

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO

FACULTAD INGENIERÍA CIVIL

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL



TESIS

**AMPLIACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA
PARA RIEGO TECNIFICADO EN EL SECTOR ESTRELLAPAMPA DE LA
COMUNIDAD CAMPESINA DE POMACANCHI, DISTRITO DE
POMACANCHI - ACOMAYO - CUSCO**

PRESENTADO POR:

Br. RODRIGO VALDEZ CCAHUANA

Br. NESTOR OBLITAS CHILLIHUANI

**PARA OPTAR AL TÍTULO PROFESIONAL
DE INGENIERO CIVIL**

ASESOR:

Mgt. Ing. MIJAIL ELIO ROZAS GOMEZ

Cusco - Perú

2024

INFORME DE ORIGINALIDAD

(Aprobado por Resolución Nro.CU-303-2020-UNSAAC)

El que suscribe, **Asesor** del trabajo de investigación/tesis titulada: AMPLIACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN EL SECTOR ESTRELLAPAMPA DE LA COMUNIDAD CAMPESINA DE PONACANCHI, DISTRITO DE PONACANCHI - ACONAYO - CUSCO

presentado por: NESTOR ORTAS CHILIHUANI con DNI Nro.: 73456945 presentado por: RODRIGO VALDEZ CCAHUANA con DNI Nro.: 48103164 para optar el título profesional/grado académico de INGENIERO CIVIL

Informo que el trabajo de investigación ha sido sometido a revisión por 01 veces, mediante el Software Antiplagio, conforme al Art. 6° del **Reglamento para Uso de Sistema Antiplagio de la UNSAAC** y de la evaluación de originalidad se tiene un porcentaje de 10 %.

Evaluación y acciones del reporte de coincidencia para trabajos de investigación conducentes a grado académico o título profesional, tesis

Porcentaje	Evaluación y Acciones	Marque con una (X)
Del 1 al 10%	No se considera plagio.	X
Del 11 al 30 %	Devolver al usuario para las correcciones.	
Mayor a 31%	El responsable de la revisión del documento emite un informe al inmediato jerárquico, quien a su vez eleva el informe a la autoridad académica para que tome las acciones correspondientes. Sin perjuicio de las sanciones administrativas que correspondan de acuerdo a Ley.	

Por tanto, en mi condición de asesor, firmo el presente informe en señal de conformidad y adjunto la primera página del reporte del Sistema Antiplagio.

Cusco, 25 de JUNIO de 2024



Firma

Post firma Mgt. Ing. ROJAS GONZALEZ MIGUEL ELIO

Nro. de DNI 46035754

ORCID del Asesor 0000 - 0002 - 3582 - 2907

Se adjunta:

1. Reporte generado por el Sistema Antiplagio.
2. Enlace del Reporte Generado por el Sistema Antiplagio: oid: 27259:363006592

NOMBRE DEL TRABAJO

AMPLIACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN EL SECTOR ESTRELLAPAMPA DE

AUTOR

RODRIGO VALDEZ CCAHUANA

RECUENTO DE PALABRAS

177619 Words

RECUENTO DE CARACTERES

696039 Characters

RECUENTO DE PÁGINAS

568 Pages

TAMAÑO DEL ARCHIVO

12.3MB

FECHA DE ENTREGA

Jun 25, 2024 3:24 PM GMT-5

FECHA DEL INFORME

Jun 25, 2024 3:30 PM GMT-5

● **10% de similitud general**

El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para cada base de datos.

- 8% Base de datos de Internet
- Base de datos de Crossref
- 4% Base de datos de trabajos entregados
- 1% Base de datos de publicaciones
- Base de datos de contenido publicado de Crossref

● **Excluir del Reporte de Similitud**

- Material bibliográfico
- Material citado
- Bloques de texto excluidos manualmente
- Material citado
- Coincidencia baja (menos de 25 palabras)

Dedico esta tesis a todas las personas que me han ayudado a llegar donde hoy estoy:

A mi madre, mi padre, mis hermanos y toda mi familia quienes siempre han estado para apoyarme.

A mi hija y mi pareja, quienes han estado a mi lado durante el proceso y me ha motivado a seguir.

Y a todas aquellas personas que han estado involucradas en este trabajo, quienes han contribuido para su realización.

Muchas gracias por todo su apoyo.

Rodrigo Valdez Ccahuana

Dedico esta tesis a todas las personas que me han ayudado a llegar donde hoy estoy:

A mi madre, mi padre, mis hermanos y toda mi familia quienes siempre han estado para apoyarme.

A mis hijos y mi pareja, quienes han estado a mi lado durante el proceso y me ha motivado a seguir.

Y a todas aquellas personas que han estado involucradas en este trabajo, quienes han contribuido para su realización.

Mil gracias por todo su apoyo.

Rodrigo Valdez Ccahuana

RESUMEN

El proyecto: “**Ampliación y Mejoramiento del Servicio de Agua para Riego Tecnificado en el Sector Estrellapampa de la Comunidad Campesina de Pomacanchi, Distrito de Pomacanchi – Acomayo – Cusco**”, responde a la necesidad que presenta la comunidad de Estrellapampa – Pomacanchi, a fin de incrementar la producción agrícola, consecuentemente la economía y calidad de vida.

Localización del proyecto: Región - Cusco, Provincia – Acomayo, Distrito – Pomacanchi, Comunidad Campesina de **Estrellapampa**.

El proyecto se desarrolla en terrenos con libre disponibilidad por parte de lo beneficiarios, cuya topografía es ondulada debido a que las pendientes varían de 2 – 8%.

El presupuesto total del proyecto es: 831,411.04 soles (OCHOCIENTOS TREINTA Y UN MIL CUATROCIENTOS ONCE CON 04/100 NUEVO SOLES), de los cuales 662,685.04 soles corresponde a costo directo 99,066.00 soles a gastos generales, 28,843.00 soles a gastos de inspección, 8,532.00 soles a gastos de liquidación, 32,285.00 soles a gastos de elaboración de expedientes.

La fuente de financiamiento se dará a través del **Canon y Sobre Canon**, cuya ejecución se dará por **Administración Directa** en un periodo de **150 días** calendario (5 meses).

Los beneficiarios son 80 familias empadronadas con una densidad poblacional de 04 integrantes por familia.

Las obras a construirse seran: **01 und** de captacion (largo 9.57m y ancho 4.39m), **01 und** de desarenador (largo 2.60m y 0.85m), **01 und** de camara de carga (largo 1.25m y ancho 1.80m), sistema de conducción: tubería PVC NTP ISO 4422 S-10 U/F C-5 de ϕ 110mm (longitud 2350.00m) y tubería PVC NTP ISO 4422 S-10 U/F C-5 de ϕ 90mm (longitud 292.00m), 02 pases aéreos (longitud 9m y 8m), sistema de distribución: tubería PVC NTP ISO 4422 S-10 U/F C-5 de ϕ 75mm (longitud 741.61m), tubería PVC NTP ISO 4422 S-10 U/F C-7.5 de ϕ 63mm (longitud 354.91m), tubería PVC NTP ISO 4422 S-10 U/F C-7.5 de ϕ 48mm (longitud 958.77m), tubería PVC NTP ISO 4422 S-10 U/F C-7.5 de ϕ 33mm (longitud 1724.12m), obras de arte sistema de aspersión: **60 und** de hidrantes, **52 und de** valvulas de control, **33 und** de valvula de purga, **20und** modulo de riego.

El beneficio que se obtiene del proyecto tendrá un valor actual neto (VAN) de **2,959,223.84 soles** y tasa interna de retorno (TIR) de **73.51%** y precio social resulta con un valor actual neto (VAN) de **2,961,360.78 soles** y tasa interna de retorno (TIR) de **73.55%**.

PALABRAS CLAVE:

TOPOGRAFIA “estudia el conjunto de principios y procedimientos que tienen por objeto la representación de la tierra, con sus formas y detalles; tanto naturales como artificiales”

CAMARA ROMPE PRESION “son dispositivos de seguridad utilizados para proteger equipos y tuberías de sobrepresiones”

ASPERSOR “mecanismo destinado a esparcir un líquido a presión, como el agua para riego”

CAUDAL DE DISEÑO “suma de los caudales máximo horario, caudal de infiltración y el caudal de conexiones erradas”

ABSTRACT

The project: " **Ampliación y Mejoramiento del Servicio de Agua para Riego Tecnificado en el Sector Estrellapampa de la Comunidad Campesina de Pomacanchi, Distrito de Pomacanchi – Acomayo – Cusco** ", responds to the need presented by the community of Estrellapampa - Pomacanchi, in order to increase agricultural production, consequently the economy and quality of life.

Location of the project: Region - Cusco, Province - Acomayo, District - Pomacanchi, Rural Community of Estrellapampa.

The project is developed on land freely available by the beneficiaries, whose topography is undulating due to slopes varying from 2 - 8%.

The total budget of the project is: 831,411.04 soles (EIGHT HUNDRED AND THIRTY-ONE THOUSAND FOUR HUNDRED AND ELEVEN WITH 04/100 SOLES), of which 662,685.04 soles corresponds to direct costs 99,066.00 soles to general expenses, 28,843.00 soles to inspection expenses, 8,532.00 soles to liquidation expenses, 32,285.00 soles to file preparation expenses.

The source of financing will be through the Canon and Sobre Canon, which will be executed by Direct Administration in a period of 150 calendar days (5 months).

The beneficiaries are 80 registered families with a population density of 04 members per family.

The works to be constructed will be: 01 und of catchment (length 9.57m and width 4.39m), 01 und of desander (length 2.60m and 0.85m), 01 und of loading chamber (length 1.25m and width 1.80m), conduction system: PVC pipe NTP ISO 4422 S-10 U/F C-5 of ϕ 110mm (length 2350.00m) and PVC pipe NTP ISO 4422 S-10 U/F C-5 of ϕ 90mm (length 292.00m), 02 overhead passages (length 9m and 8m), distribution system: PVC pipe NTP ISO 4422 S-10 U/F C-5 of ϕ 75mm (length 741.61m), PVC pipe NTP ISO 4422 S-10 U/F C-7.5 of ϕ 63mm (length 354.91m), PVC pipe NTP ISO 4422 S-10 U/F C-7.5 of ϕ 48mm (length 958.77m), PVC pipe NTP ISO 4422 S-10 U/F C-7.5 of ϕ 33mm (length 1724.12m), works of art sprinkler system: 60 und of hydrants, 52 und of control valves, 33 und of purge valve, 20und irrigation module.

The benefit obtained from the project will have a net present value (NPV) of 2,959,223.84 soles and internal rate of return (IRR) of 73.51% and social price results with a net present value (NPV) of 2,961,360.78 soles and internal rate of return (IRR) of 73.55%.

INDICE GENERAL

CAPITULO I: MEMORIA DESCRIPTIVA	16
1.1 NOMBRE DEL PROYECTO	16
1.2 ENTIDAD EJECUTORA	16
1.3 UBICACIÓN DEL PROYECTO	16
1.4 ANTECEDENTES	17
1.5 OBJETIVOS DEL PROYECTO.....	18
1.5.1 Objetivo general del proyecto	18
1.5.2 Objetivos específicos del proyecto.....	18
1.6 NECESIDADES Y JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO	18
1.7 FUENTE DE FINANCIAMIENTO	18
1.8 PRESUPUESTO GENERAL.....	19
1.9 METAS FÍSICAS DEL PROYECTO	19
1.10 NUMERO DE BENEFICIARIOS	20
1.11 MODALIDAD DE EJECUCIÓN.....	20
1.12 TIEMPO DE EJECUCIÓN.....	21
1.13 ASPECTOS AMBIENTALES.....	21
1.13.1 Metodología.....	21
1.13.2 Cronograma y Presupuesto para la Implementación de la Estrategia de Manejo Ambiental.....	23
1.14 ASPECTOS SOCIOECONÓMICOS	24

1.14.1 Metodología.....	24
1.14.2 Costos de operación del sistema de riego Estrellapampa	25
1.14.3 Costos de producción del plan de negocios.....	25
1.14.4 Análisis de sensibilidad	26
1.15 ASPECTOS SOBRE GESTIÓN DE RIESGOS	26
1.15.1 Desastre	26
1.15.2 Amenaza	26
1.15.3 Vulnerabilidad.....	26
1.15.4 Exposición	26
1.15.5 Riesgo	27
1.16 BASES LEGALES.....	27
1.17 ENFOQUE INTEGRAL DE GESTIÓN DE RIESGOS.....	27
CAPITULO II: ESTUDIOS DE INGENIERÍA.....	30
2.1 ESTUDIO TOPOGRÁFICO.....	30
2.1.1 Generalidades.....	30
2.1.2 Levantamiento topográfico.....	30
2.1.3 Trabajos desarrollados.....	34
2.1.4 Resultados del estudio.....	36
2.2 ESTUDIO HIDROLOGICO	38
2.2.1 Generalidades.....	38
2.2.2 Recopilación de información	38
2.2.3 Información Cartográfica, Hidrométrica y Pluviométrica	40

2.2.4 Estudio de Cuencas Hidrográficas	43
2.2.5 Hidrografía	44
2.2.6 Análisis de Información Pluviométrica	54
2.2.7 Tiempo de Concentración	69
2.2.8 Caudales Mínimos Aforados	70
2.3 ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS	77
2.3.1 Generalidades.....	77
2.3.2 Requerimientos del Proyecto	78
2.3.3 Exploración de suelos	81
2.3.4 Ejecución de Trabajos de Campo	99
2.3.5 Ejecución de Ensayos en Laboratorio.....	102
2.3.6 Análisis y Calculo de Parámetros Requerido.....	111
2.3.7 Diseño de Captación.....	118
2.3.8 Diseño de Desarenador	121
2.3.9 Diseño de pase aéreo de 8ml	124
2.3.10 Diseño de pase aéreo de 9ml.....	126
2.4 ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL.....	131
2.4.1 Introducción.....	131
2.4.2 Área de Influencia del Proyecto	132
2.4.3 Descripción de la Etapa de Levantamiento de Información.....	133
2.4.4 Descripción de la Etapa de Construcción	133
2.4.5 Descripción de la Etapa de Abandono y Cierre	134

2.4.6 Declaración de Impacto Ambiental	134
2.4.7 Bases Legales.....	135
2.4.8 Identificación y Evaluación de Impactos	136
2.4.9 Identificación y Valoración de Impactos Ambientales por la Matriz de Leopold	139
2.4.10 Caracterización de los Impactos Ambientales Identificados y Valorados	144
2.4.11 Plan de Manejo Ambiental.....	149
2.4.12 Medidas de Mitigación.....	150
2.4.13 Flujo de Respuesta ante una Emergencia y Contingencia.....	151
2.4.14 Manejo de los Residuos Sólidos	151
2.4.15 Discusión de Resultados	152
2.4.16 Clasificación de los Residuos de Construcción (RC)	153
2.4.17 Programa de Monitoreo.....	157
2.4.18 Cronograma y Presupuesto para la Implementación de la Estrategia de Manejo Ambiental.....	158
2.4.19 Compromisos Ambientales de los Planes	159
2.4.20 Recuperación Ambiental de Áreas Afectadas: Limpieza y Restauración del Campamento de Obra y Zonas de Proceso	159
2.5 ESTUDIO SOCIOECONÓMICO	162
2.5.1 Introducción.....	162
2.5.2 Objetivos del Estudio	163
2.5.3 Metodología	163
2.5.4 Características de los Productos	163

2.5.5 Beneficios Sociales	168
2.5.6 Costos Sociales	169
2.5.7 Indicadores de Rentabilidad.....	170
2.5.8 Análisis de Sensibilidad	171
2.6 GESTIÓN DE RIESGOS DEL PROYECTO.....	174
2.6.1 Introducción.....	174
2.6.2 Identificación de Riesgos.	174
2.6.3 Análisis de Riesgos.....	187
2.6.4 Planificar la Respuesta a Riesgos.	191
2.6.5 Asignar Riesgos.	194
CAPITULO III: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DEL PROYECTO	201
CAPITULO IV: COSTOS Y PRESUPUESTOS.....	287
CAPITULO V: PLANIFICACION Y PROGRAMACION DE OBRA	288
CAPITULO VI: INGENIERÍA DEL PROYECTO	289
6.1 DISEÑO AGROLOGICO.....	289
6.1.1 Consideraciones Generales.....	289
6.1.2 El suelo	289
6.1.3 Cálculo de la Demanda de Agua por Cultivo	292
6.1.4 Relaciones y Constantes de Humedad del Suelo	296
6.1.5 Coeficientes Representativos de los Cultivos	298
6.1.6 Coeficiente de Cultivo (Kc).....	300
6.1.7 Cedula de Cultivo.....	303

6.1.8	Calidad de Agua.....	304
6.1.9	Balance Hídrico.....	306
6.1.10	Otros Datos Necesarios para los Cálculos Agronómicos.....	315
6.1.11	El riego	321
6.2	DISEÑO DE OBRAS DE CAPTACIÓN	329
6.2.1	Bocatoma.....	329
6.2.2	Desarenador	355
6.2.3	Cámara de carga	357
6.2.4	Determinación del Tiempo de Vaciado de la C.C	359
6.2.5	Verificación del Caudal de Salida	360
6.2.6	Determinación del Volumen de Agua cte. en la C.C.....	360
6.2.7	Verificación del Volumen de Agua cte. en la Cámara.....	361
6.2.8	Verificación del Volumen de Exceso.....	361
6.2.9	Dimensionamiento de la Pantalla.....	361
6.2.10	Dimensionamiento de la Canastilla	361
6.2.11	Dimensionamiento de la Tubería de Rebose y Limpia.....	362
6.3	CONDUCCIÓN Y DISTRIBUCIÓN	363
6.3.1	Línea de Conducción	363
6.3.2	Línea de Distribución	363
6.4	DISEÑO DE OBRAS DE ARTE	364
6.4.1	<i>Hidrantes</i>	364
6.4.2	Válvulas de Control.....	364

6.4.3 Válvulas de Purga	364
6.4.4 Módulos de Riego	364
6.4.5 Criterios para la Selección de Aspersores	365
6.5 METAS FISICAS	366
CAPITULO VII: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	
	368
7.1 CONCLUSIONES	368
7.2 RECOMENDACIONES	369
7.3 REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.....	371
ANEXO : PANEL FOTOGRAFICO	372
ANEXO: TOPOGRAFICO	377
ANEXO: EVALUACION DE RECURSOS HIDRICOS	411
ANEXO ESTUDIO DE MECANICA DE SUELOS.....	435
PERFILES ESTRATIGRAFICOS DE CALICATAS	527
ANEXO AGROLOGICO.....	539
ANEXO DISEÑO DE OBRAS DE INGENIERIA	597
ANEXO ESTUDDIO SOCIOECONOMICO	646

ÍNDICE DE IMAGENES

Imagen N° 1: Ubicación del proyecto.....	16
Imagen N° 2: Acceso a la zona del proyecto.....	17
Imagen N° 3: Estacion total Geomax – Zipp 20R	33
Imagen N° 4: GPS Diferencial.....	33
Imagen N° 5: Poligonal abierta del levantamiento topografico	36
Imagen N° 6: Carta nacional 29-S – Pertenciente a Livitaca – Escala 1:100,000 ...	41
Imagen N° 7: Estacion Sicuani.....	42
Imagen N° 8: Estacion pomacanchi.....	42
Imagen N° 9: Estacion Acomayo.....	43
Imagen N° 10: Ubicación de la captacion.....	44
Imagen N° 11: Areas parciales calculados con ArcGis.....	46
Imagen N° 12: Curvas Hipsometrica cuenca Pomacanchi.....	47
Imagen N° 13: Frecuencia de altitudes.....	47
Imagen N° 14: Seccion del rio en el punto de aforo.....	72
Imagen N° 15: Punto de aforo en la Captacion.....	73
Imagen N° 16: Simulacion de la cuenca en HEC-HMS.....	73
Imagen N° 17: Hietograma de precipitaciones.....	74
Imagen N° 18: Ubicación de la zona del proyecto.....	78
Imagen N° 19: Acceso a la zona del proyecto.....	79
Imagen N° 20: Area del terreno donde se construiran las estructuras de captacion y desarenador.....	80
Imagen N° 21: Expresion matematica de compresion no confinada	111
Imagen N° 22: Descripcion de calculo de capacidad admisible.....	112
Imagen N° 23: Delimitacion del area de influencia.....	132
Imagen N° 24: Triangulo de texturas de los suelos.....	291
Imagen N° 25: Rangos tipicos esperados del valor de Kc.....	302

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla N° 1: Especies de flora identificados en el area de influencia del proyecto.	22
Tabla N° 2: Especies de uso Medicinal por lo Lugareños.....	22
Tabla N° 3: Fauna identificada en la Zona – Fauna Domestica.....	22
Tabla N° 4: Cronograma de capacitacion sobre el medio ambiente.....	24
Tabla N° 5: Costos de operación y mantenimiento.....	25
Tabla N° 6: costos de Produccion SIN proyecto.....	25
Tabla N° 7: costos de Produccion CON proyecto.....	25
Tabla N° 8: Puntos de control de la poligonal abierta.....	37
Tabla N° 9: Coordenadas de estaciones meteorologicas.....	41
Tabla N° 10: Areas parciales y acumuladas de la cuenca.....	46
Tabla N° 11: calculo de altitud media ponderadas de la cuenca.....	48
Tabla N° 12: Clasificacion de cuencas según su pendiente.....	49
Tabla N° 13: Calculo de rectangulo equivalente.....	51
Tabla N° 14: Factores de forma de la cuenca.....	52
Tabla N° 15:Calculo de pendiente del cauce principal mediante ArcGis.....	52
Tabla N° 16: Registro de precipitacion maxima de 24hr – SICUANI.....	56
Tabla N° 17: Registro de precipitacion maxima de 24 hr – POMACANCHI.....	57
Tabla N° 18: Registro de precipitacion maxima de 24hr – ACOMAYO.....	58
Tabla N° 19: Coordenadas de estaciones utilizadas.....	62
Tabla N° 20: Registro de precipitacion maxima de 24 hr – CUENCA.....	63
Tabla N° 21: Resultado de caudales generales mediante HEC-HMS.....	74
Tabla N° 22: Resultado de caudal maximo mediante HEC-HMS.....	75
Tabla N° 23: Tipo de edificacion u obra para determinar el numero de puntos de exploracion.....	81
Tabla N° 24: Numero de puntos de exploracion.....	82

Tabla N° 25: Cuadro de calicatas y profundidades de exploracion.	100
Tabla N° 26: Ubicación de las calicatas por coordenadas UTM.	100
Tabla N° 27: Tipo de muestra.	101
Tabla N° 28: Cuadro de calicatas con presencia de nivel freatico.	102
Tabla N° 29: Clasificacion SUCS de suelos de grano fino.	110
Tabla N° 30: Clasificacion SUCS de suelos grano grueso.	110
Tabla N° 31: Determinacion del N60.	116
Tabla N° 32: Resumen de resultados de Ensayos de Laboratorio – Mecanica de Suelos	128
Tabla N° 33: Resumen de diseños de las estructuras hidraulicas.	130
Tabla N° 34: Clasificacion de la magnitud e impacto ambiental negativo.	140
Tabla N° 35: Clasificacion de la magnitud e importancia del impacto ambiental positivo.	141
Tabla N° 36: Evaluacion de clase de impacto ambiental del sistema de agua para riego.	142
Tabla N° 37: Valores de impacto ambiental del sistema de agua para riego – Matriz de LEOPOLD.	143
Tabla N° 38: Identificacion y Clasificacion de Impactos.	145
Tabla N° 39: Evaluacion del impacto en la etapa de Demolicion y Pre – Construccion.	146
Tabla N° 40: Evaluacion del Impacto en la etapa de Construccion.	147
Tabla N° 41: Evaluacion del impacto en la Etapa de Operación.	148
Tabla N° 42: Evaluacion del Impacto en la Etapa de Abandono.	149
Tabla N° 43: Clasificacion de los Residuos de Construccion.	153
Tabla N° 44: Instituciones de Apoyo en Caso de Emergencia.	158
Tabla N° 45: vitaminas y minerales que ofrecen las Hortalizas	166
Tabla N° 46: Produccion de Maiz Blanco para Choclo en las Provincias de Cusco.	168

Tabla N° 47: Costos de Operación Y Mantenimiento.	169
Tabla N° 48: Costos de Produccion SIN Proyecto.Tabla N° 49: Costos de Operación Y Mantenimiento.....	169
Tabla N° 50: Costos de Produccion SIN Proyecto.....	170
Tabla N° 51: Costos de Produccion CON Proyecto.Tabla N° 52: Costos de Produccion SIN Proyecto.	170
Tabla N° 53: Costos de Produccion CON Proyecto.....	170
Tabla N° 54: Calculo del valor neto de produccion – SIN proyecto.Tabla N° 55: Costos de Produccion CON Proyecto.	170
Tabla N° 56: Calculo del valor neto de produccion – SIN proyecto.	171
Tabla N° 57: Calculo del valor neto de Produccion – CON proyecto.Tabla N° 58: Calculo del valor neto de produccion – SIN proyecto.	171
Tabla N° 59: Calculo del valor neto de Produccion – CON proyecto.....	171
Tabla N° 60: Analisis Costo – Beneficio Precio Mercado.Tabla N° 61: Calculo del valor neto de Produccion – CON proyecto.....	171
Tabla N° 62: Analisis Costo – Beneficio Precio Mercado.	172
Tabla N° 63: Análisis Costo – Beneficio Precio Social.Tabla N° 64: Analisis Costo – Beneficio Precio Mercado.	172
Tabla N° 65: Análisis Costo – Beneficio Precio Social.....	173
Tabla N° 66: Análisis Costo – Beneficio Precio Social.....	173
Tabla N° 67: Programacion de la ejecucion del proyecto y funcionamiento.	173
Tabla N° 68: Metodologia para el desarrollo de la gestion de riesgos.	189
Tabla N° 69: Densidad aparente según Romano.	293
Tabla N° 70: Velocidad de infiltracion de los suelos.	295
Tabla N° 71: Clasificacion de velocidades de infiltracion.....	295
Tabla N° 72: Muestran los valres de CC, PMP y HD de los suelos.	298
Tabla N° 73: Porcentajes de humedad para distintos cultivos.	298

Tabla N° 74: Profundidad radicular de las plantas en pleno desarrollo (Pr)	299
Tabla N° 75: Eficiencia de riego.	312
Tabla N° 76: Calculo de la demanda de agua para el sistema.	314
Tabla N° 77: Datos de temperatura.	315
Tabla N° 78: Duracion maxima media de horas de fuerte insolacion (N).	316
Tabla N° 79: Selección del metodo de riego.	327
Tabla N° 80: Diseño de captacion (Bocatoma).	354

CAPITULO I: MEMORIA DESCRIPTIVA

1.1 NOMBRE DEL PROYECTO

“Ampliación y Mejoramiento del Servicio de Agua para Riego Tecnificado en el Sector Estrellapampa de la Comunidad Campesina de Pomacanchi, Distrito de Pomacanchi – Acomayo”.

1.2 ENTIDAD EJECUTORA

La propuesta es por **administración directa** y la entidad ejecutora es:
Municipalidad Distrital de Pomacanchi.

1.3 UBICACIÓN DEL PROYECTO

- Ubicación y Mapa

El proyecto “Ampliación y Mejoramiento del Servicio de Agua para Riego Tecnificado en el Sector Estrellapampa de la Comunidad Campesina de Pomacanchi, Distrito de Pomacanchi – Acomayo”. Se encuentra ubicado en el sector Estrellapampa, distrito de Pomacanchi, provincia de Acomayo, los cuales se muestran en el siguiente cuadro

Imagen N° 1: Ubicación del proyecto.

REGION	PROVINCIA	DISTRITO	CC.PP	COORDENAD AS 18L
CUSCO	ACOMAYO	POMACANCHI	ESTRELLAPAMPA	E: 221890.00 N: 8445974.00



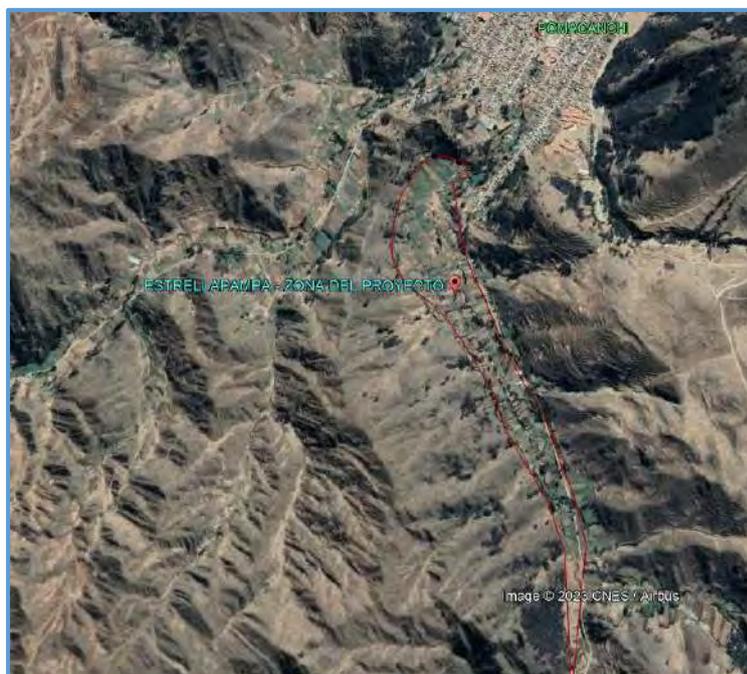
Fuente: Elaboración propia.

- Acceso del área de estudio

Partiendo de la ciudad del Cusco el acceso a la zona de estudio se dividiría en tres tramos como se muestra en el siguiente cuadro:

Imagen Nº 2: Acceso a la zona del proyecto.

ORIGEN	DESTINO	DISTANCIA	TIEMPO	TIPO DE VIA
CUSCO	CHUQUICAHUANA	89.90km	1h 50min	asfaltado
CHUQUICAHUANA	POMACANCHI	17.10km	25min	asfaltado
POMACANCHI	ESTRELLAPAMPA	200.00m	5min	trocha



Fuente: Elaboración propia.

1.4 ANTECEDENTES

El sistema de riego que se utiliza actualmente en el sector de **Estrellapampa** de la comunidad campesina de **Pomacanchi**, consta de una estructura muy antigua adaptada del proyecto hidroeléctrica **Pomacanchi**, del cual solo estructuras como la captación y canal son utilizadas para el riego de parcelas mediante riego por gravedad.

En el periodo 1990-1995; se ejecutó el proyecto para la construcción de la **Hidroeléctrica Pomacanchi**, el cual al no concluirse fue abandonado y posteriormente la

comunidad hizo uso parte del proyecto para fines de riego, no realizándose mejoras hasta la actualidad.

1.5 OBJETIVOS DEL PROYECTO

1.5.1 Objetivo general del proyecto

- Dotar agua mediante riego por aspersion para mejorar la eficiencia en el uso del agua y consecuentemente mejorar la producción agrícola y pecuaria.

1.5.2 Objetivos específicos del proyecto

- Levantamiento topográfico
- Diseño de captación, desarenador y pases aéreos
- Diseño hidráulico de tuberías

1.6 NECESIDADES Y JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO

El proyecto se justifica ya que con el mejoramiento del riego se elevará la producción agrícola y ganadera, debido a la gran demanda de producción agropecuaria en la zona del proyecto, y siendo la principal fuente de ingreso económico de los beneficiarios mediante la producción de: papa, maíz, haba, quinua, cebada, etc. Así, como para la producción de queso Pomacanchino, tienen la necesidad de producir leche de vaca en grandes cantidades, ya que estos productos abastecen a las principales ciudades del Cusco. Es por ello la necesidad de realizar un mejoramiento en el sistema de riego en la zona de proyecto, de esta manera se mejorará la producción anual de los productos y consecuentemente la economía y calidad de vida de los beneficiarios en la comunidad de **Estrellapampa**.

1.7 FUENTE DE FINANCIAMIENTO

El financiamiento del proyecto estará a cargo de la **Municipalidad de Distrital de Pomacanchi** a través del **Canon Sobre Canon**.

1.8 PRESUPUESTO GENERAL

Resumen del Presupuesto

<i>Proyecto</i>	Ampliación Y Mejoramiento Del Servicio De Agua Para Riego Tecnificado En El Sector Estrellapampa De La Comunidad Campesina De Pomacanchi, Distrito De Pomacanchi - Acomayo
<i>Cliente</i>	CENTRO POBLADO DE POMACANCHI
<i>Departamento</i>	CUSCO
<i>Provincia</i>	ACOMAYO
<i>Distrito</i>	POMACANCHI
<i>Localidad</i>	ESTRELLAPAMPA

Costo a : **Enero - 2024**

<i>Item</i>	<i>Descripción Sub presupuesto</i>	<i>Costo Directo</i>
01	RIEGO ESTRELLAPAMPA	662,685.04
SUB TOTAL COSTO DIRECTO		662,685.04
	Mano de Obra	247,942.97
	Materiales	383,947.65
	Equipo	30,794.42
	COSTO DIRECTO	662,685.04
	GASTOS GENERALES	14.949183 % 99,066.00
	GASTOS DE INSPECCION	4.352445 % 28,843.00
	GASTOS DE LIQUIDACION	1.28749 % 8,532.00
	GASTOS DE ELABORACION DE EXPEDIENTE TECNICO	4.871847 % 32,285.00
	SUB TOTAL	831,411.04
	IGV.	0
	PRESUPUESTO TOTAL	831,411.04

Son : OCHOCIENTOS TREINTA Y UN MIL CUATROCIENTOS ONCE CON 04/100 NUEVOS SOLES

Fuente: Elaboración propia.

1.9 METAS FÍSICAS DEL PROYECTO

- La construcción de una bocatoma en el río **Kayahua**, ubicado a unos 977.00 metros aguas arriba de la bocatoma existente, el cual tiene un caudal en el mes de estiaje (junio) de 263 lt/s.
- Construcción de un desarenador a unos 4.4 metros de la bocatoma a partir del cual se iniciará la conducción del canal principal mediante tubería. La construcción del sistema de conducción en 14 kilómetros, dentro de la cual se tiene el tendido de la tubería PVC.
- Los 2 pases aéreos tendrán construcciones según indica el plano con longitudes de 8 a 9 metros.

Las características de estas obras serán:

Sistema de captación

1 captación de río, bocatoma de 9.57 m de largo y 4.39 m de ancho

01 desarenador de 2.60 m de largo y un ancho de 0.85 m

01 cámara de carga de 1.25 m de ancho y 1.80 m de largo

Sistema de conducción (2,642.00 m)

2350.00 m con tubería PVC NTP ISO 4422 s-10 u/f c-5 de \varnothing 110 mm

292.00 m con tubería PVC NTP ISO 4422 s-10 u/f c-5 de \varnothing 90 mm

Pase aéreo (2 und)

01 pase aéreo de 9 m

01 pase aéreo de 8 m

Sistema de distribución (3,779.41 m)

741.61m de tuberías PVC NTP ISO 4422 s-10 u/f c-5 de \varnothing 75 mm

354.91m de tuberías PVC NTP ISO 4422 s-10 u/f c-7.5 de \varnothing 63 mm

958.77m de tuberías PVC NTP ISO 4422 s-10 u/f c-7.5 de \varnothing 48 mm

1,724.12m de tuberías PVC NTP ISO 4422 s-10 u/f c-7.5 de \varnothing 33 mm

Obras de arte sistema de aspersión

Hidrantes (60 und)

Válvula de control (52 und)

Válvula de purga (33 und)

Módulo de riego (20 und)

Pruebas de control de calidad (20 und)

Capacitación

1.10 NUMERO DE BENEFICIARIOS

La población del proyecto está conformada por 80 familias beneficiarias empadronadas, con una densidad poblacional de 4 integrantes por familia.

1.11 MODALIDAD DE EJECUCIÓN

Será por Administración Directa.

1.12 TIEMPO DE EJECUCIÓN

El tiempo de ejecución de la infraestructura de riego será de 150 días calendario (5 meses).

1.13 ASPECTOS AMBIENTALES

1.13.1 Metodología

La metodología empleada para el estudio ambiental consiste en la caracterización del ambiente físico, biótico, abiótico, social y económico. Para los cuales se identificaron los principales impactos tanto positivos y negativos evaluándose si son benéficos, planeados, reversibles, irreversibles.

Con la caracterización del ambiente se elaboraron las matrices cromáticas de cada una de las etapas del proyecto.

A) Medio físico

El área de estudio está se encuentra sobre los 3679 m.s.n.m. donde el clima presenta características típicas de las zonas alto andinas, presentando variaciones según su localización geográfica y época del año, el área de estudio presenta climas muy frío, moderadamente lluvioso y húmedo. La temperatura media anual máxima es de 23 °C y la mínima – 4 °C. La temporada de lluvias se inicia en noviembre y concluye el abril.

La geología del Área del proyecto, comprende zonas de rocas sedimentarias, ígneas (intrusivas y volcánicas) y depósitos consolidados, cuyas edades abarcan el Mesozoico y Cenozoico varían del jurásico hasta el cuaternario.

Acerca de las características sísmicas, según el Mapa de Intensidades Sísmicas, el área de estudio se ubica en la zona VII de intensidades perceptibles. De acuerdo al mapa de zonificación sísmica del Perú, pertenece a la zona 3, es decir una zona de Sismicidad Intermedia. Los eventos de geodinámica externa que se podrían considerar para un sistema de prevención son: Desprendimiento de rocas y Erosión de laderas.

B) Medio biótico

El estudio biológico se desarrolló de acuerdo a la legislación nacional (D.S. N° 034-2004-AG y D.S. N° 043-2006-AG) y a los lineamientos internacionales para Estudios de

Impacto Ambiental (EIA); como las listas actualizadas y elaboradas por el Ministerio del Ambiente del Perú “Guía descriptiva de la flora y fauna silvestre” y la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestre elaborada por la Unión Mundial para la conservación de la Naturaleza (UCN), el cual viene a ser el inventario más completo del estado de conservación de las especies de animales y plantas a nivel mundial y que por su fuerte base científica es reconocida mundialmente.

Tabla N° 1: Especies de flora identificados en el area de influencia del proyecto.

NOMBRE CIENTÍFICO.	NOMBRE VULGAR	FAMILIA
Polylepis incana	Queñual	ROSACEAE
Buddleja incana	Quishuar	LOGANIACEAE (BUDDLEJACEAE)
Echinopsis pachanoi	Paccpa	CACTACEAE
Opuntia subulata	Ancocichka	CACTACEAE
Monnina salicifolia		POLYGALACEAE
Asteraceae: Aristeguietia discolor		ASTERACEAE
Bidens andicola	Qello Huayta	ASTERACEAE
Ageratina sternbergiana	Marmaquilla	ASTERACEAE
Azorella crenata		APIACEAE
Festuca dolichophylla	Ichu	POACEAE
Airampu, ccarhuascassa	Airanpo	BERBERIDÁCEAS

Tabla N° 2: Especies de uso Medicinal por lo Lugareños.

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE VULGAR	USOS QUE LE DAN LOS LUGAREÑOS
Caiophora Spp.	Ortiga	Uso medicinal, en infusión para contrarrestar la neumonía y la tos persistente, también como desinflamante y para curar la ciática
Opuntia subulata.	Quichka	Uso medicinal, emplasto para golpes, para crecimiento de cabello.
Ambrosia Peruviana	Marco	Uso medicinal, Empleada para mareos (aire)

Tabla N° 3: Fauna identificada en la Zona – Fauna Domestica.

NOMBRE CIENTÍFICO.	NOMBRE VULGAR	USO QUE LE DA LOS LUGAREÑOS.
Cavia porcellus	Cuy	Son criados para consumo

Anas platyrhynchos domesticus	Pato	Son criados para consumo
Sus scrofa domesticus	Chanco	Son criados para consumo
Gallus gallus	Gallina	Son criados para consumo
Canis lupus familiaris	perro	Son criados como mascota
Felis catus.	Gato	Son criados como mascota

Cabe mencionar que los animales domésticos, su crianza no se encuentra enmarcada dentro de las prohibiciones.

C) Ambiente socioeconómico y cultural

Es la expresión de sucesivas y complejas transformaciones sociales, económicas, políticas, culturales y territoriales que se dieron en los Andes Centrales a lo largo de los siglos.

El marco temporal que explica las transformaciones experimentadas por las poblaciones de esta zona comprende la fase Pre-Inca, Inca, Colonial y Republicana, hasta nuestros días, incluidas etapas recientes como “El Estado Corporativo” en la que se desarrolla la Reforma Agraria y la Reforma Liberal y Alianza Militar iniciándose con esta la reactivación económica; en el último medio siglo 1948 - 2000.

1.13.2 Cronograma y Presupuesto para la Implementación de la Estrategia de Manejo Ambiental.

- Luego de haberse indicado las medidas a adoptar en el Plan de Manejo ambiental, a fin de evitar y/o mitigar los impactos negativos sobre el medio ambiente en el área de influencia de la obra de construcción, se procede a determinar la inversión necesaria para la implementación de dicho Plan.
- Se describe las principales partidas de presupuesto que tendrán que ser ejecutadas por la Municipalidad Distrital de Pomacanchi, con la finalidad de que se cumplan todas las medidas dadas en el Plan de Manejo Ambiental. Los costos ambientales se deben consignar para el manejo de residuos sólidos, educación ambiental, seguridad y salud ocupacional.
- Capacitación Ambiental.

Tabla N° 4: Cronograma de capacitación sobre el medio ambiente.

ACTIVIDAD	CRONOGRAMA SEMESTRAL						RUBRO	COSTO S/.
	I	II	III	IV	V	VI		
Capacitación: Gestión Adecuada del Medio Ambiente (manejo RSU, RSC), importancia de reciclar y su valor agregado. Reforestación e Importancia de las plantas Nativas de la Región, compost como una alternativa).	X	X	X	X	X	X	Talleres	6000.00
limpieza y recuperación del entorno						X		9250.25
SUB TOTAL S/.								15,250.25

Fuente: Elaboración propia.

1.14 ASPECTOS SOCIOECONÓMICOS

1.14.1 Metodología

La metodología utilizada para el presente estudio de mercado comprende dos niveles: el primero, fue el trabajo de gabinete, que consistió en la compilación, sistematización y análisis de la información estadística obtenidas de instituciones como Ministerio de Agricultura y Riego (MINAGRI), Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI), Superintendencia Nacional de Tributos (SUNAT), etc., también la información generada en el Estudio Agro económico del Proyecto **“Ampliación y Mejoramiento del Servicio de Agua Para Riego Tecnificado en el Sector Estrellapampa de la Comunidad Campesina de Pomacanchi, Distrito de Pomacanchi – Acomayo”**. El segundo fue el trabajo de campo para recabar información de parte de los actores intervinientes en los procesos de producción y comercialización, recojo de información en mercados principales y ferias semanales en distritos, donde están ubicadas las zonas de producción.

1.14.2 Costos de operación del sistema de riego Estrellapampa

Tabla N° 5: Costos de operación y mantenimiento.

INSUMO	COSTO (S/) MERCADO	P. SOCIAL
Mano de Obra	509	432.65
Materiales	1096.4	931.94
Herramientas	517.708	440.0518
Gastos para Impulsión		
SUBTOTAL (S/)	2123.108	1804.6418

Fuente: elaboración propia.

Después de la culminación del proyecto, necesita un presupuesto para la operación y mantenimiento para los siguientes años que entraran en funcionamiento, dichos presupuestos se indican en el cuadro anterior.

1.14.3 Costos de producción del plan de negocios

Los costos de producción del Maíz Blanco, Papa, Haba, Hortalizas, Cebada, Ray grass, Trébol, Alfalfa, por hectárea. Los agricultores del lugar mencionan que producen regular margen de ganancia que cubre de alguna manera el costo de producción, aseguran que el margen de ganancia se podría mejorar.

Tabla N° 6: costos de Produccion SIN proyecto.

COSTOS VARIABLES SIN PROYECTO A PRECIOS DE MERCADO							
COSTOS VARIABLES CON PROYECTO							
COSTOS VARIABLES		PAPA	MAIZ	HABA	HORTALIZAS	CEBADA / TRIGO	PASTOS MEJORADOS (RAYGRASS, TREBOL, ALFALFA Y AVENA)

Fuente: Gerencia de Desarrollo Economico de la Municipalidad Provincial de ACOMAYO - 2019 y trabajo de campo

Tabla N° 7: costos de Produccion CON

COSTOS VARIABLES CON PROYECTO A PRECIOS DE MERCADO							
COSTOS VARIABLES SIN PROYECTO							
COSTOS VARIABLES		PAPA	MAIZ	HABA	HORTALIZAS	CEBADA/ TRIGO	PASTOS MEJORADOS (RAYGRASS, TREBOL, ALFALFA Y AVENA)

Fuente: Gerencia de Desarrollo Economico de la Municipalidad Provincial de ACOMAYO - 2019 y trabajo de campo

1.14.4 Análisis de sensibilidad

El proyecto a precio de mercado resulta con un valor actual neto (VAN) de 2,959,223.84 soles, el cual resulta positivo y tasa interna de retorno (TIR) de 73.51% el cual es mayor que la tasa de descuento 8%, lo cual se concluye que el proyecto es rentable.

A precio social resulta con un valor actual neto (VAN) de 2,961,360.78 soles, el cual resulta positivo y tasa interna de retorno (TIR) de 73.55% el cual es mayor que la tasa de descuento 8%, lo cual también resulta rentable.

1.15 ASPECTOS SOBRE GESTIÓN DE RIESGOS

1.15.1 Desastre

Es un cambio grave del funcionamiento de una comunidad o sociedad en cualquier escala debido a fenómenos peligrosos que interaccionan con las condiciones de exposición, vulnerabilidad y capacidad, a la vez que ocasionan una o más de los siguientes: pérdidas e impactos humanos, materiales, económicos y ambientales.

El efecto de un desastre puede ser inmediato y localizado, pero con frecuencia tiene gran extensión y puede prolongarse durante mucho tiempo.

1.15.2 Amenaza

Es el proceso, fenómeno o actividad humana que puede ocasionar muertes, lesiones u otros efectos en la salud, daños en los bienes, cambios sociales y económicas o daños ambientales.

1.15.3 Vulnerabilidad

Es un factor de riesgo interno, de mayor o menor grado de susceptibilidad de una comunidad o un sistema que puede ser afectado por una amenaza; igualmente, se define también como el grado de debilidad propia de un ente expuesto a una influencia o amenaza.

1.15.4 Exposición

Es la situación en que se encuentran las personas, las infraestructuras, las viviendas, las capacidades de producción y otros activos tangibles (Humanos, sociales, físicos, ambientales), ubicados en zonas expuestas a amenazas.

1.15.5 Riesgo

La gestión de riesgos se define como el proceso de identificar, analizar y cuantificar las probabilidades de pérdidas y efectos secundarios que se desprenden de los desastres, así como las acciones preventivas, correctivas y reductivas correspondientes que deben emprenderse.

El riesgo es una función de dos variables: la amenaza y la vulnerabilidad. Ambas son condiciones necesarias para expresar el riesgo, el cual se define como la probabilidad de pérdidas, en un punto geográfico definido y dentro de un tiempo específico. Mientras que los sucesos naturales no son siempre controlables, la vulnerabilidad si lo es.

1.16 BASES LEGALES.

- Ley N° 30225, Ley de Contrataciones del Estado.
- Reglamento de la Ley de Contrataciones del Estado, aprobado mediante Decreto Supremo N° 350-2015-EF.

Las referidas normas incluyen sus respectivas disposiciones ampliatorias, modificatorias y conexas, de ser el caso.

1.17 ENFOQUE INTEGRAL DE GESTIÓN DE RIESGOS.

De acuerdo con la Guía del PMBOK del PMI se señala que la gestión integral de riesgos debe contemplar por lo menos los siguientes cuatro procesos:



La Gestión de los Riesgos del Proyecto incluye los procesos relacionados con llevar a cabo la planificación de la gestión, la identificación, el análisis, la planificación de respuesta a los riesgos, así como su monitoreo y control en un proyecto. Los objetivos de la Gestión de los Riesgos del Proyecto son aumentar la probabilidad y el impacto de eventos positivos, y disminuir la probabilidad y el impacto de eventos negativos para el proyecto.

Planificar la Gestión de Riesgos es el proceso por el cual se define cómo realizar las actividades de gestión de riesgos para un proyecto. Una planificación cuidadosa y explícita mejora la probabilidad de éxito de los otros cinco procesos de gestión de riesgos. La planificación de los procesos de gestión de riesgos es importante para asegurar que el nivel, el tipo y la visibilidad de gestión de riesgos sean acordes tanto con los riesgos como con la importancia del proyecto para la organización. La planificación también es importante para proporcionar los recursos y el tiempo suficientes para las actividades de gestión de riesgos y para establecer una base acordada para evaluar los riesgos. El proceso Planificar la Gestión de Riesgos debe iniciarse tan pronto como se concibe el proyecto y debe completarse en las fases tempranas de planificación del mismo.

A) Identificación de Riesgos.

La identificación de riesgos se realiza a través del siguiente formato:

“Formato para Identificar, Analizar y dar Respuesta a los Riesgos”

Anexo N° 01				
Formato para identificar, analizar y dar respuesta a riesgos				
1	NÚMERO Y FECHA DEL DOCUMENTO	Número	001 - 2020	
		Fecha	09/07/2023	
2	DATOS GENERALES DEL PROYECTO	Nombre del Proyecto	“Ampliación Y Mejoramiento Del Servicio De Agua Para Riego Tecnificado En El Sector Estrellaopampa De La Comunidad Campesina De Pomacanchi, Distrito De Pomacanchi – Acomayo”.	
		Ubicación Geográfica	DISTRITO DE POMACANCHI – ACOMAYO CUSCO.	
3	IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS			
	3.1	CÓDIGO DE RIESGO	R 001	
	3.2	DESCRIPCIÓN DEL RIESGO	Riesgo de errores o deficiencias en el diseño que repercuten en el costo o la calidad de la infraestructura, nivel de servicio y/o puedan provocar retrasos en la ejecución de la obra.	
	3.3	CAUSA(S) GENERADORA(S)	Causa N° 1	Inadecuada recolección de datos de campo del proyecto
			Causa N° 2	Diseño, metrados, costos y presupuestos mal planteados
Causa N° 3				

Los riesgos identificados y las acciones a realizarse son:

	DESCRIPCIÓN DEL RIESGO	ACCIONES A REALIZAR EN EL MARCO DEL PLAN
1	Riesgo de errores o deficiencias en el diseño que repercutan en el costo o la calidad de la infraestructura, nivel de servicio y/o puedan provocar retrasos en la ejecución de la obra	Establecimiento personal responsable y con experiencia para trabajo de campo. Contar con equipo técnico capacitado y con experiencia en la formulación del proyecto
2	Riesgo de Construcción, que generan sobre costo y/o sobre plazos durante el periodo de construcción, los cuales se pueden originar por diferentes causas que abarcan aspectos técnicos, ambientales o regulatorios y decisiones adaptadas por las partes	Realizar una adecuada planificación y programación de la ejecución del proyecto. Así mismo construir con materiales de fácil y rápida reposición.
3	Riesgo de expropiación de Terreno, de que el encarecimiento o la no disponibilidad del terreno donde construir la infraestructura de riego, provoquen retrasos en el comienzo de las obras y sobrecostos en la ejecución de las mismas.	Realizar el registro de la propiedad en la SUNARP, en base al ACTA DE DONACIÓN DE TERRENO realizado por la Comunidad de Uchu.
4	Riesgo Geológico/Geotécnico, que se identifica con diferencias en las condiciones del medio o del proceso geológico sobre lo previsto en los estudios de la fase de formulación y/o estructuración que redunde en sobrecostos o ampliación de plazos de ejecución de la infraestructura de riego.	Programas de Seguridad en Obra y Simulacros para prevenir pérdidas humanas y materiales
5	Riesgo de Interferencias/Servicios afectados (Bloqueo de carreteras), en época de avenidas, por huaycos en las quebradas, generando desabastecimiento de materiales de construcción o sobrecostos en la obra.	Realizar el traslado de materiales de construcción, antes de las lluvias pronosticadas. Acondicionar una zona de almacenamiento temporal adicional para acopiar la mayor cantidad de materiales.
6	Riesgo Ambiental, por la emisión de material particulado e incremento de los niveles de ruido, que pueden afectar la salud de los trabajadores.	Se comunicará a la población sobre los trabajos a realizarse. El ejecutor deberá proveer los implementos necesarios a todos los trabajadores de la partida de movimiento de tierras.
7	Riesgo Arqueológico, que se traduce en hallazgos de restos arqueológicos significativos que generen la interrupción del normal desarrollo de las obras de acuerdo a los plazos establecidos en el contrato o sobrecostos en la ejecución de las mismas.	Correcta aplicación del Plan de Monitoreo Arqueológico.
8	Riesgo de obtención de Permisos y Licencias.	Que el Contratista realice un plan de trabajo que le permita mapear el cumplimiento de las licencias y permisos a tiempo
9	Riesgo de Eventos de Fuerza Mayor o Caso Fortuito, cuyas causas no resultarían imputables a ninguna de las partes.	Que el Contratista debe evitar eventos de fuerza mayor o caso fortuito, que se puede presentar en la ejecución de la obra
10	Riesgos Regulatorios o Normativas.	Que el Supervisor de Obra debe hacer cumplir al Contratista, que la ejecución de la obra debe ser de acuerdo a los planos y las especificaciones técnicas aprobadas por la MDP.
11	Riesgos Vinculados a Accidentes de Construcción y Daños a Terceros.	Contar con los permisos adecuados para intervención en terreno ajeno; que el contratista realice un plan de seguridad en obra.

NOTA: Los detalles se encuentran en el estudio de riesgos.

CAPITULO II: ESTUDIOS DE INGENIERÍA

2.1 ESTUDIO TOPOGRÁFICO

2.1.1 Generalidades

En proyectos de riego y sobre todo en sistemas por aspersion la topográfica es indispensable, debido a que los datos altimétricos son determinantes para la ubicación de los componentes de los módulos (captación, cámara de carga, línea de conducción, cámara rompe presión, hidrantes). que permite contar con las presiones de trabajo para un buen funcionamiento de los aspersores; contar con un plano parcelario a detalle a curvas de nivel que facilita los trazos preliminares de la propuesta del sistema de riego, determinar los límites de los terrenos con aptitud de riego; la finalidad de realizar los estudios topográficos radica en la obtención de datos geo referenciados del terreno obteniéndose las características reales del terreno, dato que servirá para realizar los diseños y sobre todo su replanteo puesto en construcción el proyecto.

2.1.2 Levantamiento topográfico

Es un conjunto de operaciones que tiene por finalidad determinar la posición relativa de puntos sobre la superficie de la tierra; estas operaciones, consisten esencialmente, en medir distancias verticales y horizontales entre diversos objetos, determinar ángulos entre alineaciones, pendientes, hallar la orientación de estas alineaciones, para posteriormente presentar estas en forma gráfica, mediante planos, las cuales deben reflejar en forma más aproximada la forma de relieve del terreno, el trabajo comprende tres fases:

A) Reconocimiento de la zona del proyecto

Previo al trabajo de levantamiento topográfico, se realizó un reconocimiento de la zona, para tener una concepción del lugar donde se va a realizar el proyecto, verificando la pendiente que denomine la zona, los posibles lugares donde poder estacionar el instrumento topográfico y realizar un croquis de la zona, lo cual es muy importante para tener una visión de los posibles lugares para las obras de arte y obtener el área que abarca el proyecto, contando con el apoyo de los pobladores de la zona, aprovechando con exponer el

procedimiento que se realizara para el levantamiento de sus terrenos con el instrumento Estación Total a fin de facilitar el trabajo.

- Determinar el área específica del proyecto
- Organizar el trabajo a realizar en campo con el tiempo y personal necesario.
- Determinar los instrumentos necesarios para el levantamiento.
- Tener una propuesta tentativa de la ubicación de las obras de arte.
- Determinar el modo de riego a utilizar.
- Tener puntos monumentados de las posibles estaciones, cuando se realice el levantamiento final, colocando estacas.

B) Trabajo de campo

Consiste en ejecutar in situ las mediciones necesarias de acuerdo a las estrategias establecidas en el reconocimiento del terreno; esto se logra midiendo distancias, ángulos horizontales y verticales, así como desniveles entre dos puntos. Es necesario que el trabajo se realice de manera ordenada ya que de este modo se facilitara el trabajo de gabinete.

C) Información cartográfica

previo a la ejecución del trabajo de topografía, han determinado información previa de la zona en estudio, como base de datos de la Carta Nacional a escala 1/100000, del cuadrante 29-s, zona 19, cuadrícula L – Livitaca.

D) Metodología de levantamiento

Existen variedad de métodos para los trabajos de levantamiento topográfico, entre los que se tienen considerados:

- Levantamientos aéreos: Fotografías aéreas
- Levantamientos geodésicos

Se podrán utilizar los métodos que se enumeran a continuación o en su defecto sus combinaciones:

- Método astronómico
- Triangulación
- Trilateración

- Poligonal abierta
- Poligonal cerrada
- Método inercial
- Radiación

La elección del método a desarrollar depende de varios factores entre ellos: los costos, precisión requerida, densidad de los puntos de control, la conveniencia (las probables condiciones meteorológicas), así como de otros factores, como equipo apropiado a la mano de obra.

Al analizar todas las condiciones presentadas para el presente proyecto, se eligió por el método de levantamiento topográfico terrestre, correspondiente a la **poligonal abierta**, la cual fue colocada con GPS diferencial.

E) Equipos e instrumentos utilizados

Los equipos empleados para el presente trabajo fueron:

- **Estación total**

La Estación Total Geomax Zipp-20R, empleada para el levantamiento topográfico presentan las características siguientes:

Longitud	: 180mm
Lente del objetivo	: EDM 40mm
Aumentos	: 26°
Imagen	: Derecha
Campo visual	: 1°30´
Potencia de resolución	: 3"
Distancia mínima de enfoque	: 0.3m
Precisión	: 2"

Imagen N° 3: Estacion total Geomax – Zipp 20R



Fuente: Elaboración propia.

➤ **GPS diferencial**

Los trabajos de georreferenciación se trabajaron con el uso del GPS diferencial Marca:

FOIT, Modelo: FOIT-A90.

Imagen N° 4: GPS Diferencial.



Fuente: Elaboración propia.

Otros instrumentos

Adicionalmente fueron necesarios la utilización de wincha de 5m, estacas de madera y pintura.

2.1.3 Trabajos desarrollados

A) Poligonal abierta

El trabajo consiste en establecer una poligonal abierta con punto de control establecido con GPS diferencial FOIT-A90, como base estático, los demás puntos de control (PC) se realizó el levantamiento con el receptor móvil "Rover".

Método aplicado fue el RTK RADIO (real time kinematic) o navegación cinemática satelital en tiempo real, el cual consiste en la obtención de coordenadas en tiempo real con precisión centimétrica (1 o 2 cm +1ppm). Donde el receptor fijo o referencia estará en modo estático en el punto de coordenada PC-04, y la que proporciona las correcciones en tiempo real; mientras el receptor móvil Rover, es el receptor en movimiento del cual se determinaran las coordenadas en tiempo real, colocados los puntos de control de la poligonal abierta y con amplia visibilidad del proyecto se procedió a realizar el levantamiento topográfico por el método de radiación con estación total GEOMAX ZIPP-20R.

DEPARTAMENTO:	CARACTERÍSTICA DE LA MARCA:	CÓDIGO:
CUSCO	MONUMENTO CON ESTACA DE FIERRO CERCA DE LAS PARCELAS	PC-04
PROVINCIA:	COORDENADAS:	ALTITUD (m):
ACOMAYO	Norte:8445704.501 Este: 221693.377	3742.051
DISTRITO:	ESTABLECIDA POR:	ORDEN:
POMACANCHI		
UBICACIÓN:	FECHA:	DATUM:
ESTRELLAPAMPA	<u>ABRIL 2019</u>	WGS-84
CROQUIS		
		
DESCRIPCIÓN ITINERARIO		
El PC-04 se encuentra cerca de parcelas y cañal existente		
Cuyas coordenadas en WGS-84 son: Norte:8445704.501 Este: 221693.377		
MARCA DE COTA FIJA		
Se monumento con estaca de fierro.		
REFERENCIAS:		
Hidroelectrica abandonada a espaldas de cristo blanco		

B) Levantamiento topográfico

Conjunto de operaciones necesarias para representar los accidentes del terreno sobre un plano mediante curvas de nivel.

Línea de conducción: se realizó desde la nueva captación en el riachuelo kayahua, del cual da inicio el proyecto.

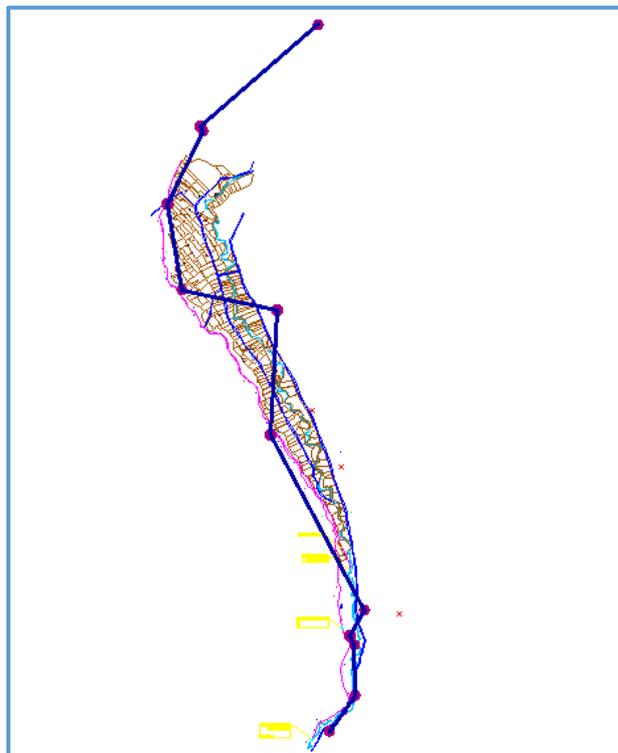
Levantamiento de parcelas: conocidos los puntos de las parcelas se procedió a delimitar cada una de ellas para el cálculo de área total regada, que posteriormente será utilizado para el estudio agronómico.

C) Procesamiento de la información

Los datos obtenidos en campo se procesarán en gabinete, haciendo uso de programas especializados: AutoCAD Civil 3D. presenta una topografía ondulada cuyas pendientes varían de 2 – 8%.

2.1.4 Resultados del estudio

Imagen N° 5: Poligonal abierta del levantamiento topografico



Fuente: Elaboración propia.

Tabla N° 8: Puntos de control de la poligonal

LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO				
INSTRUMENTO: ESTACION TOTAL				
COD	NORTE	ESTE	COTA	DESCRIP
1	8446441.654	221775.649	3810.834	PC
2	8446899.692	222303.151	3690.281	PC PLAZA
3	8446418.317	221785.868	3809.144	PC
4	8445704.501	221693.377	3742.051	PC
5	8445613.414	222117.989	3763.459	PC
6	8445052.432	222087.224	3766.07	PC
7	8445251.135	222015.729	3757.959	PC
8	8444972.738	222400.155	3770.409	PC
9	8444626.561	222350.301	3769.617	PC
10	8444596.876	222372.488	3762.435	PC
11	8444261.804	222506.727	3787.899	PC
12	8444108.892	222463.322	3769.583	PC
13	8444147.213	222443.997	3762.41	PC
14	8443860.866	222456.865	3767.403	PC
15	8443879.058	222465.136	3766.714	PC
16	8443718.299	222351.614	3787.791	PC
2*	8446899.695	222303.153	3690.284	PC

Fuente: Elaboración propia.

2.2 ESTUDIO HIDROLOGICO

2.2.1 Generalidades

La hidrología es la ciencia que estudia el agua, su ocurrencia, circulación y distribución en la superficie terrestre, sus propiedades químicas y físicas y su relación con el medio ambiente, incluyendo a los seres vivos. La ingeniería hidráulica incluye el diseño y operación de proyectos de ingeniería para el control, diseño y uso del agua.

El agua se encuentra en la superficie terrestre en sus tres estados físicos: sólido, líquido y gaseoso, así también en ríos, lagos y océanos. El cual pasa fácilmente de un estado a otro, a este comportamiento dinámico según el tiempo y espacio se le denomina *ciclo del agua o ciclo hidrológico*

Básicamente se destacan cuatro fases: precipitación, evaporación y transpiración, escorrentía superficial y agua subterránea.

El ciclo hidrológico se inicia con la evaporación de las superficies libres de agua, este vapor resultante es transportado por el viento, que al llegar a cierta altura se condensa para formar las nubes, que luego estas darán origen a las precipitaciones bajo sus diferentes formas: líquida o sólida.

Parte de esta precipitación se evapora rápidamente en la atmósfera, sin embargo, la mayor parte llega a la superficie de la tierra donde ocurre la evaporación desde el suelo o desde las hojas y tallos de las plantas sobre las que ha caído (*transpiración*). Otra parte se infiltra ingresando en el suelo, para luego varios niveles hacia abajo aparecer en forma de manantiales o llegar a constituir las napas de aguas subterráneas.

Para la elaboración del presente proyecto fueron necesarios los datos de precipitaciones, evaporación, horas sol, temperatura, etc. Para tal fin se recopiló información del Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología SENAMHI. Se utilizaron cuatro estaciones meteorológicas cercanas a la zona del proyecto.

2.2.2 Recopilación de información

La información que se ha utilizado se refiere a los siguientes aspectos:

- Cartografía

- Pluviometría
- Hidrometría

A) Reconocimiento de campo

El reconocimiento de campo permite tener una apreciación de las características del relieve, aspectos generales de la cuenca y la forma como se presenta el drenaje.

Se realizó una visita de campo a la zona de estudio y como resultado, se pudo obtener información del comportamiento hídrico del cauce, los niveles históricos que se han presentado en el sector y de los sistemas de recolección de aguas de escorrentía superficial.

B) Fase de gabinete

Esta etapa consiste en el procesamiento, análisis, determinación de los parámetros hidrológicos para el diseño y dimensionamiento de la obra a proyectar.

Los trabajos de gabinete han consistido en trabajos de planificación, el procesamiento de la información obtenida y la elaboración de los informes.

Se ha procesado la información disponible generando la descarga en la ubicación de la estructura proyectada.

Utilizando la información de precipitación, se ha generado el caudal por un método empírico. La fórmula empírica empleada para generar el caudal es la de los métodos indicados en los apartados correspondientes.

C) Resultados esperados

Los resultados del presente estudio tienen como finalidad el poder determinar el volumen que puede conducir el río y sus afluentes ante la presencia de un fenómeno fuerte de precipitación, y debido a las características fisiográficas y de relieve de las diferentes micro cuencas el caudal que transportan se incrementa enormemente.

Los resultados que se espera obtener son los siguientes:

- Características físicas, tales como: área, perímetro, pendiente media de la cuenca, altura media de la cuenca, altura máxima, altura mínima.

- Características de drenaje, tales como: longitud de cauce, pendiente del cauce, densidad de drenaje, distancia al centro de gravedad, longitud media de drenaje, coeficiente de escorrentía de la hoya, tiempo de concentración.
- Generación de caudales de las cuencas identificadas del proyecto, para determinar el caudal de diseño para 50 años.

2.2.3 Información Cartográfica, Hidrométrica y Pluviométrica

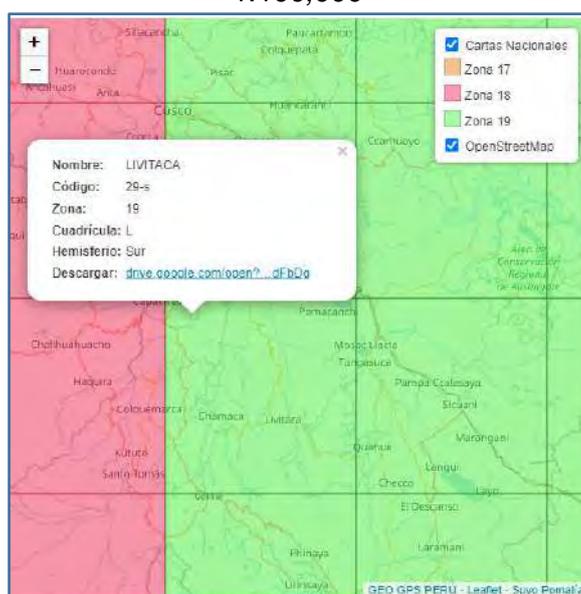
2.2.3.1 Análisis Hidrológico

El Análisis Hidrológico abarca 2 factores principales que son la precipitación y la escorrentía y se complementa con todo lo que respecta al cálculo de parámetros tales como, tiempos de concentración, duración e intensidad de precipitación y cálculo de caudales a partir de las diferentes metodologías existentes.

2.2.3.2 Información Cartográfica

La totalidad del área de influencia hidrográfica del Proyecto, se encuentra en las cartas obtenidas del "Instituto Geográfico Nacional" (IGN) a escala 1:100,000, el mismo que se encarga de la elaboración de toda la cartografía nacional del territorio peruano, en dicha cartografía se ubicara el lugar de la captación, y se ubicarán los cursos principales, que inciden en el tramo en estudio y sus respectivas sub – cuencas hidrográficas que permitirán determinar los parámetros físicos correspondientes, como área, longitud del curso principal, pendiente, cobertura vegetal, etc., obviamente toda información física es contrastada con los trabajos de campo que necesariamente se ejecutan en la zona del proyecto.

Imagen N° 6: Carta nacional 29-S – Perteneciente a Livitaca – Escala 1:100,000



Fuente: Elaboración propia

2.2.3.3 Información Pluviométrica (estaciones)

La información utilizada en el presente estudio ha sido obtenida de dos instituciones: el Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI) y ANA constituyendo el punto de partida de nuestro estudio, además de exhibir un valor estadístico de primer orden con una antigüedad de 25 años, que permite proyectar los futuros eventos con mayor seguridad.

Tabla N° 9: Coordenadas de estaciones

ESTACIÓN	ESTE	NORTE	ALTITUD	REGISTRO
SICUANI	258653.35	8424863.47	3534	1990-2014
POMACANCHI	222135.2	8447685.73	3690	1990-2014
ACOMAYO	209972.35	8459307.89	3212	1990-2014

Fuente: Elaboración propia.

2.2.3.3.1 estación meteorológica **Sicuni**

Esta estación se encuentra ubicada en el distrito de Sicuni, provincia de Chanchis, departamento de Cusco. Cuya ubicación geográfica es la siguiente:

Imagen N° 7: Estacion Sicuani.



Fuente: Senamhi

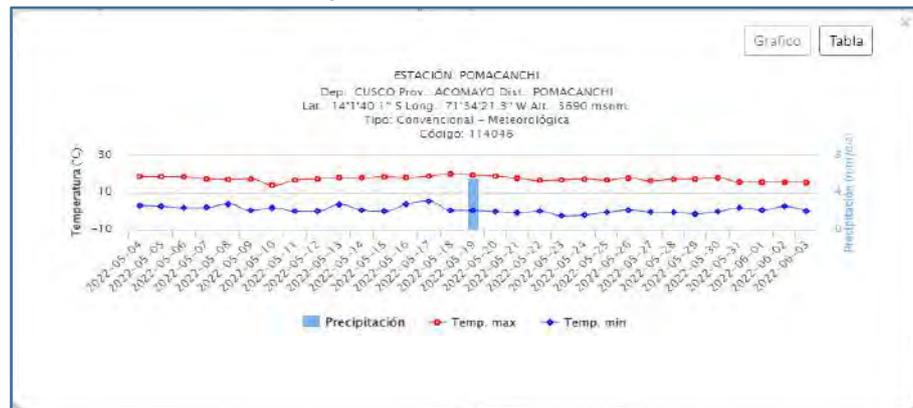
La información meteorológica que presenta dicha estación es la siguiente:

- Registros pluviométricos de precipitación.
- Registros de temperatura: media mensual, máxima, media y mínima (C).
- Humedad relativa (%)

2.2.3.3.2 Estación meteorológica Pomacanchi

Esta estación se encuentra ubicada en el distrito de Pomacanchi, provincia de Acomayo, departamento de Cusco. Cuya ubicación geográfica es la siguiente:

Imagen N° 8: Estacion pomacanchi.



Fuente: Senamhi

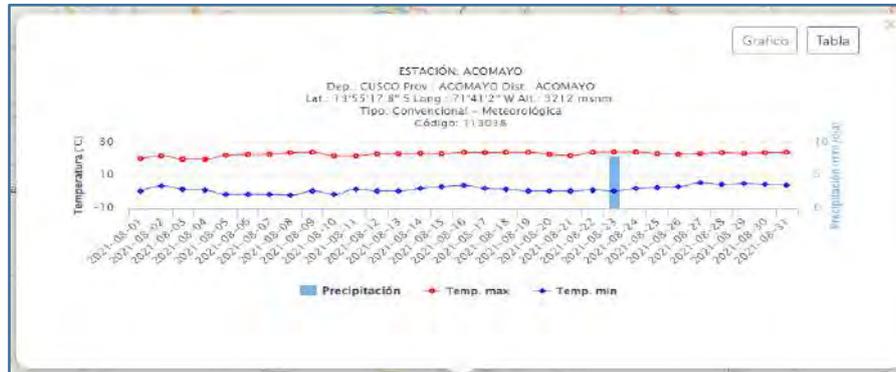
La información meteorológica que presenta dicha estación es la siguiente:

- Registros pluviométricos de precipitación.
- Registros de temperatura: media mensual, máxima, media y mínima (C).
- Humedad relativa (%)

2.2.3.3 estación meteorológica Acomayo

Esta estación se encuentra ubicada en el distrito de Acomayo, provincia de Acomayo, departamento de Cusco. Cuya ubicación geográfica es la siguiente:

Imagen N° 9: Estacion Acomayo.



Fuente: Senamhi

La información meteorológica que presenta dicha estación es la siguiente:

- Registros pluviométricos de precipitación.
- Registros de temperatura: media mensual, máxima, media y mínima (C).
- Humedad relativa (%)

2.2.3.4 Información Hidrométrica

El río **Ccayahua**, donde se proyecta la **Bocatoma**, no cuenta con estaciones de medición de caudales, por lo tanto, no existe registro de descargas.

2.2.4 Estudio de Cuencas Hidrográficas

Metodología para el cálculo del área de la cuenca hidrográfica

La cartografía disponible presenta las curvas de nivel, el eje río, entre las cuales ha sido posible trazar la línea de cumbres o divisoria de la Sub-Cuenca de la Captación, la que ha sido clasificada según los métodos de cálculo basados en su capacidad de drenaje.

La medición del área de las cuencas, se ha obtenido mediante el uso del programa **Arcgis 10.5** aplicado a cuencas. La Sub-Cuenca ha sido definida en la Cartas Nacionales de subcuencas del ANA.

Los límites de la cuenca se obtuvieron de la carta nacional de cuencas de la **web geo GPS Perú**. Calculándose todas las propiedades morfológicas haciendo uso del programa

Arcgis10.5, con sistema de coordenadas y herramientas del ArcGIS. (Área de cuenca, longitud de cauce principal, desnivel altitudinal, parámetro de relieve y pendiente media del cauce)

2.2.5 Hidrografía

2.2.5.1 Parámetros Fisiográficos

Dentro del análisis hidrológico se han propuesto muchas formas numéricas de describir estos parámetros dentro de una cuenca, las cuales varían en función de la morfología (forma, relieve, red de drenaje, etc.), los tipos de suelos, la capa vegetal, la geología, las prácticas agrícolas, etc.

Estos elementos físicos proporcionan la más conveniente posibilidad de conocer la variación en el espacio de los elementos del régimen hidrológico.

La pendiente y relieve del río es pronunciada en la cabecera de los cerros, pero conforme se va acercando a la zona de estudio la topografía se vuelve plana, en la siguiente imagen se presenta el relieve de la zona de estudio.

Imagen N° 10: Ubicación de la captación.



Fuente: Google Earth.

El proyecto de la captación sobre el río **Kayahua**, se encuentra ubicado en el Distrito de **Pomacanchi**, sirviendo este como captación para el proyecto de riego tecnificado.

El régimen hídrico de este río sigue la tendencia de la presencia de las lluvias, habiendo una época de crecidas entre los meses de noviembre a marzo y de vaciante de abril a octubre, las máximas crecidas se dan con mayor probabilidad en los meses de enero a marzo y de alta intensidad, por la naturaleza geomorfológica de la cuenca atenúa la presencia de crecidas no muy rápidas y violentas.

2.2.5.1.1 Área de la Cuenca

Con la ayuda del programa ArcGIS, se determinan las áreas comprendidas entre las curvas de nivel y la demarcatoria de la cuenca. La suma de todas estas áreas será igual al área de la cuenca en proyección horizontal. Estas áreas tabuladas adecuadamente nos permitirán la fácil determinación de otros parámetros.

El área de la cuenca es: **$A = 15.88 \text{ km}^2$** .

2.2.5.1.2 Perímetro de la Cuenca

Esta característica tiene influencia en el tiempo de concentración de una cuenca, es el mismo que será menor cuando esta se asemeje a una forma circular. Se expresa en Km.

El perímetro de la cuenca es: **$P = 22.00 \text{ km}$** .

2.2.5.1.3 Cálculo de los Parámetros de Variaciones Altitudinales de la Cuenca

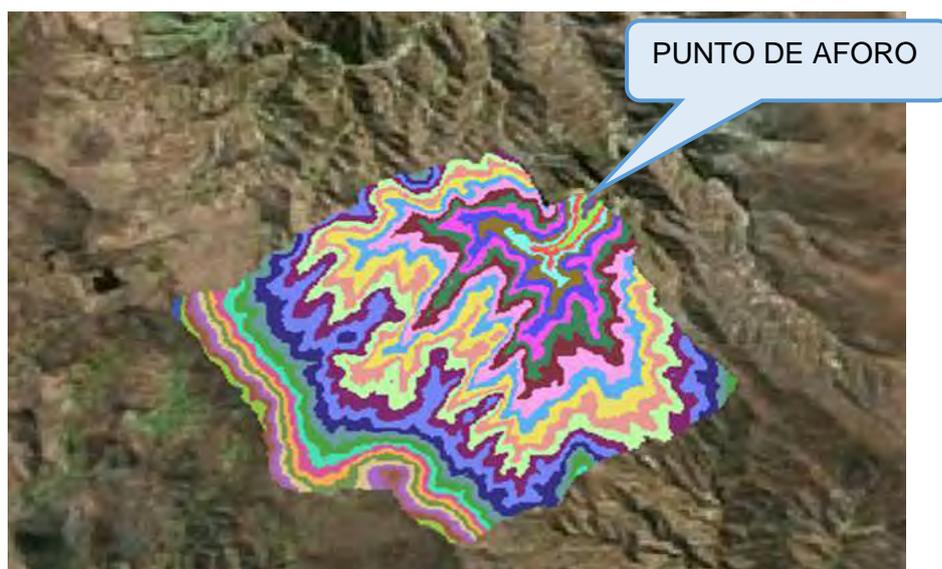
Áreas Parciales y acumuladas de la delimitación de Áreas según ArcGis:

Tabla Nº 10: Areas parciales y acumuladas de la cuenca.

CURVA HIPSONOMETRICA Y CURVA DE FRECUENCIA DE ALTITUDES BOCATOMA ESTRELLAPAMPA										
	COTA MENOR	COTA MAYOR	COTA PROMEDIO	AREA	AREA	AREA ACUMULADA	AREA QUE QUEDAN SOBRE LAS ALTITUDES	PORCENTAJE DE AREA	PORCENTAJE QUE QUEDAN SOBRE LAS ALTITUDES	COTA MEDIA DEL INTERVALO X AREA
	(m.s.n.m.)	(m.s.n.m.)	(m.s.n.m.)	(m ²)	(Km ²)	(Km ²)	(Km ²)	(%)	(%)	
1	3829.00	3854.77	3841.88	29858.05	0.03	0.03	15.85	0.19	99.81	114.71
2	3854.77	3880.53	3867.65	90869.25	0.09	0.12	15.76	0.57	99.24	351.45
3	3880.53	3906.30	3893.42	114455.39	0.11	0.24	15.64	0.72	98.52	445.62
4	3906.30	3932.07	3919.18	182272.03	0.18	0.42	15.46	1.15	97.37	714.36
5	3932.07	3957.83	3944.95	338681.42	0.34	0.76	15.12	2.13	95.24	1336.08
6	3957.83	3983.60	3970.72	471516.42	0.47	1.23	14.65	2.97	92.27	1872.26
7	3983.60	4009.37	3996.48	523270.11	0.52	1.75	14.13	3.30	88.97	2091.24
8	4009.37	4035.13	4022.25	679909.02	0.68	2.43	13.45	4.28	84.69	2734.76
9	4035.13	4060.90	4048.02	939459.67	0.94	3.37	12.51	5.92	78.78	3802.95
10	4060.90	4086.67	4073.78	896566.65	0.90	4.27	11.61	5.65	73.13	3652.42
11	4086.67	4112.43	4099.55	958598.59	0.96	5.23	10.65	6.04	67.09	3929.82
12	4112.43	4138.20	4125.32	1089900.12	1.09	6.32	9.56	6.86	60.23	4496.18
13	4138.20	4163.97	4151.08	1375658.41	1.38	7.69	8.19	8.66	51.57	5710.47
14	4163.97	4189.73	4176.85	1342933.73	1.34	9.03	6.85	8.46	43.11	5609.23
15	4189.73	4215.50	4202.62	1355114.33	1.36	10.39	5.49	8.53	34.58	5695.03
16	4215.50	4241.27	4228.38	1238274.83	1.24	11.63	4.25	7.80	26.78	5235.90
17	4241.27	4267.03	4254.15	919638.37	0.92	12.55	3.33	5.79	20.99	3912.28
18	4267.03	4292.80	4279.92	580159.47	0.58	13.13	2.75	3.65	17.34	2483.03
19	4292.80	4318.57	4305.68	445091.72	0.45	13.57	2.31	2.80	14.53	1916.42
20	4318.57	4344.33	4331.45	363320.71	0.36	13.94	1.94	2.29	12.24	1573.71
21	4344.33	4370.10	4357.22	303631.93	0.30	14.24	1.64	1.91	10.33	1322.99
22	4370.10	4395.87	4382.98	282752.16	0.28	14.52	1.36	1.78	8.55	1239.30
23	4395.87	4421.63	4408.75	292914.56	0.29	14.81	1.07	1.84	6.71	1291.39
24	4421.63	4447.40	4434.52	252833.84	0.25	15.07	0.81	1.59	5.12	1121.20
25	4447.40	4473.17	4460.28	227773.86	0.23	15.30	0.58	1.43	3.68	1015.94
26	4473.17	4498.93	4486.05	220372.26	0.22	15.52	0.36	1.39	2.29	988.60
27	4498.93	4524.70	4511.82	157298.16	0.16	15.67	0.21	0.99	1.30	709.70
28	4524.70	4550.47	4537.58	135694.40	0.14	15.81	0.07	0.85	0.45	615.72
29	4550.47	4576.23	4563.35	57232.24	0.06	15.87	0.01	0.36	0.09	261.17
30	4576.23	4602.00	4589.12	13948.17	0.01	15.88	0.00	0.09	0.00	64.01
TOTAL				15880000.0	15.88			100.00		66307.95

Fuente: Elaboración propia.

Imagen Nº 11: Areas parciales calculados con ArcGis.

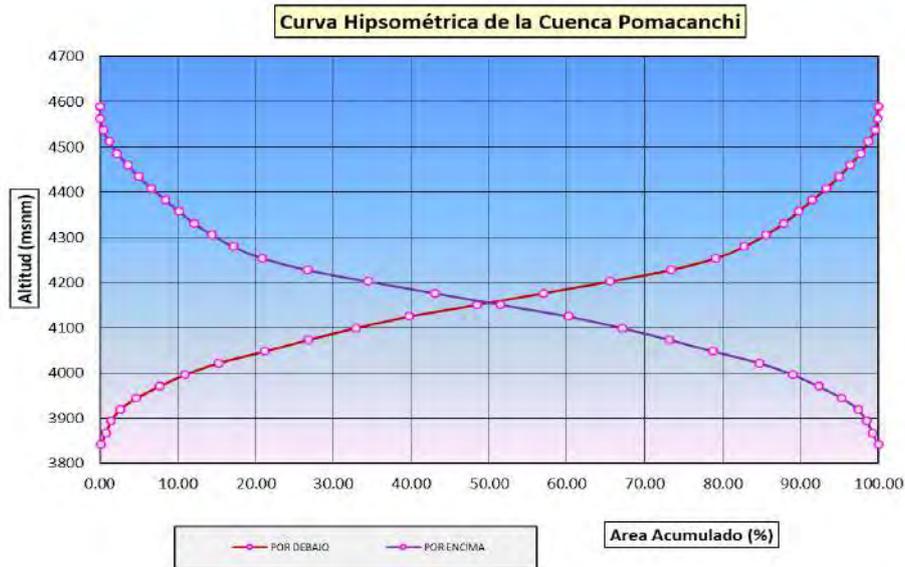


Fuente: Elaboración propia.

2.2.5.1.4 Curva Hipsométrica

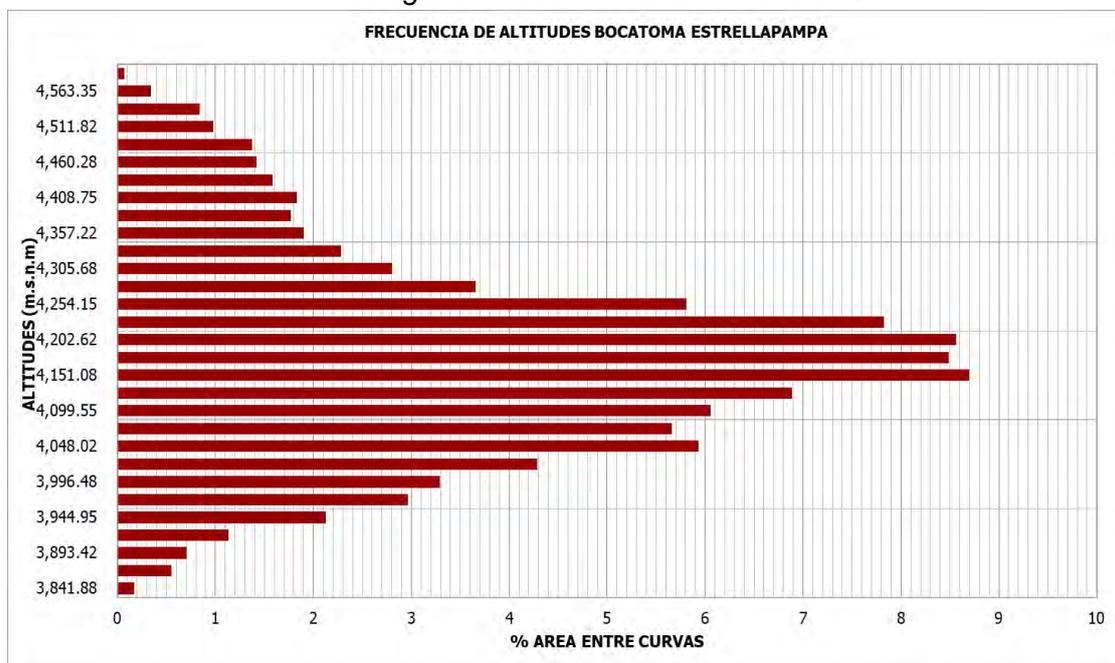
Representa las superficies dominadas por encima o por debajo de cada altitud considerada y por lo tanto caracteriza en cierto modo el relieve.

Imagen N° 12: Curvas Hipsométrica cuenca Pomacanchi.



Fuente: Elaboración propia.

Imagen N° 13: Frecuencia de altitudes.



Fuente: Elaboración propia.

Es un diagrama de relación entre las superficies parciales de una cuenca expresadas en porcentaje y las alturas relativas a dichas áreas comprendidas.

2.2.5.1.5 Cálculo de la Altitud Media Ponderada

$$H = \frac{\sum a_i c_i}{A}$$

$$c_i = \frac{(c_i + c_{i-1})}{2}$$

Altura media ponderada:

a_i = área parcial de terreno entre curva de nivel

c_i = altitud media de cada área parcial entre dos curvas de nivel

A = área de la cuenca

Tabla N° 11: calculo de altitud media ponderadas de la cuenca.

a_i	c_i (altitud media)	$a_i \cdot c_i$
0.03	3841.9	114.71
0.09	3867.7	351.45
0.11	3893.4	445.62
0.18	3919.2	714.36
0.34	3945.0	1336.08
0.47	3970.7	1872.26
0.52	3996.5	2091.24
0.68	4022.3	2734.76
0.94	4048.0	3802.95
0.90	4073.8	3652.42
0.96	4099.6	3929.82
1.09	4125.3	4496.18
1.38	4151.1	5710.47
1.34	4176.9	5609.23
1.36	4202.6	5695.03
1.24	4228.4	5235.90
0.92	4254.2	3912.28
0.58	4279.9	2483.03
0.45	4305.7	1916.42
0.36	4331.5	1573.71
0.30	4357.2	1322.99
0.28	4383.0	1239.30
0.29	4408.8	1291.39
0.25	4434.5	1121.20
0.23	4460.3	1015.94
0.22	4486.1	988.60
0.16	4511.8	709.70
0.14	4537.6	615.72
0.06	4563.4	261.17
0.01	4589.1	64.01
15.88	Σ	66307.95

$$H = 4,175.56 \text{ msnm}$$

Fuente: Elaboración propia.

La altitud media ponderada de la cuenca es: **H = 4175.56 km**

2.2.5.1.6 Pendiente de la Cuenca

La pendiente de una cuenca es un parámetro importante en todo estudio relacionado con cuencas pues influye en buena parte en el control de la velocidad con que se da la

$$S = \frac{H}{L}$$

escorrentía superficial y afecta, por tanto, el tiempo que lleva el agua de la lluvia para concentrarse en los lechos fluviales que constituyen la red de drenaje de las cuencas, este dato se ha determinado mediante el programa de ArcGIS.

La pendiente media de la cuenca es: $S = 0.3731 \frac{m}{m}$

Pendiente media de la Cuenca: **37.31 %**

Clasificación según la Pendiente: Como el valor de Pendiente se encuentra entre los rangos de 32 a 44 %, la cuenca es de tipo **fuertemente escarpado**.

Tabla N° 12: Clasificación de cuencas según su pendiente.

Porcentaje %	Tipo
< 5	Plano
5 – 12	Ligeramente ondulado
12 – 18	Ondulado
18 – 24	Fuertemente ondulado
24 – 32	Escarpado
32 – 44	Fuertemente escarpado
> 44	Montañoso

Fuente: Horton, 1932

2.2.5.1.7 Cálculo de los Parámetros de Forma

A. Coeficiente de compacidad

Nos indica la relación que existe entre el perímetro de la cuenca con el perímetro de un círculo cuya área es igual al área de la cuenca.

A partir de la relación:

$$Kc = 0.28 \frac{P}{\sqrt{A}}$$

Donde:

P: Perímetro de la cuenca, en Km.

A: Área de la cuenca, en Km²

Se obtiene:

$$KC = 1.5574$$

Formas de la cuenca de acuerdo al Índice de compacidad.

Clase de Forma	Índice de Compacidad	Forma de la cuenca
Clase I	1.0 a 1.25	Casi redonda a oval - redonda
Clase II	1.26 a 1.50	Oval - Redonda a oval oblonga
Clase III	1.51 ó más de 2	Oval - oblonga a rectangular - oblonga

Fuente: Caracterización y clasificación de la red hidrográfica de la cuenca del río Bobo, departamento de Nariño, Colombia en base a (Campos, 1992)

Como el valor de K se encuentra entre los rangos de 1.51 o más de 2, la forma de la cuenca es **Oval – oblonga a rectangular – oblonga.**

B. Cálculo del rectángulo equivalente

$$\text{Lado Mayor} = L = \frac{K\sqrt{A}}{1.12} \left(1 + \sqrt{1 - \left(\frac{1.12}{K} \right)^2} \right)$$

$$\text{Lado Menor} = l = \frac{K\sqrt{A}}{1.12} \left(1 - \sqrt{1 - \left(\frac{1.12}{K} \right)^2} \right)$$

Donde:

K = Coeficiente de Compacidad o Índice de Gravelious

A = Área de la cuenca en Km²

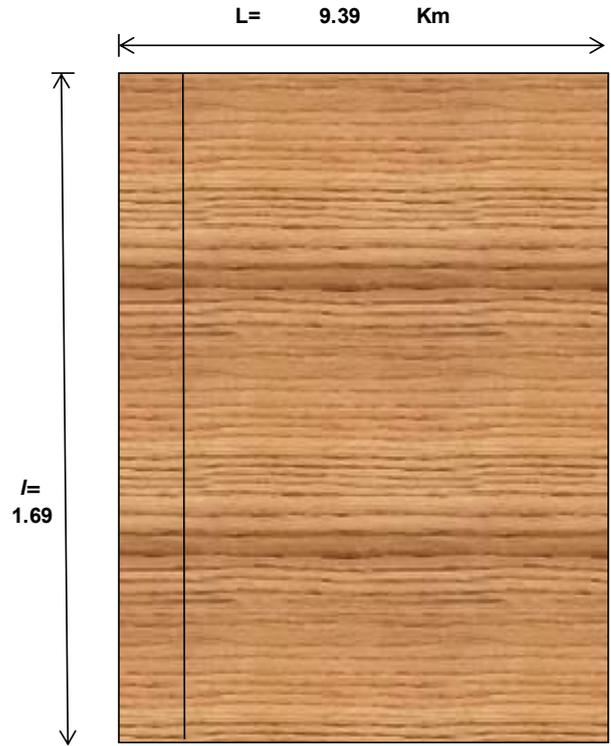
1.5574
15.88

$$\frac{K\sqrt{A}}{1.12} = 5.541 \quad \left(\frac{1.12}{K} \right)^2 = 0.517 \quad \left(\sqrt{1 - \left(\frac{1.12}{K} \right)^2} \right) = 0.695$$

LADO MAYOR DEL RECTANGULO EQUIVALENTE	L=9.392
LADO MENOR DEL RECTANGULO EQUIVALENTE	l=1.690

Tabla N° 13: Cálculo de rectángulo equivalente.

Cota (msnm)	Area Parcial ai (Km2)	Ancho, ci (Km)
3841.88	0.03	0.02
3867.65	0.09	0.05
3893.42	0.11	0.07
3919.18	0.18	0.11
3944.95	0.34	0.20
3970.72	0.47	0.28
3996.48	0.52	0.31
4022.25	0.68	0.40
4048.02	0.94	0.56
4073.78	0.90	0.53
4099.55	0.96	0.57
4125.32	1.09	0.64
4151.08	1.38	0.81
4176.85	1.34	0.79
4202.62	1.36	0.80
4228.38	1.24	0.73
4254.15	0.92	0.54
4279.92	0.58	0.34
4305.68	0.45	0.26
4331.45	0.36	0.21
4357.22	0.30	0.18
4382.98	0.28	0.17
4408.75	0.29	0.17
4434.52	0.25	0.15
4460.28	0.23	0.13
4486.05	0.22	0.13
4511.82	0.16	0.09
4537.58	0.14	0.08
4563.35	0.06	0.03
4589.12	0.01	0.01
Suma ci= L=		9.39



Fuente: Elaboración propia.

C. factor de forma

Es un factor que relaciona el ancho medio de la cuenca (B), con su longitud axial (L), se expresa mediante la siguiente relación:

$$F_f = \frac{B}{L} = \frac{A}{L^2}$$

Donde:

l= lado menor del rectángulo equivalente

L= lado mayor del rectángulo equivalente

A= área de la cuenca

Tabla N° 14: Factores de forma de la cuenca.

Valores Aproximados	Forma de la Cuenca
<0.22	Muy alargada
0.22-0.300	Alargada
0.300-0.37	Ligeramente alargada
0.37-0.475	Ni alargada ni ensanchada
0.45-0.60	Ligeramente ensanchada
0.60-0.80	Ensanchada
0.80-1.20	Muy ensanchada
>1.20	Rodeando el desagüe

Fuente (HORTON, 1932)

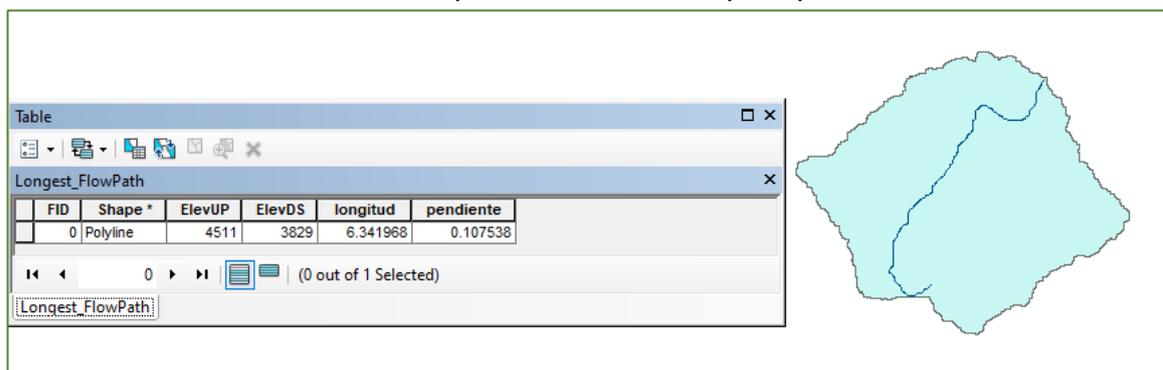
Se tiene que: $Ft = 0.180$

2.2.5.2 Parámetros Relativos al Sistema de Drenaje

2.2.5.2.1 Pendiente del Cauce Principal

La naturaleza de las cuencas andinas; presenta una configuración tal, que en los primeros kilómetros de su desarrollo la pendiente es bastante pronunciada. A medida que el río se extiende a través de la cuenca; el valor de la pendiente del cauce principal va disminuyendo, y llega muchas veces a ser mínima o nula en algunos sectores, creando de esta manera remansos y embalses naturales. Dicho dato se calculó mediante el programa ArcGis.

Tabla N° 15: Cálculo de pendiente del cauce principal mediante ArcGis.



Fuente: Elaboración propia.

Pendiente del cauce principal (m/m) = 0.1075 m/m

2.2.5.2.2 Periodo de Recurrencia para la Captación

El periodo de retorno es uno de los parámetros más significativos a ser tomados en cuenta en el momento de dimensionar una obra hidráulica destinada a soportar avenidas, como por ejemplo una captación para proyecto de riego.

El periodo de retorno, generalmente expresado en años, puede ser entendido como el número de años en que se espera que medianamente se repita un cierto caudal, o un caudal mayor.

A. Riesgo Admisible r (%)

El dimensionado de estructuras para el control de las aguas incluye ineludiblemente la consideración de riesgos. Una estructura de este tipo puede fallar si la magnitud correspondiente al período de retorno de diseño T_r se excede durante la vida útil de aquélla.

Este riesgo “hidrológico natural o inherente” de falla puede calcularse utilizando las siguientes ecuaciones.

$$R=1-(1-P(X \geq x_T))^n$$

$$R=1-(1-1/T)^n$$

Dónde:

R = representa la probabilidad de que un evento $X \geq x_T$ ocurra por lo menos una vez en “ n ” años de vida útil de la obra.

T = periodo de retomo (años).

B. Periodo de Retorno y Vida Útil de las Estructuras

El tiempo promedio, en años, en que el valor del caudal pico de una creciente determinada es igualado o superado por lo menos una vez se le llama Período de Retorno. El criterio de riesgo es la fijación, a priori, del riesgo que se desea asumir por el caso de que la obra llegase a fallar dentro de su tiempo de vida útil.

Dada la importancia y categoría de la vía proyectada, se ha asumido un riesgo de falla del 0.33 y una vida útil de 20 años para las estructuras de drenaje, según se muestra en el Cuadro.

Tipo de Obra	Riesgo Admisible	Vida Útil (n años)	Periodo de Retorno (t) (años)
Captacion	0.33	20	50

Fuente: Manual de Hidrología, Hidráulica y Drenaje.

- Por ser una captación se usará un periodo de retorno de TR=50 años.

2.2.6 Análisis de Información Pluviométrica

Para la estimación de precipitación extrema se ha efectuado un análisis de frecuencia de eventos hidrológicos máximos, aplicable a caudales de avenida y precipitación máxima.

Si contando con registros de aforo en el área del proyecto se ha considerado el siguiente procedimiento:

- Uso de registros de precipitación máxima en 24 horas
- Procesamiento de las distribuciones de frecuencia más usuales y obtención de la distribución de mejor ajuste a los registros históricos, para la estación seleccionada como resultado de una regionalización.
- Análisis estadístico de precipitaciones máximas para periodos de retorno de 2, 5, 10, 20, 25, 50, 100, 200 y 500 años.

Aplicación del modelo precipitación - escorrentía, para la generación de caudales, mediante la aplicación de modelos comúnmente utilizados en Hidrología como:

- HEC-HMS

2.2.6.1 Precipitaciones

Los métodos probabilísticos que mejor se ajustan a valores extremos máximos, utilizados en la formulación del presente estudio son:

- Distribución Normal.
- Distribución Log Normal.
- Distribución Gumbel.
- Distribución Pearson Tipo III.
- Distribución Log Pearson Tipo III.

La estimación de las precipitaciones se utiliza para determinar el caudal máximo de diseño que se presentará en el punto de análisis con sus características de socavación y el nivel de aguas máximas.

2.2.6.2 Precipitaciones Máximas en 24 hr

Con la finalidad de analizar las máximas crecidas en la zona de estudio, procederemos a evaluar las precipitaciones máximas que se han registrado en la cuenca en estudio.

2.2.6.2.1 Estación Meteorológica Sicuani

La estación meteorológica de **Sicuani** presenta la siguiente información:

Tabla N° 16: Registro de precipitación máxima de 24hr –

REGISTRO DE PRECIPITACIÓN MÁXIMA DE 24 HORAS (mm)														
ESTACIÓN SICUANI														
Estación : SICUANI			Longitud : 14°14'14.5" S			Dpto. CUSCO								
Parámetro : PRECIPITACIÓN MÁXIMA EN 24 HORAS (mm)			Latitud : 71°14'12.1" W			Prov. CANCHIS								
			Altitud : 3534 msnm.			Dist. SICUANI								
AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	Pmax24	Log(P24hr)
1996	13.20	23.90	22.00	8.10	2.00	8.27	0.00	5.13	9.20	16.07	18.53	20.23	23.90	1.38
1997	13.50	19.50	29.20	21.80	6.40	8.00	0.00	0.00	6.50	15.00	9.50	15.57	29.20	1.47
1998	7.90	6.50	29.20	21.80	6.40	8.00	0.00	14.20	8.30	14.50	27.40	10.00	29.20	1.47
1999	27.70	17.50	29.50	12.70	0.00	1.20	1.50	4.80	11.50	20.20	30.40	21.50	30.40	1.48
2000	23.10	19.30	20.00	20.00	10.00	0.30	0.00	1.20	4.10	17.90	15.40	24.50	24.50	1.39
2001	18.80	16.60	14.00	17.50	3.10	1.20	1.60	0.00	6.50	8.00	23.40	27.00	27.00	1.43
2002	12.70	17.90	40.60	14.30	7.30	0.00	0.00	7.40	10.60	15.00	11.60	16.80	40.60	1.61
2003	20.60	40.50	28.00	16.10	2.00	0.00	5.20	6.50	5.80	7.70	17.50	14.50	40.50	1.61
2004	24.20	28.10	10.20	6.30	0.00	0.00	0.00	4.20	1.70	26.30	10.00	28.80	28.80	1.46
2005	16.40	18.20	10.80	18.80	13.90	3.20	0.30	0.00	16.50	6.00	10.60	24.80	24.80	1.39
2006	17.20	22.50	22.30	6.20	4.00	6.00	4.40	1.30	8.30	25.80	8.90	15.30	25.80	1.41
2007	35.40	18.60	31.60	16.50	10.20	1.20	5.70	4.40	14.80	17.10	14.50	36.00	36.00	1.56
2008	32.50	27.70	17.20	34.60	16.00	0.00	6.00	3.20	8.20	15.20	16.50	23.10	34.60	1.54
2009	26.00	12.30	24.80	15.00	6.60	6.60	0.00	6.10	1.20	9.70	9.50	30.40	30.40	1.48
2010	16.10	34.10	18.50	14.40	2.90	2.70	2.80	5.60	12.00	7.70	14.00	15.60	34.10	1.53
2011	12.80	44.40	23.50	9.10	4.50	0.00	1.60	0.00	6.20	11.10	18.10	15.00	44.40	1.65
2012	18.30	23.50	12.10	29.80	3.30	5.30	0.00	8.00	8.30	8.20	19.00	25.20	29.80	1.47
2013	24.50	12.50	28.80	8.40	1.90	0.00	6.80	0.00	12.50	12.60	20.20	18.60	28.80	1.46
2014	18.20	22.90	31.30	7.40	6.00	0.70	0.60	0.60	1.60	23.70	9.00	24.70	31.30	1.50
2015	13.60	15.50	11.90	10.10	5.20	0.00	3.70	0.00	4.80	12.30	18.40	20.00	20.00	1.30
2016	24.70	20.60	22.30	19.10	2.30	0.00	0.00	5.70	1.60	13.40	23.70	22.70	24.70	1.39
2017	12.70	11.40	22.80	32.50	12.40	2.90	2.90	5.30	11.00	14.60	6.80	34.10	34.10	1.53
2018	31.50	31.60	17.50	33.20	0.50	3.20	1.53	0.00	14.85	13.05	19.65	27.15	33.20	1.52
2019	16.94	23.04	11.84	13.29	2.68	0.81	0.03	9.12	11.21	19.30	19.59	22.84	23.04	1.36
2020	11.70	12.39	11.82	5.80	4.60	0.00	0.59	1.68	6.64	11.51	18.54	18.51	18.54	1.27

Fuente: Elaboración propia.

2.2.6.2.2 Estación Meteorológica Pomacanchi

La estación meteorológica de **Pomacanchi** presenta la siguiente información:

Tabla N° 17: Registro de precipitación máxima de 24 hr – POMACANCHI.

REGISTRO DE PRECIPITACIÓN MÁXIMA DE 24 HORAS (mm)														
ESTACIÓN POMACANCHI														
Estación : POMACANCHI					Longitud : 14°1'40.1" S					Dpto. CUSCO				
Parámetro : PRECIPITACIÓN MÁXIMA EN 24 HORAS (mm)					Latitud : 71°34'21.3" W					Prov. ACOMAYO				
					Altitud : 3690 msnm.					Dist. POMACANCHI				
AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	Pmax24	Log(P24hr)
1996	20.07	24.24	21.48	9.50	7.75	4.62	0.00	9.58	13.50	24.37	17.18	21.06	24.37	1.39
1997	20.82	22.90	21.10	15.10	3.77	0.00	0.00	0.46	6.03	17.76	15.69	19.00	22.90	1.36
1998	24.00	15.00	33.50	12.56	6.57	12.02	0.00	14.00	6.50	24.00	17.00	17.00	33.50	1.53
1999	24.00	22.50	26.00	11.50	0.01	2.00	3.00	4.00	5.00	42.00	14.00	28.50	42.00	1.62
2000	0.00	20.00	28.00	13.00	4.50	0.01	0.01	1.00	15.00	22.00	29.00	22.00	29.00	1.46
2001	14.50	15.50	24.00	11.50	10.50	0.01	5.50	1.50	10.50	8.00	20.00	34.00	34.00	1.53
2002	22.50	14.50	20.00	13.50	10.50	0.01	0.01	21.50	17.00	31.00	18.50	19.00	31.00	1.49
2003	20.32	20.50	29.00	6.00	5.00	0.00	5.00	6.50	5.00	26.00	24.50	27.50	29.00	1.46
2004	24.50	18.00	25.50	13.50	0.00	0.01	0.00	0.01	1.00	12.00	24.50	27.00	27.00	1.43
2005	26.80	21.60	14.80	18.00	4.20	0.01	1.60	0.01	4.10	11.10	10.50	27.60	27.60	1.44
2006	23.10	25.20	16.80	11.00	5.60	12.50	4.50	7.30	9.40	16.50	15.40	27.50	27.50	1.44
2007	33.30	26.00	37.00	9.00	6.30	3.30	9.20	4.70	7.10	20.50	14.60	39.80	39.80	1.60
2008	19.60	45.10	28.40	17.90	9.90	0.60	7.50	5.30	17.00	21.00	19.90	21.00	45.10	1.65
2009	29.50	21.10	21.20	23.70	8.00	8.70	0.00	3.60	4.10	10.70	18.40	21.30	29.50	1.47
2010	27.70	29.80	16.70	8.80	18.80	4.10	4.40	8.30	10.10	20.80	12.60	28.00	29.80	1.47
2011	14.10	28.50	27.50	23.70	2.10	0.00	0.20	3.00	2.60	15.30	19.70	15.20	28.50	1.45
2012	25.80	38.50	23.00	28.10	1.00	9.70	0.00	7.00	4.30	17.00	18.10	32.50	38.50	1.59
2013	29.50	23.10	40.10	30.30	9.90	0.00	2.50	0.01	2.20	15.30	27.30	17.50	40.10	1.60
2014	15.40	22.50	26.30	9.70	6.80	1.80	0.00	2.60	9.90	22.50	10.70	13.10	26.30	1.42
2015	16.00	18.00	21.20	8.50	2.60	0.00	4.30	0.00	4.80	7.80	32.70	19.10	32.70	1.51
2016	39.40	14.00	18.50	16.00	1.20	0.00	0.00	6.70	3.60	10.90	18.20	19.00	39.40	1.60
2017	20.60	17.80	20.00	15.90	3.20	4.70	4.50	4.30	12.50	13.60	18.20	27.60	27.60	1.44
2018	24.30	35.40	16.40	13.60	2.30	9.40	0.90	2.90	9.20	8.00	16.90	25.20	35.40	1.55
2019	19.70	24.70	17.10	13.70	5.60	1.00	0.00	8.30	13.90	13.60	24.80	31.80	31.80	1.50
2020	18.70	32.50	18.20	6.80	2.00	0.00	0.56	1.71	6.06	19.20	16.06	23.66	32.50	1.51

Fuente: Elaboración propia.

2.2.6.2.3 Estación Meteorológica Acomayo

La estación meteorológica de **Acomayo** presenta la siguiente información:

Tabla N° 18: Registro de precipitación máxima de 24hr – ACOMAYO.

REGISTRO DE PRECIPITACIÓN MÁXIMA DE 24 HORAS (mm)														
ESTACIÓN ACOMAYO														
Estación : ACOMAYO					Longitud : 13°55'17.8" S					Dpto. CUSCO				
Parámetro : PRECIPITACIÓN MÁXIMA EN 24 HORAS (mm)					Latitud : 71°14'12.1" W					Prov. ACOMAYO				
					Altitud : 3212 msnm.					Dist. ACOMAYO				
AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	Pmax24	Log(P24hr)
1996	52.60	34.20	24.00	22.90	6.40	21.70	0.00	0.00	5.30	19.00	33.50	19.60	52.60	1.72
1997	19.20	12.20	25.20	6.60	3.12	9.50	0.00	0.97	7.52	10.22	16.32	7.50	25.20	1.40
1998	12.10	20.40	11.70	5.60	1.20	3.40	1.40	4.70	6.10	13.70	23.80	18.00	23.80	1.38
1999	18.70	18.60	13.30	18.20	0.00	2.80	6.90	3.00	6.40	7.60	9.60	12.40	18.70	1.27
2000	16.80	29.20	22.20	13.40	3.30	0.00	0.00	0.00	4.20	9.70	26.00	14.90	29.20	1.47
2001	22.00	16.00	10.50	13.00	0.00	0.00	10.20	0.00	22.30	11.00	16.30	27.20	27.20	1.43
2002	30.10	20.70	26.90	12.40	10.20	0.00	1.00	30.00	17.50	30.20	13.50	19.70	30.20	1.48
2003	22.20	20.10	65.00	8.90	12.40	0.00	0.00	7.50	1.20	12.80	16.80	24.40	65.00	1.81
2004	29.40	44.40	23.10	17.60	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	17.10	18.30	33.90	44.40	1.65
2005	25.00	10.00	19.90	17.20	0.00	0.00	0.00	0.00	7.40	20.50	8.00	32.10	32.10	1.51
2006	15.10	17.10	10.40	8.70	3.50	8.70	4.50	7.50	9.10	19.80	10.00	26.20	26.20	1.42
2007	34.00	14.40	32.20	11.20	5.40	3.40	5.30	5.80	15.70	9.80	10.80	15.10	34.00	1.53
2008	34.80	31.90	31.50	13.70	10.00	1.10	5.40	3.70	9.50	16.00	25.00	39.10	39.10	1.59
2009	24.60	31.40	15.90	16.00	7.50	8.00	0.00	2.60	1.90	13.60	15.40	28.20	31.40	1.50
2010	25.60	30.60	21.00	17.00	9.70	3.60	4.50	23.50	16.30	25.50	18.90	28.50	30.60	1.49
2011	15.40	28.80	18.20	21.80	4.30	0.00	0.00	2.90	0.00	10.60	24.60	19.20	28.80	1.46
2012	24.10	22.70	30.70	25.80	0.00	12.40	0.00	4.80	1.90	10.50	31.90	40.50	40.50	1.61
2013	27.80	34.00	38.70	39.00	1.00	0.00	3.00	0.00	2.90	13.20	23.20	19.20	39.00	1.59
2014	18.40	50.00	24.00	11.00	12.20	3.40	0.00	0.00	4.30	19.60	8.00	19.30	50.00	1.70
2015	14.30	18.60	26.20	19.40	5.90	0.00	5.60	0.00	3.40	5.50	23.20	24.20	26.20	1.42
2016	52.20	16.20	2.30	6.90	8.50	0.00	0.00	6.10	5.00	11.30	6.20	39.00	52.20	1.72
2017	19.60	18.80	23.60	13.20	3.20	3.50	3.40	0.00	19.90	11.00	23.80	44.60	44.60	1.65
2018	22.00	33.40	14.90	17.50	3.50	12.60	0.00	0.00	16.70	7.40	26.60	44.60	44.60	1.65
2019	16.40	22.60	10.70	12.60	6.03	4.59	0.29	7.50	11.40	19.70	19.80	22.90	22.90	1.36
2020	11.50	12.30	10.80	5.30	5.20	0.00	2.20	2.00	5.00	6.20	6.20	37.78	37.78	1.58

Fuente: Elaboración propia.

2.2.6.3 Prueba de Datos Dudosos

Para la ejecución del estudio hidrológico se recurrió a la información de precipitaciones, puesto que no existe estación de aforos y se analizó la información

correspondiente a las precipitaciones máximas en 24 horas de las estaciones **Sicuani**, **Pomacanchi** y **Acomayo**. Con un periodo de 25 años de registro (1990-2014) por ser las más adecuadas debido a su cercanía al punto de evaluación.

2.2.6.3.1 Estación Sicuani

PARAMETROS ESTADISTICOS	P24h	Log(P24h)
Cantidad de datos n	25	25
Máximo	44.40	1.65
Mínimo	18.54	1.27
Promedio \bar{x}	29.91	1.47
Desviación Estandar S	6.344249	0.092552398
Coefficiente de Asimetría Cs	0.436171	-0.117684617

n= 25.00
Kn= 2.486
Kn: Valor recomendado, varía según el valor de n (significancia:10%)

PRUEBA DE DATOS DUDOSOS (Método de Water Resources Council)

Umbral de datos dudosos altos (xH: unidad. Logaritmicas)

$$x_H = \bar{x} + k_n \cdot s \quad xH= 1.70$$

Precipitación máxima aceptada

$$PH = 10^{xH} \quad PH= 49.71 \text{ mm}$$

NO EXISTEN DATOS DUDOSOS ALTO DE LA MUESTRA

Umbral de datos dudosos bajos (xL: unidad. Logaritmicas)

$$x_L = \bar{x} - k_n \cdot s \quad xL= 1.24$$

Precipitación mínima aceptaba

$$PL = 10^{xL} \quad PL= 17.23 \text{ mm}$$

NO EXISTEN DATOS DUDOSOS MINIMO DE LA MUESTRA

2.2.6.3.2 Estación Pomacanchi

PARAMETROS ESTADISTICOS	P24h	Log(P24h)
Cantidad de datos n	25	25
Máximo	45.10	1.65
Mínimo	22.90	1.36
Promedio \bar{x}	32.19	1.50
Desviación Estandar S	5.81857	0.076672516
Coficiente de Asimetría Cs	0.601538	0.288319381
Se Considera:	Aplicar pruebas para detectar datos dudosos altos y bajos	

n= 25.00
Kn= 2.486
Kn: Valor recomendado, varia según el valor de n (significancia:10%)

PRUEBA DE DATOS DUDOSOS (Método de Water Resources Council)

Umbral de datos dudosos altos (xH: unidad. Logaritmicas)

$$x_H = \bar{x} + k_n \cdot s \quad x_H = 1.69$$

Precipitacion maxima aceptada

$$PH = 10^{x_H} \quad PH = 49.18 \text{ mm}$$

NO EXISTEN DATOS DUDOSOS ALTO DE LA MUESTRA

Umbral de datos dudosos bajos (xL: unidad. Logaritmicas)

$$x_L = \bar{x} - k_n \cdot s \quad x_L = 1.31$$

Precipitacion minima aceptaba

$$PL = 10^{x_L} \quad PL = 20.45 \text{ mm}$$

NO EXISTEN DATOS DUDOSOS MINIMO DE LA MUESTRA

2.2.6.3.3 Estación Acomayo

PARAMETROS ESTADISTICOS	P24h	Log(P24h)
Cantidad de datos n	25	25
Máximo	65.00	1.81
Mínimo	18.70	1.27
Promedio \bar{x}	35.85	1.53
Desviación Estandar S	11.25849	0.132726736
Coficiente de Asimetría Cs	0.795539	0.16582283
Se Considera:	Aplicar pruebas para detectar datos dudosos altos y bajos	

n= 25.00
Kn= 2.486
Kn: Valor recomendado, varia según el valor de n (significancia:10%)

PRUEBA DE DATOS DUDOSOS (Método de Water Resources Council)

Umbral de datos dudosos altos (xH: unidad. Logaritmicas)

$$x_H = \bar{x} + k_n \cdot s \quad x_H = 1.86$$

Precipitación máxima aceptada

$$PH = 10^{x_H} \quad PH = 73.25 \text{ mm}$$

NO EXISTEN DATOS DUDOSOS ALTO DE LA MUESTRA

Umbral de datos dudosos bajos (xL: unidad. Logaritmicas)

$$x_L = \bar{x} - k_n \cdot s \quad x_L = 1.20$$

Precipitación mínima aceptada

$$PL = 10^{x_L} \quad PL = 16.03 \text{ mm}$$

NO EXISTEN DATOS DUDOSOS MINIMO DE LA MUESTRA

2.2.6.4 Regionalización de Datos

Tabla N° 19: Coordenadas de estaciones utilizadas.

O R D E N	DATOS DE ESTACIONES UTILIZADAS EN EL PROYECTO PARA PRECIPITACION												
	ESTACION	Coordenadas Geograficas						Coordenadas UTM		ALTITUD msnm	DEPARTAMENTO	PROVINCIA	DISTRITO
		LATITUD			LONGITUD			Datum 186 WGS 1984, Zona 19S					
°	'	''	°	'	''	X (m)	Y (m)						
1	SICUANI	14	14	15	71	14	12	258,653	8,424,863	3,534	Cusco	Canchis	Sicuani
2	POMACANCHI	14	1	40	71	34	21	222,135	8,447,686	3,690	Cusco	Acomayo	Pomacanchi
3	ACOMAYO	13	55	18	71	41	2	209,972	8,459,308	3,212	Cusco	Acomayo	Acomayo

ESTACION	Coordenadas Geograficas						Coordenadas UTM		ALTITUD MEDIA CUENCA msnm	DEPARTAMENTO	PROVINCIA	DISTRITO
	LATITUD			LONGITUD			Datum 186 WGS 1984, Zona 19S					
	°	'	''	°	'	''	X (m)	Y (m)				
AREAS DE CUENCA	14	2	45.6	71	34	30	220950.37	8441792.26	4175.60	Cusco	Acomayo	Pomacanchi

Fuente: Elaboración propia

FACTORES FIOGRAFICOS DE LA CUENCAS TRIBUTARIAS SUB CUENCA		ALTITUD	PRECIPITACION	R. SHOLZ	R.LINEAL	R.LOGARITMICA	EXPONENCIAL	POTENCIAL
		msnm	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)
1	SICUANI	3534.00	153.95	163.5	163.3	178.2	163.2	163.1
2	POMACANCHI	3690.00	169.00	162.9	162.7	178.2	162.5	162.4
3	ACOMAYO	3212.00	167.76	164.8	164.7	178.2	164.6	164.8
COEFICIENTE DE CORRELACION				-0.12	-0.12	-0.12	-0.13	-0.14
AREAS DE CUENCA		4175.60		160.9	160.6	178.2	160.4	160.3

PRECIPITACION AJUSTADA MEDIANTE:	ECUACION	PARAMETROS ESTADISTICOS			
1 = Regresión Simple Sholz	$P = (a + b.H)^{1/2}$	a = 31417.36	b = -1.33	r = -0.1200	
2 = Regresión Lineal	$P = a + b.H$	a = 178.28	b = 0.00	r = -0.1233	
3 = Regresión Logarítmica	$P = a + b \cdot \ln(H)$	a = 178.28	b = 0.00	r = -0.1233	
4 = Regresión Exponencial	$P = a \cdot \exp(b \cdot H)$	a = 179.47	b = 0.00	r = -0.1265	
5 = Regresión Potencial	$P = a \cdot H^b$	a = 382.91	b = -0.10	r = -0.1430	

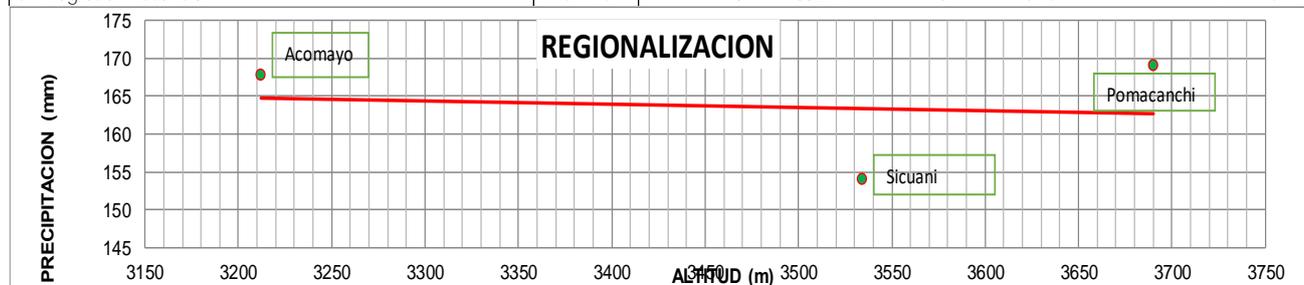


Tabla N° 20: Registro de precipitación máxima de 24 hr – CUENCA.

REGISTRO DE PRECIPITACIÓN MÁXIMA DE 24 HORAS (mm)														
CUENCA														
AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	Pmax24	Log(P24hr)
1996	23.02	24.89	21.26	10.96	6.16	7.78	0.00	6.94	10.97	21.13	19.37	19.98	24.89	1.40
1997	18.46	19.85	22.61	14.62	4.06	3.01	0.00	0.43	6.15	15.49	14.06	15.95	22.61	1.35
1998	18.25	13.67	28.24	12.89	5.50	9.52	0.21	12.16	6.58	19.78	19.51	15.22	28.24	1.45
1999	23.13	20.19	23.89	12.38	0.01	1.90	3.20	3.87	6.32	31.11	16.08	23.74	31.11	1.49
2000	7.08	20.61	24.63	14.00	5.24	0.06	0.01	0.85	10.73	18.60	24.93	20.68	24.93	1.40
2001	16.01	15.28	19.20	12.52	7.11	0.24	5.27	0.93	11.17	8.19	19.44	30.48	30.48	1.48
2002	21.00	15.63	24.42	13.04	9.48	0.01	0.16	19.33	15.27	26.73	15.78	18.05	26.73	1.43
2003	19.99	23.68	33.34	8.22	5.38	0.00	4.11	6.44	4.41	19.55	21.15	23.58	33.34	1.52
2004	24.38	23.41	21.30	12.27	0.00	0.01	0.00	0.83	0.95	15.18	19.91	27.52	27.52	1.44
2005	23.61	18.46	14.31	17.44	5.32	0.63	1.05	0.01	6.89	11.17	9.79	26.83	26.83	1.43
2006	19.97	22.61	16.35	9.35	4.78	10.24	4.33	5.92	8.83	18.28	12.80	24.01	24.01	1.38
2007	32.72	21.93	34.00	10.51	6.72	2.80	7.62	4.65	9.68	17.53	13.52	33.98	34.00	1.53
2008	23.79	38.20	25.75	19.94	10.78	0.54	6.64	4.47	13.58	18.41	19.36	23.48	38.20	1.58
2009	27.10	20.25	20.40	20.05	7.39	7.90	0.00	3.82	3.06	10.59	15.60	23.43	27.10	1.43
2010	24.20	29.78	17.16	10.86	13.69	3.62	3.96	9.82	11.08	18.27	13.42	24.73	29.78	1.47
2011	13.58	30.72	24.40	19.78	2.84	0.00	0.44	2.30	2.82	13.26	19.49	15.27	30.72	1.49
2012	23.23	31.89	21.29	27.16	1.26	8.93	0.00	6.63	4.58	13.73	19.78	31.22	31.89	1.50
2013	27.29	21.93	36.36	26.35	6.65	0.00	3.33	0.01	4.25	13.95	24.39	17.40	36.36	1.56
2014	15.90	26.03	26.06	9.13	7.24	1.77	0.12	1.73	7.10	21.55	9.60	15.88	26.06	1.42
2015	14.75	17.01	19.45	10.19	3.53	0.00	4.24	0.00	4.43	8.07	27.38	19.43	27.38	1.44
2016	37.18	15.17	16.17	14.69	2.49	0.00	0.00	6.19	3.30	11.09	16.85	22.15	37.18	1.57
2017	18.23	16.12	20.44	18.21	4.89	4.01	3.87	3.70	12.92	12.95	16.23	30.55	30.55	1.49
2018	24.56	33.19	15.85	17.58	2.06	8.37	0.86	1.80	11.15	8.63	18.36	27.71	33.19	1.52
2019	18.01	23.24	14.53	13.00	4.91	1.48	0.05	8.07	12.54	15.20	22.20	27.65	27.65	1.44
2020	15.62	24.42	15.23	6.15	2.93	0.00	0.80	1.69	5.81	15.08	14.51	24.03	24.42	1.39

Fuente: Elaboración propia.

2.2.6.5 Análisis de Frecuencia

El análisis de frecuencia se utiliza para estimar el valor de la precipitación en un sitio de interés, para diferentes probabilidades de ocurrencia a partir de la información histórica de precipitaciones.

Es un método basado en procedimientos estadísticos que permite calcular la magnitud de la precipitación asociado a un período de retorno.

Su confiabilidad depende del número de años de registros (datos) y calidad de la serie histórica, la incertidumbre está asociada principalmente a la calidad de los datos y alta dependiendo de la cantidad de datos disponibles.

Para determinar la magnitud de eventos extremos cuando la distribución de probabilidades no es una función fácilmente invertible, se requiere conocer la variación de la variable respecto a la media. Chowen 1951 propuso determinar esta variación a partir de un factor de frecuencia K_T que puede ser expresado:

$$X_T = \mu + K_T \sigma$$

y se puede estimar a partir de los datos, mediante la siguiente relación:

$$X_T = \bar{x} + K_T s$$

Para una distribución dada, puede determinarse una relación entre K_T y el período de retorno T_r . Esta relación puede expresarse en términos matemáticos o por medio del uso de una tabla.

El análisis de frecuencia consiste en determinar los parámetros de las distribuciones de probabilidad y determinar con el factor de frecuencia la magnitud del evento para un período de retorno dado.

Se efectuó un ajuste de los registros de precipitación máxima en 24 horas, mediante la aplicación de las distribuciones a las que se asocian comúnmente los valores extremos de fenómenos hidrológicos.

A continuación, se presenta el marco teórico de cada una de estas distribuciones:



2.2.6.5.1 Distribución Normal

Es simétrica con respecto a la media y no ha sido muy utilizada en análisis de frecuencia de avenidas, puesto que la mayoría de las series de avenidas tienen un sesgo positivo. Sin embargo, se ha encontrado apropiada para ciertas series de eventos de descarga y niveles de agua, en particular donde hay grandes almacenamientos.

Función de distribución de probabilidad:

$$F(x) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}\sigma} \int_{-\infty}^x e^{-\frac{1}{2}\left(\frac{x-\mu}{\sigma}\right)^2} dx$$

x = Media de la muestra

σ = Desviación estándar de la muestra

Considerando la variable estandarizada:

$$F(z) = \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} \int_{-\infty}^z e^{-\frac{z^2}{2}} dz \quad z = \frac{x - \mu}{\sigma}$$

2.2.6.5.2 Distribución Log – Normal

Considera que los logaritmos de los caudales tienen una distribución Normal. Ha sido extensamente utilizada debido a su consistencia y facilidad de aplicación e interpretación.

Función de distribución de probabilidad:

$$F(x) = \int_0^x \frac{1}{\sqrt{2\pi x\sigma}} e^{-\frac{1}{2}\left(\frac{\text{Ln}x - \mu}{\sigma}\right)^2} dx$$

La variable estandarizada está dada por:

$$z = \frac{\text{Ln}x - \mu}{\sigma}$$

x y σ , son la media y desviación estándar de los logaritmos de las precipitaciones o caudales.

2.2.6.5.3 Distribución Gumbel

La distribución tipo Gumbel es una de las distribuciones de valor extremo, por lo que es llamada también Distribución de Valor Extremo Tipo 1. Es aplicada tanto a precipitaciones máximas como avenidas máximas, teniendo buenos resultados para nuestro territorio.

Función de distribución de probabilidad:

$$F(x) = e^{-e^{-\alpha(x-\beta)}} \quad \alpha = \frac{1.2825}{\sigma} \quad \beta = \mu - 0.45\sigma$$

2.2.6.5.4 Distribución Log – Pearson tipo III

Es una distribución muy usada en el análisis de avenidas con buenos resultados en Estados Unidos y Canadá.

Función de distribución de probabilidad:

$$F(x) = \frac{1}{\alpha\Gamma(\beta)} \int_0^x e^{-\left(\frac{\text{Ln}x - \delta}{\alpha}\right)} \left(\frac{\text{Ln}x - \delta}{\alpha}\right)^{\beta-1} dx$$

Relaciones adicionales:

$$\mu = \alpha\beta + \delta \quad \sigma^2 = \alpha^2\beta \quad \gamma = \frac{2}{\sqrt{\beta}}$$

2.2.6.6 Prueba de Bondad de Ajuste

Para saber que distribución teórica se ajusta mejor a los datos de intensidades calculadas, se aplicará la prueba de bondad de ajuste Kolmogórov-Smirnov. Consiste en comparar el máximo valor absoluto de la diferencia D entre la función de distribución de probabilidad observada $F_0(X_m)$ y la estimada $F(X_m)$.

$$D = \max |F_0(X_m) - F(X_m)|$$

Con un valor crítico “d” que depende del número de datos y del nivel de significación seleccionado.

Si $D < d$, se acepta la hipótesis nula.

Los valores del nivel de significación “ α ” que se usan normalmente son del 10%, 5% y 1%.

$$D_{\text{máx}} \approx \frac{\sqrt{-\frac{1}{2} \ln \frac{\alpha}{2}}}{\sqrt{n}} - \frac{1}{6n} \quad \text{Si } n \leq 35 \quad D_{\text{máx}} \approx \frac{\sqrt{-\frac{1}{2} \ln \frac{\alpha}{2}}}{\sqrt{n}} \quad \text{Si } n > 35$$

Donde: α = nivel de significación

n = número de datos

2.2.6.7 Precipitación Máxima Anual en 24 hr

Según la prueba de bondad de ajuste Kolmogorov - Smirnov. Se obtuvo un mejor ajuste mediante la distribución GUMBEL, con la cual se calcularán las precipitaciones máximas anuales en 24hr para diferentes periodos de retorno “TR”

2.2.6.8 Precipitación de Diseño (Pd)

Según la metodología Dyck and Peschke,

$$P_d = P_{24} \left(\frac{d}{1440} \right)^{0.25}$$

2.2.6.9 Intensidades de Diseño (I)

Las relaciones o coeficientes a la lluvia de 24 horas se emplean para duraciones de varias horas, la cual esta expresada en (mm/hr)

$$I = \frac{P}{t}$$

Donde: P = precipitación (mm)

t = duración en (hr)

2.2.6.10 Intensidad Máxima

Basándose en los datos y los tiempos de duración adoptados

Calculamos la intensidad para cada caso según:

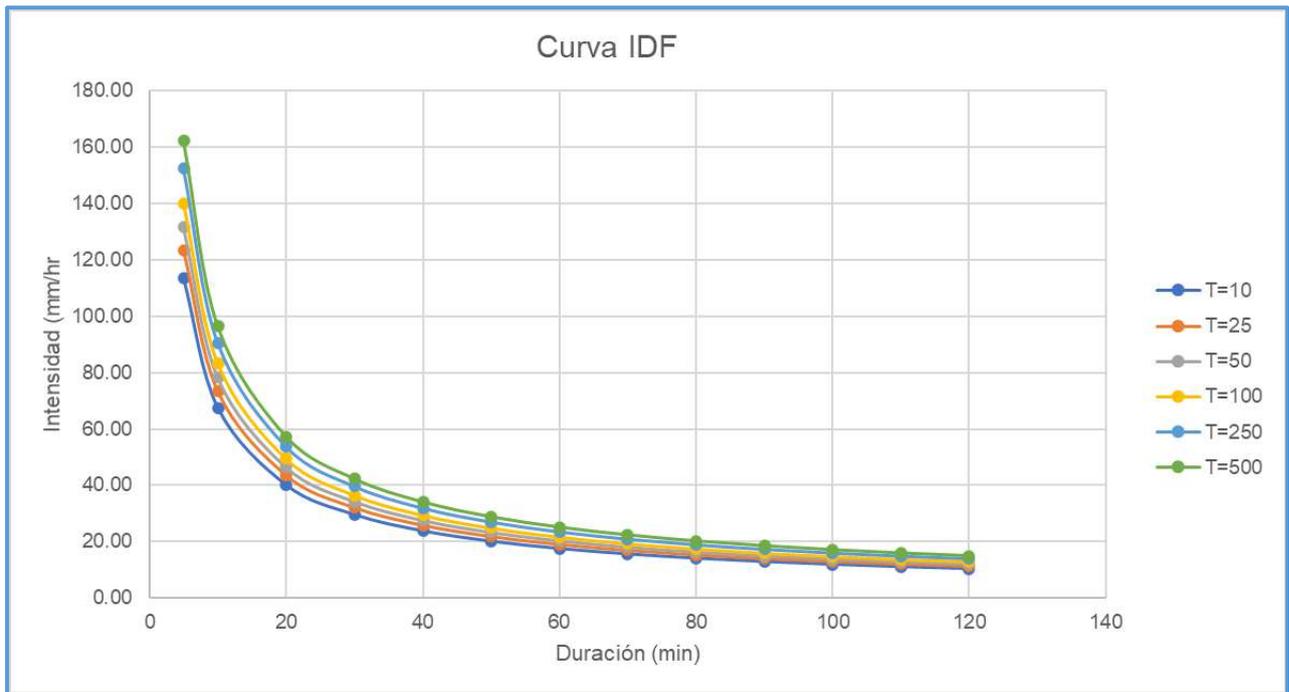
$$I = \frac{K \cdot T^m}{t^n}$$

$$I = \frac{307.54 * T^{0.091}}{d^{0.750}}$$

2.2.6.11 Hietograma de Diseño y curvas IDF

Para el periodo de retorno elegido en nuestro proyecto obtendremos las intensidades de diseño para un periodo de T = 50 años, tenemos la siguiente distribución de lluvia para cada hora, con el fin de conformar una tormenta.

$$I = \frac{307.54 * 50^{0.091}}{d^{0.750}}$$



2.2.7 Tiempo de Concentración

Es el tiempo requerido por una gota para recorrer desde el punto hidráulicamente más lejano hasta la salida de la cuenca.

Transcurrido el tiempo de concentración se considera que toda la cuenca contribuye a la salida. Como existe una relación inversa entre la duración de una tormenta y su intensidad (a mayor duración disminuye la intensidad), entonces se asume que la duración crítica es igual al tiempo de concentración t_c . El tiempo de concentración real depende de muchos factores, entre otros de la geometría en planta de la cuenca (una cuenca alargada tendrá un mayor tiempo de concentración), de su pendiente pues una mayor pendiente produce flujos más veloces y en menor tiempo de concentración, el área, las características del suelo, cobertura vegetal, etc. Las fórmulas más comunes solo incluyen la pendiente, la longitud del cauce mayor desde la divisoria y el área.

El tiempo de concentración en un sistema de drenaje pluvial para lo cual se calculó mediante:

2.2.7.1 Método Kirpich

Utilizable en cuencas de tamaño medio, pendiente considerable y diseñada para suelos dedicados al cultivo. Se basa en la siguiente fórmula:

$$t_c = 0.01947.L^{0.77}.S^{-0.385}$$

Siendo:

L: longitud del cauce más largo en m.

S: pendiente media de la cuenca.

tc: tiempo de concentración.

Tiempo de concentración es: Tc = 24.09 min

2.2.7.2 Método de Retardo SCS

$$t_c = \frac{0.0136.L^{0.8}\left(\frac{1000}{CN} - 9\right)^{0.7}}{S^{0.5}}$$

Dónde: L = longitud hidráulica de la cuenca mayor trayectoria de flujo, (m)

CN = número de curvas SCS

S = pendiente promedio de la cuenca

Tiempo de concentración es: Tc = 32.10 min

2.2.8 Caudales Mínimos Aforados

2.2.8.1 Método de la Sección y Pendiente

Aunque la fórmula de Manning esta deducida para canales y en condiciones de flujo uniforme, la experiencia de los últimos años indica que es un valioso instrumento para analizar las características hidráulicas y geométricas de los aforos realizados. Además, cuando se tiene una creciente, la pendiente del eje hidráulico toma un valor promedio pasando por alto las pequeñas variaciones en pendiente del lecho.

$$Q_{m\acute{a}x} = \frac{A * R^{\frac{2}{3}} * S^{\frac{1}{2}}}{n}$$

$$R = \frac{A}{P}$$

Donde:

A: área de la sección húmeda (m²)

R: área de la sección húmeda/ perímetro mojado

S: pendiente de la superficie del fondo de cauce

n. rugosidad del cauce del río.

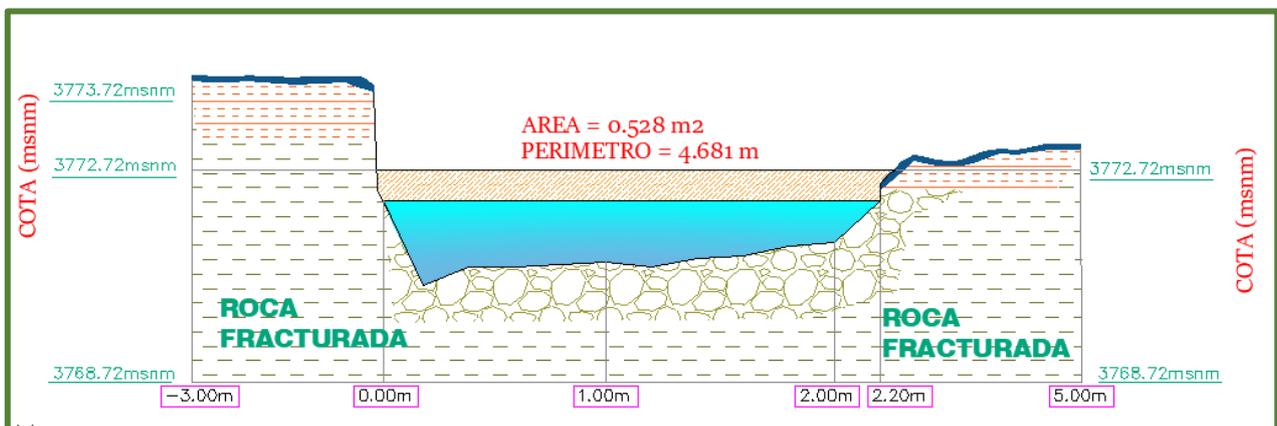
A= 0.528 m²

P= 4.681 m.

$$Q = 0.249 \text{ m}^3/\text{s}$$

S= 0.013

n=0.0563



Fuente: Elaboración propia.

2.2.8.2 Método de la Velocidad y Área

Donde:

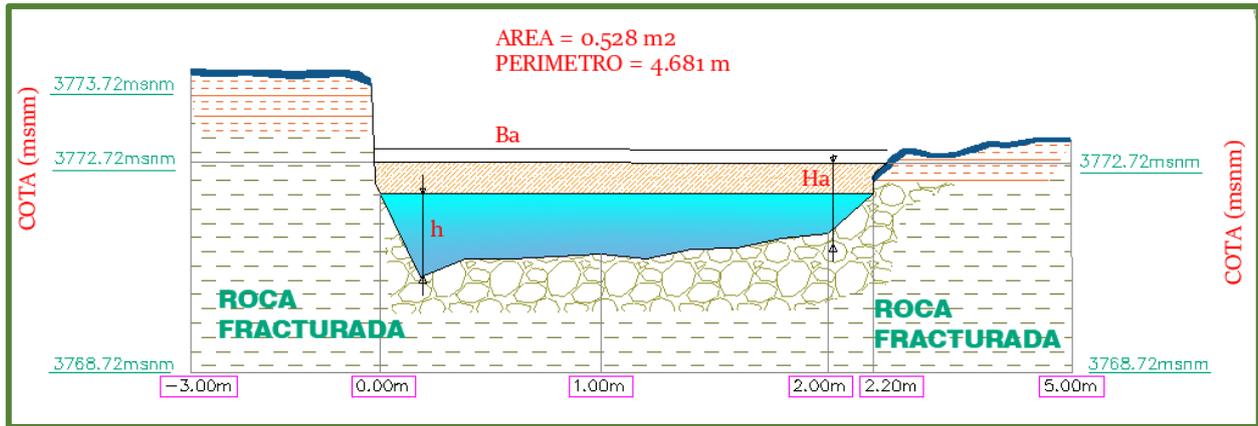
Ha: Altura máxima de agua en la avenida

Aa: Área de la sección del río en la avenida

Ba: Ancho máximo del espejo de agua en la avenida.

$$V_a = V_s * \frac{H_a}{h}$$

Imagen N° 14: Sección del río en el punto de aforo.



Fuente: Elaboración propia.

Donde:

Va: Velocidad de agua durante la avenida

Vs: Velocidad superficial del agua actual

h: Profundidad actual en el centro del río

$$Q_{\text{máx}} = 0.276 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$Q_{\text{max}} = V_a * A_a$$

CAUDALES ACTUALES	
Método de la sección y la pendiente	0.249
Método de la velocidad y área	0.276
CAUDAL ACTUAL	0.263

Imagen N° 15: Punto de aforo en la Captacion.

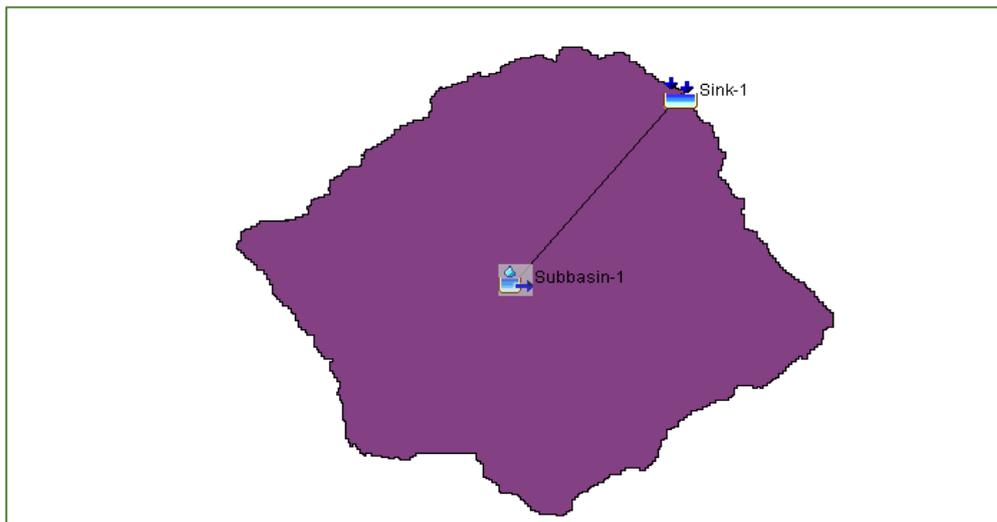


Fuente: Elaboración propia.

2.2.8.3 Caudal TR = 50 años

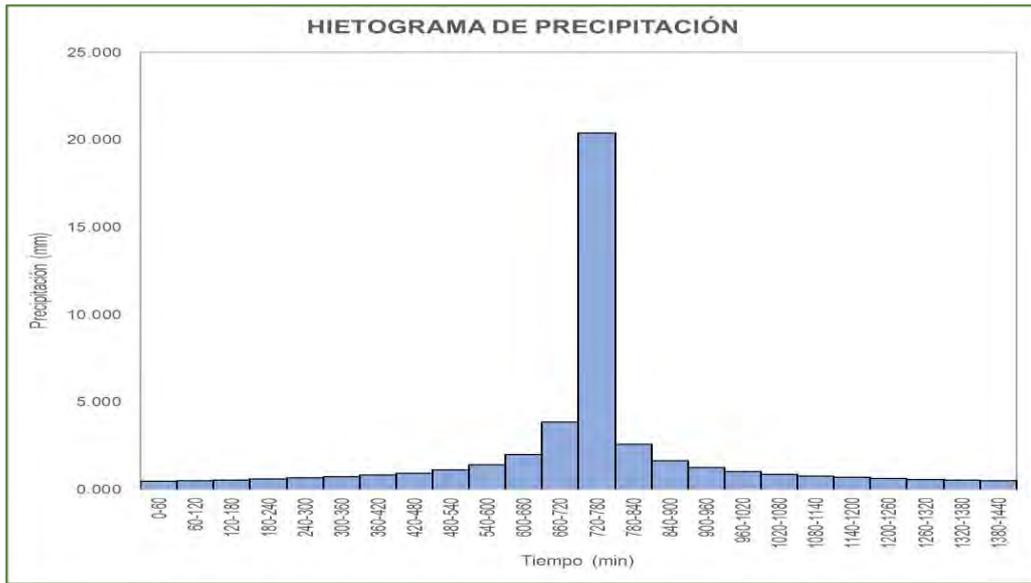
2.2.8.3.1 Diagrama Unitario

Imagen N° 16: Simulacion de la cuenca en HEC-HMS.



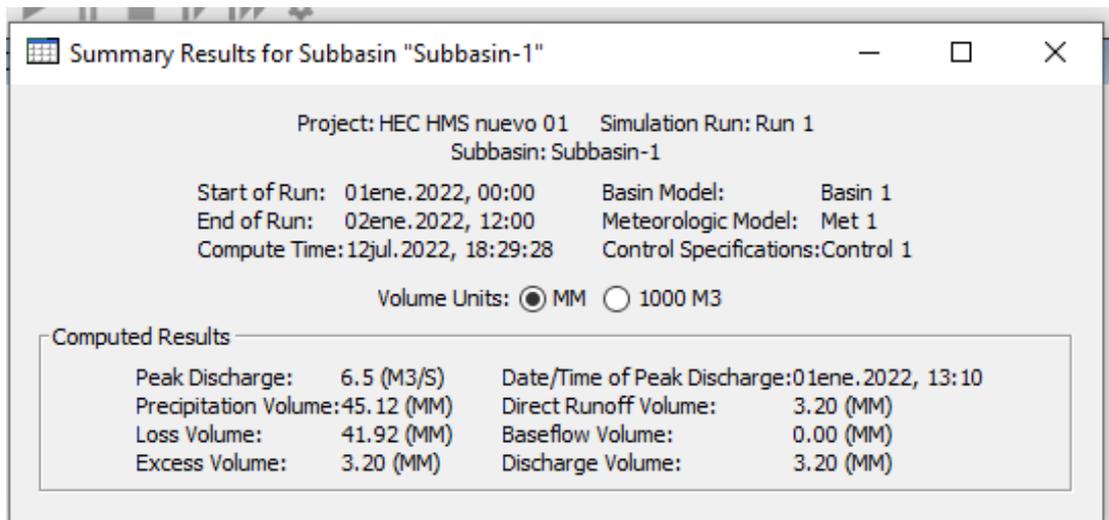
Fuente: Elaboración propia.

Imagen N° 17: Hietograma de precipitaciones.



Fuente: Elaboración propia.

Tabla N° 21: Resultado de caudales generales mediante HEC-HMS.



Fuente: Elaboración propia.

Tabla N° 22: Resultado de caudal maximo mediante HEC-

Basin 11 Current Run [Run 1]

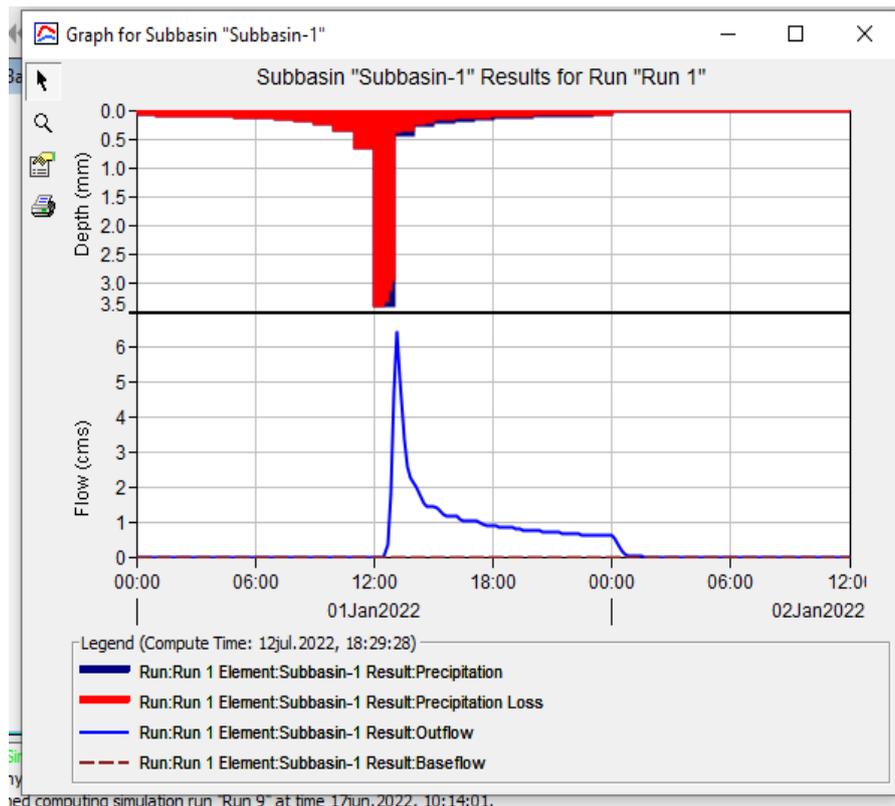
Global Summary Results for Run "Run 1"

Project: HEC HMS nuevo 01 Simulation Run: Run 1

Start of Run: 01ene.2022, 00:00 Basin Model: Basin 1
 End of Run: 02ene.2022, 12:00 Meteorologic Model: Met 1
 Compute Time: 12jul.2022, 18:29:28 Control Specifications: Control 1

Show Elements: Initial Selection Volume Units: MM 1000 M3 Sorting: Hydrologic

Hydrologic Element	Drainage Area (KM2)	Peak Discharge (M3/S)	Time of Peak	Volume (MM)
Subbasin-1	15.88	6.5	01ene.2022, 13:10	3.20



Fuente: Elaboración propia.

Time-Series Results for Subbasin "Subbasin-1"

Project: HEC HMS nuevo 01 Simulation Run: Run 1
 Subbasin: Subbasin-1

Start of Run: 01ene.2022, 00:00 Basin Model: Basin 1
 End of Run: 02ene.2022, 12:00 Meteorologic Model: Met 1
 Compute Time: 12jul.2022, 18:29:28 Control Specifications: Control 1

Date	Time	Precip (MM)	Loss (MM)	Excess (MM)	Direct Flow (M3/S)	Baseflow (M3/S)	Total Flow (M3/S)
01ene.2022	11:00	0.33	0.33	0.00	0.0	0.0	0.0
01ene.2022	11:10	0.64	0.64	0.00	0.0	0.0	0.0
01ene.2022	11:20	0.64	0.64	0.00	0.0	0.0	0.0
01ene.2022	11:30	0.64	0.64	0.00	0.0	0.0	0.0
01ene.2022	11:40	0.64	0.64	0.00	0.0	0.0	0.0
01ene.2022	11:50	0.64	0.64	0.00	0.0	0.0	0.0
01ene.2022	12:00	0.64	0.64	0.00	0.0	0.0	0.0
01ene.2022	12:10	3.40	3.40	0.00	0.0	0.0	0.0
01ene.2022	12:20	3.40	3.40	0.00	0.0	0.0	0.0
01ene.2022	12:30	3.40	3.40	0.00	0.0	0.0	0.0
01ene.2022	12:40	3.40	3.31	0.09	0.3	0.0	0.3
01ene.2022	12:50	3.40	3.13	0.27	1.8	0.0	1.8
01ene.2022	13:00	3.40	2.96	0.43	4.7	0.0	4.7
01ene.2022	13:10	0.43	0.36	0.07	6.5	0.0	6.5
01ene.2022	13:20	0.43	0.36	0.07	5.1	0.0	5.1
01ene.2022	13:30	0.43	0.36	0.07	3.3	0.0	3.3
01ene.2022	13:40	0.43	0.36	0.07	2.6	0.0	2.6
01ene.2022	13:50	0.43	0.36	0.08	2.2	0.0	2.2
01ene.2022	14:00	0.43	0.35	0.08	2.1	0.0	2.1
01ene.2022	14:10	0.28	0.22	0.05	2.0	0.0	2.0
01ene.2022	14:20	0.28	0.22	0.05	1.7	0.0	1.7
01ene.2022	14:30	0.28	0.22	0.05	1.5	0.0	1.5
01ene.2022	14:40	0.28	0.22	0.05	1.5	0.0	1.5
01ene.2022	14:50	0.28	0.22	0.05	1.4	0.0	1.4
01ene.2022	15:00	0.28	0.22	0.06	1.4	0.0	1.4
01ene.2022	15:10	0.21	0.17	0.04	1.4	0.0	1.4
01ene.2022	15:20	0.21	0.17	0.04	1.3	0.0	1.3
01ene.2022	15:30	0.21	0.17	0.04	1.2	0.0	1.2
01ene.2022	15:40	0.21	0.16	0.04	1.2	0.0	1.2
01ene.2022	15:50	0.21	0.16	0.04	1.2	0.0	1.2
01ene.2022	16:00	0.21	0.16	0.05	1.2	0.0	1.2
01ene.2022	16:10	0.17	0.13	0.04	1.2	0.0	1.2
01ene.2022	16:20	0.17	0.13	0.04	1.1	0.0	1.1
01ene.2022	16:30	0.17	0.13	0.04	1.0	0.0	1.0
01ene.2022	16:40	0.17	0.13	0.04	1.0	0.0	1.0

Se determinó por medio del programa HEC – HMS, cuya finalidad es el dimensionamiento de la captación, cálculo del n.a.m.e.

$$Q_{\text{m}á\text{x} 50\text{a}\text{n}\text{o}\text{s}} = 6.50 \text{ m}^3/\text{s}$$

2.3 ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS

2.3.1 Generalidades

2.3.1.1 Objetivos.

El presente estudio de suelos tiene por objeto investigar el terreno de fundación del Proyecto: "**Ampliación y Mejoramiento del Servicio de Agua para Riego Tecnificado en el Sector Estrellapampa de la Comunidad Campesina de Pomacanchi, Distrito de Pomacanchi-Acomayo**", por medio de trabajos de campo a través de los pozos de exploración o calicatas "A cielo Abierto", ensayos de laboratorio a fin de obtener las principales características físicas y mecánicas del suelo, sus propiedades de resistencia, asentamientos y labores de Gabinete en base a los datos obtenidos de los perfiles estratigráficos, tipo y profundidad de cimentación, capacidad portante admisible, asentamientos, recomendaciones y conclusiones para la cimentación. El proceso seguido para los fines propuestos, fue el siguiente:

- Reconocimiento de terreno.
- Distribución y ejecución de calicatas.
- Densidad natural in situ
- Tomas de muestras alteradas e inalteradas.
- Ejecución de ensayos de laboratorio.
- Evaluación de los trabajos de campo.
- Perfil estratigráfico.
- Análisis de la Capacidad Portante Admisible.
- Análisis de asentamiento.
- Conclusiones y recomendaciones

2.3.1.2 Normatividad

Para la elaboración del presente informe se toma las siguientes normas técnicas:

- Interpretación y Análisis de Resultados.
 - Norma E - 050, Suelos y Cimentaciones.
- Ensayos en Laboratorio

2.3.1.3 Ubicación y Descripción Del Área En Estudio

EL área de proyecto se encuentra ubicada en el sector de Estrellapampa del distrito de Pomacanchi de la Provincia de Acomayo del Departamento del Cusco. En la siguiente imagen se muestra el terreno en estudio.

Imagen N° 18: Ubicación de la zona del proyecto.



Fuente: elaboración propia.

2.3.1.4 Características del Proyecto

El proyecto consiste en la construcción de estructuras hidráulicas como desarenadores, captaciones y pases aéreos para el suministro de agua para riego de la parte baja en el sector de Estrella pampa por el sistema de aspersión.

El presente proyecto es de ampliar y mejorar el servicio de agua para el riego de los terrenos de cultivo y brindar un servicio de 24 horas a los usuarios del sector Estrellapampa, porque actualmente existe insuficiente capacidad de distribución de agua para el riego y deficiencias de obras hidráulicas.

2.3.2 Requerimientos del Proyecto

2.3.2.1 Del terreno a explorar

A) Acceso del área de estudio

Teniendo en cuenta la ciudad del Cusco el acceso a la zona de estudio se dividiría en tres tramos como se muestra en el siguiente cuadro:

Imagen N° 19: Acceso a la zona del proyecto.

ORIGEN	DESTINO	DISTANCIA	TIEMPO	TIPO DE VIA
CUSCO	CHUQUICAHUANA	89.90km	1h 50min	asfaltado
CHUQUICAHUANA	POMACANCHI	17.10km	25min	asfaltado
POMACANCHI	ESTRELLAPAMPA	200.00m	5min	trocha



Fuente: Elaboración propia.

B) Situación legal del terreno

El terreno es propiedad de los solicitantes y según la información proporcionada por los mismos el predio no se encuentra en litigio ni problemas judiciales.

C) Topografía del terreno

La ubicación de la estructura proyectada se encuentra en una zona de topografía ondulada con pendientes menores a 7% y la presencia de poca vegetación

Imagen N° 20: Area del terreno donde se construiran las estructuras de captacion y desarenador.



Fuente: Elaboración propia.

2.3.2.2 De la obra a cimentar

- A) Características generales

Se proyectan estructuras de captación, desarenador y pases aéreos como parte del proyecto, las estructuras proyectadas estarán construidas por obras de concreto armado y concreto simple.

- B) Clase de estructura

La estructura proyectada se clasifica como sistema de riego tecnificado por aspersión en obras rurales.

- C) Movimiento de tierra

Para el desarrollo del EMS se han realizado movimientos de tierra consistentes en la excavación de (11) calicatas con una profundidad de 0.80 y 1.50m.

- D) Tipo de edificación

Para los fines de la determinación del Programa de Exploración Mínimo (**PM**) del EMS, las edificaciones son calificadas, según la tabla 1, donde I, II, III y IV designan la importancia relativa de la estructura desde el punto de vista de la exploración de suelos necesaria para cada tipo de edificación, siendo el I más exigente que el II, este que el III y este que el IV.

Tabla N° 23: Tipo de edificación u obra para determinar el número de puntos de

CLASE DE ESTRUCTURA	DISTANCIA	NÚMERO DE PISOS			
	MAYOR ENTRE	(Incluidos los Sótanos)			
	APOYOS* (m)	≤ 3	4 a 8	9 a 12	> 12
A PORTICADA DE ACERO	< 12	III	III	III	II
PÓRTICOS Y/O MURO DE ALBAÑILERÍA	< 10	III	III	II	I
MUROS PORTANTES DE ALBAÑILERÍA	< 12	II	I	-----	-----
BASES DE MAQUINAS SIMILARES	Cualquiera	I	-----	-----	-----
ESTRUCTURAS ESPECIALES	Cualquiera	I	I	I	I
OTRAS ESTRUCTURAS	Cualquiera	II	I	I	I
* Cuando la distancia sobrepasa lo indicado, se califica en el tipo de edificación inmediato superior.					
TANQUES ELEVADOS Y SIMILARES	≤ 9 m de altura	II		> 9 m. de Altura	
				I	
PLANTAS DE TRATAMIENTO DE AGUA		III			
INSTALACIONES SANITARIAS DE AGUA Y ALCANTARILLADO EN OBRAS URBANAS		IV			

Fuente: Norma Técnica E 050 "Suelos y cimentaciones".

Para el EMS se han determinado que la edificación es de **tipo IV**

2.3.3 Exploración de suelos

El programa de exploración de campo aquí detallado constituye el programa mínimo requerido por un EMS, siempre y cuando cumplan las condiciones dadas en el Artículo 11.

2.3.3.1 Condiciones de frontera

Tienen como objetivo la comprobación de las características del suelo, supuestamente iguales a las de los terrenos colindantes ya edificados. Serán de aplicación cuando se cumplan simultáneamente las siguientes condiciones:

- Existen en los terrenos colindantes grandes irregularidades como afloramientos rocosos, fallas, ruinas arqueológicas, estratos erráticos, rellenos o cavidades. SI
- Existen edificaciones situadas a menos de 100 metros del terreno a edificar que presenten anomalías como grietas o desplomes originados por el terreno de cimentación. SI

- El tipo de edificación (Tabla N° 1) a cimentar es de la misma o de menor exigencia que las edificaciones situadas a menos de 100 metros. SI
- El número de plantas del edificio a cimentar (incluidos los sótanos), la modulación media entre apoyos y las cargas en éstos son iguales o inferiores que las correspondientes a las edificaciones situadas a menos de 100 metros. SI
- Las cimentaciones de los edificios situados a menos de 100 metros y la prevista para el edificio a cimentar son de tipo superficial. SI
- La cimentación prevista para el edificio en estudio no profundiza respecto de las contiguas más de 1,5 metros. SI

2.3.3.2 Número de puntos a investigar

El número de puntos de investigación se determina en la tabla 6 de la norma técnica E-050 “suelos y cimentaciones”.

Tabla N° 24: Numero de puntos de exploracion.

TIPO DE EDIFICACIÓN	NUMERO DE PUNTOS DE EXPLORACIÓN (n)
I	uno por cada 225 m2 de área techada del primer piso
II	uno por cada 450 m2 de área techada del primer piso
III	uno por cada 900 m2 de área techada del primer piso
IV	uno por cada 100 m de instalaciones sanitarias de agua y alcantarillado en obras urbanas.
Habilitación urbana para Viviendas unifamiliares de hasta 3 pisos	3 por cada hectárea de terreno por habilitar

Fuente: Norma Técnica E 050 “Suelos y cimentaciones”.

CALICATAS:11 calicatas

2.3.3.3 Planificación y programación del EMS

A) Captación y desarenador (C-01 Y C-02)

1.- Objetivos

- Determinar el perfil estratigráfico del subsuelo.
- Diseñar la cimentación de la captación y desarenador.

2.- Hipótesis

- “Perfil siguiente: del nivel 0+00m al 0+50m presenta material fino con presencia de material orgánico en un 45% aproximadamente y con raíces hasta 0.45m y del nivel 0+50m hasta 1+50m presenta mayor porcentaje de gravas de hasta 2” con presencia de arenas.
- por lo que se toma como hipótesis:
 - Suelos friccionantes (gravas, arenas y gravas – arenosas).

3.- Requerimiento del proyecto

- Propiedades de clasificación del sub-suelo con L.L, L.P y estratigrafía.
- Propiedades mecánicas del suelo (Resistencia al esfuerzo cortante).

4.- Exploración de suelos

4.1.- Puntos a investigar

- 3 puntos (Auscultación PDL).
- 2 puntos (Calicatas).

4.2.- Ubicación del punto

- Zona en donde se realizarán las exploraciones (auscultaciones y calicatas, ver plano).

4.3.- Ensayos a realizar

- Ensayos de laboratorio (Densidad, Contenido de humedad, Límites de ATTERBERG, Análisis Granulométrico, Clasificación de Suelos).
- Ensayos in-situ (Auscultación PDL).
- Ensayos in-situ (estratigrafía).

5.- Ejecución de trabajos en campo

5.1.- Técnica a emplear

- Auscultación PDL

Las auscultaciones dinámicas son ensayos que requieren investigación adicional de suelos para su interpretación y no sustituyen al Ensayo de Penetración Estándar (**SPT**). Los parámetros obtenidos con este ensayo (n) deben ser

obligatoriamente correlacionados con los parámetros de los ensayos SPT (**N_{spt}**). Cuyos ensayos rigen según la NTP 339.159.

Se prohíbe ejecutar ensayos **DPL** en el fondo de calicatas, trincheras o cualquier tipo de excavación, debido a la pérdida de confinamiento.

Se prohíbe emplear este tipo de ensayos a profundidades mayores de 3.00 metros.

➤ Calicatas

Son excavaciones de formas diversas que permiten una observación directa del terreno, así como la toma de muestras y la realización de ensayos in-situ que no requieran confinamiento. Las calicatas serán realizadas según la NTP 339.162 (ASTM D420). El profesional responsable (**PR**) deberá tomar las precauciones necesarias a fin de evitar accidentes.

➤ Compatibilización de perfiles estratigráficos

En el laboratorio se seleccionarán muestras típicas para ejecutar con ellos ensayos de clasificación. Como resultado de estos ensayos, las muestras se clasificarán, en todos los casos de acuerdo al Sistema Unificado de Clasificación de Suelos – SUCS NTP 339.134 (ASTM D 2487) y los resultados de esta clasificación serán comparados con la descripción visual – manual NTP 339.150 (ASTM D 2488) obtenida para el perfil estratigráfico de campo, procediéndose a compatibilizar las diferencias existentes a fin de obtener el perfil estratigráfico definido, el cual será incluido en el informe final

5.2.- Extracción de muestra

- Forma y tipo de extraer muestras en cada calicata.

TIPO DE MUESTRA	NORMAS APLICABLES	FORMAS DE OBTENER Y TRANSPORTAR	ESTADO DE MUESTRAS	CARACTERISTICAS	ENSAYO
muestras alteradas en bolsas de plastico	NTP 339.151 SUELOS practicas normalizadas para preservacion y transporte de suelos.	con bolsas de plastico	alterada	debe mantener inalterada la granulometria del suelo en su estado natural al momento del muestreo.	W%, LL, LP, Granulometria

Fuente: (Norma Técnica E 0.50 Suelos y Cimentaciones).

6.- Ejecución de ensayos

20.3. En suelos friccionantes (gravas, arenas y gravas-arenosas), se emplea una cohesión (c) igual a cero.

$$q_d = i_q \gamma_1 D_f N_q + 0,5 s_f i_\gamma \gamma_2 B' N_\gamma$$

ENSAYOS	NORMA	PARAMETROS A OBTENER	TIPO DE SUELO
ENSAYO PDL	NTP 339.159	N	SUELOS FRICCIONANTES
DENSIDAD MAXIMA Y MINIMA	ASTM 4253 ASTM 4254	Y	
CONTENIDO DE HUMEDAD	NTP 339.127	w	
LIMITES DE ATTERBERG	NTP 339.129	LL, LP y IP	
ANALISIS GRANULOMETRICO	NTP 339.128		
CLASIFICACION DE SUELOS	NTP 339.134		

Fuente: (Norma Técnica E 0.50 Suelos y Cimentaciones).

B) Pase aéreo 01 (C-06 Y C-07)

1.- Objetivos

- Determinar el perfil estratigráfico del subsuelo.
- Diseñar la cimentación de la captación y desarenador.

2.- Hipótesis

- “Perfil siguiente: del nivel 0+00m al 1+00m presenta material fino con presencia de material orgánico, así como arcilla inorgánica de baja plasticidad.

- por lo que se toma como hipótesis:

- Suelos Cohesivos (arcillas, arcilla limosa y limo arcilloso).

3.- Requerimiento del proyecto

- Propiedades de clasificación del subsuelo con L.L, L.P y estratigrafía.
- Propiedades mecánicas del suelo (Resistencia al esfuerzo cortante).

4.- Exploración de suelos

4.1.- Puntos a investigar

- 2 puntos (Calicatas).

4.2.- Ubicación del punto

- Zona en donde se realizarán las exploraciones (calicatas, ver plano).

4.3.- Ensayos a realizar

- Ensayos de laboratorio (Densidad, Contenido de humedad, Límites de ATTERBERG, Análisis Granulométrico, Clasificación de Suelos).
- Ensayos in-situ (estratigrafía).

5.- Ejecución de trabajos en campo

5.1.- Técnica a emplear

- Calicatas

Son excavaciones de formas diversas que permiten una observación directa del terreno, así como la toma de muestras y la realización de ensayos in-situ que no requieran confinamiento. Las calicatas serán realizadas según la NTP 339.162 (ASTM D420). El profesional responsable (**PR**) deberá tomar las precauciones necesarias a fin de evitar accidentes.

- Compatibilización de perfiles estratigráficos

En el laboratorio se seleccionarán muestras típicas para ejecutar con ellos ensayos de clasificación. Como resultado de estos ensayos, las muestras se clasificarán, en todos los casos de acuerdo al Sistema Unificado de Clasificación de Suelos – SUCS NTP 339.134 (ASTM D 2487) y los resultados de esta clasificación serán comparados con la descripción visual – manual NTP 339.150

(ASTM D 2488) obtenida para el perfil estratigráfico de campo, procediéndose a compatibilizar las diferencias existentes a fin de obtener el perfil estratigráfico definido, el cual será incluido en el informe final.

5.2.- Extracción de muestra

- Forma y tipo de extraer muestras en cada calicata.

TIPO DE MUESTRA	NORMAS APLICABLES	FORMAS DE OBTENER Y TRANSPORTAR	ESTADO DE MUESTRAS	CARACTERISTICAS	ENSAYO
muestras inalteradas en bolsas de plastico	NTP 339.151 SUELOS practicas normalizadas para preservacion y transporte de suelos.	bloques envueltos en plastico	inalterada	debe mantener inalteradas las propiedades fisicas y mecanicas del suelo en su estado natural al momento del muestreo.	Compresion Simple, W%, LL, LP, Granulometria

Fuente: (Norma Técnica E 0.50 Suelos y Cimentaciones).

6.- Ejecución de ensayos

<p>20.1. La capacidad de carga (q_u) es la presión última o de falla por corte del suelo y se determina utilizando las fórmulas aceptadas por la mecánica de suelos a partir de parámetros determinados mediante los ensayos in situ indicados en la Tabla 3 o los ensayos de laboratorio indicados en la Tabla 5.</p> <p>20.2. En suelos cohesivos (arcilla, arcilla limosa y limo-arcilloso), se emplea un ángulo de fricción interna (ϕ) igual a cero.</p> $q_d = s_c i_c c N_c$			
ENSAYOS	NORMA	PARAMETROS A OBTENER	TIPO DE SUELO
COMPRESION SIMPLE	NTP 339.167	C	SUELOS COHESIVO
CONTENIDO DE HUMEDAD	NTP 339.127	w	
LIMITES DE ATTENBERG	NTP 339.129	LL, LP y IP	
ANALISIS GRANULOMETRICO	NTP 339.128		
CLASIFICACION DE SUELOS	NTP 339.134		

Fuente: (Norma Técnica E 0.50 Suelos y Cimentaciones).

C) Pase aéreo 02 (C-10 Y C-11)

1.- Objetivos

- Determinar el perfil estratigráfico del subsuelo.
- Diseñar la cimentación de los dados del pase aéreo.

2.- Hipótesis

- “Perfil siguiente: del nivel 0+00m al 1+00m presenta material fino con presencia de material orgánico, así como arcilla inorgánica de baja plasticidad.

- por lo que se toma como hipótesis:

- Suelos Cohesivos (arcillas, arcilla limosa y limo arcilloso).

3.- Requerimiento del proyecto

- Propiedades de clasificación del sub-suelo con L.L, L.P y estratigrafía.
- Propiedades mecánicas del suelo (Resistencia al esfuerzo cortante).

4.- Exploración de suelos

4.4.1 Puntos a investigar

- 2 puntos (Calicatas).

4.4.2 Ubicación del punto

- Zona en donde se realizarán las exploraciones (calicatas, ver plano).

4.3.- Ensayos a realizar

- Ensayos de laboratorio (Contenido de humedad, Límites de ATTENBERG, Análisis Granulométrico, Clasificación de Suelos).
- Ensayos in-situ (estratigrafía).

5.- Ejecución de trabajos en campo

5.1.- técnica a emplear

- Calicatas

Son excavaciones de formas diversas que permiten una observación directa del terreno, así como la toma de muestras y la realización de ensayos in-situ que no requieran confinamiento. Las calicatas serán realizadas según la NTP 339.162 (ASTM D420). El profesional responsable (**PR**) deberá tomar las precauciones necesarias a fin de evitar accidentes.

- Compatibilización de perfiles estratigráficos

En el laboratorio se seleccionarán muestras típicas para ejecutar con ellos ensayos de clasificación. Como resultado de estos ensayos, las muestras se clasificarán, en todos los casos de acuerdo al Sistema Unificado de Clasificación de Suelos – SUCS NTP 339.134 (ASTM D 2487) y los resultados de esta clasificación serán comparados con la descripción visual – manual NTP 339.150

(ASTM D 2488) obtenida para el perfil estratigráfico de campo, procediéndose a compatibilizar las diferencias existentes a fin de obtener el perfil estratigráfico definido, el cual será incluido en el informe final.

5.2.- Extracción de muestra

➤ Forma y tipo de extraer muestras en cada calicata.

TIPO DE MUESTRA	NORMAS APLICABLES	FORMAS DE OBTENER Y TRANSPORTAR	ESTADO DE MUESTRAS	CARACTERISTICAS	ENSAYO
muestras inalteradas en bolsas de plastico	NTP 339.151 SUELOS practicas normalizadas para preservacion y transporte de suelos.	bloques envueltos en plastico	inalterada	debe mantener inalteradas las propiedades fisicas y mecanicas del suelo en su estado natural al momento del muestreo.	Compresion Simple, W%, LL, LP, Granulometria

Fuente: (Norma Técnica E 0.50 Suelos y Cimentaciones).

6.- Ejecución de ensayos

<p>20.1. La capacidad de carga (q_u) es la presión última o de falla por corte del suelo y se determina utilizando las fórmulas aceptadas por la mecánica de suelos a partir de parámetros determinados mediante los ensayos in situ indicados en la Tabla 3 o los ensayos de laboratorio indicados en la Tabla 5.</p> <p>20.2. En suelos cohesivos (arcilla, arcilla limosa y limo-arcilloso), se emplea un ángulo de fricción interna (ϕ) igual a cero.</p> $q_d = s_c i_c c N_c$			
ENSAYOS	NORMA	PARAMETROS A OBTENER	TIPO DE SUELO
COMPRESION SIMPLE	NTP 339.167	C	SUELOS COHESIVO
CONTENIDO DE HUMEDAD	NTP 339.127	w	
LIMITES DE ATTERBERG	NTP 339.129	LL, LP y IP	
ANALISIS GRANULOMETRICO	NTP 339.128		
CLASIFICACION DE SUELOS	NTP 339.134		

Fuente: (Norma Técnica E 0.50 Suelos y Cimentaciones).

D) Línea de conducción 01 (C-03)

1.- Objetivos

➤ Determinar el perfil estratigráfico del sub-suelo.

2.- Hipótesis

- “Perfil siguiente: del nivel 0+00m al 1+00m presenta material fino con presencia de material orgánico, así como arcilla inorgánica de baja plasticidad.

- por lo que se toma como hipótesis:
 - ✓ Suelos Cohesivos (arcillas, arcilla limosa y limo arcilloso).

3.- Requerimiento del proyecto

- Propiedades de clasificación del sub-suelo con L.L, L.P y estratigrafía.

4.- Exploración de suelos

4.1.- Puntos a investigar

- 1 punto (Calicata).

4.2.- Ubicación del punto

- Zona en donde se realizará la exploración (calicata, ver plano).

4.3.- Ensayos a realizar

- Ensayos de laboratorio (Límites de ATTERBERG, Análisis Granulométrico, Clasificación de Suelos).
- Ensayo in-situ (estratigrafía).

5.- Ejecución de trabajos en campo

5.1.- técnica a emplear

- Calicatas

Son excavaciones de formas diversas que permiten una observación directa del terreno, así como la toma de muestras y la realización de ensayos in-situ que no requieran confinamiento. Las calicatas serán realizadas según la NTP 339.162 (ASTM D420). El profesional responsable (**PR**) deberá tomar las precauciones necesarias a fin de evitar accidentes.

- Compatibilización de perfiles estratigráficos

En el laboratorio se seleccionarán muestras típicas para ejecutar con ellos ensayos de clasificación. Como resultado de estos ensayos, las muestras se clasificarán, en todos los casos de acuerdo al Sistema Unificado de Clasificación de Suelos – SUCS NTP 339.134 (ASTM D 2487) y los resultados de esta clasificación serán comparados con la descripción visual – manual NTP 339.150 (ASTM D 2488) obtenida para el perfil estratigráfico de campo, procediéndose a

compatibilizar las diferencias existentes a fin de obtener el perfil estratigráfico definido, el cual será incluido en el informe final.

5.2.- Extracción de muestra

➤ Forma y tipo de extraer muestras en cada calicata.

TIPO DE MUESTRA	NORMAS APLICABLES	FORMAS DE OBTENER Y TRANSPORTAR	ESTADO DE MUESTRAS	CARACTERISTICAS	ENSAYO
muestra alterada en bolsa de plastico	NTP 339.151 SUELOS practicas normalizadas para preservacion y transporte de suelos.	con bolsas de plastico	alterada	debe mantener inalterada la granulometria del suelo en su estado natural al momento del muestreo.	LL, LP, Granulometria

Fuente: (Norma Técnica E 0.50 Suelos y Cimentaciones).

6.- Ejecución de ensayos

ENSAYOS	NORMA	PARAMETROS A OBTENER	TIPO DE SUELO
LIMITES DE ATTENBERG	NTP 339.129	LL, LP y IP	SUELOS COHESIVO
ANALISIS GRANULOMETRICO	NTP 339.128		
CLASIFICACION DE SUELOS	NTP 339.134		

Fuente: (Norma Técnica E 0.50 Suelos y Cimentaciones).

E) Línea de conducción 02 (C-04)

1.- Objetivos

➤ Determinar el perfil estratigráfico del sub-suelo.

2.- Hipótesis

- “Perfil siguiente: del nivel 0+00m al 1+00m presenta material granulado con presencia de material orgánico.
- por lo que se toma como hipótesis:
 - Suelos friccionantes (gravas, arenas y gravas – arenosas).

3.- Requerimiento del proyecto

- Propiedades de clasificación del subsuelo con L.L, L.P y estratigrafía.

4.- Exploración de suelos

4.1.- Puntos a investigar

- 1 punto (Calicata).

4.2.- Ubicación del punto

- Zona en donde se realizará la exploración (calicata, ver plano).

4.3.- Ensayos a realizar

- Ensayos de laboratorio (Límites de ATTERBERG, Análisis Granulométrico, Clasificación de Suelos).
- Ensayo in-situ (estratigrafía).

5.- Ejecución de trabajos en campo

5.1.- Técnica a emplear

- Calicatas

Son excavaciones de formas diversas que permiten una observación directa del terreno, así como la toma de muestras y la realización de ensayos in-situ que no requieran confinamiento. Las calicatas serán realizadas según la NTP 339.162 (ASTM D420). El profesional responsable (**PR**) deberá tomar las precauciones necesarias a fin de evitar accidentes.

- Compatibilización de perfiles estratigráficos

En el laboratorio se seleccionarán muestras típicas para ejecutar con ellos ensayos de clasificación. Como resultado de estos ensayos, las muestras se clasificarán, en todos los casos de acuerdo al Sistema Unificado de Clasificación de Suelos – SUCS NTP 339.134 (ASTM D 2487) y los resultados de esta clasificación serán comparados con la descripción visual – manual NTP 339.150 (ASTM D 2488) obtenida para el perfil estratigráfico de campo, procediéndose a compatibilizar las diferencias existentes a fin de obtener el perfil estratigráfico definido, el cual será incluido en el informe final.

5.2.- Extracción de muestra

- Forma y tipo de extraer muestras en cada calicata.

TIPO DE MUESTRA	NORMAS APLICABLES	FORMAS DE OBTENER Y TRANSPORTAR	ESTADO DE MUESTRAS	CARACTERISTICAS	ENSAYO
muestra alterada en bolsa de plastico	NTP 339.151 SUELOS practicas normalizadas para preservacion y transporte de suelos.	con bolsas de plastico	alterada	debe mantener inalterada la granulometria del suelo en su estado natural al momento del muestreo.	LL, LP, Granulometria

Fuente: (Norma Técnica E 0.50 Suelos y Cimentaciones).

6.- Ejecución de ensayos

ENSAYOS	NORMA	PARAMETROS A OBTENER	TIPO DE SUELO
LIMITES DE ATTERBERG	NTP 339.129	LL, LP y IP	SUELOS FRICCIONANTES
ANALISIS GRANULOMETRICO	NTP 339.128		
CLASIFICACION DE SUELOS	NTP 339.134		

Fuente: (Norma Técnica E 0.50 Suelos y Cimentaciones).

F) Línea de conducción 03 (C-05)

1.- Objetivos

- Determinar el perfil estratigráfico del subsuelo.

2.- Hipótesis

- “Perfil siguiente: del nivel 0+00m al 1+00m presenta material granulado con presencia de material orgánico.
- por lo que se toma como hipótesis:
 - Suelos friccionantes (gravas, arenas y gravas – arenosas).

3.- Requerimiento del proyecto

- Propiedades de clasificación del subsuelo con L.L, L.P y estratigrafía.

4.- Exploración de suelos

4.1.- Puntos a investigar

- 1 punto (Calicata).

4.2.- Ubicación del punto

- Zona en donde se realizará la exploración (calicata, ver plano).

4.3.- Ensayos a realizar

- Ensayos de laboratorio (Límites de ATTENBERG, Análisis Granulométrico, Clasificación de Suelos).
- Ensayo in-situ (estratigrafía).

5.- Ejecución de trabajos en campo

5.1.- Técnica a emplear

- Calicatas

Son excavaciones de formas diversas que permiten una observación directa del terreno, así como la toma de muestras y la realización de ensayos in-situ que no requieran confinamiento. Las calicatas serán realizadas según la NTP 339.162 (ASTM D420). El profesional responsable (**PR**) deberá tomar las precauciones necesarias a fin de evitar accidentes.

- Compatibilización de perfiles estratigráficos

En el laboratorio se seleccionarán muestras típicas para ejecutar con ellos ensayos de clasificación. Como resultado de estos ensayos, las muestras se clasificarán, en todos los casos de acuerdo al Sistema Unificado de Clasificación de Suelos – SUCS NTP 339.134 (ASTM D 2487) y los resultados de esta clasificación serán comparados con la descripción visual – manual NTP 339.150 (ASTM D 2488) obtenida para el perfil estratigráfico de campo, procediéndose a compatibilizar las diferencias existentes a fin de obtener el perfil estratigráfico definido, el cual será incluido en el informe final.

5.2.- Extracción de muestra

- Forma y tipo de extraer muestras en cada calicata.

TIPO DE MUESTRA	NORMAS APLICABLES	FORMAS DE OBTENER Y TRANSPORTAR	ESTADO DE MUESTRAS	CARACTERISTICAS	ENSAYO
muestra alterada en bolsa de plastico	NTP 339.151 SUELOS practicas normalizadas para preservacion y transporte de suelos.	con bolsas de plastico	alterada	debe mantener inalterada la granulometria del suelo en su estado natural al momento del muestreo.	LL, LP, Granulometria

Fuente: (Norma Técnica E 0.50 Suelos y Cimentaciones).

6.- Ejecución de ensayos

ENSAYOS	NORMA	PARAMETROS A OBTENER	TIPO DE SUELO
LIMITES DE ATTENBERG	NTP 339.129	LL, LP y IP	SUELOS FRICCIONANTES
ANALISIS GRANULOMETRICO	NTP 339.128		
CLASIFICACION DE SUELOS	NTP 339.134		

Fuente: (Norma Técnica E 0.50 Suelos y Cimentaciones).

G) Línea de conducción 04 (C-08)

1.- Objetivos

- Determinar el perfil estratigráfico del subsuelo.

2.- Hipótesis

- “Perfil siguiente: del nivel 0+00m al 1+00m presenta material fino con presencia de material orgánico, así como arcilla inorgánica de baja plasticidad.
- por lo que se toma como hipótesis:
 - Suelos Cohesivos (arcillas, arcilla limosa y limo arcilloso).

3.- Requerimiento del proyecto

- Propiedades de clasificación del subsuelo con L.L, L.P y estratigrafía.

4.- Exploración de suelos

4.1.- Puntos a investigar

- 1 punto (Calicata).

4.2.- Ubicación del punto

- Zona en donde se realizará la exploración (calicata, ver plano).

4.3.- Ensayos a realizar

- Ensayos de laboratorio (Límites de ATTENBERG, Análisis Granulométrico, Clasificación de Suelos).
- Ensayo in-situ (estratigrafía).

5.- Ejecución de trabajos en campo

5.1.- Técnica a emplear

- Calicatas

Son excavaciones de formas diversas que permiten una observación directa del terreno, así como la toma de muestras y la realización de ensayos in-situ que no requieran confinamiento. Las calicatas serán realizadas según la NTP 339.162 (ASTM D420). El profesional responsable (**PR**) deberá tomar las precauciones necesarias a fin de evitar accidentes.

- Compatibilización de perfiles estratigráficos

En el laboratorio se seleccionarán muestras típicas para ejecutar con ellos ensayos de clasificación. Como resultado de estos ensayos, las muestras se clasificarán, en todos los casos de acuerdo al Sistema Unificado de Clasificación de Suelos – SUCS NTP 339.134 (ASTM D 2487) y los resultados de esta clasificación serán comparados con la descripción visual – manual NTP 339.150 (ASTM D 2488) obtenida para el perfil estratigráfico de campo, procediéndose a compatibilizar las diferencias existentes a fin de obtener el perfil estratigráfico definido, el cual será incluido en el informe final.

5.2.- Extracción de muestra

- Forma y tipo de extraer muestras en cada calicata.

TIPO DE MUESTRA	NORMAS APLICABLES	FORMAS DE OBTENER Y TRANSPORTAR	ESTADO DE MUESTRAS	CARACTERISTICAS	ENSAYO
muestra alterada en bolsa de plastico	NTP 339.151 SUELOS practicas normalizadas para preservacion y transporte de suelos.	con bolsas de plastico	alterada	debe mantener inalterada la granulometria del suelo en su estado natural al momento del muestreo.	LL, LP, Granulometria

Fuente: (Norma Técnica E 0.50 Suelos y Cimentaciones).

6.- Ejecución de ensayos

ENSAYOS	NORMA	PARAMETROS A OBTENER	TIPO DE SUELO
LIMITES DE ATTERBERG	NTP 339.129	LL, LP y IP	SUELOS COHESIVO
ANALISIS GRANULOMETRICO	NTP 339.128		
CLASIFICACION DE SUELOS	NTP 339.134		

Fuente: (Norma Técnica E 0.50 Suelos y Cimentaciones).

H) Línea de conducción 05 (C-09)

1.- Objetivos

- Determinar el perfil estratigráfico del subsuelo.

2.- Hipótesis

- “Perfil siguiente: del nivel 0+00m al 1+00m presenta material fino con presencia de material orgánico, así como arcilla inorgánica de baja plasticidad.
- por lo que se toma como hipótesis:
 - Suelos Cohesivos (arcillas, arcilla limosa y limo arcilloso).

3.- Requerimiento del proyecto

- Propiedades de clasificación del sub-suelo con L.L, L.P y estratigrafía.

4.- Exploración de suelos

4.1.- Puntos a investigar

- 1 punto (Calicata).

4.2.- Ubicación del punto

- Zona en donde se realizará la exploración (calicata, ver plano).

4.3.- Ensayos a realizar

- Ensayos de laboratorio (Límites de ATTENBERG, Análisis Granulométrico, Clasificación de Suelos).
- Ensayo in-situ (estratigrafía).

5.- Ejecución de trabajos en campo

5.1.- Técnica a emplear

- Calicatas

Son excavaciones de formas diversas que permiten una observación directa del terreno, así como la toma de muestras y la realización de ensayos in-situ que no requieran confinamiento. Las calicatas serán realizadas según la NTP 339.162 (ASTM D420). El profesional responsable (**PR**) deberá tomar las precauciones necesarias a fin de evitar accidentes.

- Compatibilización de perfiles estratigráficos

En el laboratorio se seleccionarán muestras típicas para ejecutar con ellos ensayos de clasificación. Como resultado de estos ensayos, las muestras se clasificarán, en todos los casos de acuerdo al Sistema Unificado de Clasificación de Suelos – SUCS NTP 339.134 (ASTM D 2487) y los resultados de esta clasificación serán comparados con la descripción visual – manual NTP 339.150 (ASTM D 2488) obtenida para el perfil estratigráfico de campo, procediéndose a compatibilizar las diferencias existentes a fin de obtener el perfil estratigráfico definido, el cual será incluido en el informe final.

5.2.- Extracción de muestra

➤ Forma y tipo de extraer muestras en cada calicata.

TIPO DE MUESTRA	NORMAS APLICABLES	FORMAS DE OBTENER Y TRANSPORTAR	ESTADO DE MUESTRAS	CARACTERISTICAS	ENSAYO
muestra alterada en bolsa de plastico	NTP 339.151 SUELOS practicas normalizadas para preservacion y transporte de suelos.	con bolsas de plastico	alterada	debe mantener inalterada la granulometria del suelo en su estado natural al momento del muestreo.	LL, LP, Granulometria

Fuente: (Norma Técnica E 0.50 Suelos y Cimentaciones).

ENSAYOS	NORMA	PARAMETROS A OBTENER	TIPO DE SUELO
LIMITES DE ATTERBERG	NTP 339.129	LL, LP y IP	SUELOS COHESIVO
ANALISIS GRANULOMETRICO	NTP 339.128		
CLASIFICACION DE SUELOS	NTP 339.134		

Fuente: (Norma Técnica E 0.50 Suelos y Cimentaciones).

6.- Ejecución de ensayos

2.3.4 Ejecución de Trabajos de Campo

2.3.4.1 Calicatas o Pozos de Exploración

DESCRIPCION E IDENTIFICACION DE SUELOS (PROCEDIMIENTO VISUAL – MANUAL). De acuerdo a la norma NTP 339.150 (ASTM D 2488), en los puntos de exploración se realizó un perfilaje minucioso, el cual incluyo el registro cuidadoso de las características de los suelos que conforman cada estrato del perfil del suelo, la clasificación visual de los materiales encontrados de acuerdo con los procedimientos del Sistema Unificado de Suelos.

Tabla Nº 25: Cuadro de calicatas y profundidades de

ESTRUCTURA	CALICATA	PROFUNDIDAD RESPECTO A LA RAZANTE	KILOMETRO
CAPTACION Y DESARENADOR	C-01	1.50m	0+000
	C-02		0+030
PASE AEREO	C-06	1.00m	0+120
PASE AEREO	C-07	1.00m	0+123
PASE AEREO	C-10	1.00m	0+300
PASE AEREO	C-11	1.00m	0+303
LINEA DE CONDUCCION	C-03	0.80m	1+000
LINEA DE CONDUCCION	C-04	0.80m	2+000
LINEA DE CONDUCCION	C-05	0.80m	3+000
LINEA DE CONDUCCION	C-08	0.80m	1+000
LINEA DE CONDUCCION	C-09	0.80m	0+150

Fuente: Elaboración propia.

2.3.4.2 Ubicación de las Calicatas

Ubicadas convencionalmente y con profundidades de muestreo entre 0.80 a 1.50m desde el nivel de rasante del terreno natural. Las ubicaciones de las calicatas se presentan en un área a construir los elementos estructurales, las cuales se indican en el siguiente cuadro, así como en el plano de ubicación de calicatas.

Tabla Nº 26: Ubicación de las calicatas por coordenadas UTM.

COORDENADAS UTM, DATUM WGS-84, ZONA 19L	CALICATA	ESTRUCTURA
E=222278.46.00m; N=8443693.48m; z= 3796m	C-01	CAPTACION Y DESARENADOR
E=222293.81m; N=8443725.36m; z= 3794m	C-02	CAPTACION Y DESARENADOR
E=222442.20m; N=8444555.44m; z= 3762m	C-06	PASE AEREO
E=222449.08m; N=8444560.09m; z= 3761m	C-07	PASE AEREO
E=221830.61m; N=8446033.61m; z= 3719m	C-10	PASE AEREO
E=221839.82m; N=8446037.89m; z= 3720m	C-11	PASE AEREO
E=222390.03m; N=8444565.06m; z= 3769m	C-03	LINEA DE CONDUCCION
E=221927.37m; N=8445400.00m; z= 3757m	C-04	LINEA DE CONDUCCION
E=221689.77m; N=8446235.22m; z= 3740m	C-05	LINEA DE CONDUCCION
E=222139.48m; N=8445380.40m; z= 3739m	C-08	LINEA DE CONDUCCION
E=221830.12m; N=8445731.66m; z= 3727m	C-09	LINEA DE CONDUCCION

Fuente: Elaboración propia.

2.3.4.3 Muestreo y Registro de Exploración

Se obtuvieron muestras representativas de suelo de cada material que fue importante para el diseño y la construcción. El tamaño y tipo de la muestra requerida depende de los ensayos que se vayan a ejecutar y del porcentaje de las partículas gruesas en la muestra, las limitaciones del equipo de ensayo a ser usado.

Identifíquese cuidadosamente cada muestra con la respectiva perforación o calicata y con la profundidad a la cual fue tomada. Colóquese una identificación dentro del recipiente o bolsa, ciérrase en forma segura, protéjase del manejo rudo y márquese exteriormente con una identificación apropiada. Guárdense muestras para la determinación de la humedad natural en recipientes de cierre hermético para evitar pérdidas de la misma. El secado de las muestras puede afectar la clasificación y los resultados de los ensayos, las muestras deben ser

Tabla Nº 27: Tipo de muestra.

EXTRACCIÓN Y TRANSPORTE DE MUESTRAS				
TIPO DE MUESTRA	NORMA APLICABLE	FORMAS DE OBTENER Y	ESTADO DE LA MUESTRA	CARACTERÍSTICAS
Muestra Inalterada en Bloque (Mib)	NTP 339.151 (ASTM D4220) Prácticas Normalizadas para la Preservación y Transporte de Muestras de Suelos	Bloques	Inalterada	Debe mantener inalteradas las propiedades físicas y mecánicas del suelo en su estado natural al momento del muestreo (Aplicable solamente a suelos cohesivos, rocas blandas o suelos granulares)
Muestra Alterada en Bolsa de Plástico (Mab)		Con Bolsas de Plástico	Alterada	Debe mantener inalterada la granulometría del suelo en su estado natural al momento del muestreo

protegidas para evitar pérdida de humedad. (GUIA PARA MUESTREO DE SUELOS MTC E 101 – 2000)

Fuente: Norma Técnica E 050 “Suelos y cimentaciones”.

Las muestras de material obtenidas en los trabajos de campo fueron analizadas en laboratorio, para determinar sus propiedades y características físico – mecánicas fundamentales, tales como, Análisis granulométrico por tamizado, Limite de consistencia, Humedad natural, Pesos unitarios, Pesos específicos, Ensayos ejecutados siguiendo las normas vigentes.

2.3.4.4 Nivel Freático

En las calicatas investigadas algunas presentan nivel freático como se muestra en el siguiente cuadro.

Tabla N° 28: Cuadro de calicatas con presencia de nivel freatico.

SONDAJE	MUESTRA	PROFUNDIDAD(M)	NIVEL FREÁTICO.
C-01	MUEST. -01	0.00 – 1.50	Si presenta.
C-02	MUEST. -02	0.00 – 1.50	Si presenta.
C-06	MUEST. -03	0.00 – 1.50	No presenta.
C-07	MUEST. -04	0.00 – 1.50	No presenta.
C-10	MUEST. -05	0.00 – 1.50	No presenta.
C-11	MUEST. -06	0.00 – 1.50	No presenta.
C-03	MUEST. -07	0.00 – 1.50	No presenta.
C-04	MUEST. -08	0.00 – 1.50	No presenta.
C-05	MUEST. -09	0.00 – 1.50	No presenta.
C-08	MUEST. -10	0.00 – 1.50	No presenta.
C-09	MUEST. -11	0.00 – 1.50	No presenta.

Fuente: Elaboración propia.

2.3.5 Ejecución de Ensayos en Laboratorio

Los ensayos de laboratorio, fueron realizados en “Laboratorio de Mecánica Suelos y Materiales – UNSAAC”, bajo las normas de la American Society For Testing Materials (A.S.T.M.) y con certificación de calibración de los equipos empleados.

2.3.5.1 Ensayos Estándar

Se realizaron los siguientes ensayos:

- Ensayo DPL (NTP 339.159)
- Contenido de humedad de suelo (NTP 339.127)
- Análisis granulométrico (NTP 339.128)
- Limite líquido, limite plástico e índice de plasticidad de suelos (NTP 339.129)
- Clasificación de suelos SUCS (NTP 339.134)
- Densidad natural (MTC E 115-2000)
- Compresión no confinada (ASTM D-2166)
- Densidad relativa

2.3.5.1.1 Ensayo de Penetración Dinámica Ligera (DPL) – según Norma NTP 339.159

El ensayo DPL es un método de prospección indirecta (auscultación) para análisis geotécnico de suelos que permite estimar la resistencia de los suelos a través del número de golpes.

Es un cono de metal con un diámetro de 35.7 mm y 1.00m de largo. La punta de este cono tiene un ángulo de 60°. Este cono se introduce al suelo a través de una energía de un martillo de acero con un peso de 10kg. Este martillo se deja caer por gravedad desde una altura de 0.50m. medido desde la parte superior del tambor de acero, para profundizar tramos cada 10cm, contabilizando el número de golpes (N_{DPL}).

La auscultación se detendrá cuando el número de golpes " N_{DPL} " sea mayor a 50 en 10cm.

La ventaja de este equipo es que es un equipo muy práctico y se puede transportar fácilmente.

Cabe destacar que, los ensayos DPL requieren investigaciones adicionales de suelos para su interpretación (prospecciones directas como calicatas o perforaciones) y no sustituyen al ensayo de penetración estándar, tampoco se recomienda realizar ensayos DPL dentro de calicatas debido a la pérdida de confinamiento de los suelos.

En el sector ESTRELLAPAMPA se han ejecutado 3 ensayos DPL de los cuales todos tienen profundidad mayor a un metro y estos se han realizado cerca a calicatas (<3m). los datos obtenidos servirán para hacer el análisis comparativo de los parámetros DPL correlacionados con el SPT.

En base a las características del terreno se utilizó la fórmula empírica que relaciona los parámetros de los equipos de DPL y SPT, tales como: peso del martillo, altura de caída del martillo, área de la punta cónica, el espesor de la hincada y el número de golpes obtenidos con el DPL, tales como se detalla a continuación.

$$N_{SPT} = N_{DPL} * \frac{W_{DPL} * H_{DPL}}{A_{DPL} * E_{DPL}} * \frac{A_{SPT} * E_{SPT}}{W_{SPT} * H_{SPT}}$$

Donde:

N_{SPT} : número de golpes equivalente en SPT

N_{DPL} : número de golpes equivalentes en DPL

W_{DPL} : peso del martillo del DPL

W_{SPT} : peso del martillo del SPT

H_{DPL} : altura de caída de DPL

H_{SPT} : altura de caída de SPT

A_{DPL} : área de la punta cónica del DPL

A_{SPT} : área de la punta cónica del SPT

E_{DPL} : espesor de la hincia del DPL

E_{SPT} : espesor de la hincia del SPT

Una vez calculado los valores de golpes con el SPT (N_{spt}), se procede a calcular el N_{60} promedio y estimar el ángulo de fricción interna de los suelos granulares mediante abaco que relaciona el peso volumetrico seco (Y'_d), densidad relativa (D_r), y la clasificación SUCS, propuesta por el US NAVFAC DM-7.

2.3.5.1.2 Contenido de Humedad Natural (NTP 339.127)

Objetivo: establecer el método de ensayo para determinar el contenido de humedad de un suelo.

Aparatos

Horno de secado: horno de secado termostáticamente controlado, capaz de mantener una temperatura de 110 ± 5 °C.

Balanza: De 0.01 gr para muestras de menos de 200g y de 0.1g para muestras más de 200g.

Recipientes: Recipientes apropiados fabricados de material resistente a la corrosión, y al cambio de peso cuando es sometido a enfriamiento o calentamiento continuo, exposición a materiales de PH variable, y a limpieza.

Muestra: las muestras serán preservadas y transportadas de acuerdo a la norma ASTM D 4220-89. Las muestras alteradas se almacenarán en bolsas plásticas de tal manera que se prevenga o minimice la pérdida de humedad de la muestra.

Procedimiento: para los contenidos de humedad se determina de acuerdo a lo siguiente.

- Determinar y registrar el peso de la tara limpia.
- Seleccionar la cantidad necesaria en la tara antes pesada.
- Colocar el espécimen húmedo en la tara y colocar la tapa asegurada en su posición
- Determinar el peso de la tara mas el material húmedo usando una balanza seleccionada de acuerdo al peso del espécimen.

$$W = \frac{\text{Peso de agua}}{\text{Peso de suelo secado al horno}} \times 100$$

$$W = \frac{M_{cws} - M_{cs}}{M_{cs} - M_c} \times 100 = \frac{M_w}{M_s} \times 100$$

Donde:

W = es el contenido de humedad, (%)

M_{cws} = es el peso del contenedor más el suelo húmedo, en gramos

M_{cs} = es el peso del contenedor más el suelo secado en horno, en gramos

M_c = es el peso del contenedor, en gramos

M_w = es el peso del agua, en gramos

M_s = es el peso de las partículas sólidas, en gramos.

DESCRIPCIÓN	UND
<u>CALICATA</u>	
01 y 02	Und.
<u>CONTENIDO DE HUMEDAD</u>	
contenido de humedad del material	%

2.3.5.1.3 Análisis Granulométrico por Tamizado (NTP 339.128)

Objetivo: determinar la distribución del tamaño de partículas utilizando tamices normados.

Apartados

Tamices o mallas: se tienen las diferentes mallas como son: de acuerdo a la norma.

TAMICES	ABERTURA
ASTM	mm
4"	100
3"	75
2"	50
1 1/2"	37.5
1"	25
3/4"	19
3/8"	9.5
No4	4.75
No10	2
No20	0.850
No40	0.425
No60	0.250
No100	0.150
No200	0.075
BASE	-

DESCRIPCIÓN	UND
<u>CALICATA</u>	
01, 02, 03, 04, 05, 06, 07, 08, 09, 10 y 11	Und.
<u>GRANULOMETRIA</u>	
Tamizado manual	Gr.

Recipientes o taras: de material resistente a la corrosión, deben tener tapas que cierren bien, para evitar pérdida de humedad de muestras

Balanza: una balanza de sensibilidad de 0.01g.

Estufa: termostáticamente controlado y que puedan conservar temperaturas de 110 ± 5 °C. para secar la muestra.

Muestra: en suelos arenosos, la cantidad mínima requerida debe ser de 115g de material que pase o no por el tamiz N° 10 (2mm), en suelos limosos o arcillosos, esta cantidad mínima debe ser 65g.

Procedimiento:

- Se seca las muestras a temperatura ambiente.
- Cuarteado de la muestra seca.
- Se pesa la porción de muestra secada al aire y se anota este valor.
- La muestra se lava para eliminar el material fino, se seca y se pesa anotándose este valor como el peso del material.

- Esta se pasa a través de los tamices, y se anota el peso retenido en cada uno de ellos.
- Los datos se introducen a los formatos Excel y se determina el tipo de suelo.

2.3.5.1.4 Limite Liquido (NTP 339.127)

Objetivo: es el contenido de humedad, expresado en porcentaje, para el cual el suelo se halla en el límite entre los estados líquido y plástico

Aparatos

Recipiente para almacenaje: una vasija de porcelana de 115mm de diámetro aproximadamente.

Cuchara de Casagrande: es un aparato consistente en una taza de bronce con sus accesorios.

Recipientes o taras: de material resistente a la corrosión, deben tener tapas que cierren completamente, para evitar pérdidas de humedad.

Balanza: una balanza de sensibilidad de 0.01g.

Estufa: termostáticamente controlado y que puedan conservar temperaturas de 110 ± 5 °C. para secar la muestra.

Materiales

Espátula: de hoja flexible de unos 75 a 100mm de longitud y 20mm de ancho aproximadamente.

Insumos

Pureza del agua: se utilizó agua destilada

Muestra: se obtiene una porción representativa de la muestra total suficiente para proporcionar 150g a 200g de material pasante el tamiz (Nº 40).

Procedimiento

- Colocar la muestra seleccionada de 150g, en el recipiente de almacenaje.
- Agregar agua 15ml inicialmente.
- Mezclar hasta que sea homogéneo.
- Colocar en el equipo de Casagrande.

- Utilizar el acanalador y cortar la ranura.
- Levantar la base de la copa a una altura de 1cm y encender el equipo hasta que las dos mitades del suelo estén en contacto en la base de la ranura.
- Con una espátula recoger la muestra juntada.
- Colocar en la tara pesar y poner en el horno.
- Seguidamente aumentar agua destilada entre 1ml a 3ml por cada prueba.

DESCRIPCIÓN	UND
<u>CALICATA</u>	
01, 02, 03, 04, 05, 06, 07, 08, 09, 10 y 11	Und.
<u>LIMITE LIQUIDO</u>	
Grado de humedad en su límite líquido	%

2.3.5.1.5 Limite Plástico (NTP 339.127)

Objetivo: determinar en el laboratorio el limite plástico y el calculo de índice de plasticidad (I.P.).

Aparatos:

Espátula: de hoja flexible, de unos 75 a 100mm de longitud y 20mm de ancho.

Recipiente: de porcelana o similar.

Balanza: con aproximación a 0.01g.

Horno: termostáticamente controlado y que puedan conservar temperaturas de 110 ± 5 °C. para secar la muestra.

Superficie de rodadura: comúnmente se utiliza un vidrio grueso esmerilado.

Muestra: se toma aproximadamente de 20g a 50g de muestra.

Procedimiento

- se toma 20g de la muestra que pase el tamiz (Nº 40), preparado para el ensayo de limite líquido.
- se amasa con agua hasta que pueda formarse con facilidad una esfera con la masa de suelo.

- Se toma una porción de 1.5g a 2.0g de dicha esfera como muestra para el ensayo.
- luego hacer tiras de 6 gramos y diámetro de 3mm hasta que sea fracturado, pesarlo y colocarlo al horno.

DESCRIPCIÓN	UND
<u>CALICATA</u>	
01, 02, 03, 04, 05, 06, 07, 08, 09, 10 y 11	Und.
<u>LIMITE PLASTICO</u>	
Grado de humedad en su límite plástico	%

2.3.5.1.6 Clasificación SUCS (NTP 339.134)

Según la Norma Técnica Peruana: método para la clasificación de suelos con propósitos de ingeniería (sistema unificado de suelos SUCS), define lo siguiente.

Este sistema divide los suelos en dos grandes grupos, de grano grueso y fino los primeros tienen más del 50% en peso de gramos que N° 200 (0.075mm). se presentan por el símbolo G si más de la mitad, en peso, de las partículas gruesas son retenidas en tamiz N° 4 (4.75mm), y por el símbolo S si mas de la mitad pasa por el tamiz N° 4 (4.75mm), a la G o S se les agrega una segunda letra que describe la gradación:

W, buena gradación con poca o ningún fino; P, gradación pobre, uniforme o discontinua con poco o ningún fino; M, que contiene limo o limo y arena; C, que contiene arcilla o arena y arcilla.

Los suelos finos, con más del 50% bajo tamiz N°200 (0.075mm), se divide en tres grupos, las arcillas(C), los limos (M) y limos o arcillas orgánicos (O).

Estos símbolos están seguidos por una segunda letra que depende de la magnitud del límite líquido e indica la compresibilidad relativa: L, si el límite líquido es menos que el 50% y H, si es mayor.

Tabla N° 29: Clasificación SUCS de suelos de grano fino.

SUELOS DE GRANO FINO		límite			
Mas del 50% del material pasa el tamiz N° 200	Limos y arcillas líquido menor de 50	límite	CL	Arcillas inorgánicas de plasticidad baja a media arcillas gravosas arcillas arenosas arcillas limosas	
			OL	Limos orgánicos arcillas limosas orgánicas	
	Limos y arcillas límite líquido mayor de 50.	MH	Limos orgánicos suelos limosos arenosos finos micáceos		
		CH	Arcillas orgánicas de alta plasticidad arcillas porosas		
		OH	Arcillas orgánicas de plasticidad media a alcalinos orgánicos.		
		PT	Turba u otros suelos altamente orgánicos.		

Fuente: Ministerio de Transportes y Comunicaciones.

Tabla N° 30: Clasificación SUCS de suelos grano grueso.

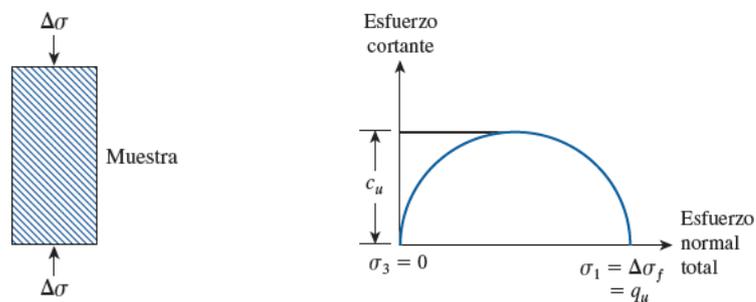
DIVISIONES PRINCIPALES		SÍMBOLO DE GRUPO	NOMBRES TÍPICOS	IDENTIFICACION DE LABORATORIO			
SUELOS DE GRANOS GRUESOS (Mas del 50% del material es mayor en tamaño que el tamiz N.º 200.)	GRAVAS (Mas de la mitad de la fracción gruesa es mayor que el tamiz N.º 4)	GW	Gravas, bien graduadas, mezclas grava arena, pocos finos o sin finos	Determinar porcentaje de grava y arena en la curva granulométrica. Según el porcentaje de finos (fracción inferior al tamiz N.º 200). Los suelos de granos gruesos se clasifican como sigue: 5% GW, GP, SW, SP 12% GW, GC, SM, SP 5 y 12% casos límites que requieren usar doble símbolo.	$C_u = D_{60}/D_{10} > 4$ $C_c = (D_{30}) / D_{10} \times D_{60}$ ENTRE 1 Y 3		
		GP	Gravas mal graduadas, mezclas grava arena pocos finos o sin finos.		No se cumple con las especificaciones de granulometría para GW.		
		GM	Gravas limosas, mezclas grava arena limo		Límites de Atterberg debajo de la línea A o $IP < 4$	Encima de línea A con IP entre 4 y 7 son casos límite que requieren doble símbolo.	
		GC	Gravas arcillosas mezclas grava arena arcilla		Límites de Atterberg sobre la línea A o $IP > 7$		
	ARENAS (Mas de la mitad de la fracción gruesa es menor que el tamiz N.º 4)	SW	Arenas bien graduadas, arenas con grava, pocos finos o sin finos.	$C_u = D_{60}/D_{10} > 6$ $C_c = (D_{30}) / D_{10} \times D_{60}$ ENTRE 1 Y 3	Cuando no se cumplen simultáneamente las condiciones para SW.		
		SP	Arenas mal graduadas, arenas con grava, pocos finos o sin finos.				
		SM	Arena, limosas, mezcla de arena y limo			Límites de Atterberg debajo de la línea A o $IP < 4$	Los límites situados en la zona rayada con IP entre 4 y 7 son casos intermedios que precisan.
		SC	Arenas arcillosa, mezcla arena arcilla			Límites de Atterberg sobre la línea A o $IP > 7$	

Fuente: Ministerio de transportes y Comunicaciones.

2.3.5.1.7 Compresión no Confinada (ASTM D-2166)

Este ensayo tiene por finalidad determinar la resistencia a la compresión no confinada de una probeta cilíndrica de suelo, de tal manera poder obtener de manera indirecta la resistencia al corte de la muestra. Para lo anterior se somete un muestra de suelo a un esfuerzo vertical con la deformación controlada, y se mide la máxima carga que resiste.

Imagen N° 21: Expresion matematica de compresion no confinada



Fuente: BRAJA M. DAS.

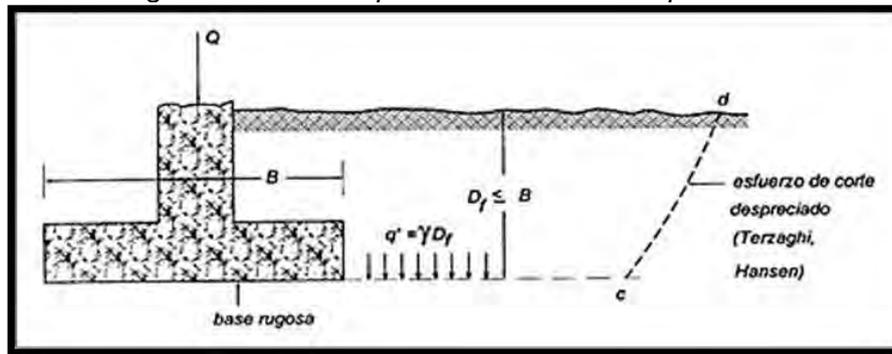
DESCRIPCIÓN	UND
CALICATA	
06, 07, 10 Y 11	Und.
COMPRESION NO CONFINADA	
Cohesión del suelo	Gr/cm2

2.3.6 Análisis y Calculo de Parámetros Requerido

2.3.6.1 Cálculo de capacidad admisible (Qadm)

Esfuerzo efectivo q , al nivel de la base de la cimentación.

Imagen N° 22: Descripción de calculo de capacidad admisible.



Fuente: Análisis y diseño de fundaciones (Bowles, Joseph)

2.3.6.2 Diseño de cimentaciones en suelos cohesivos

En el caso de arcillas, generalmente el diseño de las cimentaciones resulta ser controlado por corte.

Por ende, la secuencia usual para el diseño de cimentaciones en suelos cohesivos consiste en:

- Primero dimensionar la cimentación por corte
- Segundo verificar el asentamiento

A) Dimensionamiento de la cimentación por corte

Capacidad de carga de suelos cohesivos (q_c)

Las arcillas saturadas mientras no se modifiquen en forma apreciable su contenido de humedad por consolidación, se comportan como si su Angulo de fricción interna (ϕ) fuera igual a cero.

$$q_{cu} = S_c * i_c * c * N_c$$

Donde: $S_c = 1 + 0.2 * \frac{B}{L}$

$$i_c = \left(1 - \frac{\alpha}{90}\right)^2$$

$$N_c = (N_q - 1) * \cot(\phi')$$

$$N_q = e^{n \cdot \tan(\phi')} * \tan\left(45 + \frac{\phi'}{2}\right)^2$$

Presión admisible por corte en suelos cohesivos (q adm)

Es la máxima presión que la cimentación puede transmitir al terreno sin que ocurra asentamientos excesivos (mayores que el admisible).

$$q_{adm} = \frac{q_c}{F.S.}$$

Donde: q_{adm} : presión admisible por corte del suelo

q_c : capacidad de carga del suelo cohesivo.

F.S: factor de seguridad frente a una falla por corte.

Presión de servicio o presión aplicada (q aplicada)

Es la presión promedio aplicada por las cargas de la estructura, que se transmite al suelo a través de la cimentación.

$$q_{aplic} = \frac{Q_v}{B' * L'}$$

Donde: Q_v : carga aplicada a la cimentación, cargas de servicio que se utilizan para el diseño estructural (Norma E-050). Es decir, carga muerta mas carga viva, sin factores de amplificación.

B) Verificación del asentamiento

Caso A: arcilla normalmente consolidada. (OCR = 1)

Como a P_0 se le incrementa una presión vertical por cargas sobre su superficie tendremos:

$$P_0 + \Delta P > P_c$$

$$S = \frac{C_c * H_c}{1 + e_0} * \log\left(\frac{p_0 + \Delta p}{p_0}\right)$$

Donde: C_c : índice de compresibilidad de suelo.

P_0 : presión vertical efectiva insitu (presión de tapada) a la mitad del estrato o sub – estrato.

ΔP : incremento de presión vertical a la mitad del estrato o sub estrato, debido a la existencia de cargas sobre la superficie.

Caso B: arcilla normalmente consolidada. (OCR > 1)

$$P_0 + \Delta P < P_c$$

$$S = \frac{C_s * H_c}{1 + e_0} * \log\left(\frac{p_0 + \Delta p}{p_0}\right)$$

Donde: C_s : índice de expansión del suelo.

e_0 : relación de vacíos

Caso C: arcilla normalmente consolidada. (OCR > 1)

$$P_0 + \Delta P > P_c$$

$$S = \frac{C_s * H_c}{1 + e_0} * \log\left(\frac{P_c}{p_0}\right) + \frac{C_c * H_c}{1 + e_0} * \log\left(\frac{p_0 + \Delta p}{P_c}\right)$$

Donde: P_0 : esfuerzo de preconsolidación.

2.3.6.3 Diseño de cimentaciones en suelos granulares.

En el caso de arenas, generalmente el diseño de cimentaciones resulta ser controlado por los asentamientos.

A) Dimensionamiento de la cimentación por asentamiento

La ecuación final para el cálculo de la presión admisible por asentamiento en suelos granulares, luego de aplicar las correcciones correspondientes es la siguiente:

$$q_{adm} = 0.096 * \frac{\bar{N}_{60}^{1.4}}{B^{0.75}} * f_{\delta} * f_{NF} * f_f$$

Donde: q_{adm} : presión admisible por asentamiento en suelos granulares.

\bar{N}_{60} : N_{60} promedio número de golpes del ensayo SPT en la zona Z_1 . (N_{60} representativo).

Z_1 : zona de influencia de la zapata. $Z_1 = B'^{0.75}$.

f_{δ} : factor de corrección por asentamiento admisible.

f_{NF} : factor de corrección por variación de nivel freático.

f_F : factor de corrección por la forma de la zapata.

B' : ancho efectivo de la cimentación en m. si no es excéntrica usar B .

B) Verificación del factor de seguridad por corte

Aun cuando se sabe que el diseño de una cimentación sobre un suelo granular, se encuentra controlado generalmente por asentamiento, se requiere verificar el factor de seguridad por corte, para lo cual se debe calcular el valor de ϕ' en función del promedio más desfavorable usado para la determinación de la presión admisible por asentamiento.

Por consiguiente, el factor de seguridad por corte se determinará mediante la siguiente expresión.

$$F.S. = \frac{q_c}{q_{aplicada}}$$

Donde: q_c : capacidad de carga por corte.

q_{aplic} : presión aplicada.

capacidad de carga en suelos friccionantes (q_c).

Para el caso de suelos friccionantes: $\phi \neq 0$; $C = 0$

$$q_c = i_q Y_1 D_1 N_q + \frac{1}{2} * S_Y i_Y Y_2 B' N_Y$$

presión de servicio o presión aplicada (q_{aplic}).

Es la presión promedio aplicada por las cargas de la estructura, que se transmiten al suelo a través de la cimentación.

$$q_{aplic} = \frac{Q_V}{B' * L'}$$

Tabla N° 31: Determinación del \bar{N}_{60}

Ubicación: CUSCO
 Solicita MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE POMACANCHI
 Fecha martes, 20 de Diciembre de 2022

Calicata: -
 Profundidad: 1.50m

CUADRO PARA DETERMINAR EN \bar{N}_{60}													
Prof (m)	L (Barra)	f_L	f_D	$N_{60} = N * f_L * f_d$			$N'_{60} PROMEDIO$			$N'_{60} = 15 + \frac{N_{60} - 15}{2}$			\bar{N}_{60}
				A-01	A-02	A-03	A-01	A-02	A-03	A-01	A-02	A-03	
0.30	1.55	0.75	1	0.98		0.65	0.98		0.65	7.99	0.00	7.83	0.00
0.60	1.85	0.75	1	8.79	8.79	7.16	4.88	8.79	3.91	9.94	11.90	9.45	9.45
0.90	2.15	0.75	1	11.07	10.42	11.72	6.95	9.61	6.51	10.97	12.30	10.76	10.76
1.20	2.45	0.75	1	10.42	10.74	10.09	7.81	9.99	7.41	11.41	12.49	11.20	11.20
1.50	2.75	0.75	1	9.44	10.74	12.05	8.14	10.18	8.34	11.57	12.59	11.67	11.57
1.80	3.05	0.75	1	10.09	11.40	11.07	8.47	10.42	10.42	11.73	12.71	12.71	11.73
2.10	3.35	0.75	1		12.70			10.80			12.90		12.90

Prof(m)	A-1	A-2	A-3
0.30	1.30	0.00	0.87
0.60	11.72	11.72	9.55
0.90	14.76	13.89	15.63
1.20	13.89	14.33	13.46
1.50	12.59	14.33	16.06
1.80	13.46	15.19	14.76
2.10		16.93	

Longitud de la barra (Lb) (m)	f_L
$10 < L_b$	1.00
$6 < L_b < 10$	0.95
$4 < L_b < 6$	0.85
$L_b \leq 4$	0.75

Fuente: Elaboración propia

Ubicación: CUSCO

Solicita: MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE POMACANCHI

Fecha: martes, 20 de Diciembre de 2022

Calicata: C-01, A-01

Profundidad: 1.50m

ENSAYOS PARA DETERMINAR LA DENSIDAD NATURAL

1. calculo de la DENSIDAD RELATIVA D_r (%).

$$P'_o = D_f + \frac{Z}{2}$$

$$D_r = \sqrt{\frac{0.847 * \frac{\bar{N}_{60}}{\sqrt{P'_o}}}{32 + 28.24 * P'_o}} * 100$$

Z	1.55	m
\bar{N}_{60}	11.57	
D_f	1.50	m
P'_o	2.28	
w(%)	9.66%	

D_r	25.97
-------	--------------

2. datos de ingreso.

tipo de suelo	GW - GM
D_r (%)	25.97

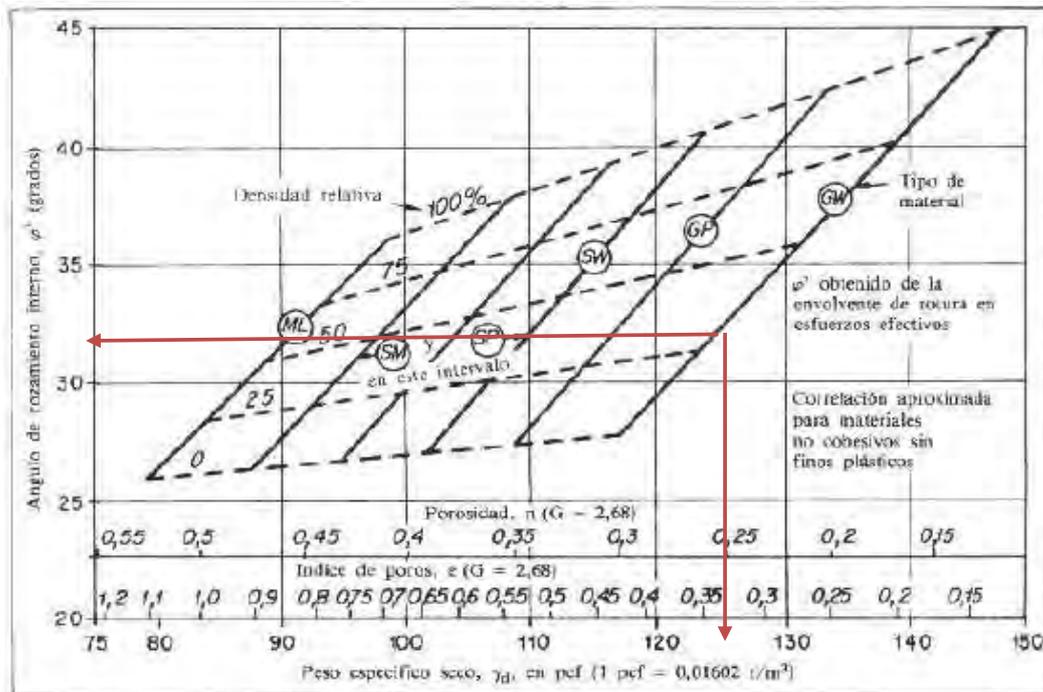


Fig. 2. Relación entre el ángulo de fricción interna efectiva y el peso unitario seco para suelos granulares. Según NAVFAC. (Tomado del LambeT y col., 2006)

3. Utilizando la Relación entre el ángulo de fricción interna y el peso unitario seco para suelos granulares.

ϕ	32	
Y_d	2.00	tn/m3
Y_s	2.20	tn/m3

2.3.7 Diseño de Captación

METRADO DE CARGAS CAPTACION

Planilla de Sustento de Metrados

Proyecto
Sub Presupuesto 01 - ESTRUCTURAS
Cliente MUNICIPALIDAD DE POMACANCHI
Ubicación POMACANCHI - ACOMAYO - CUSCO

Partida **03.01.01** CONCRETO F'C=210 KG/CM2 **Total :** **3,456.00 KG**

Descripción	Peso	N Elem	Area	Largo	Ancho	Alto	Parcial
MURO	2400			1.00	0.30	2.40	1,728.00
BASE	2400			1.00	1.80	0.40	1,728.00

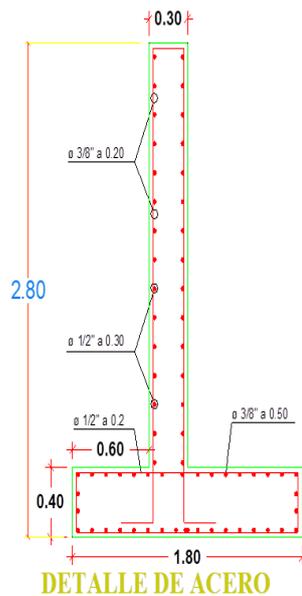
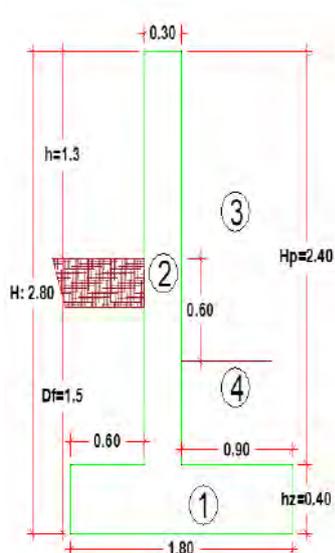
Partida **03.01.02** ACERO fy = 4200 kg/cm2 **Total :** **259.62 KG**

Descripción	φ	N Estr.	N Elem	N Var.	L Varilla	L Total	Peso/m	Peso
PARANTES	1/2"		2	7	6.10	85.40	0.994	84.89
ZAPATA	1/2"		2	7	3.80	53.20	0.994	52.88
ACERO HORIZONTAL	3/8"		2	30	1.60	96.00	0.560	53.76
ZAPATA	3/8"		2	38	1.60	121.60	0.560	68.10

Resumen

φ	L Total	Peso/m	Peso
1/2"	138.60	0.994	137.77
3/8"	217.60	0.560	121.86

Peso Total : 3715.62 **KG**



"AMPLIACION Y MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN EL SECTOR

Proyecto: **ESTRELLAPAMPA DE LA COMUNIDAD CAMPESINA DE POMACANCHI - ACOMAYO - CUSCO"**

Ubicación: Pomacanchi

Solicita: Municipalidad Distrital de Pomacanchi

Diseño: Captacion

Fecha: martes, 20 de Diciembre de 2022

Profundidad: 1.50 m

N.F. 0.60 m

DISEÑO DE CIMENTACIONES EN SUELOS GRANULARES - CAPTACION

1. DIMENSIONAMIENTO DE LA CIMENTACION POR ASENTAMIENTO

B	B'	Z1	Df+Z1/2	N'60	fs	Ff	fnf	Qv	QA(kg/cm2)	qa (tn/m2)	B(m)
1.00	0.42	0.52	1.76	11.57	1.56	0.78	1.00	3.72	6.92	69.22	0.63
0.63	0.05	0.71	1.86	11.57	1.56	0.67	1.00	3.72	27.63	276.33	0.59
0.59	0.01	0.68	1.84	11.57	1.56	0.65	1.00	3.72	75.69	756.86	0.58
0.58	0.00	0.67	1.83	11.57	1.56	0.64	1.00	3.72	160.00	1599.99	0.58
0.58	0.00	0.01	1.51	11.57	1.56	0.64	1.00	3.72	279.89	2798.91	0.58

2. VERIFICACION DEL FACTOR DE SEGURIDAD POR CORTE

a)metrado de cargas $Q_v = 3.72 \text{ tn}$
 $e = 0.29$

b)dimensinamiento

calculo de B por asentamiento $q_{adm} = q_{aplic}$

$$q_{adm} = 0.1 * \bar{N}_{60} * f_o$$

$f_o = 0.8$
 $\bar{N}_{60} = 11.57$

$q_{adm} = 0.93 \text{ Kg/cm}^2 = 9.26 \text{ tn/m}^2$

$$q_{adm} = \frac{Q_v}{(B - 2e) * (L)}$$

ITERANDO

presion admisible por asentamiento

B	1 m		B	0.60
B	1.5 m			
B'	1.21	L	1	

c) verificar factor de seguridad por corte

$$F.S. = \frac{q_c}{q_{aplic.}}$$

calculo de $q_{aplic} = \frac{Q_V}{B' * L'}$
 $q_{aplic} = 3.07 \text{ tn/m}^2$

calculo de q_c

Y_1	1.37	Y_2	1.20
-------	------	-------	------

$$q_c = i_q Y_1 D_1 N_q + \frac{1}{2} * S_Y i_Y Y_2 B' N_Y$$

donde: $N_q = e^{n * \tan(\phi)} * \tan^2(45 + \frac{\phi}{2})$
 $N_Y = (N_q - 1) * \tan(1.4 * \phi)$

corte general N>30

$\phi = 32.00$ $N_q = 23.18$ $N_Y = 22.02$

corte por punzonamiento o corte local N<5

$$\tan(\phi') = \frac{2}{3} * \tan(\phi)$$

$\phi' = 22.62$ $N'_q = 8.33$ $N'_Y = 4.52$

calculo de datos para $\bar{N}_{60} = 11.57$

$\phi' = 29.67$ $N'_q = 11.29$ $N'_Y = 9.12$

calculo considerando unicamente INCLINACION

$$q_c = i_q * Y_1 * D_f * N_q + 0.5 * S_Y * i_Y * Y_2 * B * N_Y$$

Norma E-060

$\phi=0$

$i_q = (1 - \frac{\alpha}{90})^2$ $i_q = 0.57$

$i_Y = (1 - \frac{\alpha}{\phi})^2$ $i_Y = 0.06$

$S_Y = 1 - 0.2 * \frac{B}{L}$ $S_Y = 0.70$

$q_c = 12.49 \text{ tn/m}^2$

QH	25.04	tn
QV	61.12	tn
alfa	22.28°	

$Y_t * D_f = 1.90$

calculo considerando unicamente EXCENRICIDAD

$$q_c = i_q * Y_1 * D_f * N_q + 0.5 * S_Y * i_Y * Y_2 * B' * N_Y$$

Norma E-060

$\alpha=0$

$i_q = (1 - \frac{\alpha}{90})^2$ 1

$i_Y = (1 - \frac{\alpha}{\phi})^2$ 1

$S_Y = 1 - 0.2 * \frac{B'}{L'}$ 0.76

$q_c = 26.44 \text{ tn/m}^2$

asumir menor valor de (qc)

$F.S. = \frac{q_c}{q_{aplic.}}$ $q_c = 12.49 \text{ tn/m}^2$
 $q_{aplic} = 3.07 \text{ tn/m}^2$

$F.S. = 4.06$ OK

Diseño final

B	1.5	m
L	1	m

$Q_{adm} = 3.07 \text{ kg/cm}^2$

2.3.8 Diseño de Desarenador

METRADO DE CARGAS PARA DESARENADOR

Proyecto Riego
Sub Presup 01 - ESTRUCTURAS
Cliente MUNICIPALIDAD DE POMACANCHI
Ubicación POMACANCHI - ACOMAYO - CUSCO

Partic 04.01 CONCRETO F'C=210 KG/CM2 **Total :** 403.20 m3

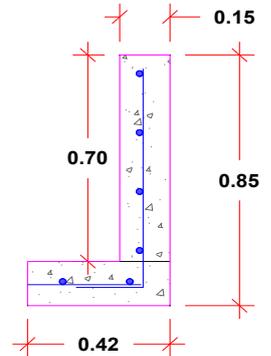
Descripción	Peso E	Elem	Area	Largo	Ancho	Alto	Parcial
1.00	2400			0.15		0.70	252.00
2.00	2400			0.42		0.15	151.20

Partic 04.02 ACERO fy = 4200 kg/cm2 **Total :** 11.20 KG

Descripción	Ø	Estr.	Elem	Var.	arilla	Total	eso/m	Peso
LONGITUDINAL	3/8"		1	14	1.00	14.00	0.560	7.84
TRANSVERSAL	3/8"		1	6	1.00	6.00	0.560	3.36

Resumen

Ø	Total	eso/m	Peso
3/8"	20.00	0.560	11.20



Peso tc **414.40 Kg**

"AMPLIACION Y MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN EL SECTOR

Proyecto: **ESTRELLAPAMPA DE LA COMUNIDAD CAMPESINA DE POMACANCHI - ACOMAYO - CUSCO"**

Ubicación: Pomacanchi

Solicita: Municipalidad Distrital de Pomacanchi

Diseño: Desarenador

Fecha: martes, 20 de Diciembre de 2022

Profundidad: 1.50 m

N.F. 0.60 m

DISEÑO DE CIMENTACIONES EN SUELOS GRANULARES - DESARENADOR

1. DIMENSIONAMIENTO DE LA CIMENTACION POR ASENTAMIENTO

B	B'	Z1	Df+Z1/2	N'60	fs	Ff	fnf	Qv	QA(kg/cm2)	qa (tn/m2)	B(m)
0.10	0.04	0.1778	1.5889	11.57	1.5625	0.8	1	0.4144	40.011177	400.11177	0.06
0.06	0.00	0.0058	1.5029	11.57	1.5625	0.6	1	0.4144	516.64126	5166.4126	0.06

2. VERIFICACION DEL FACTOR DE SEGURIDAD POR CORTE

a)metrado de cargas

Q_v 0.4144 tn
e 0.03 m

b)dimensionamiento

calculo de B por asentamiento $q_{adm} = q_{aplic}$

$$q_{adm} = 0.1 * \bar{N}_{60} * f_o$$

f_o 0.8
 \bar{N}_{60} 11.57

q_{adm} 0.93 Kg/cm2 9.26 tn/m2

$$q_{adm} = \frac{Q_v}{(B - 2e) * (L')}$$

ITERANDO

presion admisible por asentamiento

B	0.1 m		B	0.10
B	0.2 m			
B'	0.14	L	1	

c) verificar factor de seguridad por corte

$$F.S. = \frac{q_c}{q_{aplic.}}$$

calculo de q_{aplic} 2.96 tn/m²

$$q_{aplic} = \frac{Q_V}{B' * L'}$$

calculo de q_c Y_1 1.37 Y_2 1.20 tn/m³

$$q_c = i_q Y_1 D_1 N_q + \frac{1}{2} * S_Y i_Y Y_2 B' N_Y$$

donde: $N_q = e^{\pi * \tan(\phi)} * \tan^2(45 + \frac{\phi}{2})$

$$N_Y = (N_q - 1) * \tan(1.4 * \phi)$$

corte general N>30

$$\phi = 32.00 \quad N_q = 23.18 \quad N_Y = 22.02$$

corte por punzonamiento o corte local N<5

$$\tan(\phi') = \frac{2}{3} * \tan(\phi)$$

$$\phi' = 22.62 \quad N'_q = 8.33 \quad N'_Y = 4.52$$

calculo de datos para \bar{N}_{60}

$$\phi' = 29.67 \quad N'_q = 11.29 \quad N'_Y = 9.12$$

calculo considerando unicamente INCLINACION

$$q_c = i_q * Y_1 * D_f * N_q + 0.5 * S_Y * i_Y * Y_2 * B' * N_Y$$

$\phi=0$

$$i_q = (1 - \frac{\alpha}{90})^2 \quad i_q \quad 0.73$$

$$i_Y = (1 - \frac{\alpha}{\phi})^2 \quad i_Y \quad 0.31$$

$$S_Y = 1 - 0.2 * \frac{B}{L'} \quad S_Y \quad 0.96$$

$$q_c = 15.96 \text{ tn/m}^2$$

QH	0.94	tn
QV	4.03	tn
alfa	13.13°	

$$Y_t * D_f \quad 1.90$$

calculo considerando unicamente EXCENRICIDAD

$$q_c = i_q * Y_1 * D_f * N_q + 0.5 * S_Y * i_Y * Y_2 * B' * N_Y$$

$\alpha=0$

$$i_q \quad 1$$

$$i_Y \quad 1$$

$$S_Y \quad 0.97 \quad S_Y = 1 - 0.2 * \frac{B'}{L'}$$

$$q_c \quad 34.78 \text{ tn/m}^2$$

asumir menor valor de (qc)

$$F.S. = \frac{q_c}{q_{aplic.}} \quad q_c \quad 15.96 \text{ tn/m}^2 \quad q_{aplic} \quad 2.96 \text{ tn/m}^2$$

$$F.S. = 5.39 \quad \text{OK}$$

Diseño final

B	0.2	m
L	1	m

$$Q_{adm} \quad 2.96 \text{ tn/m}^2$$

2.3.9 Diseño de pase aéreo de 8ml

Planilla de Sustento de

Proyecto RIEGO POR ASPERSION ESTRELLAPAMPA

Sub Presupuesto **PASE AEREO**

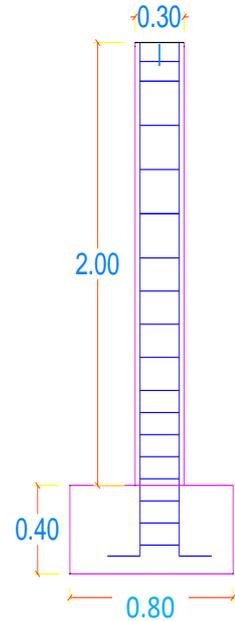
Ubicación POMACANCHI - ACOMAYO - CUSCO

Partida **04.03.01** CONCRETO $f'c=210$ KG/CM²

Descripción	N Estr.	pecifico
ZAPATA	1	2400
COLUMNA	1	2400

Partida **04.03.02** ACERO $f_y = 4200$ kg/cm²

Descripción	o	N Estr.	N Elem
PARANTES	3/8"		1
ESTRIBO	3/8"		1



AMPLIACION Y MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN EL SECTOR ESTRELLAPAMPA DE LA COMUNIDAD CAMPESINA DE POMACANCHI, DISTRITO DE POMACANCHI - ACOMAYO - CUSCO.

Proyecto:

Ubicación: CUSCO

Solicita: MUNICIPALIDAD DE POMACANCHI

Calicata: C-06

Fecha: viernes, 4 de Noviembre de 2022

Profundidad: 1.00m

DISEÑO DE CIMENTACIONES EN PASE AEREO 8 ml - SUELO COHESIVO

1.- DIMENSIONAMIENTO DE LA CIMENTACION POR CORTE

donde:

$$q_{cu} = S_c * i_c * c * N_c$$

B= 0.80 m F.S. = 3
L= 1.00 m Df= 1.00 m

$$S_c = 1 + 0.2 * \frac{B}{L}$$

$$i_c = \left(1 - \frac{\alpha}{90}\right)^2$$

$$N_c = (N_q - 1) * \cot(\phi')$$

$$N_q = e^{\pi * \tan(\phi')} * \tan\left(45 + \frac{\phi'}{2}\right)^2$$

D _f (m)	c (kg/cm ²)	S _c	N _c	N _q	i _c	q _c (kg/cm ²)	q _{adm} (kg/cm ²)
1.00	0.53	1.16	5.14	1.00	1.00	3.17	1.06

Presion de servicio o presion aplicada

$$q_{aplic} = \frac{Q_v}{B * L}$$

para que la cimentacion sea estable

$$q_{adm} \geq q_{aplicada}$$

$$B * L' = \frac{Q_v}{q_{adm}}$$

Q_v 1.13 tn
q_{adm} 10.57 tn/m²

B	0.11	m
---	------	---

por lo tanto:

B	0.80
L	1.00

minimo valor de B para que la cimentacion sea estable.

2.- VERIFICACION POR ASENTAMIENTO

$$\Delta P_{promedio} = \frac{\Delta P_{superior} + 4\Delta P_{medio} + \Delta P_{inferior}}{6}$$

$\Delta P_{superior}$	1.45	tn/m ²
ΔP_{medio}	1.67	tn/m ²
$\Delta P_{inferior}$	1.88	tn/m ²
$\Delta P_{promedio}$	1.67	tn/m²

C _c = 0.1401
C _s = 0.0153
P _c = 0.00 kg/cm ²

En suelos normalmente consolidados, $S = \frac{C_c * H_c}{1 + e_0} * \log\left(\frac{p_0 + \Delta p}{p_0}\right)$

En suelos preconsolidados, Si: $p_0 + \Delta p \leq P_c$, $S = \frac{C_s * H_c}{1 + e_0} * \log\left(\frac{p_0 + \Delta p}{p_0}\right)$

En suelos preconsolidados, Si: $p_0 < P_c < p_0 + \Delta p$, $S = \frac{C_s * H_c}{1 + e_0} * \log\left(\frac{P_c}{p_0}\right) + \frac{C_c * H_c}{1 + e_0} * \log\left(\frac{p_0 + \Delta p}{P_c}\right)$

Condición de Consolidación:
Normalmente Consolidado

H_c = 900 mm
P_o = 0.14 kg/cm²
P_o + Δp = 0.31 kg/cm²

S = 2.45

DISEÑO FINAL

Ancho (m)	0.80
Longitud (m)	1.00

2.3.10 Diseño de pase aéreo de 9ml

Planilla de Sustento de

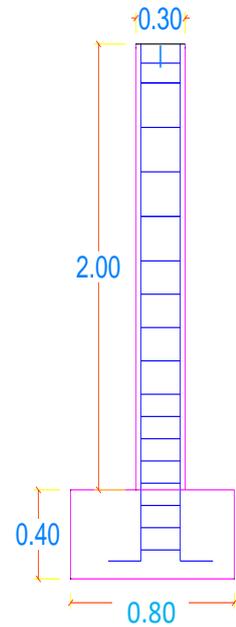
Proyecto RIEGO POR ASPERSION ESTRELLAPAMPA
 Sub Presupuest **PASE AEREO**
 Ubicación POMACANCHI - ACOMAYO - CUSCO

Partida **04.03.01** CONCRETO F'C=210 KG/CM2

Descripción	N Estr.	pecifico
ZAPATA	1	2400
COLUMNA	1	2400

Partida **04.03.02** ACERO fy = 4200 kg/cm2

Descripción	ø	N Estr.	N Elem
PARANTES	3/8"		1
ESTRIBO	3/8"		1



AMPLIACION Y MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN EL SECTOR ESTRELLAPAMPA DE LA COMUNIDAD CAMPESINA DE POMACANCHI, DISTRITO DE POMACANCHI - ACOMAYO - CUSCO.

Proyecto:

Ubicación: CUSCO

Solicita: MUNICIPALIDAD DE POMACANCHI

Fecha: viernes, 4 de Noviembre de 2022

Calicata: C-11

Profundidad: 1.00 m

DISEÑO DE CIMENTACIONES EN PASE AEREO 9ml - SUELO COHESIVO

1.- DIMENSIONAMIENTO DE LA CIMENTACION POR CORTE

donde:

$$q_{cu} = S_c * i_c * c * N_c$$

$S_c = 1 + 0.2 * \frac{B}{L}$
 $i_c = (1 - \frac{\alpha}{90})^2$
 $N_c = (N_q - 1) * \cot(\phi')$
 $N_q = e^{n * \tan(\phi')} * \tan(45 + \frac{\phi'}{2})^2$

$B = 0.80 \text{ m}$
 $L = 1.00 \text{ m}$
 $F.S. = 3$
 $D_f = 1.00 \text{ m}$

D _f (m)	c (kg/cm ²)	S _c	N _c	N _q	i _c	q _c (kg/cm ²)	q _{adm} (kg/cm ²)
1.00	0.54	1.16	5.14	1.00	1.00	3.22	1.07

Presion de servicio o presion aplicada

$$q_{aplic} = \frac{Q_v}{B * L}$$

para que la cimentacion sea estable

$$q_{adm} \geq q_{aplicada}$$

$$B * L' = \frac{Q_v}{q_{adm}}$$

$Q_v = 1.13 \text{ tn}$
 $q_{adm} = 10.75 \text{ tn/m}^2$

B	0.11	m
---	------	---

por lo tanto:

B	0.80
L	1.00

minimo valor de B para que la cimentacion sea estable.

2.- VERIFICACION POR ASENTAMIENTO

$$\Delta P_{promedio} = \frac{\Delta P_{superior} + 4\Delta P_{medio} + \Delta P_{inferior}}{6}$$

$\Delta P_{superior}$	1.50	tn/m ²
ΔP_{medio}	1.72	tn/m ²
$\Delta P_{inferior}$	1.94	tn/m ²
$\Delta P_{promedio}$	1.72	tn/m ²

C _c = 0.1401
C _s = 0.0153
P _c = 0.00 kg/cm ²

En suelos normalmente consolidados, $S = \frac{C_c * H_c}{1 + e_0} * \log\left(\frac{p_0 + \Delta p}{p_0}\right)$

En suelos preconsolidados, Si: $p_0 + \Delta p \leq P_c$, $S = \frac{C_s * H_c}{1 + e_0} * \log\left(\frac{p_0 + \Delta p}{p_0}\right)$

En suelos preconsolidados, Si: $p_0 < P_c < p_0 + \Delta p$, $S = \frac{C_s * H_c}{1 + e_0} * \log\left(\frac{P_c}{p_0}\right) + \frac{C_c * H_c}{1 + e_0} * \log\left(\frac{p_0 + \Delta p}{P_c}\right)$

Condición de Consolidación:
Normalmente Consolidado

$H_c = 510 \text{ mm}$
 $P_o = 0.15 \text{ kg/cm}^2$
 $P_o + \Delta p = 0.32 \text{ kg/cm}^2$

S = 1.39

DISEÑO FINAL

Ancho (m)	0.80
Longitud (m)	1.00

Tabla N° 32: Resumen de resultados de Ensayos de Laboratorio – Mecanica de Suelos

RESUMEN DE LOS ENSAYOS DE LABORATORIO				
		PROPIEDADES	ENSAYOS	RESULTADOS
CAPTACION Y DESARENADOR	AUSCULTACION 01 Y CALICATA 01	propiedades de clasificacion del sub - suelo	contenido humedad	9.66%
			LL	N.P
			LP	N.P
			SUCS	GW-GM
	AUSCULTACION 02 Y CALICATA 01	propiedades de clasificacion del sub - suelo	contenido humedad	9.66%
			LL	N.P
			LP	N.P
			SUCS	GW-GM
	AUSCULTACION 03 Y CALICATA 02	propiedades de clasificacion del sub - suelo	contenido humedad	24.50%
			LL	N.P
			LP	N.P
			SUCS	GW-GM
PASE AEREO	CALICATA 06	propiedades de clasificacion del sub-suelo	LL	36%
			LP	19%
			SUCS	CL
	CALICATA 07	propiedades mecanicas de suelo	C	0.53 kg/cm2
			Cc	0.14
			Cr	0.015
		propiedades de clasificacion del sub-suelo	LL	34%
			LP	20%
			SUCS	CL
			propiedades mecanicas de suelo	C	0.56 kg/cm2
Cc	0.14			
Cr	0.15			

**N'60 = 11.57,
 $\phi = 29.67^\circ$,
 $Y_s = 2.2 \text{ tn/m}^3$**

RESUMEN DE LOS ENSAYOS DE LABORATORIO				
		PROPIEDADES	ENSAYOS	RESULTADOS
PASE AEREO	CALICATA 10	propiedades de clasificacion del sub-suelo	LL	48%
			LP	39%
			SUCS	ML
		propiedades mecanicas de suelo	C	0.57 kg/cm2
			Cc	0.14
			Cr	0.015
	CALICATA 11	propiedades de clasificacion del sub-suelo	LL	47%
			LP	28%
			SUCS	ML
propiedades mecanicas de suelo		C	0.54 kg/cm2	
		Cc	0.14	
		Cr	0.15	
LINEA DE CONDUCCION	CALICATA 03	propiedades de clasificacion del sub-suelo	LL	46.25%
			LP	15.84%
			SUCS	SC
LINEA DE CONDUCCION	CALICATA 04	propiedades de clasificacion del sub-suelo	LL	42.23%
			LP	16.96%
			SUCS	SC
LINEA DE CONDUCCION	CALICATA 05	propiedades de clasificacion del sub-suelo	LL	46.97%
			LP	16.59%
			SUCS	SC
LINEA DE CONDUCCION	CALICATA 08	propiedades de clasificacion del sub-suelo	LL	46.92%
			LP	17.09%
			SUCS	CL
LINEA DE CONDUCCION	CALICATA 09	propiedades de clasificacion del sub-suelo	LL	43.92%
			LP	17.13%
			SUCS	CL

Tabla N° 33: Resumen de diseños de las estructuras hidraulicas.

ESTRUCTURA	RESUMEN DE DISEÑOS MEDIANTE ESTUDIO DE MECANICA DE SUELOS		RESUMEN DE DISEÑOS MEDIANTE CALCULO ESTRUCTURAL		RESUMEN DE DISEÑOS FINALES	
	ANCHO (m)	LARGO (m)	ANCHO (m)	LARGO (m)	ANCHO (m)	LARGO (m)
CAPTACION	1.50 m	1.00 m	1.80 m	1.00 m	1.80 m	1.00 m
DESARENADOR	0.20 m	1.00 m	0.42 m	1.00 m	0.84 m	1.00 m
PASE AEREO 8m (zapata) C-06	0.80 m	1.00 m	0.80 m	1.00 m	0.80 m	1.00 m
PASE AEREO 8m (zapata) C-07	0.80 m	1.00 m	0.80 m	1.00 m	0.80 m	1.00 m
PASE AEREO 9m (zapata) C-10	0.80 m	1.00 m	0.80 m	1.00 m	0.80 m	1.00 m
PASE AEREO 9m (zapata) C-11	0.80 m	1.00 m	0.80 m	1.00 m	0.80 m	1.00 m

Nota: El diseño de captacion y desarenador se analizaron muros en un solo lado por ser simetrico.

Fuente: Elaboración propia

2.4 ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

2.4.1 Introducción

El estudio de impacto ambiental (EIA), es un proceso de análisis que se hace al proyecto, para identificar los posibles impactos ambientales y buscar la manera de mitigarlos.

El presente estudio de impacto ambiental para la mitigación del proyecto **“Ampliación y Mejoramiento del Servicio de Agua para Riego Tecnificado en el Sector Estrellapampa de la Comunidad Campesina de Pomacanchi, Distrito de Pomacanchi – Acomayo”**.

Tiene por finalidad identificar y cuantificar los impactos potenciales que podrían generarse por las acciones del proyecto de irrigación, referente a las actividades de instalación del sistema de riego en estudio, incluye también una propuesta de medidas de mitigación y control, así como su respectiva ejecución para contrarrestar los impactos ambientales perjudiciales y reforzar los impactos positivos.

Este enfoque busca satisfacer dos requisitos fundamentales:

- primero, lograr un conocimiento del medio ambiente en que se desarrollara el proyecto.
- segundo, integrar la conservación ambiental y el desarrollo socioeconómico, con el concepto de desarrollo sostenible.

El estudio de impacto ambiental forma parte del conjunto de evaluaciones del proyecto, incluirlos entre los criterios de análisis es relativamente reciente, de esta forma se pueden prevenir los daños y adoptar medidas correctivas.

Con el código de medio ambiente y de los recursos naturales, los estudios de impacto ambiental, son obligaciones en todos los proyectos de obra o actividades de carácter público o privado, que puedan provocar daños no tolerables al medio ambiente, la obligación de hacer estudios constituye una medida de carácter preventivo para conciliar la conservación ambiental. Para ello existen una serie de leyes, decretos y disposiciones legales.

2.4.2 Área de Influencia del Proyecto

Área de estudio comprende los lugares de influencia directa, y son la comunidad de Pomacanchi y el sector Estrellapampa.

Imagen N° 23: Delimitación del área de influencia.



Fuente: Google Earth.

2.4.2.1 Área de Influencia Directa

Un diagnóstico del área de influencia del proyecto y la identificación de los impactos – positivos y negativos que podrían ocurrir en el ambiente; así como un Plan de Manejo Ambiental, que contiene un conjunto de medidas estructuradas que permitan mitigar, controlar o evitar los impactos ambientales negativos, tanto durante la construcción, cierre de obra, como durante su funcionamiento del proyecto.

Se tuvieron en cuenta las principales actividades del proyecto (captación, desarenador, línea de conducción y pases aéreos). y su posible grado de afectación sobre los elementos o componentes del ambiente de su ámbito de influencia. Estos elementos fueron determinados luego de analizar la información existente acerca de los componentes físicos, biológicos y socio-económicos que tendrían interrelación con las actividades del proyecto.

2.4.2.2 Área de Influencia Indirecta

Se ha considerado como área de influencia indirecta al Distrito de **Pomacanchi** y comunidad de **Estrellapampa** como áreas que serán afectadas por las principales actividades que se desarrollarán en el proyecto.

2.4.3 Descripción de la Etapa de Levantamiento de Información

Esta etapa consiste en la búsqueda de información en el campo, cartográfica disponible sobre la zona de estudio, la evaluación y análisis de esta información, así como el conocimiento de los aspectos ambientales representados por los componentes abióticos, bióticos, socioeconómicos y culturales del área de influencia de estudio que comprende el proyecto **“Ampliación y Mejoramiento del Servicio de Agua para Riego Tecnificado en el Sector Estrellapampa de la Comunidad Campesina de Pomacanchi, Distrito de Pomacanchi – Acomayo”**. Con dicha información, se confecciona el material básico cartográfico necesario para proseguir con la fase de campo.

2.4.4 Descripción de la Etapa de Construcción

El proceso de construcción de la obra comprende:

- Instalación de talleres, campamentos, maquinarias y equipos.
- La obra comprende los siguientes procesos de construcción: excavación de zanjas para seguridad, construcción de captación de fondo, desarenador, línea de conducción y válvula de purga.

Los trabajos inician con las obras provisionales, que constan de construcción de los almacenes y oficinas; seguidamente inician los trabajos preliminares, los cuales constan de desmontajes, movilización de equipos, trazado y nivelación del proyecto en el terreno, estos trabajos se llevan a cabo en la primera fase de la obra, de forma paralela se trabajan el movimiento de tierras, el cual consta de las nivelaciones del terreno, las excavaciones de los trazados para las cimentaciones, los rellenos para las vías exteriores y la eliminación del material de tierra y maleza excedente; las obras de concreto simple - mortero conformado por hormigón, arena y piedra chancada, dan inicio a los rellenos con concreto en solados, calzaduras en linderos con propiedad de terceros para el soporte de sus construcciones vecinas y vaciado de los falsos pisos; paralelo se elaboran las obras de concreto armado - mortero conformado por cemento, arena gruesa, piedra chancada, caracterizado por llevar reforzamiento.

El proceso de construcción de concreto armado por sectores se trabaja por etapa, una vez que se han completado se da inicio a las construcciones. Los proyectos cuentan con 6 meses para la etapa constructiva.

2.4.5 Descripción de la Etapa de Abandono y Cierre

La etapa Abandono y Cierre del Proyecto se refieren principalmente a la restauración o reconfiguración de áreas disturbadas al finalizar las actividades constructivas. También se incluye medidas para el cierre y abandono de la operación al final de su vida útil.

El plan propone dejar el área de influencia del proyecto en las condiciones en que se encontraban originalmente; por lo que cada caso constituye un tratamiento específico en la medida de las condicionales ambientales del sitio de obra.

Para la fase constructiva el objetivo es reconfigurar las áreas disturbadas (vías, canales, etc.) para recuperar el estado original del área de trabajo. Para la fase operativa, cuando se tome alguna decisión del cierre de la operación de alguna red secundaria o principal, se cumplirán las normas vigentes, que se traducen en una secuencia de pasos tendientes a evaluar las instalaciones, equipos y facilidades propias de la operación y restituir las condiciones originales de las áreas intervenidas.

2.4.6 Declaración de Impacto Ambiental

Los objetivos de la Declaratoria de Impacto Ambiental (DIA) para la construcción y el funcionamiento del proyecto: **“Ampliación y Mejoramiento del Servicio de Agua para Riego Tecnificado en el Sector Estrellapampa de la Comunidad Campesina de Pomacanchi, Distrito de Pomacanchi – Acomayo”**. a través de medidas de mitigación, control y seguimiento en sus etapas de pre-construcción, construcción y operación.

objetivos a considerar:

- Identificar los componentes físicos, bióticos, abióticos, sociales, económicos y culturales de la zona de influencia.
- Determinar la capacidad de receptividad de la zona en estudio ante el proyecto, mediante capacitación - encuesta a los beneficiados.

- Cumplir con la legislación ambiental vigente contenida en el Reglamento para la Gestión de Residuos Sólidos (Ley N° 27314 y su Modificatoria con Decreto Legislativo N° 1078) del Título V, Capítulo III Artículo 77º, a fin de asegurar una gestión y manejo de los residuos sólidos sanitaria y ambientalmente adecuada.

La Declaratoria de Impacto Ambiental (DIA), constituye un documento que tiene como fin proveer las consecuencias ambientales de la pre-construcción, construcción, operación y funcionamiento de las áreas recreativas que comprende el proyecto: **“Ampliación y Mejoramiento del Servicio de Agua para Riego Tecnificado en el Sector Estrellapampa de la Comunidad Campesina de Pomacanchi, Distrito de Pomacanchi – Acomayo”**. a fin de proteger el ambiente y la salud de la población. Es por esta razón que se debe considerar a esta etapa como la parte inicial en el planteamiento y desarrollo del proyecto.

Según el Ministerio del Ambiente en el “Reglamento de la Ley N° 27446, Ley Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental” (D.S. N° 1080) define Estudios de Impacto Ambiental como:

En el DIA, para la construcción del proyecto se describen las características del ambiente donde se desarrollará el proyecto, tanto en medio físico como en medio biológico, así como las características de la población.

Luego se hace una identificación y evaluación de los impactos que podrían ocurrir en el ambiente y en la población para finalmente poner un plan de manejo ambiental donde se proponen las medidas de mitigación y el plan de monitoreo para los impactos que podrían ocurrir en las etapas de pre-construcción, construcción, operación y abandono del proyecto. Finalmente se propone un plan de abandono del proyecto.

2.4.7 Bases Legales

Las obligaciones ambientales para la Gestión de Residuos Sólidos de la Construcción y Demolición están reguladas en un conjunto de leyes, normas y reglamentos, entre los que se encuentran los siguientes.

- Constitución Política del Perú, artículo N° 67, 123.
- Reglamento Nacional de Edificaciones.

- Ley General del Ambiente (LGA), Ley N° 28611.
- Ley 27446 de Sistema Nacional de Evaluación del Impacto Ambiental (SEIA), Categoría I, sobre la Evaluación Preliminar que constituye la DIA (Declaratoria de Impacto Ambiental).
- Ley de Evaluación de Impacto Ambiental para obras y Actividades (D.L. N° 26786).
- Ley Forestal y de Fauna Silvestre, Ley N° 27308.
- D.S N° 019-2009-MINAM, Reglamento de la Ley del Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental.
- Directiva General del Sistema Nacional de Inversión Pública Resolución Directoral N° 002-2007-ef/68.01 Anexo SNIP 04. Programa 048: Protección del Ambiente.
- Reglamento de la Ley N° 27446, Ley Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental” (D.S. N° 1080).
- Reglamento para la Gestión de Residuos Sólidos de la Construcción y Demolición (D.L. N° 1065).
- Ley General de Residuos Sólidos, Ley N° 27314, Reglamento de la Ley General de Residuos Sólidos del 2004 D.S. N° 057.

2.4.8 Identificación y Evaluación de Impactos

La identificación de los impactos ambientales es una de las principales actividades a realizar en un DIA y representa una actividad crítica ya que es necesario conocer las actividades que causan impacto con el fin de describirlas adecuadamente. Se basa en el conocimiento de las actividades que causan impacto y en la descripción de los factores, componentes y atributos afectados y en la predicción de los cambios.

La identificación de impactos considera los efectos que puede generarse en el ambiente desde la etapa de pre construcción hasta la etapa de abandono.

A). - Etapa de pre-construcción:

Durante la etapa de Pre construcción las actividades a desarrollar consisten en la demolición, desbroce y remoción de suelos y la adecuación del terreno para las obras de construcción. Estas actividades podrían ocasionar la generación de polvo y ruido debido al

uso de maquinaria pesada, en el acondicionamiento del área para la construcción de del proyecto, en el centro poblado de Estrellapampa.

Esta fase estará demarcada por la demolición y remoción de tierras, el recojo de desmonte, la limpieza y aplanamiento del lugar, además de posibles derrames de aceite a pequeña escala durante la intervención del parque automotor en las labores.

Por lo tanto, los impactos ambientales serían los siguientes:

- Generación de polvo y ruido en la excavación y eliminación del desmonte.
- Generación de polvo y ruido en los rellenos del terreno, en las obras de aplanamiento y limpieza, en la concentración de los materiales de construcción y en el aumento de la carga vehicular.
- Mayor oferta de empleo para los lugareños durante la ejecución de la obra, aumentando las expectativas en cuanto al mejoramiento de la calidad de vida.

B). - Etapa de construcción:

En esta fase del proyecto, los impactos ambientales serán similares al de la etapa anterior, incrementándose aún más la necesidad de la mano de obra técnica y calidad. Las obras afectarán ligeramente la estética del lugar, siendo los lugareños encargados para ceder y ubicar el terreno, para que forme parte del paisaje que caracteriza a las comunidades alto andinas, pero en su construcción se deberá tener en cuenta a los colindantes como a las calles vecinas, para tomar las medidas de seguridad y señalizaciones que requerirá el caso.

En esta etapa las obras a realizar impactarían directamente al ambiente, siendo estos:

- Excavaciones y remoción de suelos para el conducto matriz de tuberías.
- Generación de residuos sólidos.
- Operación de unidades vehiculares.
- Presencia de equipos, estructuras y personal trabajador.
- Construcción de la obra consideradas en el proyecto de acuerdo al diseño arquitectónico.
- Incremento de la necesidad de mano de obra de la zona.

C). - Etapa de operación

Es la etapa de funcionamiento del proyecto propia mente dicha. Los pobladores del centro poblado de Estrellapampa formarán parte del proyecto, no generarán residuos que podrían afectar directamente el suelo, aire, agua y la salud humana.

En el desarrollo del funcionamiento del proyecto, los impactos ambientales que podrían presentarse se clasifican en:

- Impactos al medio físico.
- Impactos al medio biológico.
- Impactos al medio socioeconómico.

impactos al medio físico:

Respecto a los beneficiarios del proyecto, estos generarán algunos desechos sólidos y tóxicos como (envoltura de golosinas, botellas de bebidas refrescantes, restos de materia orgánica como cascara de diversas frutas), (materia fecal, sui géneris), en cuanto al aire los pozos sépticos generará pequeños escapes al momento de ser utilizados, la concentración promedio de gases tóxicos en pozos sépticos es menos de 500 gr/m³ de aire por lo que se disipan inmediatamente por la amplitud del área y la velocidad de los vientos que soplan en el área del proyecto.

impactos al medio biológico:

Siendo el terreno de la zona de corte rural; es decir existe poca intervención por las construcciones de la zona, el proyecto no aumentará el efecto al ecosistema, por lo que la pérdida de la diversidad genética será baja.

En la salud humana los efectos directos o indirectos ocasionados por las actividades de excreción de desechos del metabolismo humano de una forma no adecuada e higiénica, estos daños se clasifican en triviales, incapacitantes y fatales. Es por ello que el proyecto debe cumplir con las disposiciones legales vigentes de seguridad.

En cuanto a la flora y fauna la construcción de la infraestructura para el proyecto no afectará incipiente vegetación natural ni la fauna silvestre de la zona; por lo tanto, el efecto previsible del funcionamiento del canal de riego se considera bajo.

impacto al medio socio – económico:

Los impactos al medio socio económico que ocasione la ejecución del proyecto serán positivos, pues durante la etapa de ejecución contribuirá al desarrollo económico de los pobladores beneficiados, generará puestos de trabajo directo e indirecto, fomentará el desarrollo de la agricultura y estético de la zona.

D). - Etapa de abandono:

Al igual que en la etapa de pre construcción y construcción de los impactos ambientales serán por la remoción de las obras civiles y aplanamiento del lugar, lo cual originará ruido y polvo debido al uso de la maquinaria pesada como cargador frontal, retro excavadora camión volquete.

Los Factores Ambientales involucrados, se han relacionado entre sí a través de la aplicación de técnicas matriciales. Para ello, sobre la base de las Matrices de Leopold (1971), se diseñaron matrices cromáticas, relacionando las acciones del proyecto con los factores ambientales susceptibles de ser impactados por las mismas.

De esta manera, para el proyecto, en sus diferentes fases de desarrollo, se ha obtenido 1 matriz básica, a partir de la cual, por intersección de sus componentes (filas y columnas), se establecerá la interrelación.

Tal como se mencionará anteriormente, la matriz básica comparte los Factores Ambientales y una gran parte de las Acciones identificadas. De esta manera, acciones equivalentes, generadas a partir de las diferentes fases a desarrollar en el proyecto, desarrolladas bajo condiciones naturales y sociales de relativa uniformidad, tendrán un tratamiento similar, con ajustes menores según la realidad temática específica, sobre todo en cuanto a sus intensidades y atributos específicos.

2.4.9 Identificación y Valoración de Impactos Ambientales por la Matriz de Leopold

La matriz de Leopold fue el primer método para la evaluación del impacto ambiental, este sistema se preparó para el **Servicio Geológico del Ministerio del Interior de los Estados Unidos.**

La base de este sistema es una matriz de doble entrada donde intervienen las acciones del hombre que puedan alterar el medio ambiente y las características del medio que pueden ser alteradas.

Se identifican las interacciones existentes y los factores ambientales que pueden ser afectados y se valoriza la magnitud del factor ambiental, así como la importancia dentro del proyecto según la tabla n° 4 y n° 5.

Tabla N° 34: Clasificación de la magnitud e impacto ambiental negativo.

MAGNITUD			IMPORTANCIA		
INTENSIDAD	AFECCION	CALIFICACION	DURACION	INFLUENCIA	CALIFICACION
Baja	Baja	-1	Temporal	Puntual	+ 1
Baja	Media	-2	Media	Puntual	+ 2
Baja	Alta	-3	Permanente	Puntual	+ 3
Media	Baja	-4	Temporal	Local	+ 4
Media	Media	-5	Media	Local	+ 5
Media	Alta	-6	Permanente	Local	+ 6
Alta	Baja	-7	Temporal	Regional	+ 7
Alta	Media	-8	Media	Regional	+ 8
Alta	Alta	-9	Permanente	Regional	+ 9
Muy alta	Alta	-10	Permanente	Nacional	+ 10

Tabla N° 35: Clasificación de la magnitud e importancia del impacto ambiental positivo.

MAGNITUD		
INTENSIDAD	AFECTACION	CALIFICACION
Baja	Baja	1
Baja	Media	2
Baja	Alta	3
Media	Baja	4
Media	Media	5
Media	Alta	6
Alta	Baja	7
Alta	Media	8
Alta	Alta	9
Muy alta	Alta	10

IMPORTANCIA		
DURACION	INFLUENCIA	CALIFICACION
Temporal	Puntual	+ 1
Media	Puntual	+ 2
Permanente	Puntual	+ 3
Temporal	Local	+ 4
Media	Local	+ 5
Permanente	Local	+ 6
Temporal	Regional	+ 7
Media	Regional	+ 8
Permanente	Regional	+ 9
Permanente	Nacional	+ 10

Tabla N° 36: Evaluación de clase de impacto ambiental del sistema de agua para riego.

ACCIONES DEL PROYECTO			ETAPA DE PREINVERSION				ETAPA DE EJECUCION FISICA					ETAPA POST INVERSION				TOTALES DE IMPACTOS	
			Informe de calidad de agua	acuerdos y permisos	elaboracion de expediente tecnico	aprobacion y financiamiento	campamento	plan de seguridad	trazo y replanteo	Captacion	Desarenador	linea de conduccion y distribucion	Manejo de residuos	Operacion e captacion en bocatomas	operacion e conduccion y distribucion		Mantenimiento del sistema
FÍSICO	Suelo	Erosion hidrica					N		N	N	N	N	N	N	N	9	
		Salinizacion								N					N	2	
		Inundacion										N			N	3	
		Asentamientos								N	N		N	N	N	5	
	Agua	Superficial					N		N	N	N	N	N	N	N	9	
		Subterranea										N		N		2	
	Atmósfera	Calidad del aire					N		N							2	
		Ruido								N					N	2	
	BIOLÓGICAS	Flora	Arboles					N		N		N	N		N	N	6
			Pastos					N		N		N	N		N	N	7
Fauna		Aves								N	N	N			N	4	
		Mamiferos										N		N	N	4	
		Fauna acuatica								N	N	N		N	N	5	
CULTURALES	Economico Cultural	Economia Local	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	14	
		Usos de suelo		N	N	N			N		N	N			N	8	
		Zonas arqueologicas														0	
		Manode obra			N	N	N		N	N	N	N	N	N	N	11	
		Salud publica	N	N			N	N	N	N	N	N	N	N	N	12	
		Paisaje					N		N	N	N	N	N		N	8	

Fuente: Elaboración propia

Tabla N° 37: Valores de impacto ambiental del sistema de agua para riego – Matriz de

ACCIONES DEL PROYECTO			ETAPA DE PREINVERSION				ETAPA DE EJECUCION FISICA					ETAPA POST INVERSION				TOTALES DE IMPACTOS	IMPACTOS POSITIVOS	IMPACTOS NEGATIVOS	PROMEDIO ARITMÉTICO	IMPACTOS SUB COMPONENTES	IMPACTOS POR COMPONENTES	IMPACTOS TOTALES DEL PROYECTO		
			Informe de calidad de agua	acuerdos y permisos	elaboracion de expediente tecnico	aprobacion y financiamiento	campamento	plan de seguridad	trazo y replanteo	Captacion	Desarenador	línea de conduccion y distribucion	Manejo de residuos	Operacion e captacion en bocatoma	operacion e conduccion y distribucion								Mantenimiento del sistema	
FÍSICO	Suelo	Erosion hidrica					-1		-2		-5	-5	-5		-2	-2	-2	8	0	8	-71	-89	-118	96
		Salinizacion									-3						-1	2	0	2	-9			
		Inundacion												-2			-2	3	0	3	-5			
	Agua	Asentamientos										-1	-1				-1	5	0	5	-4			
		Superficial					-1		-1		-2	-2	-3			-1	-1	8	0	8	-21			
	Atmósfera	Subterranea													-2		-1	2	0	2	-5			
		Calidad del aire					-1		-1									2	0	2	-2			
		Ruido									-1						-1	2	0	2	-2			
																		2	0	2	-1			
	BIOLÓGICAS	Flora	Arboles					-1		-2		-1		-2			2	3	6	2	4	-6			7
Pastos							-1		-2		-2	5	-1			4	4	7	3	4	13			
Fauna		Aves									-1	-1	-1				-1	4	0	4	-3	43		
		Mamiferos											2	2		5	5	4	4	0	54			
		Fauna acuatica									-1	-2	-2	-1		-1	1	5	0	5	-8			
CULTURALES	Economico - Cultural	Economia Local	-1	2	-1	-1	2	1	1	1	2	5	5	5	1	2	2	2	14	11	3	70		
		Usos de suelo		1	1	1					2	2	-1	1	1	1		1	8	7	1	8		
		Zonas arqueologicas																	0	0	0	0		
		Manode obra			5	5	1		1	3	3	3	2	1	1	1	1	1	11	11	0	77		
		Salud publica	5	2			1	1	1	-1	-1	-1	-1	-1	-3	-1	-1	-1	12	4	8	19		
		Paisaje					-1		-1	-1	-1	1	-1	-1	-3	-1	-1	8	1	7	-10			
TOTAL DE IMPACTOS			2	3	3	3	9	2	10	10	11	14	8	9	11	16	111							
IMPACTOS POSITIVOS			1	3	2	2	3	2	3	2	3	5	3	3	5	6		43						
IMPACTOS NEGATIVOS			1	0	1	1	6	0	7	8	8	9	5	6	6	10			68					
PROMEDIO ARITMÉTICO			24	9	25	25	0	2	-8	-16	-6	5	-18	21	33	11				107				
TOTALES POR ACTIVIDADES			83				-23					47												

Según la matriz analizada para el proyecto, se puede observar que la actividad que causa mayor impacto negativo es la etapa de ejecución física, especialmente la construcción de la captación y la línea de conducción y distribución.

Todo esto nos conlleva a tomar conciencia de los impactos con el medio ambiente y realizar las debidas correcciones a nuestro proyecto para que sea saludable con el medio ambiente.

2.4.10 Caracterización de los Impactos Ambientales Identificados y Valorados

Los impactos ambientales identificados y valorados en forma previa, han sido analizados con el fin de establecer sus atributos y características.

Para cada uno de ellos se han establecido los siguientes atributos:

Efecto: tipo de relación entre causa y el efecto producido.

- Directo: con repercusión directa.
- Indirecto: efecto de una acción sobre un factor primario, relacionado directamente con el estudio.

Reversibilidad: referido a la posibilidad de retorno al estado inicial, en forma parcial o total, una vez cesada la acción que le da origen.

- Reversible: es posible el retorno al estado inicial.
- Irreversible: no es posible prácticamente el retorno al estado inicial.

Recuperabilidad: referido a la posibilidad de recuperación, total o parcial, por medios humanos, una vez cesada la acción que le da origen o por medio de medidas de mitigación específicas. Resulta aplicable sólo a los impactos ambientales negativos.

- Inmediata: posible en un breve plazo.
- Mediano plazo: posible a mediano plazo.
- Irrecuperable: no es posible la recuperación.

Permanencia del efecto: tiempo en el cual el impacto analizado se evidencia.

- Breve: el efecto dura un corto período.
- Extendido: si tiene efecto de plazo previsto.

- Permanente: de tiempo indefinido.

Extensión: se refiere a la componente geográfica del impacto analizado.

- Local: de efectos localizados.
- Regional: de efectos expandidos.

Tomándose en cuenta en las siguientes etapas: Etapa de pre construcción, construcción, operación y abandono.

Tabla N° 38: Identificación y Clasificación de Impactos.

	CON RELACIÓN A LOS IMPACTOS.						CON RELACIÓN AL TIEMPO				CON RELACIÓN AL ESPACIO				CON RELACIÓN A ACCIDENTES			
	Benéfico	Perjudicial	Planeado	Accidental	Directo	Indirecto	Reversible	Irreversible	Corto Plazo	Largo Plazo	Temporario	Continuo	Local	Regional	Nacional	Leve	Moderado	Fatal
Agua						X										X		
Suelo		X			X		X		X			X				X		
Aire		X			X		X		X			X				X		
Ruido			X		X				X			X				X		
Flora							X			X		X				X		
Fauna							X		X			X				X		
Paisaje	X				X		X				X	X					X	
Salud				X		X	X		X			X				X		
Actividad Económica.	X				X				X			X						

Fuente: Elaboración propia.

Tabla N° 39: Evaluación del impacto en la etapa de Demolicion y Pre – Construcción.

	Aguas superficiales y subterráneas	Suelo y sub suelo	Calidad de aire	Flora y fauna	Paisaje	Salud y seguridad	Relaciones sociales	Actividades económicas.
Generación de material particulado								
Uso de medios de transporte cubierto								
Ruidos								
Tráfico de vehículos								
Riesgo de accidentes								
Generación de empleo								
Generación de desechos inorgánicos								

IMPACTOS:		Negativo	Positivo
Insignificante			
Bajo			
Moderado			
Alto			

Fuente: Elaboración propia.

Tabla N° 40: Evaluación del Impacto en la etapa de Construcción.

	Aguas superficiales y subterráneas	Suelo y sub suelo	Calidad de aire	Flora y fauna	Paisaje	Salud y seguridad	Relaciones sociales	Actividades económicas.
Generación de material particulado								
Uso de medios de transporte cubierto								
Ruidos								
Tráfico de vehículos								
Riesgo de accidentes								
Generación de empleo								
Generación de desechos inorgánicos								

IMPACTOS:	
	Negativo Positivo
Insignificante	
Bajo	
Moderado	
Alto	

Fuente: Elaboración propia.

Tabla N° 41: Evaluación del impacto en la Etapa de Operación.

	Aguas superficiales y subterráneas	Suelo y sub suelo	Calidad de aire	Flora y fauna	Paisaje	Salud y seguridad	Relaciones sociales	Actividades económicas.
Tráfico de vehículos						Alto		Alto
Ruido						Moderado	Alto	
Riesgo de accidentes		Alto		Alto		Bajo		
Generación de empleo							Moderado	Moderado
Emisión de gases						Alto		
Residuo de sólido industrial y doméstico							Moderado	Moderado

IMPACTOS:		
	Negativo	Positivo
Insignificante		
Bajo		
Moderado		
Alto		

Fuente: Elaboración propia.

Tabla N° 42: Evaluación del Impacto en la Etapa de Abandono.

	Aguas superficiales y subterráneas	Suelo y sub suelo	Calidad de aire	Flora y fauna	Paisaje	Salud y seguridad	Relaciones sociales	Actividades económicas.
Generación de material particulado								
Uso de medios de transporte cubierto								
Ruido								
Tráfico de vehículos								
Riesgo de accidentes								
Generación de empleo								
Generación de desechos inorgánicos								

IMPACTOS:	
	Negativo Positivo
Insignificante	
Bajo	
Moderado	
Alto	

Fuente: Elaboración propia.

2.4.11 Plan de Manejo Ambiental

La política del Gobierno Regional de Cusco será tomar acciones que aseguren la minimización de los riesgos al ambiente y la población durante las etapas de pre-construcción, construcción, operación y abandono del proyecto.

El plan de manejo ambiental considera la implementación o aplicación de la política, estrategia, obra o acción tendiente a eliminar o minimizar los impactos adversos que pueden

presentarse durante las diversas etapas de ejecución de un proyecto y mejorar la calidad ambiental aprovechando las oportunidades existentes. En general enfoca dos aspectos:

- Medidas de mitigación.
- Programa de monitoreo.

2.4.12 Medidas de Mitigación

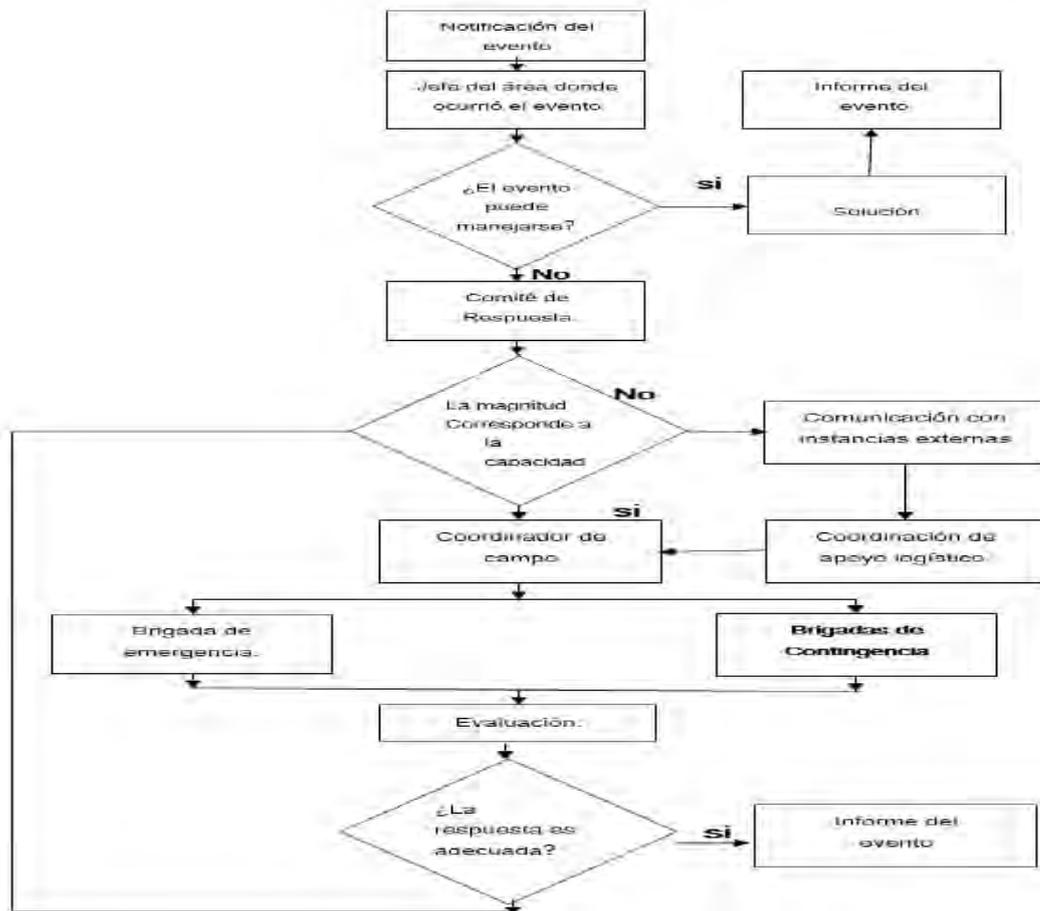


Las medidas de mitigación para minimizar los aspectos en el ambiente se han elaborado tomando en cuenta la aplicación de una fácil tecnología.

Los residuos sólidos ocasionados por la actividad de los beneficiados con el proyecto deberán ser clasificados y reciclados por estos, posteriormente evacuados a través del servicio de recojo municipal, no impactando así en el ambiente cercano al proyecto.

Referente al recurso aire, el pozo séptico contará con una infraestructura ventilada de manera que el aire pueda circular libremente para diluir los gases tóxicos y olores que se generen por las actividades de excreción de desechos del metabolismo humano.

2.4.13 Flujo de Respuesta ante una Emergencia y Contingencia



2.4.14 Manejo de los Residuos Sólidos

Dando énfasis a la anotación, si bien es cierto, que las actividades humanas tienden a degradar el ambiente, y la construcción produce un fuerte impacto en el mismo. Por ello pretendemos dar un manejo sostenible a los mismos, a través de la reducción de la producción de residuos sólidos y el consumo de recursos, evitando el vertido y/o acopio indiscriminado de los mismos, afectando positivamente en el ambiente.

Consecuentemente deben tomarse medidas en relación a todas las etapas que implica el proyecto, desde la etapa de pre-construcción, construcción, operación y abandono. Esta definición implica que debe definirse como primer paso una visión que considere los factores

propios de cada localidad para asegurar su sostenibilidad y beneficios. Después, se debe establecer e implementar un programa de manejo para lograr esta visión, optimizando, en lo posible, los siguientes aspectos:

Palabras Claves

Reducción – Reutilización – Reciclaje.

- Aspectos técnicos: La tecnología debe ser de fácil implementación, operación y mantenimiento; debe usar recursos humanos y materiales de la zona y comprender todas las fases, desde la producción hasta la disposición final.
- Aspectos sociales: Se debe fomentar hábitos positivos en la población y desalentar los negativos; se promoverá la participación y la organización de la comunidad.
- Aspectos económicos: El costo de implementación, operación, mantenimiento y administración debe ser eficiente, al alcance de los recursos de la población y económicamente sostenible para el proyecto.
- Aspectos organizativos: La administración y gestión del servicio debe ser simple y dinámico involucrando a trabajadores y beneficiarios con el proyecto.
- Aspectos de salud: El programa deber pertenecer o fomentar un programa mayor de prevención de enfermedades infecto-contagiosas.
- Aspectos ambientales: El programa debe evitar impactos ambientales negativos en el suelo, agua y aire.

2.4.15 Discusión de Resultados

La hipótesis planteada ha sido confirmada durante el desarrollo del trabajo, afirmando que tanto la reutilización como el reciclaje de materiales en general, y específicamente de los provenientes de las actividades de construcción y demolición, permiten:

- Obtener beneficios económicos desde el punto de vista del comitente (que consigue materiales a menor costo) y de empresas o comercios, encargadas de las actividades relativa al reciclaje o en la reutilización (caso bolsas de cemento).
- La reversión del estancamiento en la construcción mediante la reducción de costos de los materiales de construcción.

2.4.16 Clasificación de los Residuos de Construcción (RC)

La gestión de residuos de construcción (RC) y la importancia del reciclaje y reutilización optimizando su valorización, las clasificaremos en:

Tabla Nº 43: Clasificación de los Residuos de Construcción.

RESIDUOS DOMÉSTICOS	RESIDUOS INDUSTRIALES – INERTES Y ASIMILABLES A LOS RSU.	RESIDUOS TÓXICOS	RESIDUOS PELIGROSOS
<ul style="list-style-type: none"> • Restos de comida. • Madera pequeña. 	<ul style="list-style-type: none"> • Bolsas de cemento. • Residuos metálicos. • Hormigón. • Ladrillos. • Materiales cerámicos. • Agregados. • Desperdicio de concreto. • Combustibles (gasolina, petróleo). 	<ul style="list-style-type: none"> • Bolsas de yeso. • Residuos fecales. • Aditivos fuertes. • envase (pintura – tiner). 	<ul style="list-style-type: none"> • Restos de vidrio.

Fuente: Elaboración propia.

Las soluciones generales al problema de los residuos sólidos serían:

- Reducir la cantidad de residuos generados.
- Reintegración de los residuos al ciclo productivo.
- Canalización adecuada de residuos finales.
- Disminuir con la degradación de la parte orgánica.
- Incorporando y aplicando en la ejecución del proyecto el método de las 3R:



REDUCIR:

Es la primera acción a incorporarse en la ejecución del proyecto. A través de acciones de Reducir los residuos generados a diario.

A través de tres acciones básicas:

- Tratar en lo posible, que el personal que conforma la mano calificada, consuma productos que presenten la menor cantidad de productos (Elige siempre comprar y consumir aquellos productos que vienen en envases retornables).
- Consumir solo lo necesario y siempre tratar de no derrochar.
- Consumir siempre de manera racional y consciente el Agua, la Electricidad.

REUTILIZAR:

Tratando de usar al máximo posible los elementos, así se contribuirá a que disminuya considerablemente el impacto contra el Medio Ambiente.

- Junta el agua de lluvia en recipientes grandes y reutiliza el agua recolectada naturalmente para la elaboración de mezclas y otros.

RECICLAR:

A través de procesos o tratamientos que se le dé a los desperdicios domésticos transformándolos en nuevos materiales utilizables.

Como las que mencionamos a continuación:

- Reciclar las bolsas de cemento.
- Reciclar los residuos metálicos.
- A los beneficiados del proyecto se sugiere el Armado de un "Compost", convirtiendo los desechos orgánicos en tierra fértil para sus cultivos.

Sabemos que no estamos acostumbrados al reciclaje, pero es mucho más sencillo de lo que estás pensando.

Etapa de pre construcción

La prevención de impactos ambientales durante esta fase está basada principalmente en la planificación y selección del proyecto cuyo objetivo primordial es controlar en lo posible los efectos del impacto sobre los sistemas físicos, biológicos, socioeconómicos y culturales, poniendo énfasis en el control, conservación y mantenimiento de la actividad educación en la comunidad.

En la etapa de pre construcción las actividades serán de demolición, excavación, eliminación de desmonte, rellenos y limpieza, cuyo programa de mitigación comprenderá principalmente lo siguiente:

- Se recomienda establecer un área restringida para las actividades de construcción y mantenimiento que permitan la operatividad de los trabajos.
- Los polvos se asentarán con suficiente agua, lo cual atenuará los impactos producidos por los mismos, siendo estos impactos leves y de carácter temporal.
- Los ruidos producidos serán de forma temporal y en niveles pequeños por la reducida magnitud de las operaciones, por lo que no incidirá en los sistemas socio-culturales.
- Al existir una oferta de empleos aumentará la cantidad de gente en la ejecución del proyecto, a quienes se le explicará las medidas para el control ambiental.
- Todos los materiales que se requieren para la construcción deberán almacenarse en un lugar construido adecuadamente para este fin.

Etapa de construcción:

Al igual que en la fase anterior, se presentarán situaciones similares, pudiendo incrementarse en los siguientes casos:

- Al aumentar gente en el área se crean riesgos de trabajo, para lo cual se debe establecer un sistema de planeamiento operacional y ambiental, que es indispensable para orientar el desarrollo del proyecto.
- En el caso de movimiento de tierras se deberá apilar para su carguío eficiente, controlándose la emisión del polvo.
- Se deberá supervisar los trabajos para garantizar que en esta fase no se perturbe el ambiente. No se dejarán materiales en el área, como cemento y otros contaminantes cuando se haya finalizado la construcción de la obra.
- En el sistema de desagüe y drenaje, deberán considerarse las obras de ingeniería correspondiente al proceso, es decir se deberán instalar las trampas de agua para

evitar la aparición de malos olores, así como también deberán tener la pendiente necesaria para evitar el estancamiento de las aguas servidas en las tuberías.

Etapa de operación:

En esta fase según los programas de mitigación y comprensión de los impactos ambientales del proyecto que se pueden desarrollar, señalaremos:

❖ **Medidas de mitigación de impactos al elemento hídrico:**

- La degradación del sistema hídrico se genera principalmente por la contaminación originada por los vertimientos industriales y domésticos, los cuales varían su calidad físico-química y bacteriológica.
- El efluente doméstico (sanitario) se destinará en algunos casos a la red de alcantarillado y en otros a la red del tanque séptico, reuniendo las condiciones adecuadas de la planificación sanitaria, debiendo considerar su futura integración a la red pública.

❖ **Medidas de mitigación de impactos al elemento aire:**

- El deterioro del elemento aire no tendrá efectos.
- Otro elemento generado por la actividad es el ruido, el cual se producirá en la etapa de funcionamiento del proyecto, no llegando de ninguna manera a ser superior los límites permisibles (80dB).
- Todas las instalaciones deberán estar sometidas a programas de mantenimiento, que aseguren la minimización de riesgos naturales o antropogénicos.

❖ **Medidas de mitigación de impactos al elemento suelo:**

- La protección del suelo por los efectos de los desechos sólidos y líquidos domésticos que se generarán como resultado de la actividad de los beneficiarios del proyecto, será mediante la evacuación de los mismos a través del servicio de recojo municipal y destinado a rellenos sanitarios.

Etapa de abandono:

- Al removerse las obras civiles se originará polvo y tierra de los cuales se deberán apilar con abundante agua para evitar que por acción del viento se disperse por la zona.
- Los vehículos que transporten el desmonte proveniente de las instalaciones deberán cubrirse con lonas para evitar la dispersión del polvo.
- Se deberá coordinar con la Municipalidad Distrital de Pazos para que exista un servicio integral de recojo de desperdicios para evitar que los obreros los quemen en la zona.
- Los drenajes abiertos propios de la zona (acequias) podrían quedar obstruidos por acción de los desperdicios que queden regados al exterior del canal de riego, para evitar esto se deberá tener cuidado en prestar un servicio integral de recolección de desmonte.

2.4.17 Programa de Monitoreo

Límites permisibles:

Acerca de los ruidos, el Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruidos (Decreto Supremo No 085-2003-PCM) indica como límite permisible en zonas residenciales es de 60 dB.

Plan de contingencia:

El plan de contingencias contiene directivas administrativas y operativas definidos de manera que todo el personal previo conocimiento de estas pautas pueda desempeñarse eficientemente en cualquier emergencia que se presente. Tiene por finalidad lograr el control de cualquier situación de emergencia en el menor tiempo posible, con la mayor coordinación, sincronización y el menor riesgo de los que están involucrados.

Objetivos:

- Establecer una organización responsable de controlar en forma oportuna y adecuada una emergencia, así como ejecutar las operaciones de limpieza y rehabilitación de la zona afectada, minimizando los daños.
- Protección general de las instalaciones, garantizando la seguridad del campo de construcción y del vecino en general.

- Evitar pérdida de vidas humanas, tanto al interior de los límites del campo de trabajo y a las propiedades vecinas, en coordinación con las autoridades relacionadas a siniestros.

Tabla Nº 44: Instituciones de Apoyo en Caso de Emergencia.

INSTITUCIONES	TELÉFONOS
Municipalidad de Pomacanchi.	830453
Dirección Regional de Defensa Nacional, Seguridad, Ciudadana y Defensa Civil.	452699
Hospital Departamental de Cusco.	231131
Policía Nacional de cusco	246088

Fuente: Elaboración propia.

Plan de abandono del área:

El desarrollo de un plan de abandono del proyecto: “AMPLIACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN EL SECTOR ESTRELLAPAMPA DE LA COMUNIDAD CAMPESINA DE POMACANCHI, DISTRITO DE POMACANCHI – ACOMAYO”, tiene como objetivos que se alcanzarán:

- La salud e integridad física de los trabajadores y la protección del medio ambiente.
- El uso beneficioso de la superficie de la tierra una vez que se concluyan con la ejecución del proyecto volviendo a su estado original el hábitat para la flora y fauna nativa de los lugares a intervenir.

2.4.18 Cronograma y Presupuesto para la Implementación de la Estrategia de

Manejo Ambiental

- Luego de haberse indicado las medidas a adoptar en el Plan de Manejo ambiental, a fin de evitar y/o mitigar los impactos negativos sobre el medio ambiente en el área de influencia de la obra de construcción, se procede a determinar la inversión necesaria para la implementación de dicho Plan.
- Se describe las principales partidas de presupuesto que tendrán que ser ejecutadas por la Municipalidad Distrital de Pomacanchi, con la finalidad de que se cumplan todas

las medidas dadas en el Plan de Manejo Ambiental. Los costos ambientales se deben consignar para el manejo de residuos sólidos, educación ambiental, seguridad y salud ocupacional.

- Capacitación Ambiental.

ACTIVIDAD	CRONOGRAMA SEMESTRAL						RUBRO	COSTO S/.
	I	II	III	IV	V	VI		
Capacitación: Gestión Adecuada al Medio Ambiente (manejo RSU, RSC), importancia de reciclar y su valor agregado. Reforestación e Importancia de las plantas Nativas de la Región, compost como una alternativa).	X	X	X	X	X	X	Talleres	6000.00
Limpieza y recuperación del entorno						X		9250.25
SUB TOTAL S/.								15,250.25

2.4.19 Compromisos Ambientales de los Planes

Luego de haberse indicado las medidas a adoptar en el Plan de Manejo Ambiental, a fin de evitar y/o mitigar los impactos negativos sobre el medio ambiente en el área de influencia, se procede a determinar los compromisos ambientales necesarios para la implementación de dicho Plan.

2.4.20 Recuperación Ambiental de Áreas Afectadas: Limpieza y Restauración del Campamento de Obra y Zonas de Proceso

- Descripción:

Estos trabajos consisten en la recuperación de las áreas que han sido afectadas por la construcción hasta alcanzar las consideraciones originales dentro de lo posible. Esta partida, considera la limpieza y restauración de las áreas afectadas como campamento de obra.

- Método de ejecución:

La Supervisión Ambiental que estará a cargo de la Municipalidad Distrital de Pazos, verificará y autorizará la ejecución de estos trabajos.

- Campamento de obra:

La restauración del área intervenida debe ejecutarse luego del desmantelamiento del campamento de obra, comprendiendo la limpieza y el escarificado a fin de remover todo el suelo compactado por el tránsito de los vehículos y equipos previo a la actividad de revegetación.

- Arborización:

Esta partida consiste en la provisión y plantación de árboles. La aplicación de este trabajo debe estar de acuerdo a las indicaciones realizadas en los planos y documentos del proyecto.

- Protección almacenamiento temporal:

Guardar todas las plantas en sus bolsas (con tierra) convenientemente húmedas y protegidas (cubierto) tanto si está en tránsito, en almacenamiento temporal o en el lugar de espera de plantación del proyecto.

Protéjase las plantas puestas en el lugar de la obra, que no están programadas para su inmediata plantación.

- Excavación de hoyos y espaciamentos entre plantas

Remover todo el material inapropiado que existe en el lugar donde se va a plantar.

Excavar el hoyo para plantas como sigue:

- Fijación de las plantas

No debe plantarse hasta no contar con la inspección de la Municipalidad Distrital de Pazos. Las plantas del Stock en espera de plantación que no cumplan las especificaciones, o que lleguen al lugar de las obras en condición insatisfactoria o que demuestre alguna señal de manipulación inapropiada serán rechazadas, se colocaran inmediatamente fuera del lugar de la obra y se remplazarán con otras plantas.

Se debe colocar sobre el área a ser revegetada todo el suelo superficial retirado y guardado inicialmente.

El Contratista será responsable del cuidado de las áreas en que se ha efectuado la plantación.

➤ Fertilización:

El abonamiento se realizará en los hoyos y se utilizará el abono natural; es decir, tierra negra y materia orgánica descompuesta (humus).

➤ Aceptación:

El material de plantación (que incluye las plantas, el fertilizante, la cubierta para retener humedad y el suelo de cobertura superficial) serán evaluados mediante inspección visual hecha por la Municipalidad Distrital de Pazos, durante el cumplimiento de ejecución de esta partida y mediante certificación de la calidad del material de parte del proveedor.

➤ Método de medición:

Medir la revegetación por área m².

2.5 ESTUDIO SOCIOECONÓMICO

2.5.1 Introducción

Los productos agrícolas de mayor relevancia que el proyecto ofertará siendo entre ellos: Papa, *Maíz Blanco Amiláceo para choclo (Zea Maíz Blanco Gigante)*, *Haba (Vicia faba)*, *Hortalizas*, *Cebada (Hordeum vulgare)*, *Ray Grass*, *Trebol*, *Alfalfa*. cuya producción estará garantizada por que se dispondrá con uno de los factores más importantes que se requiere en el proceso productivo que es el agua para el riego oportuno que permitirá al ejecutarse el proyecto **“Ampliación y Mejoramiento del Servicio de Agua para Riego Tecnificado en el Sector Estrellapampa de la Comunidad Campesina de Pomacanchi, Distrito de Pomacanchi – Acomayo”**, este factor estará coadyuvado con el adecuado manejo tecnológico durante el proceso producto, como es el caso de semillas mejoradas, racional uso de fertilizantes, control fitosanitario, labores culturales oportunas, etc. Consecuentemente, los resultados serán halagadores en términos de cantidad y calidad exportable.

En cuanto a las potencialidades que se deberá aprovechar son, la buena calidad agrológica de los suelos, así como el clima apropiado para promover una agricultura diversificada bajo riego, así como para la ampliación de cultivos que ya se vienen introduciendo en la zona del proyecto.

Es más, el ámbito de influencia del proyecto tiene acceso cercano a la carretera trocha carrozable Pomacanchi - Sayhua. Por consiguiente, es fácil el traslado del producto a los principales mercados de Cusco y Sicuani.

En lo que respecta a las oportunidades que se presenta y que vale la pena aprovechar, es que gran parte de los productores ya vienen organizándose con fines productivos y de comercialización en estos productos, inclusive también en algunas hortalizas.

Finalmente, dado los factores señalados, los mismos que harán sinergia y que permitirá el incremento de la producción.

2.5.2 Objetivos del Estudio

Es investigar en los ámbitos geográficos definidos, la demanda y la oferta actual y potencial de los productos agrícolas, a fin de estimar la demanda probable que un proyecto podrá satisfacer.

Asimismo, generar información relevante que permita llevar a cabo un correcto posicionamiento de los productos agrícolas en el mercado, tanto a nivel provincial y regional, teniendo en cuenta el análisis del sistema de comercialización.

Finalmente, pronosticar los ingresos en distintos períodos de vida del proyecto, los mismos que serán utilizados en su evaluación para determinar con certeza la viabilidad económica del proyecto.

2.5.3 Metodología

La metodología utilizada para el presente estudio de mercado a comprendido dos niveles: el primero, fue el trabajo de gabinete, que consistió en la compilación, sistematización y análisis de la información estadística obtenidas de instituciones como Ministerio de Agricultura y Riego (MINAGRI), Nacional de Estadística e Informática (INEI), Superintendencia Nacional de Tributos (SUNAT), etc., también la información generada en el Estudio Agro económico del Proyecto **“Ampliación y Mejoramiento del Servicio de Agua para Riego Tecnificado en el Sector Estrellapampa de la Comunidad Campesina de Pomacanchi, Distrito de Pomacanchi – Acomayo”**. El segundo fue el trabajo de campo para recabar información de parte de los actores intervinientes en los procesos de producción y comercialización, recojo de información en mercados principales y ferias semanales en distritos, donde están ubicadas las zonas de producción.

2.5.4 Características de los Productos

Los productos como el Maíz Choclo, Papa, Haba, Hortalizas, Pasto, Cebada, Alfalfa, Ray Grass. Se desarrollan con éxito en el ámbito del proyecto Estrellapampa, el mismo cuenta con tierras agrícolas bastante productivas ubicadas en un piso ecológico apropiado que se encuentra a los 3721 m.s.n.m.

2.5.4.1 Maíz tostado

Este maíz es apropiado para su consumo como choclo y como tostado, producto exclusivo de la mesa nacional y llamado a ser un producto de bandera, es el 4to alimento de mayor importancia de la familia peruana. De las 55 razas que existen, 35 son producidas en el país. El consumo per cápita de maíz tostado por la población peruana se viene incrementado significativamente en los últimos 30 años de 7 a 15 Kg/habitante

El maíz es rico en vitaminas (B1, B7, B9 y E), hidratos de carbono, almidón, fibra, minerales (magnesio, fósforo, hierro y potasio), calcio y ácido fólico. El choclo es considerado un alimento fundamental en la gastronomía peruana porque es sumamente nutritivo y de amplias cualidades como:

- Laxante y diurética, aporte muchos beneficios al organismo.
- Ayuda a resolver los problemas de estreñimientos porque tiene un gran contenido de fibra.
- Evita la retención de líquidos y mejora el tránsito digestivo.
- Es utilizado como antioxidante

2.5.4.2 Papa

Surcado: Dependerá de las características de cada variedad, sin embargo, es recomendable hacerse entre 1.0 a 1.20m de ancho entre surco y a una profundidad de 20cm

Abonamiento: Es la práctica de aplicación al suelo de materia orgánica (guano) y fertilizantes (fuentes inorgánicas o químicas) para que las plantas de papa dispongan de los nutrientes minerales y otras sustancias necesarias para su buen cimiento y desarrollo.

Se hace con abono orgánico (gallinaza, humos de lombriz, compost, guano de isla, etc.) y químicos (urea, fosfato Diamonico, Cloruro de Potasio, etc.) de acuerdo al análisis de suelo.

Deshierbo: Es la actividad de remoción de suelo alrededor de la planta para aflojar tierra endurecida, eliminar malezas o para corregir un probable mal tapado de las semillas es necesario la eliminación de malezas en estados tempranos para evitar la competencia con las

plantas por nutrientes y otros factores que incluyan en su crecimiento. Se realiza a los 45 días después de la siembra o cuando la planta tenga de 15 a 20cm de altura aproximadamente.

Segundo abono: esta labor se realiza al deshierbo, se coloca el 50% restante de los fertilizantes, por lo general es un abono nitrogenado (Urea). La recomendación es aplicar el fertilizante a golpe entre planta y planta.

Aporque: se realiza cuando las plantas alcanzan entre 40 y 50 cm de altura.

Aproximadamente de 3 a 4 semanas después del deshierbe, para obtener los siguientes resultados:

Riego: se recomienda realizar un riego inmediatamente después de la siembra, antes del deshierbo, un día antes de las aplicaciones fitosanitarias, en la época de floración y llenado de tubérculo, para favorecer la tuberización y por ende el rendimiento.

2.5.4.3 Haba

La cantidad de semilla para la siembra varía de acuerdo al tamaño. Así, para las variedades de semillas pequeñas se utiliza 100 kg/ha y para la semilla grande hasta 140 kg/ha.

Preparación del terreno: la preparación del terreno debe ser la adecuada, con un buen desterronado para una óptima aireación, el estar libre de malezas ya que las habas son susceptibles a la competencia con estas, y un buen contenido de humedad, son factores muy convenientes para que la germinación sea uniforme.

Siembra: distancia entre surcos 0.80m, numero de semillas por golpe 3 semillas, profundidad de siembra 5cm.

Fertilización: el haba no es un cultivo muy exigente en nutrientes. Para obtener mejores resultados es necesario muestrear el suelo y abonar de acuerdo a los resultados del análisis químico. En general, se recomienda una formulación 20-60-60 unidades de N, P₂O₅ y K₂O respectivamente.

La aplicación de los fertilizantes será al momento de la siembra; colocando la cantidad requerida (mezcla) a 5 cm de distancia de la siembra entre golpes.

Aporque: esta labor se realiza con el objeto de favorecer el desarrollo del sistema radicular adventicio, mejorar el anclaje y evitar el volcado de plantas, controlar las malezas y favorecer el aireamiento del suelo.

Cosecha: se efectúa cuando las vainas tienen el tamaño adecuado para su comercialización y antes de que los granos se endurezcan se procede a la cosecha como legumbre verde a los 150-160 días de la siembra en las variedades precoces.

2.5.4.4 Hortalizas

Cada hortaliza se cosecha de diferente manera, dependiendo de la parte que se quiera consumir (frutos, hojas, flores, tallos o raíces). Para realizar esta labor se recomienda utilizar cuchillos, tijeras u otras herramientas de jardinería. Esto garantizara un corte rápido y eficiente.

Tabla N° 45: vitaminas y minerales que ofrecen las

HORTALIZAS	VITAMINAS Y MINERALES	VENTAJAS
Zanahoria, Tomate, Acelga, Zapallo, Lechuga, Arveja Fresca y Espinaca	Vitamina A	Indispensable para la vista, evita la ceguera nocturna, ayuda en el desarrollo de los huesos.
Cebolla, Coliflor, Ají Fresco, Betarraga, Haba Verde.	Vitamina B1	Evita el cansancio, la depresión y mejora el apetito.
Acelga, Papa Cocida, Betarraga, Haba Verde, Ulupica.	Vitamina B2	Más vigor, crecimiento, mayor tolerancia a enfermedades.
Ají fresco, Coliflor, Ulupica, Repollo, Haba Verde.	Vitamina C	Ayuda a cicatrizar heridas, formación de huesos o de dientes, evita los resfrios.
Cebolla, Zanahoria, Acelga, Vainitas, Poroto, Arveja, Lechuga, Cebolla, Espinaca, Brócoli, Repollo.	Calcio (Ca)	Ayuda a la formación de los huesos, dientes, funcionamiento del sistema nervioso.
Acelga, Ají fresco, Haba verde, Ulupica, Cebolla, Rábano, Zapallo.	Hierro (Fe)	Importante para la sangre, evita la anemia.
Cebolla, Papa, Vainitas, Porotos, Espárragos, Maíz choclo.	Magnesio (Mg)	Ayuda al funcionamiento normal del corazón, ayuda al sistema nervioso.
Zanahoria, Tomate, Haba verde, Ajo, Cebolla, Maíz choclo, Arveja fresca, Ají fresco, Brócoli, Rábano	Fosforo (P)	La falta de este provoca el raquitismo ayuda al sistema nervioso y a la formación de los huesos.
Vainitas, Haba Verde, Ajo, Arveja Fresca, Ulupica, Papa	Proteínas	Proporciona vitalidad y energía, reparan los tejidos musculares, se forman los músculos, la sangre, huesos, piel y otros tejidos.
Cebolla, Zanahoria, Remolacha, Ajo, Haba fresca.	Carbohidratos y grasas	Proporciona principalmente energía al organismo, las grasas son necesarias para formar y utilizar algunas vitaminas.

Fuente: Minagri.

2.5.4.5 Pasto Cebada.

Preparación del terreno: requiere un suelo bien labrado y mullido, por ello va bien colocada en la rotación después de un barbecho. La tendencia actual, es la práctica del laboreo de conservación de suelo.

Cuando la cebada se cultiva en regadío y según el cultivo precedente, será distinta la labor de preparación. Si por tratarse de sembrar sobre rastrojo de maíz o incluso sobre un rastrojo anterior de cebada, etc. Se considera conveniente alzar el terreno a cierta profundidad, siempre teniendo muy en cuenta que a la cebada le va mal para su nascencia que se encuentre demasiado hueca.

Siembra: en las zonas alto andinas y zonas de cusco se siembra después de la cosecha de papa, haba, maíz, etc. En los meses de abril – mayo.

La producción de la cebada de invierno es más homogénea de las de primavera, y su exigencia en abonos minerales de estas últimas es menor, pues su sistema radicular es más desarrollado y aprovecha mejor todos los nutrientes del terreno.

Riego: la cebada tiene un coeficiente de transpiración superior al trigo, aunque, por ser el ciclo más corto, la cantidad de agua absorbida es algo inferior. La cebada tiene como ventaja que exige más agua al principio de su desarrollo que al final.

2.5.4.6 Pastos mejorados (raygrass, trébol, alfalfa y avena)

El Ray Grass es uno de los cultivos forrajeros de mayor difusión en nuestro país por múltiples ventajas que posee:

- Resistencia al pulgón.
- Forma mayor piso, resiste al pastoreo intenso.
- No es atacado por la roya.
- Se siembra con pocos kilos.
- Produce en invierno y primavera gran cantidad de materia seca.
- Calidad al forraje.
- Costo de semilla reducido.

Siembra: la siembra se puede realizar en un amplio periodo dependiendo del objetivo. Si nos interesa la producción de forraje debemos sembrarlo temprano en el otoño (marzo); con una densidad entre 15 y 22 kg por hectárea son suficientes. Se recomienda curar la semilla con funguicidas e insecticidas, con lo cual evitamos o disminuimos los problemas a la siembra.

Fertilización: la fertilización se realizará de acuerdo a los resultados de análisis, pero es un cultivo que responde bien a altos niveles de fertilizantes. El fósforo y el nitrógeno son fundamentales para lograr buenas producciones.

2.5.5 Beneficios Sociales

A nivel de la región de Cusco, productos como maíz, papa, haba y Ray Grass, han ido incrementándose su producción en los últimos años. Lo que confirma que la región Cusco sigue siendo una de las regiones de mayor producción de estos alimentos.

En cuanto a Maíz Blanco amiláceo para choclo, la producción se incrementó a partir del 2007 de 25,088 a 39,218 toneladas en el 2011. De acuerdo al cuadro que se muestra, la provincia de Urubamba es la que se destaca con el mayor volumen de producción. Ver cuadro siguiente:

Tabla Nº 46: Producción de Maíz Blanco para Choclo en las Provincias de Cusco.

Provincias	Unidad		CAMPAÑAS AGRÍCOLAS DE 2006 - 2011				
			2006_07	2007_08	2008_09	2009_10	2010_11
Urubamba	Producción	tn	11,968	16,305	21,947	21,684	20,363
	Cosechas	has	810	992	903	925	1,104
Quispicanchis	Producción	tn	1,562	5,839	1,459	3,813	8,127
	Cosechas	has	108	417	103	274	548
Cusco	Producción	tn	4,984	5,411	5,685	6,137	4,284
	Cosechas	has	323	360	332	333	200
Chumbivilcas	Producción	tn	-	-	-	511	537
	Cosechas	has	-	-	-	62	69
Canchis	Producción	tn	738	431	1,410	1,374	1,085
	Cosechas	has	58	62	100	88	70
Calca	Producción	tn	4,049	2,232	2,292	1,209	1,913
	Cosechas	has	234	137	140	72	110
Anta	Producción	tn	897	2,912	631	910	1,577
	Cosechas	has	37	126	32	47	81
Acomayo	Producción	tn	890	2,919	627	910	1,332
	Cosechas	has	37	126	32	47	81
Total	Producción	tn	25,088	36,049	34,051	36,037	39,218
	Cosechas	has	1,607	2,220	1,642	1,848	2,263

Fuente: DRAC – MINAGRI.

La región Cusco posee aproximadamente de 7347 hectáreas (ha) de cultivo de áreas. En el Perú, 140 mil agricultores se dedican a esta actividad, de los cuales el 60% destina sus cultivos al mercado interno.

De enero a septiembre del 2022, el principal producto agrícola en la región es la papa (38%), seguido de la avena forrajera (18%) y alfalfa (11%).

2.5.6 Costos Sociales

Los costos de producción agrícola han sido estimados en base a una tecnología tradicional mejorada a un nivel de detalle adecuado para el análisis de los egresos en la evaluación económica del plan de negocios.

La estimación de los costos de producción se ha establecido en base a una hectárea tomando en cuenta los insumos que inciden en la producción como son: Semilla, fertilizantes, control fitosanitario, ejecución del trabajo, imprevistos, interés al capital, mano de obra etc. a precios privados. A continuación, se detallan los costos de producción por hectárea del Maíz Blanco, Papa, Haba, Hortalizas, Cebada, Ray Grass, Trébol, Alfalfa. considerados en el plan de negocios.

- Costos de operación del sistema de riego Estrellapampa.

Después de la culminación del proyecto, necesita un presupuesto para la operación y mantenimiento para los siguientes años que entraran en funcionamiento, dichos presupuestos se indican en el siguiente cuadro.

Tabla N° 47: Costos de Operación Y

INSUMO	PRECIO MERCADO	PRECIO SOCIAL
Mano de Obra	509.00	432.65
Materiales	1,096.40	931.94
Herramientas	517.71	440.05
Gastos para Impulsión (*)		
SUBTOTAL (S/)	2,123.11	1804.6418

Fuente: elaboración propia.

- Costos de producción del plan de negocio.

Los costos de producción del Maíz Blanco, Papa, Haba, Hortalizas, Cebada, Ray grass, Trebol, Alfalfa, por hectárea. Los agricultores del lugar mencionan que producen buen

margen de ganancia cubre de alguna manera el costo de producción aseguran que el margen de ganancia se podría mejorar.

Tabla N° 50: Costos de Produccion SIN Proyecto.

COSTOS VARIABLES SIN PROYECTO A PRECIOS DE MERCADO							
COSTOS VARIABLES CON PROYECTO							
COSTOS VARIABLES		PAPA	MAIZ	HABA	HORTALIZAS	CEBADA / TRIGO	PASTOS MEJORADOS (RAYGRASS, TREBOL, ALFALFA Y AVENA)
TOTAL C. VARIABLE	S/.há	31,273	7,597	3,927	1,436	0	38,700

Fuente: Gerencia de Desarrollo Economico de la Municipalidad Provincial de ACOMAYO - 2019 y trabajo de campo

Tabla N° 53: Costos de Produccion CON Proyecto.

COSTOS VARIABLES CON PROYECTO A PRECIOS DE MERCADO							
COSTOS VARIABLES SIN PROYECTO							
COSTOS VARIABLES		PAPA	MAIZ	HABA	HORTALIZAS	CEBADA/ TRIGO	PASTOS MEJORADOS (RAYGRASS, TREBOL, ALFALFA Y AVENA)
TOTAL C. VARIABLE	S/.há	31,273	7,597	3,927	3,828	1,428	77,400

Fuente: Gerencia de Desarrollo Economico de la Municipalidad Provincial de ACOMAYO - 2019 y trabajo de campo

2.5.7 Indicadores de Rentabilidad

La comercialización de cada producto tiene características particulares, en tanto son diversos los factores que intervienen en el proceso, sin embargo, se ha podido observar dos formas de comercialización según el tamaño de la parcela y de la producción; los productores que tienen mediana o grande extensión el proceso de venta lo realizan en la misma chacra, donde el comerciante mayorista acude a comprar. Este proceso de venta tiene la ventaja de vender toda su producción en una sola vez y la desventaja es que muchas veces los compradores regatean el precio reduciendo el margen de ganancia del productor. Por otro lado, están los productores con menor extensión de tierras los que negocian sus productos de manera precaria en el mercado de la localidad y las ferias dominicales de Pomacanchi y Sicuani.

Tabla N° 56: Calculo del valor neto de produccion – SIN proyecto.

Cultivo	PAPA	MAIZ	HABA	HOTALIZAS	CEBADA	RYGRASS
Área de Cédula (ha)	7.0	4.0	2.0	1.2	0.0	12.0
Rendimiento (Kg/ha)	12,792.0	17,664.0	7,131.0	3,000.0	1,774.0	52,215.0
Precio en Chacra (Soles/Kg)	1.80	0.92	1.21	1.50	1.39	0.50
VBP (S/)	161,179.2	65,003.5	17,257.0	5,400.0	0.0	313,290.0
Costo de Producción Unitario (Soles)	31,272.50	7,596.80	3,927.20	1,435.68	0.00	38,700.00
VNP (S/)	129,906.70	57,406.72	13,329.82	3,964.32	0.00	274,590.00

Fuente: elaboración propia.

Tabla N° 59: Calculo del valor neto de Produccion – CON proyecto.

Cultivo	PAPA	MAIZ	HABA	HOTALIZAS	CEBADA	RYGRASS
Área de Cédula (ha)	7.00	4.00	2.00	3.20	3.00	24.00
Rendimiento (Kg/ha)	16,630	22,963	9,270	3,900	2,306	67,880
Precio en Chacra (Soles/Kg)	1.80	0.92	1.21	1.50	1.39	0.50
VBP (S/)	209,533.0	84,504.6	22,434.1	18,720.0	9,616.9	814,554.0
Costo de Producción Unitario (Soles/ha)	31,272.50	7,596.80	3,927.20	3,828.48	1,428.00	77,400.00
VNP (S/)	178,260.5	76,907.8	18,506.9	14,891.5	8,188.9	737,154.0

Fuente: Elaboración propia.

2.5.8 Análisis de Sensibilidad

El proyecto resulta con un valor actual neto (VAN) de 2,959,223.84 soles, el cual resulta positivo y tasa interna de retorno (TIR) de 73.51% el cual es mayor que la tasa de descuento 8%, lo cual se concluye que el proyecto es rentable.

A precio social resulta con un valor actual neto (VAN) de 2,961,360.78 soles, el cual resulta positivo y tasa interna de retorno (TIR) de 73.55% el cual es mayor que la tasa de descuento 8%, lo cual también resulta rentable.

Tabla N° 62: Analisis Costo – Beneficio Precio Mercado.

Fuente: Elaboración propia.

TASA DE DESCUENTO

8.0%

AÑO DE EVALUACIÓN	BENEFICIOS INCREMENTALES (S/)	COSTOS INCREMENTALES (S/)	FLUJO DE CAJA (S/)
AÑO 0		748,692.44	-748,692.44
AÑO 1	554,711.98	2,123.11	552,588.87
AÑO 2	554,711.98	2,123.11	552,588.87
AÑO 3	554,711.98	2,123.11	552,588.87
AÑO 4	554,711.98	2,123.11	552,588.87
AÑO 5	554,711.98	2,123.11	552,588.87
AÑO 6	554,711.98	2,123.11	552,588.87
AÑO 7	554,711.98	2,123.11	552,588.87
AÑO 8	554,711.98	2,123.11	552,588.87
AÑO 9	554,711.98	2,123.11	552,588.87
AÑO 10	554,711.98	2,123.11	552,588.87

VAN (S/)	2,959,223.84
TIR (%)	73.51%
B/C	5.0

Tabla N° 65: Análisis Costo – Beneficio Precio Social.

TASA DE DESCUENTO 8.0%

AÑO DE EVALUACIÓN	BENEFICIOS INCREMENTALES (S/)	COSTOS INCREMENTALES (S/)	FLUJO DE CAJA (S/)
AÑO 0		748,692.44	-748,692.44
AÑO 1	554,711.98	1,804.64	552,907.33
AÑO 2	554,711.98	1,804.64	552,907.33
AÑO 3	554,711.98	1,804.64	552,907.33
AÑO 4	554,711.98	1,804.64	552,907.33
AÑO 5	554,711.98	1,804.64	552,907.33
AÑO 6	554,711.98	1,804.64	552,907.33
AÑO 7	554,711.98	1,804.64	552,907.33
AÑO 8	554,711.98	1,804.64	552,907.33
AÑO 9	554,711.98	1,804.64	552,907.33
AÑO 10	554,711.98	1,804.64	552,907.33

VAN (S/)	2,961,360.78
TIR (%)	73.55%
B/C	5.0

Fuente: Elaboración propia.

Tabla N° 67: Programación de la ejecución del proyecto y funcionamiento.

HORIZONTE DE EVALUACION DEL PI																				
FASES	Período de	Período de Ejecución (meses)						AÑO												
		2022	0	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
	PROGRAMACIÓN MULTIANUAL (PMI)																			
FORMULACIÓN Y EVALUACIÓN																				
EJECUCIÓN																				
Expediente técnico																				
Ejecución de la Obra																				
FUNCIONAMIENTO																				
Operación y Mantenimiento																				

Fuente: Elaboración propia.

2.6 GESTIÓN DE RIESGOS DEL PROYECTO

2.6.1 Introducción

Desde el origen de nuestros días y a través del tiempo, el ser humano se ha encontrado siempre en la necesidad ineludible y permanente de hacer frente a diversas dificultades, hechos, circunstancias y múltiples fenómenos recurrentes, tanto de origen natural, como generados o inducidos por su propia mano (antrópicos), que se producen en su entorno de vida y afectan directamente en su integridad física, sus bienes y pertenencias.

Para protegerse de estos hechos y circunstancias (muchas veces impredecibles e inevitables), la naturaleza ha dotado al hombre de una respuesta natural, que lo ha motivado desde los inicios de su evolución a actuar individualmente ante los fenómenos que le afectan. Los desastres son interrupciones graves en el proceso de desarrollo, pueden alterarlo, frenarlo u obstruirlo, y deben ser considerados como variables de trabajo, junto a los factores políticos y sociales. Como señala el P.N.U.D, aproximadamente el 75% de la población mundial vive en zonas que han sido azotadas, el menos una vez, por un terremoto, una inundación o una sequía.

Buscando reducir los niveles de riesgo existentes para proteger los medios de vida de los más vulnerables, es imprescindible realizar una gestión adecuada del riesgo de desastre que evalué los peligros y analicé las vulnerabilidades presentes en las localidades donde se proyecta implementar el proyecto de mejoramiento del sistema de riego tecnificado.

2.6.2 Identificación de Riesgos.

En este proceso se identificó los riesgos previsibles de ocurrir durante la ejecución de la obra.

La sección de identificación de riesgos, recopila y resume los riesgos identificados para la **“Ampliación y Mejoramiento del Servicio de Agua para Riego**

Tecnificado en el Sector Estrellapampa de la Comunidad Campesina de Pomacanchi, Distrito de Pomacanchi – Acomayo”., mediante métodos tradicionales como visitas de campo, no se encontró documentos ni registros en el Municipio sobre la ocurrencia de desastres naturales o antrópicos, pero los miembros del Comité de Riego Estrellapampa, tienen pleno conocimiento sobre los riesgos en la zona del proyecto, así como indica la categoría en la cual se encuentran cada uno de estos riesgos identificados.

Reunidos en el Palacio Municipal, los expertos convocados, se procedió a Realizar una lluvia de ideas, un análisis de riesgo del sistema y la identificación, por lo tanto, se procedió a registrar los riesgos, utilizando el “Formato para Identificar, Analizar y dar Respuesta a los Riesgos” de la Directiva N° 012-2017-OSCE/CD.

a. Riesgo de errores o deficiencia en el diseño.

Que repercuten en el costo o la calidad de la infraestructura, nivel de servicio y/o puedan provocar retrasos en la ejecución de la obra.

Anexo N° 01						
Formato para identificar, analizar y dar respuesta a riesgos						
1	NÚMERO Y FECHA DE DOCUMENTO	Número	001 - 2020			
		Fecha	09/07/2023			
2	DATOS GENERALES DEL RIESGO	Nombre del Proyecto	"Ampliación Y Mejoramiento Del Servicio De Agua Para Riego Tecnificado En El Sector Estrellaopampa De La Comunidad Campesina De Pomacanchi, Distrito De Pomacanchi – Acomayo".			
		Ubicación Geográfica	DISTRITO DE POMACANCHI – ACOMAYO CUSCO.			
3 IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS						
3.1	CÓDIGO DE RIESGO		R 001			
	DESCRIPCIÓN DEL RIESGO		Riesgo de errores o deficiencias en el diseño que repercuten en el costo o la calidad de la infraestructura, nivel de servicio y/o puedan provocar retrasos en la ejecución de la obra.			
	3.3	CAUSA(S) GENERADORA(S)	Causa N° 1	Inadecuada recolección de datos de campo del proyecto		
			Causa N° 2	Diseño, metrados, costos y presupuestos mal planteados		
Causa N° 3						
4 ANÁLISIS CUALITATIVO DE RIESGOS						
4.1	PROBABILIDAD DE OCURRENCIA			4.2 IMPACTO EN LA EJECUCIÓN DE LA OBRA		
	Muy baja	0.1		Muy bajo	0.05	
	Baja	0.3	X	Bajo	0.1	X
	Moderada	0.5		Moderado	0.2	
	Alta	0.7		Alto	0.4	
	Muy alta	0.9		Muy alto	0.8	
	Baja		0.3	Bajo		0.1
4.3 PRIORIZACIÓN DEL RIESGO						
	Puntuación del Riesgo	0.030	Prioridad del Riesgo	Baja Prioridad		
	Probabilidad x Impacto					
5 RESPUESTA A LOS RIESGOS						
5.1	ESTRATEGIA	Mitigar Riesgo		Evitar Riesgo	X	
		Aceptar Riesgo		Transferir Riesgo		
5.2	DISPARADOR DE RIESGO	Personal con poca experiencia en la formulación de expedientes técnicos de agua y saneamiento.				
5.3	ACCIONES PARA DAR RESPUESTA AL RIESGO	Realizar una adecuada recolección de datos de campo concorde para el proyecto; adecuado diseño, metrados, costos y presupuesto a nivel de la elaboración del expediente tecnico				

b. Riesgo de Construcción.

Que generan sobrecostos y/o sobre plazos durante el periodo de construcción, los cuales se pueden originar por diferentes causas que abarcan aspectos técnicos, ambientales o regulatorios y decisiones adaptadas por las partes.

Anexo N° 01						
Formato para identificar, analizar y dar respuesta a riesgos						
1	NÚMERO Y FECHA DE DOCUMENTO	Número	001 - 2020			
		Fecha	09/07/2023			
2	DATOS GENERALES	Nombre del Proyecto	"Ampliacion Y Mejoramiento Del Servicio De Agua Para Riego Tecnificado En El Sector Estrellaopampa De La Comunidad Campesina De Pomacanchi, Distrito De Pomacanchi – Acomayo".			
		Ubicación Geográfica	DISTRITO DE POMACANCHI – ACOMAYO CUSCO.			
3 IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS						
3.1	CÓDIGO DE RIESGO		R 002			
	3.2	DESCRIPCIÓN DEL RIESGO		Riesgo de construcción que generen sobrecosto y/o ampliacion de plazos durante el periodo de construcción, las cuales se pueden generar por causas técnicas, ambientales, regulatorias o desiciones adoptadas por las partes.		
		3.3	CAUSA(S) GENERADORA(S)		Causa N° 1	Inadecuada planificación y programación de la ejecución del proyecto.
			Causa N° 2	Tramites y coordinaciones que no se llevaron en su momento o tiempo previsto.		
			Causa N° 3			
4 ANÁLISIS CUALITATIVO DE RIESGOS						
4.1	PROBABILIDAD DE OCURENCIA			4.2 IMPACTO EN LA EJECUCIÓN DE LA OBRA		
		Muy baja	0.1		Muy bajo	0.05
		Baja	0.3	X	Bajo	0.1
		Moderada	0.5		Moderado	0.2
		Alta	0.7		Alto	0.4
		Muy alta	0.9		Muy alto	0.8
		Baja		0.3	Bajo		0.1
4.3 PRIORIZACIÓN DEL RIESGO						
	Puntuación del Riesgo		0.030	Prioridad del Riesgo		Baja Prioridad
	Probabilidad x Impacto					
5 RESPUESTA A LOS RIESGOS						
5.1	ESTRATEGIA		Mitigar Riesgo		Evitar Riesgo	X
			Aceptar Riesgo	Transferir Riesgo		
5.2	DISPARADOR DE RIESGO		Personal tecnico y obrero con poca experiencia en la ejecución de obras de riego.			
5.3	ACCIONES PARA RESPUESTA AL RIESGO		Realizar una adecuada panificación y programación de la ejecución del proyecto. Contratar mano de obra con experiencia en la ejecución de obras similares. Construir con materiales de rápida reposición.			

c. Riesgo de Expropiación de Terreno.

De que el encarecimiento o la no disponibilidad del terreno donde construir la infraestructura de agua y saneamiento, provoquen retrasos en el comienzo de las obras y sobrecostos en la ejecución de las mismas.

Anexo N° 01							
Formato para identificar, analizar y dar respuesta a riesgos							
1	NÚMERO Y FECHA DE DOCUMENTO	Número		001 - 2020			
		Fecha		09/07/2023			
2	DATOS GENERALES	Nombre del Proyecto		"Ampliación Y Mejoramiento Del Servicio De Agua Para Riego Tecnificado En El Sector Estrellaopampa De La Comunidad Campesina De Pomacanchi, Distrito De Pomacanchi – Acomayo".			
		Ubicación Geográfica		DISTRITO DE POMACANCHI – ACOMAYO CUSCO.			
3 IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS							
3.1	CÓDIGO DE RIESGO		R 003				
	DESCRIPCIÓN DEL RIESGO		Riesgo de terreno, de la no disponibilidad del terreno donde construir la infraestructura de riego, provoquen retrasos en el inicio de obra y sobrecostos en la ejecución del proyecto.				
	3.3	CAUSA(S) GENERADORA(S)	Causa N° 1	Aparición de propietarios de terrenos que se opongan a la afectación de sus terrenos			
			Causa N° 2				
Causa N° 3							
4 ANÁLISIS CUALITATIVO DE RIESGOS							
4.1	PROBABILIDAD DE OCURRENCIA			4.2	IMPACTO EN LA EJECUCIÓN DE LA OBRA		
	Muy baja	0.1			Muy bajo	0.05	
	Baja	0.3	X		Bajo	0.1	X
	Moderada	0.5			Moderado	0.2	
	Alta	0.7			Alto	0.4	
	Muy alta	0.9			Muy alto	0.8	
	Baja		0.3		Bajo		0.1
4.3 PRIORIZACIÓN DEL RIESGO							
	Puntuación del Riesgo		0.030	Prioridad del Riesgo		Baja Prioridad	
	Probabilidad x Impacto						
5 RESPUESTA A LOS RIESGOS							
5.1	ESTRATEGIA	Mitigar Riesgo	X	Evitar Riesgo			
		Aceptar Riesgo	Transferir Riesgo				
5.2	DISPARADOR DE RIESGO	Inexistencia de saneamiento físico legal por SUNARP.					
		No libre disponibilidad de terreno.					
5.3	ACCIONES PARA DAR RESPUESTA AL RIESGO	Tener acuerdos claros documentados de la libre disponibilidad de terreno con actas de donación de terrenos.					

d. Riesgo Geológico/Geotécnico

Que se identifica con diferencias en las condiciones del medio o del proceso geológico sobre lo previsto en los estudios de la fase de formulación y/o estructuración que redunde en sobrecostos o ampliación de plazos de construcción de la infraestructura de agua y saneamiento.

Anexo N° 01						
Formato para identificar, analizar y dar respuesta a riesgos						
1	NÚMERO Y FECHA DE DOCUMENTO	Número		001 - 2020		
		Fecha		09/07/2023		
2	DATOS GENERALES DEL RIESGO	Nombre del Proyecto		"Ampliación Y Mejoramiento Del Servicio De Agua Para Riego Tecnificado En El Sector Estrellaopampa De La Comunidad Campesina De Pomacanchi, Distrito De Pomacanchi – Acomayo".		
		Ubicación Geográfica		DISTRITO DE POMACANCHI – ACOMAYO CUSCO.		
3 IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS						
3.1	CÓDIGO DE RIESGO		R 004			
	DESCRIPCIÓN DEL RIESGO		Riesgo geologico/geotécnico, movimientos sísmicos que afecten al personal de obra y en las estructuras del proyecto.			
	3.3	CAUSA(S) GENERADORA(S)	Causa N° 1		SISMOS	
			Causa N° 2			
Causa N° 3						
4 ANÁLISIS CUALITATIVO DE RIESGOS						
4.1	PROBABILIDAD DE OCURRENCIA			4.2 IMPACTO EN LA EJECUCIÓN DE LA OBRA		
	Muy baja	0.1		Muy bajo	0.05	
	Baja	0.3	X	Bajo	0.1	X
	Moderada	0.5		Moderado	0.2	
	Alta	0.7		Alto	0.4	
	Muy alta	0.9		Muy alto	0.8	
	Baja		0.3	Bajo		0.1
4.3 PRIORIZACIÓN DEL RIESGO						
	Puntuación del Riesgo		0.030	Prioridad del Riesgo		Baja Prioridad
	Probabilidad x Impacto					
5 RESPUESTA A LOS RIESGOS						
5.1	ESTRATEGIA		Mitigar Riesgo		Evitar Riesgo	
			Aceptar Riesgo		Transferir Riesgo	
5.2	DISPARADOR DE RIESGO		Movimiento de placas tectónicas			
5.3	ACCIONES PARA DAR RESPUESTA AL RIESGO		Programas de seguridad preventiva en obra y simulacros para prevenir pérdidas humanas y materiales.			

e. Riesgo de Interferencias/ Servicios Afectados.

Bloqueo de vías de acceso, en época de avenidas, por huaycos en las quebradas, generando desabastecimiento de materiales de construcción o sobrecostos en la ejecución de la obra.

Anexo N° 01							
Formato para identificar, analizar y dar respuesta a riesgos							
1	NÚMERO Y FECHA DE DOCUMENTO	Número		001 - 2020			
		Fecha		09/07/2023			
2	DATOS GENERALES	Nombre del Proyecto		"Ampliación Y Mejoramiento Del Servicio De Agua Para Riego Tecnificado En El Sector Estrellaopampa De La Comunidad Campesina De Pomacanchi, Distrito De Pomacanchi – Acomayo".			
		Ubicación Geográfica		DISTRITO DE POMACANCHI – ACOMAYO CUSCO.			
3 IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS							
3.1	CÓDIGO DE RIESGO		R 005				
	3.2	DESCRIPCIÓN DEL RIESGO		Riesgo de Interferencias/ Servicios Afectados. Bloqueo de vías de acceso, en época de avenidas, por huaycos en las quebradas, generando desabastecimiento de materiales de construcción o sobrecostos en la ejecución de la obra.			
		3.3	CAUSA(S) GENERADORA(S)		Causa N° 1	Deslizamientos de lodo y piedras durante las precipitaciones pluviales prolongadas	
					Causa N° 2		
			Causa N° 3				
4 ANÁLISIS CUALITATIVO DE RIESGOS							
4.1	PROBABILIDAD DE OCURRENCIA			4.2	IMPACTO EN LA EJECUCIÓN DE LA OBRA		
	Muy baja	0.1	X		Muy bajo	0.05	X
	Baja	0.3			Bajo	0.1	
	Moderada	0.5			Moderado	0.2	
	Alta	0.7			Alto	0.4	
	Muy alta	0.9			Muy alto	0.8	
	Baja		0.1		Bajo		0.05
4.3 PRIORIZACIÓN DEL RIESGO							
	Puntuación del Riesgo		0.005	Prioridad del Riesgo		Baja Prioridad	
	Probabilidad x Impacto						
5 RESPUESTA A LOS RIESGOS							
5.1	ESTRATEGIA		Mitigar Riesgo	X	Evitar Riesgo		
			Aceptar Riesgo	Transferir Riesgo			
5.2	DISPARADOR DE RIESGO		Lluvias intensas pronosticadas en la zona del proyecto.				
5.3	ACCIONES PARA DAR RESPUESTA AL RIESGO		Prever los materiales a utilizarse con anticipación.				
			Acondicionar una zona de almacenamiento temporal adicional para acopiar la mayor cantidad de materiales.				

f. Riesgo Ambiental.

La emisión de material particulado (polvo) e incremento de los niveles de ruido, que pueden afectar la salud de los trabajadores.

Anexo N° 01							
Formato para identificar, analizar y dar respuesta a riesgos							
1	NÚMERO Y FECHA DEL DOCUMENTO	Número		001 - 2020			
		Fecha		09/07/2020			
2	DATOS GENERALES DEL PROYECTO	Nombre del Proyecto		"Ampliación Y Mejoramiento Del Servicio De Agua Para Riego Tecnificado En El Sector Estrellaopampa De La Comunidad Campesina De Pomacanchi, Distrito De Pomacanchi – Acomayo".			
		Ubicación Geográfica		DISTRITO DE POMACANCHI – ACOMAYO CUSCO.			
3	IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS						
	3.1	CÓDIGO DE RIESGO	R 006				
	3.2	DESCRIPCIÓN DEL RIESGO	Riesgo Ambiental, por la emisión de material particulado e incremento de los niveles de ruido, que pueden afectar la salud de los trabajadores.				
	3.3	CAUSA(S) GENERADORA(S)	Causa N° 1	El movimiento de tierras genera la contaminación del aire.			
Causa N° 2			La compactación de zanjas, genera la contaminación sonora.				
Causa N° 3							
4	ANÁLISIS CUALITATIVO DE RIESGOS						
	4.1	PROBABILIDAD DE OCURRENCIA			4.2	IMPACTO EN LA EJECUCIÓN DE LA OBRA	
		Muy baja	0.1		Muy bajo	0.05	
		Baja	0.3	X	Bajo	0.1	X
		Moderada	0.5		Moderado	0.2	
		Alta	0.7		Alto	0.4	
		Muy alta	0.9		Muy alto	0.8	
		Baja		0.3	Bajo		0.1
	4.3	PRIORIZACIÓN DEL RIESGO					
		Puntuación del Riesgo		0.030	Prioridad del Riesgo	Baja Prioridad	
		Probabilidad x Impacto					
5	RESPUESTA A LOS RIESGOS						
	5.1	ESTRATEGIA	Mitigar Riesgo	X	Evitar Riesgo		
			Aceptar Riesgo	Transferir Riesgo			
	5.2	DISPARADOR DE RIESGO	Quejas de la población.				
	5.3	ACCIONES PARA DAR RESPUESTA AL RIESGO	Se comunicará a la población sobre los trabajos a realizarse. El Constructor deberá proveer los implementos necesarios a todos los trabajadores de la partida de movimiento de tierras. En relación a la contaminación sonora, los trabajos se realizarán durante el día.				

g. Riesgo Arqueológico.

Que se traduce en hallazgos de restos arqueológicos significativos que generen la interrupción del normal desarrollo de las obras de acuerdo a los plazos establecidos en el contrato o sobrecostos en la ejecución de las mismas.

Anexo N° 01							
Formato para identificar, analizar y dar respuesta a riesgos							
1	NÚMERO Y FECHA DEL DOCUMENTO	Número		001 - 2020			
		Fecha		09/07/2020			
2	DATOS GENERALES DEL PROYECTO	Nombre del Proyecto		"Ampliación Y Mejoramiento Del Servicio De Agua Para Riego Tecnificado En El Sector Estrellaopampa De La Comunidad Campesina De Pomacanchi, Distrito De Pomacanchi – Acomayo".			
		Ubicación Geográfica		DISTRITO DE POMACANCHI – ACOMAYO CUSCO.			
3	IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS						
	3.1	CÓDIGO DE RIESGO		R 007			
	3.2	DESCRIPCIÓN DEL RIESGO		Riesgo Arqueológico que se traduce en hallazgos de restos arqueológicos significativos que generen la interrupción del normal desarrollo de las obras de acuerdo a los plazos establecidos en el contrato o sobrecostos en la ejecución de las mismas.			
	3.3	CAUSA(S) GENERADORA(S)		Causa N° 1	Excavaciones durante la ejecución de obra.		
				Causa N° 2	plan de monitoreo arqueológico durante la ejecución de obra.		
				Causa N° 3			
4	ANÁLISIS CUALITATIVO DE RIESGOS						
	4.1	PROBABILIDAD DE OCURRENCIA			4.2	IMPACTO EN LA EJECUCIÓN DE LA OBRA	
		Muy baja	0.1		Muy bajo	0.05	
		Baja	0.3	X	Bajo	0.1	X
		Moderada	0.5		Moderado	0.2	
		Alta	0.7		Alto	0.4	
		Muy alta	0.9		Muy alto	0.8	
		Baja		0.3	Bajo		0.1
	4.3	PRIORIZACIÓN DEL RIESGO					
		Puntuación del Riesgo		0.030	Prioridad del Riesgo		Baja Prioridad
		Probabilidad x Impacto					
5	RESPUESTA A LOS RIESGOS						
	5.1	ESTRATEGIA		Mitigar Riesgo		Evitar Riesgo	
				Aceptar Riesgo	X	Transferir Riesgo	
	5.2	DISPARADOR DE RIESGO		Indiccion de la existencia de restos arqueológicos, durante el movimiento de tierras en la ejecución de obra.			
	5.3	ACCIONES PARA DAR RESPUESTA AL RIESGO		Corresta aplicación del plan de monitoreo arqueológico.			

h. Riesgo de Obtención de Permisos y Licencias.

Demora en el inicio del trámite para solicitar los permisos correspondientes.

Anexo N° 01						
Formato para identificar, analizar y dar respuesta a riesgos						
1	NÚMERO Y FECHA DEL DOCUMENTO	Número	001 - 2020			
		Fecha	09/07/2020			
2	DATOS GENERALES DEL PROYECTO	Nombre del Proyecto	"Ampliación Y Mejoramiento Del Servicio De Agua Para Riego Tecnificado En El Sector Estrellaopampa De La Comunidad Campesina De Pomacanchi, Distrito De Pomacanchi – Acomayo".			
		Ubicación Geográfica	DISTRITO DE POMACANCHI – ACOMAYO CUSCO.			
3	IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS					
	3.1	CÓDIGO DE RIESGO	R 008			
	3.2	DESCRIPCIÓN DEL RIESGO	Riesgo de obtención de Permisos y Licencias.			
	3.3	CAUSA(S) GENERADORA(S)	Causa N° 1	Demora en el inicio del trámite para solicitar los permisos correspondientes		
Causa N° 2						
Causa N° 3						
4	ANÁLISIS CUALITATIVO DE RIESGOS					
	4.1	PROBABILIDAD DE OCURRENCIA		4.2	IMPACTO EN LA EJECUCIÓN DE LA OBRA	
		Muy baja	0.1		Muy bajo	0.05
		Baja	0.3	X	Bajo	0.1
		Moderada	0.5		Moderado	0.2
		Alta	0.7		Alto	0.4
		Muy alta	0.9		Muy alto	0.8
		Baja	0.3		Bajo	0.1
	4.3	PRIORIZACIÓN DEL RIESGO				
		Puntuación del Riesgo	0.030	Prioridad del Riesgo	Baja Prioridad	
		Probabilidad x Impacto				
5	RESPUESTA A LOS RIESGOS					
	5.1	ESTRATEGIA	Mitigar Riesgo	X	Evitar Riesgo	
			Acceptar Riesgo	Transferir Riesgo		
	5.2	DISPARADOR DE RIESGO	No existencia de un Plan de Trabajo.			
	5.3	ACCIONES PARA DAR RESPUESTA AL RIESGO	Que el Contratista realice un plan de trabajo que le permita mapear el cumplimiento de las licencias y permisos a tiempo			

i. **Riesgo de Eventos de Fuerza Mayor o Caso Fortuito.**

Cuyas causas no resultaría imputables a ninguna de las partes.

Anexo N° 01							
Formato para identificar, analizar y dar respuesta a riesgos							
1	NÚMERO Y FECHA DE	Número		001 - 2020			
	DOCUMENTO	Fecha		09/07/2020			
2	DATOS GENERALES DEL PROYECTO	Nombre del Proyecto		"Ampliacion Y Mejoramiento Del Servicio De Agua Para Riego Tecnicado En El Sector Estrellaopampa De La Comunidad Campesina De Pomacanchi, Distrito De Pomacanchi – Acomayo".			
		Ubicación Geográfica		DISTRITO DE POMACANCHI – ACOMAYO CUSCO.			
3	IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS						
	3.1	CÓDIGO DE RIESGO		R 009			
	3.2	DESCRIPCIÓN DEL RIESGO		Riesgo de Eventos de Fuerza Mayor o Caso Fortuito, cuyas causas no resultaría imputables a ninguna de las partes.			
	3.3	CAUSA(S) GENERADORA(S)		Causa N° 1	Derivados de eventos de fuerza mayor presentados en la ejecucion de la obra		
Causa N° 2				Casos fortuitos presentados en la ejecucion de la obra			
Causa N° 3							
4	ANÁLISIS CUALITATIVO DE RIESGOS						
	4.1	PROBABILIDAD DE OCURRENCIA			4.2	IMPACTO EN LA EJECUCIÓN DE LA OBRA	
		Muy baja	0.1		Muy bajo	0.05	
		Baja	0.3	X	Bajo	0.1	X
		Moderada	0.5		Moderado	0.2	
		Alta	0.7		Alto	0.4	
		Muy alta	0.9		Muy alto	0.8	
		Baja		0.3	Bajo		0.1
	4.3	PRIORIZACIÓN DEL RIESGO					
		Puntuación del Riesgo		0.030	Prioridad del Riesgo		Baja Prioridad
		Probabilidad x Impacto					
5	RESPUESTA A LOS RIESGOS						
	5.1	ESTRATEGIA		Mitigar Riesgo		Evitar Riesgo	X
				Aceptar Riesgo	Transferir Riesgo		
	5.2	DISPARADOR DE RIESGO		No existencia de un Plan de Trabajo.			
	5.3	ACCIONES PARA DAR RESPUESTA AL RIESGO		Que el ejecutor debe evitar eventos de fuerza mayor o caso fortuito, que se puede presentar en la ejecución de la obra			

j. Riesgos Regulatorios o Normativas.

El incumplimiento del ejecutor con los planos y las especificaciones técnicas durante la ejecución de la obra, puede generar sobrecostos y retrasos con el cronograma.

Anexo N° 01						
Formato para identificar, analizar y dar respuesta a riesgos						
1	NÚMERO Y FECHA DEL DOCUMENTO	Número		001 - 2020		
		Fecha		09/07/2020		
2	DATOS GENERALES DEL PROYECTO	Nombre del Proyecto		"Ampliación Y Mejoramiento Del Servicio De Agua Para Riego Tecnificado En El Sector Estrellaopampa De La Comunidad Campesina De Pomacanchi, Distrito De Pomacanchi – Acomayo".		
		Ubicación Geográfica		DISTRITO DE POMACANCHI – ACOMAYO CUSCO.		
3	IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS					
	3.1	CÓDIGO DE RIESGO	R 010			
	3.2	DESCRIPCIÓN DEL RIESGO	Riesgos Regulatorios o Normativas.			
	3.3	CAUSA(S) GENERADORA(S)	Causa N° 1	Ejecución de la obra, no acorde a los planos ni Especificaciones Técnicas.		
Causa N° 2						
Causa N° 3						
4	ANÁLISIS CUALITATIVO DE RIESGOS					
	4.1	PROBABILIDAD DE OCURRENCIA		4.2	IMPACTO EN LA EJECUCIÓN DE LA OBRA	
		Muy baja	0.1		Muy bajo	0.05
		Baja	0.3	X	Bajo	0.1
		Moderada	0.5		Moderado	0.2
		Alta	0.7		Alto	0.4
		Muy alta	0.9		Muy alto	0.8
		Baja	0.3		Bajo	0.1
	4.3	PRIORIZACIÓN DEL RIESGO				
		Puntuación del Riesgo	0.030	Prioridad del Riesgo	Baja Prioridad	
		Probabilidad x Impacto				
5	RESPUESTA A LOS RIESGOS					
	5.1	ESTRATEGIA	Mitigar Riesgo		Evitar Riesgo	X
			Aceptar Riesgo	Transferir Riesgo		
	5.2	DISPARADOR DE RIESGO	Reclamo de los beneficiarios			
	5.3	ACCIONES PARA DAR RESPUESTA AL RIESGO	Que el Supervisor de Obra debe hacer cumplir al ejecutor, que la ejecución de la obra debe ser de acuerdo a los planos y las especificaciones técnicas aprobadas por Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento - PNSR Cusco.			

k. Riesgos Vinculados a Accidentes de Construcción y Daños a Terceros.

Que se traduce en ocurrencia de accidentes de construcción y daños a terceros, durante la ejecución de la obra, las cuales generarían sobrecostos y retraso en el cronograma.

Anexo N° 01							
Formato para identificar, analizar y dar respuesta a riesgos							
1	NÚMERO Y FECHA DEL DOCUMENTO	Número		001 - 2020			
		Fecha		09/07/2020			
2	DATOS GENERALES DEL PROYECTO	Nombre del Proyecto		"Ampliación Y Mejoramiento Del Servicio De Agua Para Riego Tecnificado En El Sector Estrellaopampa De La Comunidad Campesina De Pomacanchi, Distrito De Pomacanchi – Acomayo".			
		Ubicación Geográfica		DISTRITO DE POMACANCHI – ACOMAYO CUSCO.			
3	IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS						
	3.1	CÓDIGO DE RIESGO		R 010			
	3.2	DESCRIPCIÓN DEL RIESGO		Riesgos Vinculados a Accidentes de Construcción y Daños a Terceros.			
	3.3	CAUSA(S) GENERADORA(S)		Causa N° 1	Falta de conocimiento de la generación de los accidentes y daños a tereros.		
				Causa N° 2	Movimiento de tierras para el sistema de riego.		
				Causa N° 3			
4	ANÁLISIS CUALITATIVO DE RIESGOS						
	4.1	PROBABILIDAD DE OCURRENCIA			4.2	IMPACTO EN LA EJECUCIÓN DE LA OBRA	
		Muy baja	0.1		Muy bajo	0.05	
		Baja	0.3	X	Bajo	0.1	X
		Moderada	0.5		Moderado	0.2	
		Alta	0.7		Alto	0.4	
		Muy alta	0.9		Muy alto	0.8	
		Baja		0.3	Bajo		0.1
4.3	PRIORIZACIÓN DEL RIESGO						
		Puntuación del Riesgo	0.030		Prioridad del Riesgo	Baja Prioridad	
		Probabilidad x Impacto					
5	RESPUESTA A LOS RIESGOS						
5.1	ESTRATEGIA	Mitigar Riesgo			Evitar Riesgo	X	
		Aceptar Riesgo		Transferir Riesgo			
5.2	DISPARADOR DE RIESGO	Intervención de propiedad ajena al terreno dispuesto por la comunidad para el sistema de riego. Falta de seguridad en obra.					
5.3	ACCIONES PARA DAR RESPUESTA AL RIESGO	Contar con los permisos adecuados para la intervención en terrenos aledaños, que el ejecutor realice un plan de seguridad en obra.					

2.6.3 Análisis de Riesgos

a. Análisis de Exposición, Fragilidad y Resiliencia del Sistema

Exposición: Debido a que el sistema de riego existente ya terminó su vida útil y la población realiza el riego a través de un canal abierto de más de 30 años. Por lo que se deduce que la pérdida del recurso hídrico es alta en la conducción y distribución del agua.

Fragilidad: La infraestructura de riego existente presenta estructuras deterioradas y las cuales han cumplido con su vida útil, las cuales son un riesgo inminente y que podría ocasionar inundaciones y pérdida de bienes.

Resiliencia: En cuanto a este concepto que está referido al nivel de asimilación o capacidad de recuperación de la población frente a un peligro amenaza, de acuerdo a la información recopilada por el equipo técnico, no se encuentra preparada. Se recomienda charlas de capacitación en temas de mejores técnicas de riego.

b. Gravedad de la Situación Negativa que se Intenta Modificar.

Grado de Avance: Debido al mal estado de las estructuras del sistema de agua para riego, existe mucha pérdida de recurso hídrico. Por lo tanto, no se cuenta con la suficiente cantidad de agua para diversas actividades.

Temporalidad: El problema de la carencia de recurso hídrico para riego es latente ya que el sistema de agua para riego existente ya cumplió con su tiempo de vida útil. El sistema actual se encuentra en mal estado y con mantenimiento insuficiente.

Relevancia: Es de suma importancia su intervención porque se mejorará la calidad de vida de los pobladores.

Realizar el Análisis Cualitativo de Riesgos

Un Análisis Cualitativo evalúa a los riesgos subjetivamente, teniendo como objetivo establecer un puntaje a cada riesgo o incertidumbre para asignarles un grado de importancia relativo. De esta manera, los principales riesgos, es decir, los que poseen una mayor probabilidad de ocurrencia y al mismo tiempo tienen un impacto significativo para el proyecto, son derivados hacia los siguientes procesos, ya sea para establecer un plan de contingencia o para determinar cuantitativamente su probabilidad e impacto sobre el proyecto en curso. Este proceso se realiza de las siguientes maneras: mediante entrevistas con personal clave o profesionales de experiencia, reuniones con el equipo técnico del proyecto, investigando expedientes de proyectos similares, etc.

Realizar el Análisis Cualitativo de Riesgos debe ser revisado durante el ciclo de vida del proyecto para mantenerlo actualizado con respecto a los cambios en los riesgos del proyecto.

4 ANÁLISIS CUALITATIVO DE RIESGOS				
4.1 PROBABILIDAD DE OCURRENCIA			4.2 IMPACTO EN LA EJECUCIÓN DE LA OBRA	
Muy baja	0.10		Muy bajo	0.05
Baja	0.30	X	Bajo	0.10
Moderada	0.50		Moderado	0.20
Alta	0.70		Alto	0.40
Muy alta	0.90		Muy alto	0.80
Baja		0.300	Bajo	
0.100				
4.3 PRIORIZACIÓN DEL RIESGO				
Puntuación del Riesgo =Probabilidad x Impacto		0.030	Prioridad del Riesgo	Baja Prioridad

Realizar el Análisis Cuantitativo de Riesgos

El proceso de Análisis Cuantitativo de Riesgos tiene por finalidad analizar numéricamente la probabilidad de cada riesgo y sus consecuencias en los objetivos del proyecto, así como también la magnitud del riesgo total del proyecto. Durante este proceso se pueden usar una serie de herramientas como la simulación de Monte Carlo para:

- Determinar la probabilidad de lograr un objetivo específico del proyecto.
- Cuantificar la exposición al riesgo del proyecto y determinar el tamaño de las reservas de contingencia de costo y tiempo necesarias.
- Identificar los riesgos que requieren una mayor atención mediante la cuantificación de su contribución relativa al riesgo del proyecto.
- Identificar objetivos de costo, tiempo y alcance realistas y alcanzables.

Existen múltiples técnicas para realizar un análisis cuantitativo de riesgos a los proyectos. Entre las más comúnmente usadas tenemos: entrevistas, verbalización de riesgos, análisis de sensibilidad, análisis del árbol de decisiones, etc.

Tabla N° 68: Metodología para el desarrollo de la gestión de riesgos.

	Entradas	Herramientas	Salidas
Análisis Cuantitativo	<ul style="list-style-type: none">• Plan de gestión de riesgos.	Simulación Cristal Ball.	Registro riesgos actualizado.
	<ul style="list-style-type: none">• Plan de gestión de costos.• Plan de gestión del cronograma• Registro de riesgos.		

Fuente: Metodología para el desarrollo de la gestión de riesgos. PMBOK.

2.6.3.1 Probabilidad de Ocurrencia.

La probabilidad de los riesgos investiga que probabilidad de ocurrencia tiene cada riesgo específico identificado en la etapa previa, y su ocurrencia desencadene los impactos identificados para dicho riesgo. Es válido utilizar criterios de probabilidad, asignando un valor numérico de probabilidad, como el que se muestra en el siguiente cuadro.

4.1 PROBABILIDAD DE OCURRENCIA		
Muy baja	0.10	
Baja	0.30	X
Moderada	0.50	
Alta	0.70	
Muy alta	0.90	
Baja		0.300

2.6.3.2 Impacto en la Obra.

El impacto define los posibles efectos sobre los objetivos del proyecto, es una forma cualitativa de medir importancia sobre el proyecto, en caso de ocurrencia.

En el presente proyecto, se advierte que es sumamente importante no afectar la ruta crítica de la obra para cumplir con el cronograma establecido. Por lo tanto, el Ingeniero Residente de Obra y el Supervisor, evaluarán cual sería el impacto en la obra de cada uno de los riesgos antes y durante la ejecución de la obra.

4.2 IMPACTO EN LA EJECUCIÓN DE LA OBRA		
Muy bajo	0.05	
Bajo	0.10	X
Moderado	0.20	
Alto	0.40	
Muy alto	0.80	
Bajo		0.100

2.6.4 Planificar la Respuesta a Riesgos.

Una vez determinada la importancia de los riesgos, se procede a definir la estrategia para administrar los riesgos. Cada riesgo debe examinarse para determinar qué acción o combinación de acciones tomar:

- Mitigar, que implica llevar a cabo acciones que permitan reducir la probabilidad de ocurrencia o el impacto de un riesgo sobre la obra.
- Evitar, que supone eliminar la(s) causa(s) generadoras del riesgo o proteger al proyecto del impacto del riesgo. Esta estrategia puede generar la modificación de las condiciones iniciales del proyecto.
- Aceptar, que implica reconocer la existencia del riesgo y determinar, de ser el caso, las medidas a adoptar si el riesgo se materializa.
- Transferir, que supone trasladar el impacto negativo del riesgo y la responsabilidad de gestionar adecuadamente el mismo, a un tercero. Por ejemplo, a través de la contratación de un seguro.

El plan de respuesta a los riesgos, consistió en determinar qué acciones deben tomarse para disminuir los riesgos del proyecto. Existen riesgos de bajo impacto y poca

probabilidad de ocurrencia que no ameritará un plan de respuesta, sin embargo, como resultado de todo el análisis de riesgo del proyecto, este identifica cuales son los riesgos más críticos y en los cuales debe concentrar sus esfuerzos.

a) Estrategias de respuesta

El plan de respuesta a los riesgos debe contemplar las distintas estrategias de aplicabilidad al proyecto. Cada respuesta a los riesgos está en función de una serie de variables del entorno asociado a cada proyecto particular.

Puede aplicarse una estrategia o una combinación de las mismas para conseguir la mayor aplicabilidad al proyecto. Entre estas estrategias se puede mencionar la mitigación, la transferencia o la aceptación.

b) Desarrollo del Plan de Respuesta

Un plan de respuesta primero que nada debe contar con un registro de los riesgos, donde según PMBOK deben incluir:

Riesgos identificados, con sus respectivas descripciones, áreas afectadas, causas y posible afectación a los objetivos del proyecto.

- Propietarios de los riesgos y sus responsabilidades asignadas.
- Estrategias de respuesta acordadas
- Acciones específicas para implementar la estrategia de respuesta seleccionada.
- Las condiciones desencadenantes, los síntomas y las señales de advertencia relativos a la ocurrencia de un riesgo.
- Presupuesto y actividades del cronograma necesarios para implementar las respuestas elegidas, si es posible.
- Planes para contingencias y disparadores que requieran su ejecución.
- Planes de reserva para usarlos como reacción a un riesgo que ha ocurrido, y cuya respuesta primaria demostró ser inadecuada.

- Riesgos residuales que se espera queden después de haber implementado las respuestas planificadas, así como aquellos que han sido deliberadamente aceptados.
- Riesgos secundarios que surgen como resultado directo de la implementación de una respuesta a los riesgos.
- Las reservas para contingencias que se calculan tomando como base el análisis cuantitativo de riesgos del proyecto y los umbrales de riesgo de la organización.

Las respuestas a los riesgos planificadas deben adaptarse a la importancia del riesgo, ser rentables con relación al desafío por cumplir, realistas dentro del contexto del proyecto, acordadas por todas las partes involucradas y deben estar a cargo de una persona responsable.

5	RESPUESTA A LOS RIESGOS			
5.1	ESTRATEGIA	Mitigar Riesgo	Evitar Riesgo	X
		Aceptar Riesgo	Transferir Riesgo	
5.2	DISPARADOR DE RIESGO	Intervención de propiedad ajena al terreno donado por la Comunidad Uchu para el Sistema de agua potable y saneamiento; accidentes por falta de seguridad en obra.		
5.3	ACCIONES PARA DAR RESPUESTA AL RIESGO	Contar con los permisos adecuados para intervención en terreno ajeno; que el contratista realice un plan de seguridad en obra.		

Monitorear y Controlar los Riesgos

Monitorear y Controlar los Riesgos es el proceso por el cual se implementan planes de respuesta a los riesgos, se rastrean los riesgos identificados, se monitorean los riesgos residuales, se identifican nuevos riesgos y se evalúa la efectividad del proceso contra los riesgos a través del proyecto.

Las respuestas a los riesgos planificadas que se incluyen en el plan para la dirección del proyecto se ejecutan durante el ciclo de vida del proyecto, pero el trabajo

del proyecto debe monitorearse continuamente para detectar riesgos nuevos, riesgos que cambian o que se vuelven obsoletos.

El proceso Monitorear y Controlar los Riesgos aplica técnicas, tales como el análisis de variación y de tendencias, que requieren el uso de información del desempeño generada durante la ejecución del proyecto. Otras finalidades del proceso Monitorear y Controlar los Riesgos son determinar si:

- los supuestos del proyecto siguen siendo válidos
- los análisis muestran que un riesgo evaluado ha cambiado o puede descartarse
 - se respetan las políticas y los procedimientos de gestión de riesgos
- las reservas para contingencias de costo o cronograma deben modificarse para alinearlas con la evaluación actual de los riesgos.

2.6.5 Asignar Riesgos.

Finalmente, se asigna el riesgo a la parte que está en mejor capacidad para controlarlo.

En el presente proyecto, los riesgos están asignados entre la Municipalidad Distrital de Pomacanchi en su mayor parte y el profesional ejecutor, en atención a que se trata de riesgos propios de la fase de construcción y que acontecería en la zona de ejecución de la obra a cargo del ejecutor de obra por lo que estará en mejores condiciones de controlarlo, sin perjuicio de la supervisión que le compete realizar a la Entidad.

En tal sentido, se procede al registro de información en el Anexo N° 03 “Formato para Asignar los Riesgos”, de la siguiente manera:

		Anexo N° 03							
		Formato para asignar los riesgos							
1. NÚMERO Y FECHA DEL DOCUMENTO		Número	001 - 2020	2. DATOS GENERALES					
		Fecha	09/07/2023	DEL PROYECTO	Ubicación Geográfica	“Ampliación Y Mejoramiento Del Servicio De Agua Para Riego Tecnificado En El Sector Estrellaopampa De La Comunidad Campesina De Pomacanchi, Distrito De Pomacanchi – Acomayo”.			
3. INFORMACIÓN DEL RIESGO				4 PLAN DE RESPUESTA A LOS RIESGOS					
		4.1 ESTRATEGIA SELECCIONADA		4.3 RIESGO ASIGNADO A					
3.1 CÓDIGO DE RIESGO	3.2 DESCRIPCIÓN DEL RIESGO	3.3 PRIORIDAD DEL RIESGO	Mitigar el riesgo	Evitar el riesgo	Aceptar el riesgo	transferir el riesgo	4.2 ACCIONES A REALIZAR EN EL MARCO DEL PLAN	Entidad	Ejecutor
R 001	Riesgo de errores o deficiencias en el diseño que repercutan en el costo o la calidad de la infraestructura, nivel de servicio y/o puedan provocar retrasos en la ejecución de obra	Baja Prioridad		X			Establecimiento personal responsable y con experiencia para trabajo de campo.		
							Contar con equipo técnico capacitado y con experiencia en la formulación del proyecto	X	

		Anexo N° 03							
		Formato para asignar los riesgos							
1. NÚMERO Y FECHA DEL DOCUMENTO		Número	001 - 2020	2. DATOS GENERALES					
		Fecha	09/07/2023	DEL PROYECTO	Ubicación Geográfica	“Ampliación Y Mejoramiento Del Servicio De Agua Para Riego Tecnificado En El Sector Estrellaopampa De La Comunidad Campesina De Pomacanchi, Distrito De Pomacanchi – Acomayo”.			
3. INFORMACIÓN DEL RIESGO				4 PLAN DE RESPUESTA A LOS RIESGOS					
		4.1 ESTRATEGIA SELECCIONADA		4.3 RIESGO ASIGNADO A					
3.1 CÓDIGO DE RIESGO	3.2 DESCRIPCIÓN DEL RIESGO	3.3 PRIORIDAD DEL RIESGO	Mitigar el riesgo	Evitar el riesgo	Aceptar el riesgo	transferir el riesgo	4.2 ACCIONES A REALIZAR EN EL MARCO DEL PLAN	Entidad	Ejecutor
R 002	Riesgo de Construcción, que generan sobre costo y/o sobre plazos durante el periodo de construcción, los cuales se pueden originar por diferentes causas que abarcan aspectos técnicos, ambientales o regulatorios y decisiones adaptadas por las partes.	Baja Prioridad		X			Realizar una adecuada planificación y programación de la ejecución del proyecto. Así mismo construir con materiales de fácil y rápida reposición.		X

		Anexo N° 03							
		Formato para asignar los riesgos							
1. NÚMERO Y FECHA DEL DOCUMENTO		Número	001 - 2020	2. DATOS GENERALES					
		Fecha	09/07/2023	DEL PROYECTO	Ubicación Geográfica	“Ampliación Y Mejoramiento Del Servicio De Agua Para Riego Tecnificado En El Sector Estrellaopampa De La Comunidad Campesina De Pomacanchi, Distrito De Pomacanchi – Acomayo”.			
					DISTRITO DE POMACANCHI – ACOMAYO CUSCO.				
3. INFORMACIÓN DEL RIESGO				4 PLAN DE RESPUESTA A LOS RIESGOS					
		4.1 ESTRATEGIA SELECCIONADA		4.3 RIESGO ASIGNADO A					
3.1 CÓDIGO DE RIESGO	3.2 DESCRIPCIÓN DEL RIESGO	3.3 PRIORIDAD DEL RIESGO	Mitigar el riesgo	Evitar el riesgo	Aceptar el riesgo	transferir el riesgo	4.2 ACCIONES A REALIZAR EN EL MARCO DEL PLAN	Entidad	Ejecutor
R 003	Riesgo de expropiación de Terreno, de que el encarecimiento o la no disponibilidad del terreno donde construir la infraestructura de riego, provoquen retrasos en el comienzo de las obras y sobrecostos en la ejecución de las mismas.	Baja Prioridad	X				Realizar el registro de la propiedad en la SUNARP, en base al ACTA DE DONACIÓN DE TERRENO realizado por la Comunidad de Uchu.	X	

		Anexo N° 03							
		Formato para asignar los riesgos							
1. NÚMERO Y FECHA DEL DOCUMENTO		Número	001 - 2020	2. DATOS GENERALES					
		Fecha	09/07/2023	DEL PROYECTO	Ubicación Geográfica	“Ampliación Y Mejoramiento Del Servicio De Agua Para Riego Tecnificado En El Sector Estrellaopampa De La Comunidad Campesina De Pomacanchi, Distrito De Pomacanchi – Acomayo”.			
					DISTRITO DE POMACANCHI – ACOMAYO CUSCO.				
3. INFORMACIÓN DEL RIESGO				4 PLAN DE RESPUESTA A LOS RIESGOS					
		4.1 ESTRATEGIA SELECCIONADA		4.3 RIESGO ASIGNADO A					
3.1 CÓDIGO DE RIESGO	3.2 DESCRIPCIÓN DEL RIESGO	3.3 PRIORIDAD DEL RIESGO	Mitigar el riesgo	Evitar el riesgo	Aceptar el riesgo	transferir el riesgo	4.2 ACCIONES A REALIZAR EN EL MARCO DEL PLAN	Entidad	Ejecutor
R 004	Riesgo Geológico/Geotécnico, que se identifica con diferencias en las condiciones del medio o del proceso geológico sobre lo previsto en los estudios de la fase de formulación y/o estructuración que redunde en sobrecostos o ampliación de plazos de ejecución de la infraestructura riego.	Baja Prioridad			X		Programas de Seguridad en Obra y Simulacros para prevenir pérdidas humanas y materiales		X

				Anexo N° 03								
				Formato para asignar los riesgos								
1. NÚMERO Y FECHA DEL DOCUMENTO		Número	001 - 2020	2. DATOS GENERALES				Nombre del Proyecto	"Ampliación Y Mejoramiento Del Servicio De Agua Para Riego Tecnificado En El Sector Estrellaopampa De La Comunidad Campesina De Pomacanchi, Distrito De Pomacanchi – Acomayo".			
		Fecha	09/07/2023	DEL PROYECTO				Ubicación Geográfica	DISTRITO DE POMACANCHI – ACOMAYO CUSCO.			
3.INFORMACIÓN DEL RIESGO								4 PLAN DE RESPUESTA A LOS RIESGOS				
				4.1 ESTRATEGIA SELECCIONADA						4.3 RIESGO ASIGNADO A		
3.1 CÓDIGO DE RIESGO	3.2 DESCRIPCIÓN DEL RIESGO	3.3 PRIORIDAD DEL RIESGO	Mitigar el riesgo	Evitar el riesgo	Aceptar el riesgo	transferir el riesgo	4.2 ACCIONES A REALIZAR EN EL MARCO DEL PLAN		Entidad	Ejecutor		
R 005	Riesgo de Interferencias/Servicios afectados (Bloqueo de carreteras), en época de avenidas (enero - marzo), por	Baja Prioridad	X				Realizar el traslado de materiales de construcción, antes de las lluvias pronosticadas.			X		
	huaycos en las quebradas, generando desabastecimiento de materiales de construcción o sobrecostos en la obra.						Acondicionar una zona de almacenamiento temporal adicional para acopiar la mayor cantidad de materiales.					

				Anexo N° 03								
				Formato para asignar los riesgos								
1. NÚMERO Y FECHA DEL DOCUMENTO		Número	001 - 2020	2. DATOS GENERALES				Nombre del Proyecto	"Ampliación Y Mejoramiento Del Servicio De Agua Para Riego Tecnificado En El Sector Estrellaopampa De La Comunidad Campesina De Pomacanchi, Distrito De Pomacanchi – Acomayo".			
		Fecha	09/07/2023	DEL PROYECTO				Ubicación Geográfica	DISTRITO DE POMACANCHI – ACOMAYO CUSCO.			
3.INFORMACIÓN DEL RIESGO								4 PLAN DE RESPUESTA A LOS RIESGOS				
				4.1 ESTRATEGIA SELECCIONADA						4.3 RIESGO ASIGNADO A		
3.1 CÓDIGO DE RIESGO	3.2 DESCRIPCIÓN DEL RIESGO	3.3 PRIORIDAD DEL RIESGO	Mitigar el riesgo	Evitar el riesgo	Aceptar el riesgo	transferir el riesgo	4.2 ACCIONES A REALIZAR EN EL MARCO DEL PLAN		Entidad	Ejecutor		
R 006	Riesgo Ambiental, por la emisión de material particulado e incremento de los niveles de ruido, que pueden afectar la salud de los trabajadores.	Baja Prioridad	X				Se comunicará a la población sobre los trabajos a realizarse.			X		
	El ejecutor deberá prever los implementos necesarios a todos los trabajadores de la partida de movimiento de tierras.											

		Anexo N° 03								
		Formato para asignar los riesgos								
1. NÚMERO Y FECHA DEL DOCUMENTO		Número	001 - 2020		2. DATOS GENERALES		Nombre del Proyecto	"Ampliación Y Mejoramiento Del Servicio De Agua Para Riego Tecnificado En El Sector Estrellaopampa De La Comunidad Campesina De Pomacanchi, Distrito De Pomacanchi – Acomayo".		
		Fecha	09/07/2023		DEL PROYECTO		Ubicación Geográfica	DISTRITO DE POMACANCHI – ACOMAYO CUSCO.		
3.INFORMACIÓN DEL RIESGO		4.1 ESTRATEGIA SELECCIONADA				4 PLAN DE RESPUESTA A LOS RIESGOS				
						4.2 ACCIONES A REALIZAR EN EL MARCO DEL PLAN		4.3 RIESGO ASIGNADO A		
3.1 CÓDIGO DE RIESGO	3.2 DESCRIPCIÓN DEL RIESGO	3.3 PRIORIDAD DEL RIESGO	Mitigar el riesgo	Evitar el riesgo	Aceptar el riesgo	transferir el riesgo			Entidad	Ejecutor
R 007	Riesgo Arqueológico, que se traduce en hallazgos de restos arqueológicos significativos que generen la interrupción del normal desarrollo de las obras de acuerdo a los plazos establecidos en el contrato o sobrecostos en la ejecución de las mismas.	Baja Prioridad			X		Correcta aplicación del Plan de Monitoreo Arqueológico.			X

		Anexo N° 03								
		Formato para asignar los riesgos								
1. NÚMERO Y FECHA DEL DOCUMENTO		Número	001 - 2020		2. DATOS GENERALES		Nombre del Proyecto	"Ampliación Y Mejoramiento Del Servicio De Agua Para Riego Tecnificado En El Sector Estrellaopampa De La Comunidad Campesina De Pomacanchi, Distrito De Pomacanchi – Acomayo".		
		Fecha	09/07/2023		DEL PROYECTO		Ubicación Geográfica	DISTRITO DE POMACANCHI – ACOMAYO CUSCO.		
3.INFORMACIÓN DEL RIESGO		4.1 ESTRATEGIA SELECCIONADA				4 PLAN DE RESPUESTA A LOS RIESGOS				
						4.2 ACCIONES A REALIZAR EN EL MARCO DEL PLAN		4.3 RIESGO ASIGNADO A		
3.1 CÓDIGO DE RIESGO	3.2 DESCRIPCIÓN DEL RIESGO	3.3 PRIORIDAD DEL RIESGO	Mitigar el riesgo	Evitar el riesgo	Aceptar el riesgo	transferir el riesgo			Entidad	Ejecutor
R 008	Riesgo de obtención de Permisos y Licencias.	Baja Prioridad	X				Que el ejecutor realice un plan de trabajo que le permita mapear el cumplimiento de las licencias y permisos a tiempo			X

		Anexo N° 03								
		Formato para asignar los riesgos								
1. NÚMERO Y FECHA DEL DOCUMENTO		Número	001 - 2020		2. DATOS GENERALES		Nombre del Proyecto	"Ampliación Y Mejoramiento Del Servicio De Agua Para Riego Tecnificado En El Sector Estrellaopampa De La Comunidad Campesina De Pomacanchi, Distrito De Pomacanchi – Acomayo".		
		Fecha	09/07/2023		DEL PROYECTO		Ubicación Geográfica	DISTRITO DE POMACANCHI – ACOMAYO CUSCO.		
3. INFORMACIÓN DEL RIESGO		4.1 ESTRATEGIA SELECCIONADA				4 PLAN DE RESPUESTA A LOS RIESGOS				
3.1 CÓDIGO DE RIESGO	3.2 DESCRIPCIÓN DEL RIESGO	3.3 PRIORIDAD DEL RIESGO	Mitigar el riesgo	Evitar el riesgo	Acceptar el riesgo	transferir el riesgo	4.2 ACCIONES A REALIZAR EN EL MARCO DEL PLAN		4.3 RIESGO ASIGNADO A	
							Entidad	Ejecutor		
R 009	Riesgo de Eventos de Fuerza Mayor o Caso Fortuito, cuyas causas no resultaría imputables a ninguna de las partes.	Baja Prioridad		X			Que el ejecutor debe evitar eventos de fuerza mayor o caso fortuito, que se puede presentar en la ejecución de la obra			X

		Anexo N° 03								
		Formato para asignar los riesgos								
1. NÚMERO Y FECHA DEL DOCUMENTO		Número	001 - 2020		2. DATOS GENERALES		Nombre del Proyecto	"Ampliación Y Mejoramiento Del Servicio De Agua Para Riego Tecnificado En El Sector Estrellaopampa De La Comunidad Campesina De Pomacanchi, Distrito De Pomacanchi – Acomayo".		
		Fecha	09/07/2023		DEL PROYECTO		Ubicación Geográfica	DISTRITO DE POMACANCHI – ACOMAYO CUSCO.		
3. INFORMACIÓN DEL RIESGO		4.1 ESTRATEGIA SELECCIONADA				4 PLAN DE RESPUESTA A LOS RIESGOS				
3.1 CÓDIGO DE RIESGO	3.2 DESCRIPCIÓN DEL RIESGO	3.3 PRIORIDAD DEL RIESGO	Mitigar el riesgo	Evitar el riesgo	Acceptar el riesgo	transferir el riesgo	4.2 ACCIONES A REALIZAR EN EL MARCO DEL PLAN		4.3 RIESGO ASIGNADO A	
							Entidad	Ejecutor		
R 010	Riesgos Regulatorios o Normativas.	Baja Prioridad		X			Que el Supervisor de Obra debe hacer cumplir al Contratista, que la ejecución de la obra debe ser de acuerdo a los planos y las especificaciones técnicas aprobadas por la MDP.			X

		Anexo N° 03								
		Formato para asignar los riesgos								
1. NÚMERO Y FECHA DEL DOCUMENTO		Número	001 - 2020		2. DATOS GENERALES		Nombre del Proyecto	"Ampliacion Y Mejoramiento Del Servicio De Agua Para Riego Tecnificado En El Sector Estrellaopampa De La Comunidad Campesina De Pomacanchi, Distrito De Pomacanchi – Acomayo".		
		Fecha	09/07/2023		DEL PROYECTO		Ubicación Geográfica	DISTRITO DE POMACANCHI – ACOMAYO CUSCO.		
3. INFORMACIÓN DEL RIESGO						4 PLAN DE RESPUESTA A LOS RIESGOS				
		4.1 ESTRATEGIA SELECCIONADA							4.3 RIESGO ASIGNADO A	
3.1 CÓDIGO DE RIESGO	3.2 DESCRIPCIÓN DEL RIESGO	3.3 PRIORIDAD DEL RIESGO	Mitigar el riesgo	Evitar el riesgo	Aceptar el riesgo	transferir el riesgo	4.2 ACCIONES A REALIZAR EN EL MARCO DEL PLAN		Entidad	Ejecutor
R 011	Riesgos Vinculados a Accidentes de Construcción y Daños a Terceros.	Baja Prioridad		X			Contar con los permisos adecuados para intervencion en terreno ajeno; que el contratista			X

CAPITULO III: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DEL PROYECTO

Las especificaciones técnicas determinan los procedimientos constructivos que se utilizarán en el sistema hidráulico y las obras de arte proyectadas en el expediente técnico.

DISPOSICIONES GENERALES

Las presentes especificaciones contienen las condiciones a ser aplicadas en el proyecto denominado "**Ampliación Y Mejoramiento Del Servicio De Agua Para Riego Tecnificado En El Sector Estrellapampa De La Comunidad Campesina De Pomacanchi, Distrito De Pomacanchi – Acomayo** ", más allá de lo establecido en estas especificaciones, el ingeniero responsable de la obra tiene la facultad suficiente para ampliar éstas en lo que respecta a la calidad de los materiales a emplearse y la correcta metodología constructiva a seguir, sin que ello origine obligación alguna sobre pagos adicionales.

NORMAS TECNICAS.

Todos los materiales a ser suministrados y todos los trabajos a ser ejecutados, se ajustarán a las normas que se señalan a continuación, las mismas que serán regidas, aun cuando no se tuvieran impresas en estas especificaciones.

Donde se haga una referencia a estándares basados en controles de calidad, en que se deba someter a los estándares de cualquier organización, nacional o internacional, se da por entendido que se refiere al último estándar o especificación publicado, aunque se haya referido a estándares anteriores.

Reglamento Nacional de Edificaciones (RNE).

Normas Técnicas Peruanas (NTP).

Demás Normas y Reglamentos, ampliatorias y modificatorias vigentes en el país, dependiendo del tipo de obra a ejecutar.

Además, se podrán ampliar las Especificaciones Técnicas con las siguientes normas técnicas internacionales:

ACI (American Concrete Institute).

ASTM (American Society for Testing Materials).

AASHTO (American Association of State Highway Oficiales).

ISO (International Standardt Organización).

AWS (American Welding Society).

Otros relacionados.

MÉTODOS Y UNIDADES UTILIZADAS

Los métodos de medición están indicados en cada sección de estas especificaciones.

Los ítems que no constaren en éstas, serán medidos de acuerdo con los dibujos, perfiles y documentos del expediente.

Las siguientes unidades de medida y observaciones se establecen para efectos de las Mediciones:

Milímetro	mm
Metro	m
Kilómetro	km
Metro cuadrado	m ²
Metro cúbico	m ³
Centímetro	cm
Centímetro cuadrado	cm ²
Kilogramo	kg
Tonelada métrica	tn
Número	Nº
Hora	hr

Semana sem

Pie cuadrado p2

VALIDEZ DE LAS ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

En caso de existir divergencias entre los documentos del proyecto, estas se definirán bajo el siguiente criterio:

1.- Los planos tienen más validez sobre las Especificaciones Técnicas, metrados y presupuestos.

2.- Las especificaciones técnicas tienen más validez sobre los metrados y presupuestos.

3.- Los metrados tienen más validez sobre los presupuestos.

Está claro que las especificaciones técnicas se complementan con los planos y con la cuantificación de los metrados por partidas, de forma tal que las obras deben ser ejecutadas en su totalidad. Siendo los metrados referenciales cuando se omite o se cuantifique de forma parcial una partida esto no dispensará al ingeniero Residente a la Ejecución de la partida si está prevista en los planos y/o en la Especificaciones técnicas.

La probable no mención en este documento de detalles menores de trabajo y materiales que no son usualmente mencionados en los planos y Especificaciones Técnicas pero que son necesarias para la obra, deben ser incluidas por el Ingeniero Residente, Desarrollándose dentro de las mejores prácticas constructivas a fin de asegurar su correcta ejecución.

CONSULTAS

Todas las consultas referidas a la construcción, serán formuladas por el Ingeniero Residente al inspector de obra.

Todos los cambios que viere conveniente realizar los hará anotando en el cuaderno de obra durante el proceso constructivo previa aprobación del Ingeniero Supervisor de Obra.

COORDINACIÓN

Con el objeto de evitar interferencias en la ejecución sea esta por alguna obra pública (instalación de agua, electricidad, vía férrea u otros) en el que interrumpa el normal avance de la obra, el Ingeniero Residente, deberá comunicar al ingeniero Supervisor a fin de que éste, a través de los canales correspondientes coordine trabajos de reubicación, ampliación o reposición de los servicios de agua, electricidad, servicio de alcantarillado, etc.

01. OBRAS PROVISIONALES

01.01. CARTEL DE IDENTIFICACIÓN DE OBRA (3.60 m x 2.40 m) (und)

DEFINICIÓN. -

Se refiere a la confección de un cartel de obra de dimensiones no menores que 3.60 m x 2.40 m en el que se indicará la información básica siguiente referencial pudiendo variar a opinión de la supervisión:

Entidad (con su logotipo correspondiente).

Nombre de la obra a ser ejecutada.

Monto de obra.

Tiempo de ejecución.

Fuente de financiamiento.

Nombre del Consultor Proyectista.

Nombre de La Entidad Constructor.

Nombre de la Empresa Inspectora.

Los letreros deberán ser colocados sobre soportes adecuadamente dimensionados para que soporten su peso propio y cargas de viento.

MATERIALES

Los letreros serán hechos en material sintético para gigantografía, sobre marcos de madera tornillo. La impresión deberá ser de buena calidad y adecuada durabilidad.

MEDICIÓN

Se considerará la habilitación, confección y colocación del cartel de obra, por unidad, en el lugar descrito, siendo aprobado por el Ingeniero Inspector. Comprende la mano de obra, los materiales y herramientas necesarios para su correcta confección.

PAGO

Se valorizará una vez colocado el cartel de obra en su ubicación definitiva, representando dicha valorización la mano de obra, materiales, herramientas e imprevistos utilizados para su confección.

01.02. CONSTRUCCIÓN DE CAMPAMENTO A PIE DE OBRA (m2)

DEFINICIÓN. -

Se refiere a la construcción de un campamento provisional que servirá como almacén para los materiales que se adquieran que ocupen grandes espacios como las tuberías de la red de conducción y distribución de ambos lados del río.

MATERIALES

Rollizo y Calamina

MEDICIÓN

Se considerará la habilitación, confección y colocación del cartel de obra, por metro cuadrado, en el lugar descrito, siendo aprobado por el Ingeniero Inspector. Comprende la mano de obra, los materiales y herramientas necesarios para su correcta confección.

PAGO

Se valorizará una vez construido el campamento provisional.

02. SEGURIDAD Y SALUD EN OBRA

02.01. EQUIPOS DE PROTECCION INDIVIDUAL (Glb)

DEFINICIÓN. -

Este ítem se refiere a la implementación de unos equipos de protección individual para el correcto funcionamiento de las labores durante la ejecución de obra.

De acuerdo con el Documento Técnico del MINSA “Prevención, Diagnóstico y Tratamiento de Personas afectadas por COVID – 19” es obligatorio el uso de mascarillas para circular por las vías de uso público, utilizar mascarillas en espacios cerrados en los centros laborales y unidades de transportes. La mascarilla deberá cubrir tanto la nariz como la boca del trabajador de manera permanente.

El uso de mascarilla quirúrgica descartable o mascarilla textil de uso comunitario, será proporcionado de acuerdo con las especificaciones técnicas emitidas por el MINSA, siguiendo el siguiente procedimiento:

Cambiar la mascarilla diariamente o si se encuentra visiblemente sucia, dentro del presupuesto se considera el uso de mascarillas KN92 debido a que tiene más tiempo de vida útil. Para el proyecto se considera una cantidad de 64 personal obrero, el mismo que recibirá cinco mascarillas KN92 cada semana a lo largo de los seis meses de ejecución.

Para retirar la mascarilla, desate los lazos posteriores y realizar el lavado de manos.

Todo el personal al momento de ingresar a obra deberá contar con todos sus elementos de protección personal y llenar el formato de entrega de EPPS.

El trabajador no compartirá por ninguna razón sus elementos de protección personal. Elementos de protección personal a utilizarse para la prevención del Covid -19.

	Respirador N95	Mascarillas.	Lentes transparentes	Escudo facial	Botas de jebe	Guantes protectores descartables	Guantes de limpieza.	Mamelucos descartables.
ALTO	X		X	X		X		X
MEDIO		X	X		X	X		
BAJO		X	X				X	

MÉTODO DE EJECUCIÓN

Se realizará la adquisición de equipos de protección individual que contemple todo el concepto sobre seguridad en el trabajo.

CONTROLES

Se verificará el tipo, calidad de los equipos de protección individual.

UNIDAD DE MEDIDA.

El método de medición será juego (Jgo), con la aprobación del Inspector de Obra.

FORMA DE PAGO

El pago por este concepto será juego (Jgo) de equipos de protección individual bioseguros, así mismo el seguro e imprevistos necesarios para completar la partida.

02.02. EQUIPOS DE PROTECCION COLECTIVA (Glb)

DEFINICIÓN. -

Este ítem se refiere a la implementación de materiales y/o equipos para la protección colectiva mediante cilindros, conos, postes, cintas, carteles, banderines y mallas de seguridad durante la jornada laboral en todo el tiempo de la ejecución de la obra.

MÉTODO DE EJECUCIÓN

Se realizará la adquisición de los insumos de protección colectiva que contemple todos los conceptos sobre seguridad en el trabajo.

CONTROLES

Se verificará el tipo, calidad de los materiales de protección colectiva.

UNIDAD DE MEDIDA

El método de medición será juego, con la aprobación del Inspector de Obra.

FORMA DE PAGO

El pago por este concepto será juego (jgo) de equipos de protección colectiva bioseguros, así mismo el seguro e imprevistos necesarios para completar la partida.

02.03. ELABORACION DEL PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO

(Glb)

DEFINICIÓN. -

Este ítem se refiere a la elaboración e implementación del plan de seguridad permanente en el trabajo durante el tiempo de la ejecución de obra.

MÉTODO DE EJECUCIÓN

Se realizará el plan de seguridad y salud en obra por un profesional con experiencia en este tipo de trabajos.

CONTROLES

Se verificará que el plan de seguridad este implementado.

UNIDAD DE MEDIDA

El método de medición será global (Glb), con la aprobación del Inspector de Obra.

FORMA DE PAGO

El pago por este concepto será por global (Glb) de elaboración, implementación y administración del plan de seguridad y salud en el trabajo así mismo el seguro e imprevistos necesarios para completar la partida.

03. SISTEMA DE CAPTACION

03.01. CAPTACION DE RIO (01 UND) BOCATOMA

03.01.01. TRAZO, NIVELACION Y REPLANTEO (m2)

DEFINICIÓN. -

Este trabajo consiste en materializar sobre el terreno la determinación precisa de los ejes y niveles, medidas y ubicación de todos los elementos que existen en los planos, así como definir sus linderos y establecer marcas y señales fijas de referencia. Dichos trabajos serán los

suficientemente necesarios y precisos para la finalidad a alcanzar. En ese sentido, sin ser limitantes y en función al tipo de partida que ejecuten.

MATERIALES

Los materiales que se utilizará en esta partida esta detallada en los precios unitarios del presupuesto.

MÉTODO DE EJECUCIÓN

Los ejes deben ser fijados en el terreno permanentemente mediante estacas, balizadas o tarjetas y deben ser aprobadas previamente por la Supervisión antes de la iniciación de las obras. Los niveles deberán estar referenciados a los Bench-Mark oficiales del IGN.

CALIDAD DE LOS MATERIALES

El residente de Obra, así como el Supervisor de Obra deben verificar, previo al ingreso a almacén, que los materiales adquiridos por abastecimiento se ciñan a las especificaciones previstas en el Expediente Técnico.

UNIDAD DE MEDIDA

El trabajo ejecutado se medirá en metros cuadrados (m²) que cumpla con la especificación anterior y aceptada por el Supervisor.

03.01.02. EXCAVACION Y ELIMINACION EN ROCA SUELTA CON MAQUINARIA

(m³)

DEFINICIÓN. -

Consiste en toda la excavación necesaria para la construcción de la bocatoma en terreno gravoso.

El Residente de obra, hará los trabajos de protección y mantenimiento normal para conservar la misma explanación en condiciones satisfactorias hasta la finalización de la obra de captación.

El Residente de obra, tendrá que excavar y retirar de la explanación cualquier material que el Supervisor juzgue inaceptable y eliminarlo en lugares autorizados.

Excavaciones

Las excavaciones serán divididas en las clases siguientes:

Excavación en material suelto

Excavación en roca suelta

El Supervisor dará al ejecutor la ubicación de los puntos de intersección de tangentes y rasantes.

Los planos indicarán las curvas horizontales y verticales juntamente con la sobre - elevación y sobre anchos donde fuese requerido.

Los metrados de los varios tipos de excavación se pagarán conforme a los precios unitarios del Presupuesto Principal (ofertado), limitándose a las del trazado que aparece en los dibujos o planos tipo y en las secciones transversales aprobadas. No se pagarán excavaciones fuera del trazado señalado en las secciones transversales aprobadas.

El Supervisor ajustará el ángulo más apropiado de los taludes de corte y relleno de acuerdo a su evaluación de las condiciones del suelo.

No se pagarán las excavaciones efectuadas en exceso al de las secciones transversales aprobadas. Dichas sobre excavaciones serán rellenadas como lo ordene el Supervisor, con material de sub-base o de base granular, los gastos correrán por cuenta del Residente de obra.

UNIDAD DE MEDIDA

La unidad de medida es el Metro Cubico (M3).

MÉTODO DE MEDICIÓN

Se medirá la cantidad de trabajo realizados durante la excavación, según lo establecido en los planos.

FORMA DE PAGO

El pago se efectuará según el avance en m³, al precio unitario de contrato. El precio unitario comprende todos los costos de materiales, mano de obra con beneficios sociales, herramientas, equipos, implementos de seguridad e imprevistos necesarios para culminar esta partida a entera satisfacción del Supervisor.

03.01.03. ENCOFRADO Y DESENCOFRADO (m²)

DEFINICIÓN. -

Los encofrados deberán estar preparados para resistir con seguridad todas las cargas impuestas por su propio peso, el peso y empuje del concreto vaciado y una sobrecarga de llenado (trabajadores, carretillas, vibradores, equipos, etc.).

La seguridad de las estructuras provisionales, andamiajes y encofrados será de responsabilidad única del Ejecutor, quien deberá ceñirse a la norma ACI-347. Los planos de encofrados serán remitidos a la Supervisión para su revisión con una anticipación de 20 días a la ejecución de los trabajos, esta revisión no exonera de su responsabilidad al Ejecutor.

MATERIALES Y EQUIPOS

Herramientas manuales.

Clavos.

Madera.

MÉTODO DE EJECUCIÓN

Los encofrados deberán ser diseñados y contruidos de modo que resistan totalmente al empuje del concreto al momento del relleno sin deformarse. Para dichos diseños se tomará un coeficiente aumentativo de impacto, igual al 50% del empuje del material que deba ser recibido por el encofrado.

Antes de proceder a la construcción de los encofrados, el Ejecutor deberá obtener la autorización escrita de la Supervisión. Los encofrados para ángulos entrantes deberán ser aplanados y para arista fileteados.

Los encofrados deberán ser contruidos de acuerdo a las líneas de la estructura y apuntalados sólidamente para que conserven su rigidez. En general se deberán unir los encofrados por medio de pernos que puedan ser retirados posteriormente, pero en todo caso deberán ser contruidos de modo que puedan ser fácilmente desarmados.

Antes de depositar el concreto, los encofrados deberán ser convenientemente humedecidos y sus superficies interiores recubiertas adecuadamente con aceite, grasa o jabón, para evitar la adherencia del mortero.

No se podrá efectuar llenado alguno sin la autorización escrita del Ingeniero Supervisor, quien previamente habrá tenido que inspeccionar y comprobado las características y bondades de los encofrados.

Los encofrados no podrán quitarse antes de los tiempos que a continuación se indican, a menos que el Ingeniero Supervisor lo autorice por escrito:

Todo encofrado para volver a ser usado no deberá presentar alabeos ni deformaciones y deberá ser limpiado con cuidado antes de ser colocado.

La madera en contacto con el concreto estará libre de agujeros, nudos, hendiduras, rajaduras, alabeos y, en general, cualquier defecto que pueda atentar contra la apariencia de la estructura terminada. Las maderas que tienen defectos que atentan contra su resistencia serán rechazadas.

Los elementos internos de fijación estarán contruidos por pernos y por varillas. No se permitirá la soldadura y fijación de estos elementos al acero de refuerzo.

El alambre podrá utilizarse con autorización de la Supervisión cuando ambos lados del concreto vayan a ser recubiertos o no vayan a estar permanentemente expuestos; en estos casos, el alambre será cortado a ras con la superficie.

La construcción de los encofrados será realizada por el Ejecutor previa aprobación y autorización escrita del Supervisor.

Se deberán tomar las precauciones necesarias para mantener los encofrados en contacto estrecho con el concreto endurecido, en las juntas de construcción, a fin de prevenir que el mortero del concreto proveniente de las filtraciones atraviese la junta para prevenir cualquier irregularidad en la junta, se podrá usar madera tosca para encofrados de juntas de construcción.

CALIDAD DE LOS MATERIALES Y EQUIPOS

El residente de Obra, así como el Supervisor de Obra deben verificar, previo al ingreso a almacén, que los materiales y equipos adquiridos sean verificados por abastecimiento se ciñan a las especificaciones previstas en el Expediente Técnico.

SISTEMA DE CONTROL DE CALIDAD

Los encofrados y apuntalamientos serán diseñados, contruidos, instalados, apoyados y arriostrados de tal forma que las variaciones en el alineamiento, calidad, posición y dimensiones de las superficies acabadas de la estructura de concreto mostrados en los planos estén comprendidas dentro de las tolerancias mostradas a menos que los planos o la Supervisión especifiquen algo diferente.

El Ejecutor realizará todas las verificaciones necesarias según sean requeridas por la Supervisión, antes y después del vaciado de concreto, a fin de determinar que las tolerancias especificadas hayan sido cumplidas. Cualquier desviación en las superficies deberá estar comprendida dentro de las tolerancias especificadas.

Variaciones en el alineamiento de aristas y superficies de sardineles y separadores:

En cualquier tramo de 3 metros 6 mm

En todo lo largo 20 mm

MÉTODO DE MEDICIÓN

La unidad de medición es el metro cuadrado (m²) de encofrado de los diversos tipos indicados incluyendo en el área a medir las zonas que corresponden, que cumpla con la especificación anterior y aceptada por el Ing. Supervisor.

BASES DE PAGO

El precio unitario incluye todos los componentes del costo que sean necesarios para efectuar, completamente y a satisfacción, las tareas descritas en esta partida y otras que sean necesarias, aun cuando no estuvieran indicadas explícitamente en esta especificación. Sin carácter limitativo los componentes del costo aludidos son: mano de obra, leyes sociales, equipo, herramientas, materiales, insumos, impuestos, tasas o similares que no sean el IGV de la facturación del Ejecutor, e imprevistos, entre otros. El pago se hará de acuerdo con el avance de la partida.

03.01.04. REFUERZO DE ACERO FY=4,200 KG/CM2 (kg)

DEFINICIÓN. -

Como armadura de refuerzo nos referimos al acero en barra habilitado según lo especificado en los planos del proyecto.

Dicho acero estará formado por barras de diámetro de 3/8", 1/2" y 5/8", entre otros, debiendo estar conforme a las especificaciones establecidas para barras de acero: AASHTO M 31, ASTM a 15, AASHTO M 42 ó ASTM 16 todas las barras deben ser corrugadas de acuerdo con las especificaciones establecidas por AASHTO M 137 ó AST A-615-68 (A60), según se indique en los planos.

MATERIALES Y EQUIPOS

Barras de acero corrugado

Alambre

Amoladora o trozadora

MÉTODO DE EJECUCIÓN

Antes de usarlas, todas las barras deberán ser completamente limpiadas, es decir libres de polvo, pintura, óxido, grasas, o cualquier otra materia que disminuyan su adherencia.

Las barras deberán ser dobladas en frío de acuerdo a la forma y dimensiones estipuladas en los planos. A menos que se estipule otra cosa en los planos, los estribos y barras de amarre deberán ser doblados alrededor de un pivote de diámetro no menor de dos veces el diámetro de barra, para otras barras, el doblado deberá hacerse alrededor de un pivote de diámetro no menor de 6 veces el diámetro de la barra. En caso de usarse ganchos para el anclaje de las barras y a menos que se estipule otra cosa en los planos, éstos deberán tener un lado no menor de 3 veces el diámetro de la barra y una extensión al extremo libre de por lo menos 4 diámetros de la barra y una extensión al extremo libre de por lo menos 12 diámetros de barra.

Toda la armadura deberá ser colocada exactamente en su posición según lo indicado en los planos y firmemente sujeta durante la ejecución del llenado y vibrado del concreto. Las barras deben ser atadas en todas las intersecciones, excepto cuando el espaciamiento de ellas es menor de 0.30m en cualquier dirección, caso en que se atarán alternadamente.

Los recubrimientos libres indicados en los planos deberán ser logrados únicamente por medio de separadores de mortero. De la misma forma se procederá para lograr el espaciamiento de las barras. La Supervisión deberá aprobar la armadura colocada previa inspección de la correcta ejecución del trabajo y del lineamiento señalado en los planos. Toda la armadura debe ser suministrada en las longitudes que se estipulan en los planos.

Los empalmes para traslapar se deberán ejecutarse atortolando las dos barras con alambre, de modo que queden en estrecho contacto y firmemente sujetas. Los empalmes soldados sólo se ejecutarán cuando se especifiquen en los planos bajo autorización escrita de la Supervisión. En cualquier caso, los empalmes deberán respetar los espaciamientos y recubrimientos libres estipulados en los planos.

CALIDAD DE LOS MATERIALES Y EQUIPOS

El residente de Obra, así como el Supervisor de Obra deben verificar, previo al ingreso a almacén, que los materiales y equipos adquiridos sean verificados por abastecimiento se ciñan a las especificaciones previstas en el Expediente Técnico.

Verificar el estado y funcionamiento del equipo empleado por el Ejecutor.

Solicitar al Ejecutor copia certificada de los análisis químicos y pruebas físicas realizadas por el fabricante a muestras representativas de cada suministro de barras de acero.

Comprobar que los materiales por utilizar cumplan con los requisitos de calidad exigidos por la presente especificación.

Verificar que el corte, doblado y colocación del refuerzo se efectúen de acuerdo con los planos, esta especificación y sus instrucciones.

Vigilar la regularidad del suministro del acero durante el período de ejecución de los trabajos.

SISTEMA DE CONTROL DE CALIDAD

Verificar que cuando se sustituya el refuerzo indicado en los planos, se utilice acero de área y perímetro iguales o superiores a los de diseño.

Efectuar las medidas correspondientes para el pago del acero de refuerzo correctamente suministrado y colocado.

MÉTODO DE MEDICIÓN

La unidad de medición es el kilogramo (kg) de aceros de los diversos tipos indicados incluyendo en el área a medir las zonas que corresponden, que cumpla con la especificación anterior y aceptada por el Ing. Supervisor.

FORMA DE PAGO

El precio unitario incluye todos los componentes del costo que sean necesarios para efectuar, completamente y a satisfacción, las tareas descritas en esta partida y otras que sean

necesarias, aun cuando no estuvieran indicadas explícitamente en esta especificación. Sin carácter limitativo los componentes del costo aludidos son: mano de obra, leyes sociales, equipo, herramientas, materiales, insumos, impuestos, tasas o similares que no sean el IGV de la facturación del Ejecutor, e imprevistos, entre otros. El pago se hará de acuerdo con el avance de la partida.

03.01.05. CONCRETO CICLÓPEO F'C=175 KG/CM2 + 30% PM (m3)

DEFINICIÓN. -

Se refiere a la capa de concreto de espesor variable que se ejecuta como parte de la estructura de las captaciones. Este ítem comprende la preparación y colocación de concreto $f'c=175 \text{ kg/cm}^2$ con 30% de Piedra mediana, como se indican en los planos.

MÉTODO DE EJECUCIÓN

El cemento para usarse será el cemento normal Tipo IP, que cumplan con las normas ASTM.

El hormigón será canto rodado de río o de cantera compuesto de partículas, fuertes, duras y limpias.

Se considerará como agua de mezcla aquella contenida en la arena, la que será determinada de acuerdo a la ASTM C-70.

El concreto será transportado de la mezcladora al lugar de la obra en forma práctica u lo más rápido posible, evitando la separación o segregación de los elementos.

El concreto recién vaciado deberá ser protegido de una deshidratación prematura, además deberá mantenerse con una pérdida mínima de humedad, a una temperatura relativamente constante, durante el tiempo que dure la hidratación del concreto.

MÉTODO DE MEDICIÓN

Se medirá el volumen (metros cúbicos) efectiva de solado constituida por el producto de largo por su ancho. Se deberá especificar el espesor del solado.

FORMA DE PAGO

Los pagos se realizarán previa inspección del correcto desarrollo de los trabajos descritos. Una vez realizadas las verificaciones se procederán a valorizar los metros cúbicos para poder así realizar los pagos correspondientes a esta partida.

03.01.06. CONCRETO F'C=210 KG/CM2 (m3)

DEFINICIÓN. -

Refiere a los muros de concreto armado que comprende a los muros de la estructura de bocatoma y similares. Las alturas variarán de acuerdo a los planos.

En cuanto al término obras de concreto, éste se refiere a todos aquellos elementos cuya ejecución está prevista realizarla mediante una mezcla de cemento Pórtland, material inerte o agregados y agua, la cual debe ser diseñada por el Ejecutor a fin de obtener un concreto de las características especificadas y de acuerdo con las condiciones necesarias de operatividad y durabilidad del elemento de la estructura.

La dosificación de los componentes de la mezcla será al peso, determinando previamente el contenido de humedad de los agregados para efectuar la corrección correspondiente en cuanto a la cantidad de agua que se debe introducir en la mezcla. La Supervisión comprobará en cualquier momento la buena calidad de la mezcla, rechazando todo material defectuoso.

Las cimentaciones se construirán estrictamente de acuerdo con los planos, después de alcanzar la cota de cimentación y con la aprobación escrita de la Supervisión. Todas las cimentaciones serán encofradas para su llenado, no pudiéndose verterse concreto contra las paredes de las excavaciones. La cota de cimentación indicada en los planos no es definitiva, debiendo ser confirmada en obra por la Supervisión.

Debe asegurarse el compactado del concreto especialmente en las partes inferiores de las formas o encofrados.

MATERIALES Y EQUIPOS

Cemento portland tipo IP

Piedra chancada de 1/2"

Agregado grueso

Agua

Herramientas manuales.

Mezcladora de concreto.

Agua

El agua a utilizar para preparar y curar el concreto deberá ser previamente sometida a la aprobación del Ingeniero Supervisor, quien la someterá a las pruebas de los requerimientos de AASHTO T-26. El agua potable no requiere ser sometida a pruebas; sin embargo, no deberá contener minerales nocivos o materias orgánicas. No deberá contener sales como cloruro de sodio en exceso de tres (3) partes por millón, ni sulfatos de sodio en exceso de dos (2) partes por millón.

El agua para el curado de concreto no deberá tener un ph más bajo de 5 ni contener impurezas en tal cantidad que puedan provocar la decoloración del concreto.

El agua a emplearse para la elaboración de los concretos deberá ser clara, exenta de aceites, ácidos, álcalis, sales, materias orgánicas y otras sustancias que puedan ser dañinas al concreto o al acero de refuerzo; en términos generales deberá ser potable. El Ejecutor deberá obtener de un laboratorio de reconocido prestigio un certificado de la buena calidad del agua de la fuente que desee utilizar.

SUSTANCIA	LIMITE PERMISIBLE
Materia orgánica	3 ppm máximo
Sólidos en suspensión	5,000 ppm máximo
Carbonatos y bicarbonatos alcalinos	1,000 ppm máximo
Sulfatos	600 ppm máximo
Cloruros	1,000 ppm máximo
d	5.5 < ph < 8

Cemento

El cemento deberá ser del tipo IP, originario de fábricas aprobadas, distribuidos únicamente en sacos o bolsas selladas de marca de fábrica o a granel, pero debidamente transportado y almacenado en trailers - silos. La calidad del cemento deberá ser equivalente a las indicadas en las especificaciones ASTM-C-150, AASHTO M-85, deberán cumplir en cabalidad la NTP 334.009 CEMENTO. En todo caso, el cemento solo deberá ser utilizado si previamente cuenta con la aceptación y aprobación específica del Ingeniero Supervisor, que se basará en los certificados de ensayo emanados de Laboratorios reconocidos. El cemento pasado o recuperado de la limpieza de los sacos o bolsas no deberá ser utilizado en la obra.

Deberá almacenarse en construcciones y en forma apropiada, de tal manera que quede protegido contra la humedad y el medio ambiente. Los envíos de cemento se colocarán por separado; indicándose en carteles la fecha de recepción de cada lote, de modo de proveer su fácil identificación, inspección y empleo de acuerdo con el tiempo.

Agregado grueso

El agregado Grueso consistirá de piedras trituradas, con una resistencia última mayor que la del concreto en que se va a emplear, químicamente estable, durable, sin materias extrañas y orgánicas adheridas a su superficie. De preferencia, la piedra será de forma angulosa y tendrá una superficie rugosa de manera de asegurar una buena adherencia con el mortero circundante.

El tamaño máximo del agregado grueso, no deberá exceder los 2/3 del espacio libre entre barras de refuerzo o del recubrimiento de las armaduras o 1/5 de la menor dimensión del elemento estructural.

El almacenaje de los agregados se hará según sus diferentes tamaños y distanciados unos de otros, de modo que los bordes de las filas no se entremezclen.

El lavado de las partículas de agregado grueso se deberá efectuar con agua libre de materia orgánica, sales o sólidos en suspensión.

El Ejecutor deberá obtener de un laboratorio de reconocido prestigio, un certificado de la calidad de los materiales a usar y un diseño de mezclas para las diferentes clases usadas, en base a muestras de los materiales a usar, de cada uno de los tipos de concreto que se usen en la obra.

El agregado grueso para concreto deberá satisfacer los requisitos de la norma AASHTO M-80. La cantidad de sustancias dañinas no excederá de los límites indicados en la siguiente tabla:

SUSTANCIAS	% EN PESO	METODO DE PRUEBA
Partículas blandas	5% máx	T-89
Carbón y lignito	1% máx	T-113
Arcillas y terrones de arcilla	0.25% máx	T-112
Material que pasa la malla No. 200	3% máx	T-111

El agregado grueso sometido a 5 ciclos de ensayos de estabilidad de volumen deberá presentar una pérdida no mayor de 12% si se emplea como reactivo sulfato de sodio, ni mayor de 18% cuando se utilice sulfato de magnesio.

El ensayo de abrasión de “Los Ángeles” no deberá presentar una pérdida mayor al 50%.

El agregado grueso será bien graduado dentro de los límites indicados en la siguiente tabla:

TAMAÑO DE AGREGADO	PORCENTAJE EN PESO QUE PASA POR LOS TAMICES							
	2 1/2"	2"	1 1/2"	1"	3/4"	1/2"	3/8"	No. 4
1/2" a No. 4	-	-	-	-	100	90-100	40-70	0-15
3/4" a No. 4	-	-	-	100	90-100	-	20-55	0-10
1" a No. 4	-	-	100	95-100	-	25-60	-	0-10
1 1/2" a No.4	-	100	95-100	-	35-70	-	10-30	0-5
2" a No. 4	100	95-100	-	35-70	-	10-30	-	0-5
1 1/2" a 3/4"	-	100	90-100	20-55	0-15	-	0-5	-
2" a 1"	100	90-100	35-70	0-15	-	0-5	-	-

El agregado grueso no podrá contener materiales orgánicos ni rocas en desintegración, además de no tener reacción química alguna con el cemento.

MÉTODO DE EJECUCIÓN

Esta partida de concreto para muro reforzado se tomará los siguientes pasos:

Dosificación

Con la suficiente anticipación y en forma previa a la producción de concreto, el Ejecutor someterá a la aprobación del Supervisor, el diseño de mezcla de cada clase de concreto. Para tal efecto deberá presentar la información siguiente:

Certificado de calidad del cemento.

Certificado calidad y granulometría de los agregados.

Diseños de mezcla del concreto.

Resultado de las pruebas de laboratorio.

La mezcla de cada clase de concreto deberá ser avalada por lo menos por seis testigos probados a la misma edad, obteniéndose mezclas de prueba con los materiales que se propone usar, los que deberán - todos ellos sin excepción - dar una resistencia a la compresión 15% mayor que el valor característico especificado. La aprobación de la dosificación no exime al Ejecutor de su total responsabilidad por la calidad del concreto.

Preparación y colocación del concreto

Antes de iniciar el proceso de preparación y colocación del concreto, el Ejecutor deberá solicitar al Supervisor a través del Cuaderno de Obra la autorización para la colocación del concreto en sus encofrados, para lo cual el Supervisor deberá verificar que:

Las cotas y dimensiones de los encofrados y elementos estructurales correspondan a lo indicado en los planos.

Las barras de refuerzo estén correctamente ubicadas en cantidad y calidad.

La superficie interna de los encofrados, del acero de refuerzo y de los elementos embebidos esté limpia y libre de restos de mortero, concreto antiguo, óxidos, aceite, grasa, pintura o cualquier otro elemento perjudicial para el concreto.

Los encofrados estén terminados, adecuadamente arriostrados, humedecidos y/o aceitados. Se cuente en obra con el suficiente equipo a ser utilizado en el proceso de colocación, siendo de preferencia que el concreto sea colocado con bomba de concreto.

Se cuente en obra con los materiales necesarios en cantidad y calidad.

Verificado lo anterior, el Supervisor autorizará por escrito y vía Cuaderno de Obra la colocación del concreto. Caso contrario, se harán las correcciones necesarias.

El concreto a ser usado en la obra, en ningún caso tendrá más de 30 minutos entre su preparación y colocación, excepto cuando se utilice aditivos en la mezcla, pudiendo variar dicho lapso de acuerdo al tipo de aditivo a utilizar.

Colocación del concreto

Todo concreto deber ser colocado antes de que haya iniciado su fraguado y en todo caso dentro de 30 minutos después de añadida el agua a la mezcla. El concreto deberá ser colocado preferiblemente usando bombas de concreto o con baldes operados por grúas, de forma tal que no se separen los agregados. Así mismo, deberá ser colocado en capas horizontales de no más de 40 cm a fin de que pueda ser vibrado adecuadamente. Las herramientas necesarias para asentar el concreto deberán ser provistas en cantidad suficiente y evitar juntas entre las capas

sucesivas. Deberá tenerse cuidado de evitar salpicar los encofrados y acero de refuerzo antes del vaciado. Las manchas de mezcla seca deberán ser removidas antes de colocar el concreto.

No se permitirá la libre caída del concreto a los encofrados en más de 1.5 m. Los tubos deberán ser mantenidos limpios y el agua de lavado será descargada fuera de la zona de trabajo, cuidando de no contaminar fuentes de aguas ni zonas de cultivo.

La colocación del concreto deberá ser programada para que los encofrados no reciban cargas en exceso de las consideradas en su diseño. El concreto deberá ser colocado en una operación continua por cada sección de la estructura.

Las juntas de construcción deberán ser programadas y aprobadas por el Supervisor. Si, en caso de emergencia, es necesario suspender la colocación del concreto antes de terminar una sección, se deberán colocar topes según lo ordene el Supervisor y tales juntas serán consideradas como juntas de construcción.

Vibrado del concreto

El tipo de vibrador de aguja a utilizarse en los diferentes llenados de concreto deberá ser sometido a la aprobación de la Supervisión, quien podrá exigir vibradores de diámetro y características específicas, además de condicionar o limitar el ritmo de colocación del concreto en función del equipo con que cuente el Ejecutor. Los vibradores de aguja deberán ser operados de tal forma que compacten el concreto completamente alrededor de la armadura y dispositivos empotrados, así como en los rincones y ángulos de los encofrados. Los vibradores no deberán ser usados como medio de esparcimiento del concreto. La vibración en cualquier punto deberá ser de duración suficiente para lograr la consolidación, pero no deberá prolongarse al punto en que ocurra la segregación. Los vibradores no deberán ser trabajados contra las varillas de refuerzo ni contra los encofrados.

El Ejecutor dispondrá de un número suficiente de vibradores de aguja para compactar el concreto tan pronto sea colocado en las formas. Para tal efecto se deberá contar con vibradores

de aguja de repuesto, en el caso de que se descompongan las que se encuentran en uso, pues no debe procederse al vaciado sin compactar el concreto, ni tampoco detenerse el llenado ante tal eventualidad.

Curado del concreto

Todas las superficies de concreto deberán protegerse contra la pérdida de humedad por un periodo mínimo de siete (07) días.

La protección deberá efectuarse por una de las siguientes maneras:

Dejando las superficies en contacto con sus encofrados.

Cubriendo las superficies con membrana plástica, colocada con aspersor. El material líquido empleado deberá ser coloreado a fin de poder apreciar el resultado de la aplicación y no dejar ningún área sin recubrir. En las superficies horizontales, deberá eliminarse antes de la aplicación el agua exudada que pudiera existir.

Cubriendo las superficies horizontales con aserrín o arena, las cuales deberán mantenerse constantemente húmedas.

Cubriendo las superficies horizontales con papel impermeable debidamente traslapado.

Deberá tenerse especial cuidado con las superficies de concreto con alto contenido de cemento, dada las altas temperaturas que desarrollan, ya que pueden agrietar el concreto superficialmente.

El curado se iniciará tan pronto se produzca el endurecimiento del concreto y mientras permanezca húmeda la superficie de concreto. Todo concreto será protegido contra daños mecánicos y el Ejecutor deberá someter a la aprobación del Supervisor sus procedimientos de construcción planeados para evitar tales daños eventuales. Ningún fuego o calor excesivo en las cercanías o en contacto directo con el concreto será permitido en ningún momento.

Acabado de las superficies de concreto

Inmediatamente después del retiro de los encofrados, todos los dispositivos de metal que sobresalgan, usados para sujetar los encofrados y que pasen a través del cuerpo del concreto, deberán ser cortados y eliminados hasta por lo menos dos (02) centímetros debajo de la superficie del concreto. Los rebordes del concreto y todas las irregularidades causadas por las juntas de los encofrados igualmente deberán ser eliminados. Todas las pequeñas oquedades y “cangrejeras” que aparezcan al ser retirados los encofrados, deberán ser rellenadas con mortero de cemento - arena, mezclados en la misma proporción que el empleado en la masa del concreto correspondiente. Todas las superficies de la cavidad deberán ser completamente saturadas con agua, después de lo cual se les deberá aplicar una capa delgada de pasta de cemento puro. Entonces, la cavidad deberá ser rellenada con mortero consistente, compuesto de una parte de cemento Portland con dos partes de arena. La superficie de este mortero deberá ser aplanada con un badilejo de madera antes que el fraguado inicial tenga lugar y deberá quedar con un aspecto pulcro y bien acabado. El remiando se mantendrá húmedo durante un período de 5 días.

Todas las juntas de construcción en la obra terminada deberán quedar cuidadosamente acabadas. Las juntas deberán estar con bordes limpios y exactos en toda su longitud.

Inmediatamente después de colocado el concreto, las superficies horizontales de la calzada y sardineles deberán ser emparejadas con escantillones para proporcionarles la forma correcta, luego de lo cual deberán ser acabadas con “frotacho” de madera hasta obtener una superficie pareja y compacta. De ninguna manera las superficies serán tarrajeadas.

Después de terminar el “frotachado” en las calzadas, y de quitar el exceso de agua, pero mientras el concreto esté plástico, la superficie del mismo deberá ser revisada en cuanto a su exactitud con una regla de 3 metros de largo, la que deberá sostenerse contra la superficie en distintas y sucesivas posiciones, paralelas a la línea media de la losa y toda la superficie del área deberá ser recorrida desde un lado de la losa hasta el otro.

Cualquier depresión que se pudiera encontrar, deberá ser llenada inmediatamente con concreto fresco y cualquier parte que sobresalga deberá ser recortada. La superficie deberá ser enrasada, consolidada y reacabada. El acabado final deberá ser ligero pero uniforme.

Todas las esquinas del concreto (aristas), que queden expuestas a la vista, serán biseladas a 45° en 25 mm.

CALIDAD DE LOS MATERIALES Y EQUIPOS

El residente de Obra, así como el Supervisor de Obra deben verificar, previo al ingreso a almacén, que los materiales y equipos adquiridos sean verificados por abastecimiento se ciñan a las especificaciones previstas en el Expediente Técnico.

SISTEMA DE CONTROL DE CALIDAD

La resistencia del concreto será comprobada periódicamente. Con este fin se tomarán testigos cilíndricos de acuerdo a la norma ASTM C-31 en la cantidad mínima de 2 testigos por día para cada clase de concreto.

En cualquier caso, cada clase de concreto será comprobada al menos por tres "pruebas". La "prueba" consistirá en romper tres testigos de la misma edad y clase de acuerdo con lo indicado en la norma ASTM C-39. Se llamará resultado de la "prueba" al promedio de los tres valores.

El resultado de la prueba será considerado satisfactorio si se cumple con la condición general de mantener un valor promedio de pruebas.

$$f'c (\text{promedio}) = f'c + 1.34 P$$

En donde el coeficiente de mayoración de la desviación estándar (P) para obtener el promedio de prueba es 1.34, siendo $f'c$ la resistencia característica.

Para efectos de control y permitir el debido conocimiento del Supervisor, el Constructor llevará un registro de cada par de testigos fabricados, en el que se constatará su número correlativo, la fecha de su elaboración, la clase de concreto, el lugar específico de uso, la edad al

momento del ensayo, la resistencia de cada testigo y el resultado de la prueba. El Ejecutor incluirá el costo total de los ensayos en su presupuesto.

Los operarios que trabajen en forma directa con el concreto llevarán guantes y botas que protejan su piel del contacto con el mismo. Mientras que los operarios encargados de la colocación y vibrado deberán utilizar en forma obligatoria guantes y gafas de seguridad.

Siempre que se efectúe el trabajo simultáneo en diferentes niveles superpuestos, se brindará protección a los trabajadores situados en los niveles inferiores por medio de redes o elementos de resguardo equivalentes.

Cuando en las fases de construcción de estribos sea preciso trabajar en alturas superiores a 3 metros sin protección de barandillas, andamios o dispositivos equivalentes, será obligatorio que los operarios sean provistos con cinturones de seguridad anclados a puntos fijos o redes de protección contra caídas eventuales.

El Constructor podrá efectuar trabajos nocturnos para la elaboración, transporte, colocación y vibrado de concreto, siempre y cuando disponga de un adecuado sistema de alumbrado en las zonas de trabajo, de manera que en todo momento se proporcione al personal un nivel de iluminación de 120 lux.

MÉTODO DE MEDICIÓN

La unidad de medición es el metro cubico (m³) de concreto de los diversos tipos indicados incluyendo en el área a medir las zonas que corresponden, que cumpla con la especificación anterior y aceptada por el Ing. Supervisor.

FORMA DE PAGO

El precio unitario incluye todos los componentes del costo que sean necesarios para efectuar, completamente y a satisfacción, las tareas descritas en esta partida y otras que sean necesarias, aun cuando no estuvieran indicadas explícitamente en esta especificación. Sin carácter limitativo los componentes del costo aludidos son: mano de obra, leyes sociales, equipo,

herramientas, materiales, insumos, impuestos, tasas o similares que no sean el IGV de la facturación del Ejecutor, e imprevistos, entre otros. El pago se hará de acuerdo con el avance de la partida.

**03.01.07. TARRAJEO INTERIOR CON MORTERO CEMENTO/ARENA 1:3
+IMPERMEABILIZANTE (m2)**

DEFINICIÓN. -

Comprende al tarrajeo en muros tanto izquierdo como derecho que tengan contacto con agua, aplicados en una capa de 2cm sobre los muros de la parte interna que se encuentren en contacto con el agua.

MATERIALES Y EQUIPOS

Cemento portland tipo IP

Arena.

Agua.

Herramientas manuales.

Batea.

Impermeabilizante.

METODO DE EJECUCION

Comprende la preparación de la superficie donde se va a aplicar el revoque. Se limpiará y humedecerá muy bien previamente las superficies donde se vaya a aplicar inmediatamente el revoque.

Para conseguir superficies revocadas debidamente planas y derechas, el trabajo se hará con cintas de mortero (cemento-arena-impermeabilizante), corridas verticalmente a lo largo del muro, serán del espesor exacto del revoque (tarrajeo). Estas cintas serán espaciadas cada metro o metro y medio partiendo de cada parámetro lo más cerca posible de la esquina. Luego de terminado el revoque se picará rellenando el espacio que ocupaban con buena mezcla algo más

rica y cuidada que la usada en el propio revoque. Nunca se dejarán formando parte del revoque después de su uso y se picarán antes de que haya endurecido completamente el revoque para que el relleno de ellas tenga buena adherencia con el resto del material. Constantemente se controlará el perfecto plomo de las cintas, empleando la plomada de albañil. Reglas bien perfiladas se correrán por las cintas que harán las veces de guías, para lograr una superficie pareja en el revoque, completamente plana, previo a su autorización del ingeniero supervisor.

El tarrajeo con impermeabilizante se realizará en todos los muros internos de las estructuras hidráulicas que tendrán contacto directo con el agua.

CALIDAD DE LOS MATERIALES Y EQUIPOS

El residente de Obra, así como el Supervisor de Obra deben verificar, previo al ingreso a almacén, que los materiales y equipos adquiridos sean verificados por abastecimiento se ciñan a las especificaciones previstas en el Expediente Técnico.

No deberá ser arcillosa, será arena lavada, limpia y bien graduada, clasificada uniformemente desde fina hasta gruesa. Libre de materias orgánicas y salitrosas. Es de preferirse que los ítem agregados finos sean de arena de río o de piedra molida o marmolina o cuarzo de materiales silíceos, etc., vivos y libres de sales, residuos vegetales u otras materias perjudiciales.

SISTEMA DE CONTROL DE CALIDAD

Se conseguirán superficies planas y derechas. La superficie quedará bien aplanada y uniformemente repartida.

No se admitirá ondulaciones ni vacías. Se extenderá el mortero igualándolo con la regla, entre dos cintas de mezcla y antes de su endurecimiento, después de reposar 30 minutos, se hará el enlucido, pasando nuevamente y con cuidado la paleta de madera o mejor la llana de metal. Esta operación debe hacerse antes de que se seque del todo el enfoscado y refrescándolo con agua, mediante una brocha. El espesor mínimo del enlucido será de 2cm.

MÉTODO DE MEDICIÓN

El método de medición será el área en metros cuadrados (m²), cubierta por los tarrajeos con impermeabilizante, medida según los planos, en su posición final, comprendiendo asimismo las estructuras de sostén y andamiajes que fueran necesarios para el logro de los objetivos.

03.01.08. TARRAJEO EXTERIOR CON MORTERO CEMENTO/ARENA 1:3

(m²)

DEFINICIÓN. -

Comprende al tarrajeo exterior de estructuras con mortero de cemento arena C: A 1:5, aplicados en una capa de 1.5 cm. sobre los muros de la parte exterior.

MATERIALES Y EQUIPOS

Cemento portland tipo IP

Arena.

Agua.

Herramientas manuales.

Batea.

METODO DE EJECUCION

Comprende la preparación de la superficie donde se va a aplicar el revoque. Se limpiará y humedecerá muy bien previamente las superficies donde se vaya a aplicar inmediatamente el revoque.

Para conseguir superficies revocadas debidamente planas y derechas, el trabajo se hará con cintas de mortero 1:5 (cemento-arena), corridas verticalmente a lo largo del muro, serán del espesor exacto del revoque (tarrajeo). Estas cintas serán espaciadas cada metro o metro y medio partiendo de cada parámetro lo más cerca posible de la esquina. Luego de terminado el revoque se picará rellenando el espacio que ocupaban con buena mezcla algo más rica y cuidada que la usada en el propio revoque. Nunca se dejarán formando parte del revoque después de su uso y se picarán antes de que haya endurecido completamente el revoque para que el relleno de ellas

tenga buena adherencia con el resto del material. Constantemente se controlará el perfecto plomo de las cintas, empleando la plomada de albañil.

Reglas bien perfiladas se correrán por las cintas que harán las veces de guías, para lograr una superficie pareja en el revoque, completamente plana, previo a su autorización del ingeniero supervisor.

CALIDAD DE LOS MATERIALES Y EQUIPOS

El residente de Obra, así como el Supervisor de Obra deben verificar, previo al ingreso a almacén, que los materiales y equipos adquiridos sean verificados por abastecimiento se ciñan a las especificaciones previstas en el Expediente Técnico.

No deberá ser arcillosa, será arena lavada, limpia y bien graduada, clasificada uniformemente desde fina hasta gruesa. Libre de materias orgánicas y salitrosas. Es de preferirse que los agregados finos sean de arena de río o de piedra molida o marmolina o cuarzo de materiales silíceos, etc., vivos y libres de sales, residuos vegetales u otras materias perjudiciales.

SISTEMA DE CONTROL DE CALIDAD

Se conseguirán superficies planas y derechas. La superficie quedará bien aplanada y uniformemente repartida. No se admitirá ondulaciones ni vacíos.

Se extenderá el mortero igualándolo con la regla, entre dos cintas de mezcla y antes de su endurecimiento, después de reposar 30 minutos, se hará el enlucido, pasando nuevamente y con cuidado la paleta de madera o mejor la llana de metal. Esta operación debe hacerse antes de que se seque del todo el enfoscado y refrescándolo con agua, mediante una brocha. El espesor mínimo del enlucido será de 1.5cm.

MÉTODO DE MEDICIÓN

El método de medición será el área en metros cuadrados (m²), cubierta por los tarrajeos, medida según los planos, en su posición final, comprendiendo asimismo las estructuras de sostén y andamiajes que fueran necesarios para el logro de los objetivos.

03.01.09. COMPUERTAS METÁLICAS TIPO ISAJE (und)

DEFINICION.

Esta partida se refiere al suministro y colocación de compuerta metálica con timón roscado. Las tapas metálicas deberán ser prefabricadas

Método de Construcción.

La colocación de la compuerta para la adecuada funcionalidad de la bocatoma.

MÉTODO DE MEDICIÓN

El método de medición será el área en unidad de compuerta instalada.

PAGO:

Esta partida se pagará por unidad UND.

03.01.10. PINTURA ANTICORROSIVA (m2)

DEFINICIÓN. -

Se refiere al pintado de las tapas metálicas con pintura anticorrosiva para su conservación. Las tapas estarán recubiertas con pintura anticorrosiva.

METODO DE EJECUCION

Antes de comenzar el pintado se verificará que la superficie se encuentre seca, así mismo se retiraran restos de grasa, aceite, mugre, tarrajeo suelto o eflorescencia de salitre, se aplicaran dos manos de pintura anticorrosiva, con un intervalo mínimo de 6 horas, después de secada la primera mano. Las superficies que no puedan ser terminadas satisfactoriamente con el número de manos de pintura especificada deberán llevar manos adicionales según requieran para producir un resultado satisfactorio.

UNIDAD.

El método de medición empleado es por metro cuadrado (m²).

METODO DE PAGO

Pagadero al 100% de la culminación de la partida en mención.

03.01.11. PINTURA EN EXTERIORES (m2)

DEFINICIÓN. -

Comprende el uso de pintura esmalte en proporciones definidas, para ser aplicados en las paredes externas de la captación, reservorio, cajas, entre otras estructuras.

MATERIALES Y EQUIPOS

Los materiales que se utilizará en esta partida esta detallada en los precios unitarios del presupuesto.

METODO DE EJECUCION

Antes de comenzar el pintado se verificará que la superficie se encuentre seca, así mismo se retiraran restos de grasa, aceite, mugre, tarrajeo suelto o eflorescencia de salitre, se aplicaran dos manos de pintura imprimante, con un intervalo mínimo de 6 horas, se aplicaran dos capas de pintura esmalte sintético, las que serán pasadas con intervalo mínimo de 12 horas, después de secada la primera mano. Las superficies que no puedan ser terminadas satisfactoriamente con el número de manos de pintura especificada deberán llevar manos adicionales según requieran para producir un resultado satisfactorio.

CALIDAD DE LOS MATERIALES Y EQUIPOS

El residente de Obra, así como el Supervisor de Obra deben verificar, previo al ingreso a almacén, que los materiales y equipos adquiridos sean verificados por abastecimiento se ciñan a las especificaciones previstas en el Expediente Técnico.

SISTEMA DE CONTROL DE CALIDAD

El ensayo de materiales, pruebas, así como los muestreos se llevarán a cabo por cuenta del responsable de Obra, en la forma que se especifiquen y cuantas veces lo solicite oportunamente el Supervisor de Obra, para lo cual el Ejecutor deberá suministrar las facilidades razonables.

UNIDAD.

El método de medición empleado es por metro cuadrado (m²).

03.02. DESARENADOR (01 UND)**03.02.01. TRAZO, NIVELACIÓN Y REPLANTEO (m2)**

Ídem a ítem 03.01.01

03.02.02. EXCAVACIÓN EN ROCA SUELTA (m3)**DEFINICIÓN. -**

Consiste en toda la excavación necesaria para la construcción de obras de arte en terreno gravoso.

El Residente de obra, hará los trabajos de protección y mantenimiento normal para conservar la misma explanación en condiciones satisfactorias hasta la finalización de la construcción de obras de arte.

El Residente de obra, tendrá que excavar y retirar de la explanación cualquier material que el Supervisor juzgue inaceptable y eliminarlo en lugares autorizados.

Excavaciones

Las excavaciones serán divididas en las clases siguientes:

Excavación en material suelto

Excavación en roca suelta

El Supervisor dará al ejecutor la ubicación de los puntos exactos y rasantes donde se construirán las obras de arte.

Los planos indicarán las curvas horizontales y verticales juntamente con la sobre - elevación y sobre anchos donde fuese requerido.

Los metrados de los varios tipos de excavación se pagarán conforme a los precios unitarios del Presupuesto Principal (ofertado), limitándose a las del trazado que aparece en los

dibujos o planos tipo y en las secciones transversales aprobadas. No se pagarán excavaciones fuera del trazado señalado en las secciones transversales aprobadas.

El Supervisor ajustará el ángulo más apropiado de los taludes de corte y relleno de acuerdo a su evaluación de las condiciones del suelo.

No se pagarán las excavaciones efectuadas en exceso al de las secciones transversales aprobadas. Dichas sobre excavaciones serán rellenadas como lo ordene el Supervisor, con material de sub-base o de base granular, los gastos correrán por cuenta del Residente de obra.

UNIDAD DE MEDIDA

La unidad de medida es el Metro Cubico (M3).

MÉTODO DE MEDICIÓN

Se medirá la cantidad de trabajo realizados durante la excavación, según lo establecido en los planos.

FORMA DE PAGO

El pago se efectuará según el avance en m3, al precio unitario de contrato. El precio unitario comprende todos los costos de materiales, mano de obra con beneficios sociales, herramientas, equipos, implementos de seguridad e imprevistos necesarios para culminar esta partida a entera satisfacción del Supervisor.

03.02.03. SOLADO e=5 cm (M2)

DEFINICIÓN. -

El solado es una capa de concreto simple de escaso espesor que se ejecuta en el fondo de las excavaciones para zapata, proporcionando una base para la construcción de los dados de anclaje y apoyo, así como para la colocación de la armadura. Este ítem comprende la preparación y colocación de concreto $f'c=100$ kg/cm² de E=0.10m, directamente sobre el suelo natural o en relleno, como se indican en los planos.

MÉTODO DE EJECUCIÓN

El cemento para usarse será el cemento normal Tipo IP, que cumplan con las normas ASTM.

El agregado será canto rodado de río o de cantera compuesto de partículas, fuertes, duras y limpias.

Se considerará como agua de mezcla aquella contenida en la arena, la que será determinada de acuerdo a la ASTM C-70.

El concreto será transportado de la mezcladora al lugar de la obra en forma práctica u lo más rápido posible, evitando la separación o segregación de los elementos.

El concreto recién vaciado deberá ser protegido de una deshidratación prematura, además deberá mantenerse con una pérdida mínima de humedad, a una temperatura relativamente constante, durante el tiempo que dure la hidratación del concreto.

MÉTODO DE MEDICIÓN

Se medirá el metro cuadrado (m²) efectiva de solado constituida por el producto de largo por su ancho. Se deberá especificar el espesor del solado.

FORMA DE PAGO

Los pagos se realizarán previa inspección del correcto desarrollo de los trabajos descritos. Una vez realizadas las verificaciones se procederán a valorizar los metros cuadrados para poder así realizar los pagos correspondientes a esta partida.

03.02.04. RELLENO Y COMPACTADO CON MATERIAL PROPIO (m³)

DEFINICIÓN. -

Esta partida consiste en zarandear y colocar material seleccionado hacia las zanjas, para conformar una capa de 0.20 m de espesor en todo el ancho de la excavación, el cual servirá como apoyo para la estructura superior.

MATERIALES

Los materiales que se utilizará en esta partida esta detallada en los precios unitarios del presupuesto.

MÉTODO DE EJECUCIÓN

Esta partida comprende:

Colocar un relleno con material compacto en todo el ancho y largo de la. La compactación del apoyo será manualmente con pisón plano, dejando una superficie uniforme y plana.

CALIDAD DE LOS MATERIALES Y EQUIPOS

El residente de Obra, así como el Supervisor de Obra deben verificar, previo al compactado, que el material se ciña a las especificaciones previstas en el Expediente Técnico.

SISTEMA DE CONTROL DE CALIDAD

El ensayo de materiales, así como los muestreos se llevarán a cabo por cuenta del Ejecutor, en la forma que se especifiquen y cuantas veces lo solicite oportunamente el Supervisor de Obra, para lo cual el Ejecutor deberá suministrar las facilidades razonables, mano de obra y materiales adecuados. El Inspector está autorizado a rechazar el empleo de materiales, pruebas, análisis o ensayos que no cumplan con las normas mencionadas

MÉTODO DE MEDICIÓN

El trabajo ejecutado se medirá en metros cúbicos (m3).

FORMA DE PAGO

El pago se efectuará al precio unitario del contrato por metros cúbicos (m3); entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación total por mano de obra, herramientas e imprevistos necesarios para la realización de esta partida.

03.02.05. ENCOFRADO Y DESENCOFRADO (m2)

Ídem a ítem 03.01.03

03.02.06. CONCRETO F'C=175 KG/CM2 (m3)

DEFINICIÓN. -

Estructura del desarenador. Este ítem comprende la preparación y colocación de concreto $f'c=175$ kg/cm² de espesor variable, directamente sobre el relleno propio del desarenador, como se indican en los planos.

METODO DE EJECUCIÓN

El cemento para usarse será el cemento normal Tipo IP, que cumplan con las normas ASTM.

El hormigón será canto rodado de río o de cantera compuesto de partículas, fuertes, duras y limpias.

Se considerará como agua de mezcla aquella contenida en la arena, la que será determinada de acuerdo a la ASTM C-70.

El concreto será transportado de la mezcladora al lugar de la obra en forma práctica y lo más rápido posible, evitando la separación o segregación de los elementos.

El concreto recién vaciado deberá ser protegido de una deshidratación prematura, además deberá mantenerse con una pérdida mínima de humedad, a una temperatura relativamente constante, durante el tiempo que dure la hidratación del concreto.

MÉTODO DE MEDICIÓN

Se medirá el volumen (metros cúbicos) efectiva de concreto constituida por el producto de largo por su ancho y la altura vaciada.

FORMA DE PAGO

Los pagos se realizarán previa inspección del correcto desarrollo de los trabajos descritos. Una vez realizadas las verificaciones se procederán a valorizar los metros cúbicos para poder así realizar los pagos correspondientes a esta partida.

03.02.07. REFUERZO DE ACERO $FY=4,200$ KG/CM² (kg)

Ídem a ítem 03.01.03

- 03.02.08. TARRAJEO INTERIOR CON MORTERO CEMENTO/ARENA 1:3
+IMPERMEABILIZANTE (m2)
Ídem a ítem 03.01.07
- 03.02.09. COMPUERTAS METÁLICAS TIPO ISAJE (und)
Ídem a ítem 03.01.09
- 03.02.10. PINTURA ANTICORROSIVA (m2)
Ídem a ítem 03.01.10
- 03.03. CÁMARA DE CARGA (01 UND)
- 03.03.01. TRAZO, NIVELACION Y REPLANTEO (m2)
Ídem a ítem 03.01.01
- 03.03.02. EXCAVACIÓN EN ROCA SUELTA (m3)
Ídem a ítem 03.01.02
- 03.03.03. SOLADO e=5 cm (M2)
Ídem a ítem 03.02.03
- 03.03.04. ENCOFRADO Y DESENCOFRADO (m2)
Ídem a ítem 03.01.03
- 03.03.05. CONCRETO F'C=210 KG/CM2 (m3)
Ídem a ítem 03.01.06
- 03.03.06. REFUERZO DE ACERO FY=4,200 KG/CM2 (kg)
Ídem a ítem 03.01.03
- 03.03.07. TARRAJEO INTERIOR CON MORTERO CEMENTO/ARENA 1:3
+IMPERMEABILIZANTE (m2)
Ídem a ítem 03.01.07

03.03.08. TARRAJEO EXTERIOR CON MORTERO CEMENTO/ARENA 1:3

(m2)

Ídem a ítem 03.01.08

03.03.09. SUMINISTRO DE ACCESORIOS

(Glb)

DEFINICION.

Esta partida se refiere al suministro y colocación de accesorios en la cámara de carga tales como codo PVC SAP, canastilla PVC SAP, compuerta metálica con timón roscado, tapas metálicas, entre otros.

Método de Construcción.

La colocación de la compuerta, rejillas y sus accesorios en fierro galvanizado y PVC para la adecuada funcionalidad de la cámara de carga.

FORMA DE PAGO:

Esta partida se pagará por unidad global

03.03.10. COLOCACIÓN DE ACCESORIOS

(und)

DEFINICION.

Esta partida se refiere a la colocación de accesorios en el cámara de carga tales como codo PVC SAP, canastilla PVC SAP, compuerta metálica con timón roscado, tapas metálicas, entre otros.

Método de Construcción.

La colocación de la compuerta, rejillas y sus accesorios en fierro galvanizado y PVC para la adecuada funcionalidad de la cámara de carga.

FORMA DE PAGO:

Esta partida se pagará por unidad global

03.03.11. PINTURA EN EXTERIORES

(m2)

Ídem a ítem 03.01.11

04. SISTEMA DE CONDUCCION

04.01. LINEA DE CONDUCCION

04.01.01. TRAZO, NIVELACION Y REPLANTEO (M2)

Ídem a ítem 03.01.01

04.01.02. EXCAVACION CAJA CANAL MATERIAL SUELTO A MANO

(M3)

DEFINICIÓN. -

Consiste en toda la excavación necesaria para la colocación de la tubería de conducción de agua en toda la longitud necesaria.

El Residente de obra, hará los trabajos de protección y mantenimiento normal para conservar la zanja en condiciones satisfactorias hasta instalación de la tubería.

El ejecutor de obra, tendrá que excavar y retirar de la explanación cualquier material que el Supervisor juzgue inaceptable y eliminarlo en lugares autorizados.

Excavaciones

Las excavaciones serán divididas en las clases siguientes:

Excavación en material suelto

Excavación en roca suelta

El Supervisor dará al ejecutor la ubicación de los puntos de intersección de tangentes y rasantes.

Los planos indicarán las curvas horizontales y verticales juntamente con la sobre - elevación y sobre anchos donde fuese requerido.

Los metrados de los varios tipos de excavación se pagarán conforme a los precios unitarios del Presupuesto Principal (ofertado), limitándose a las del trazado que aparece en los

dibujos o planos tipo y en las secciones transversales aprobadas. No se pagarán excavaciones fuera del trazado señalado en las secciones transversales aprobadas.

El Supervisor ajustará el ángulo más apropiado de los taludes de corte y relleno de acuerdo a su evaluación de las condiciones del suelo.

No se pagarán las excavaciones efectuadas en exceso al de las secciones transversales aprobadas. Dichas sobre excavaciones serán rellenadas como lo ordene el Supervisor, con material de sub-base o de base granular, los gastos correrán por cuenta del Residente de obra.

UNIDAD DE MEDIDA

La unidad de medida es el Metro Cubico (M3).

MÉTODO DE MEDICIÓN

Se medirá la cantidad de trabajo realizados durante la excavación, según lo establecido en los planos.

FORMA DE PAGO

El pago se efectuará según el avance en m3, al precio unitario de contrato. El precio unitario comprende todos los costos de materiales, mano de obra con beneficios sociales, herramientas, equipos, implementos de seguridad e imprevistos necesarios para culminar esta partida a entera satisfacción del Supervisor.

04.01.03. EXCAVACION ROCA SUELTA A MANO (M3)

Ídem a ítem 03.02.02

04.01.04. REFINE Y NIVELACION DE ZANJAS (M)

DEFINICIÓN. -

Esta partida comprende los trabajos de verificación de niveles y perfilado de las zanjas excavadas para las redes de tuberías de tal modo que concuerden con los niveles estipulados en los planos.

MATERIALES Y EQUIPOS

Los materiales que se utilizará en esta partida esta detallada en los precios unitarios del presupuesto.

METODO DE EJECUCION

El Ejecutor realizará la excavación correspondiente de las redes de tuberías, manteniendo un talud vertical a fin de minimizar la excavación. Para las excavaciones, el Constructor podrá optar por el talud natural del suelo. Las excavaciones se harán con herramientas manuales, sin dañar ni obstruir el funcionamiento de ninguna de las instalaciones existentes, tales como red de agua potable, cercos, etc.

Se realizarán con herramientas manuales, la zanja será refinada y nivelada en el alineamiento y profundidad requerida, únicamente poco antes de la colocación de la tubería de zanja será entibada y drenado cuando sea necesario.

CALIDAD DE LOS MATERIALES Y EQUIPOS

El residente de Obra, así como el Supervisor de Obra deben verificar, previo al ingreso a almacén, que los materiales y equipos adquiridos sean verificados por abastecimiento se ciñan a las especificaciones previstas en el Expediente Técnico.

SISTEMA DE CONTROL DE CALIDAD

El Supervisor deberá aprobar los niveles, así como sus dimensiones según los requerimientos de los planos y/o detalles.

MÉTODO DE MEDICIÓN

La unidad de medición es el metro lineal (m), de refine y nivelación de las redes de tuberías. El precio unitario incluye todo el equipo, herramientas y mano de obra necesarios para la ejecución de la partida.

FORMA DE PAGO

El pago se efectuará al precio unitario del presupuesto por metros lineal (m) entendiéndose que dicho precio constituye la compensación total por toda la mano de obra, equipo, herramientas, materiales e imprevistos necesarios para la ejecución del trabajo.

04.01.05. CAMA DE APOYO PARA TUBERIAS (M)

DEFINICIÓN. -

Se refiere al relleno de zanjas, inmediatamente después de nivelarla con material selecto en obra que servirá de cama de apoyo a la tubería.

Se verterá el material selecto hasta una capa de 15 cm. de espesor, como máximo. Vaciada esta primera capa se apisonará fuertemente y regará abundantemente, hasta lograr que no se produzcan hundimientos, luego sobre esta se colocará la tubería.

MÉTODO DE MEDICIÓN

Metro lineal (M)

FORMA DE PAGO

Los metros lineales (M) de cama de apoyo medido de acuerdo con lo anteriormente descrito, será pagado al precio unitario. El pago se efectuará mediante las valorizaciones respectivas y de acuerdo con el avance real de la obra, entendiéndose que dicho pago constituirá compensación por la mano de obra (inc. leyes sociales), herramientas y equipo empleados y por los imprevistos necesarios para completar la partida.

04.01.06. SUMINISTRO E INSTALACION TUBERIA PVC NTP ISO 4422 S-10 U/F C-5 DE Ø 110 MM (m)

DEFINICIÓN. -

La colocación de la TUBERIA PVC NTP ISO 4422 S-10 U/F C-5 DE Ø 110 MM y todos los accesorios a lo largo de la red de conducción. Se deberá garantizar en el momento de las pruebas hidráulicas correspondientes el que no existan fugas en los empalmes, para lo cual deberá utilizarse sellador apropiado como pegamento o similar. Los accesorios terminados no

deberán contener material que afecte su uso. Deberán ser lisos, libres de arena, sopladuras, grietas y cualquier defecto perjudicial. No deberán presentar su superficie pintada para cubrir tales efectos.

MÉTODO DE MEDICIÓN

Será por metro instalado y probado (m).

FORMA DE PAGO

Realizado el montaje y después de la prueba hidráulica, se pagará por el valor especificado en el costo unitario.

04.01.07. SUMINISTRO E INSTALACION TUBERIA PVC NTP ISO 4422 S-10 U/F C-5 DE Ø 90 MM (m)

DEFINICIÓN. -

La colocación de la tubería PVC NTP ISO 4422 S-10 U/F C-5 DE Ø 90 MM y todos los accesorios a lo largo de la red de conducción. Se deberá garantizar en el momento de las pruebas hidráulicas correspondientes el que no existan fugas en los empalmes, para lo cual deberá utilizarse sellador apropiado como pegamento o similar. Los accesorios terminados no deberán contener material que afecte su uso. Deberán ser lisos, libres de arena, sopladuras, grietas y cualquier defecto perjudicial. No deberán presentar su superficie pintada para cubrir tales efectos.

MÉTODO DE MEDICIÓN

Será por metro instalado y probado (m).

FORMA DE PAGO

Realizado el montaje y después de la prueba hidráulica, se pagará por el valor especificado en el costo unitario.

04.01.08. COLOCACIÓN DE CODO 22.5° DE PVC NTP ISO-4422 U/F DE Ø 110 mm (und)

DEFINICIÓN. -

Los CODOS 22.5° DE PVC NTP ISO-4422 U/F DE Ø 110 mm serán instalados con las medidas y diámetros indicados en los planos, cualquier cambio deberá ser aprobado específicamente por el supervisor.

UNIDAD DE MEDIDA

La forma de medición es unidad (und), conforme a lo establecido en las especificaciones.

FORMA DE PAGO

La forma de pago se efectuará de manera unitaria (und), de acuerdo al precio unitario establecido en el Presupuesto, previa aprobación del Supervisor.

04.01.09. COLOCACIÓN DE CODO 45° DE PVC NTP ISO-4422 U/F DE Ø 90 mm (und)

DEFINICIÓN. -

Los CODOS de 45° DE PVC NTP ISO-4422 U/F DE Ø 90 mm serán instalados con las medidas y diámetros indicados en los planos, cualquier cambio deberá ser aprobado específicamente por el supervisor.

UNIDAD DE MEDIDA

La forma de medición es la unidad (und), conforme a lo establecido en las especificaciones.

FORMA DE PAGO

La forma de pago se efectuará de manera unitaria (und), de acuerdo al precio unitario establecido en el Presupuesto, previa aprobación del Supervisor.

04.01.10. COLOCACION DE REDUCCION PVC SAP DE 110MM A 90MM

(und)

DEFINICIÓN. -

Las REDUCCIONES DE PVC SAP DE 110MM A 90MM serán instalados con las medidas y diámetros indicados en los planos, cualquier cambio deberá ser aprobado específicamente por el supervisor.

UNIDAD DE MEDIDA

La forma de medición es la unidad (und), conforme a lo establecido en las especificaciones.

FORMA DE PAGO

La forma de pago se efectuará de manera unitaria (und), de acuerdo al precio unitario establecido en el Presupuesto, previa aprobación del Supervisor.

04.01.11. PRUEBA HIDRAULICA (m)

DEFINICIÓN. -

Una vez tendida la línea de conducción y rellenadas las zanjas (por tramos) es necesario realizar pruebas hidráulicas para comprobar una perfecta ejecución del trabajo, para el éxito de una prueba deberá tomarse en cuenta los siguientes factores:

- a) Perfecto montaje de las uniones.
- b) Llenado de agua y expulsión de aire perfectamente efectuados.

PROCESO DE EJECUCIÓN

Las pruebas de tuberías se hacen por tramos no mayores de 400 mts. y a medida que la obra progresa, cerrando uno de los extremos del sector de tubo a probar mediante tapón y anclajes en cambios de dirección originados por los accesorios.

Antes de efectuar la prueba hidráulica deben estar llenas de agua con 24 h. de anticipación para tubos PVC.

El llenado de la tubería se hará lentamente desde el punto más bajo a probar en los puntos altos deberán disponer de salidas de aire que permanecerán abiertas hasta el llenado a fin de expulsar el aire y facilitar su purga total para obtener pruebas satisfactorias.

1. PRUEBA DE FUGA

El objetivo principal de la prueba de fugas es el de comprobar la impermeabilidad de la línea incluyendo todas sus uniones y accesorios con la presión máxima de servicio.

La presión se debe mantener tan constantes como sea posible durante toda la prueba, la presión inicial y final deben ser iguales, con la finalidad de eliminar los errores producidos por el efecto de las bolsas de aire que se encuentran en la tubería.

Si existiera fuga en el tramo de prueba, ésta no debe exceder la cantidad estipulada en la siguiente fórmula:

$$F = \frac{ND\sqrt{P}}{410*25}$$

Donde:

F = Pérdida máxima tolerada en una hora, en litros.

D = Diámetro de la tubería en mm.

P = Presión de prueba en metros de agua.

N = Número de uniones

Caso contrario se reparará y se repetirá tantas veces como sea necesario, hasta conseguir resultados positivos.

UNIDAD DE MEDIDA

Se adoptará una de medición por metro lineal (M).

FORMA DE PAGO

El pago se efectuará al precio unitario del presupuesto por metro lineal (M) entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación completa para toda la mano de obra, equipo, herramientas y demás conceptos que completan esta partida.

04.01.12. RELLENO Y COMPACTADO CON MATERIAL SELECCIONADO e=0.30 m

(m3)

DEFINICIÓN. -

Esta partida consiste en zarandear y colocar material seleccionado hacia las zanjas, para conformar una capa de 0.20 m de espesor en todo el ancho de la zanja (B=0.40M.), el cual servirá como cama de apoyo de la tubería a instalarse. El material zarandeado no presentará materiales orgánicos, ni cuerpos extraños que puedan dañar la tubería.

MATERIALES

Los materiales que se utilizará en esta partida esta detallada en los precios unitarios del presupuesto.

METODO DE EJECUCION

Esta partida comprende:

Colocar un relleno con material zarandeado de espesor en todo el ancho y largo de la zanja según los puntos topográficos colocados durante el refine de zanja. Esta cama de apoyo será de material propio zarandeado. La compactación de la cama de apoyo será manualmente con pisón plano, dejando una superficie uniforme y plana con reglas de madera o metal.

Se debe dejar nichos en las zonas de las campanas para permitir el apoyo del cuerpo del tubo.

CALIDAD DE LOS MATERIALES Y EQUIPOS

El residente de Obra, así como el Supervisor de Obra deben verificar, previo al ingreso a almacén, que los materiales y equipos adquiridos sean verificados por abastecimiento y se ciñan a las especificaciones previstas en el Expediente Técnico.

SISTEMA DE CONTROL DE CALIDAD

El ensayo de materiales, pruebas, así como los muestreos se llevarán a cabo por cuenta del Ejecutor, en la forma que se especifiquen y cuantas veces lo solicite oportunamente el Supervisor de Obra, para lo cual el Ejecutor deberá suministrar las facilidades razonables, mano de obra y materiales adecuados. El Inspector está autorizado a rechazar el empleo de materiales, pruebas, análisis o ensayos que no cumplan con las normas mencionadas

MÉTODO DE MEDICIÓN

El trabajo ejecutado se medirá en metros cúbicos (m3)

FORMA DE PAGO

El pago se efectuará al precio unitario del contrato por metros cúbicos (m3); entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación total por mano de obra, herramientas e imprevistos necesarios para la realización de esta partida.

04.01.13. RELLENO CON MATERIAL PROPIO SIN COMPACTAR (m3)

DEFINICIÓN. -

Comprende el relleno compactado con material propio. Este trabajo tiene por objeto proteger la tubería y darle un soporte firme y continuo que asegure el adecuado comportamiento de la instalación que sirva como amortiguador del impacto de cargas externas.

MATERIALES

Los materiales que se utilizará en esta partida esta detallada en los precios unitarios del presupuesto.

METODO DE EJECUCION

El relleno compactado comprende la colocación de material por encima de la cama de apoyo de la tubería, hasta 0.30 m por encima de la clave del tubo; será con arena gruesa.

Este relleno se colocará en capas de 0.10 m de espesor terminado, compactándolo íntegramente con los Compactador vibratorio de 7HP cuidando de no dañar la tubería. Es necesario se tenga especial cuidado durante la compactación en los laterales de la tubería y deberá garantizarse una compactación que evite vacíos.

El porcentaje de compactación para el relleno no será menor de 90% de la máxima densidad seca del Próctor modificado ASTM – 0638 ó AASHTO – 7-180.

CALIDAD DE LOS MATERIALES Y EQUIPOS

El residente de Obra, así como el Supervisor de Obra deben verificar, previo al ingreso a almacén, que los materiales y equipos adquiridos sean verificados por abastecimiento y se ciñan a las especificaciones previstas en el Expediente Técnico.

SISTEMA DE CONTROL DE CALIDAD

El ensayo de materiales, pruebas, así como los muestreos se llevarán a cabo por cuenta del Ejecutor, en la forma que se especifiquen y cuantas veces lo solicite oportunamente el Supervisor de Obra, para lo cual el Ejecutor deberá suministrar las facilidades razonables, mano de obra y materiales adecuados. El Inspector está autorizado a rechazar el empleo de materiales, pruebas, análisis o ensayos que no cumplan con las normas mencionadas.

MÉTODO DE MEDICIÓN

El trabajo ejecutado se medirá en metro cubico (m3) de relleno con material seleccionado y compactado, según los niveles y selección consideradas y aprobado por la supervisión.

FORMA DE PAGO

El pago se efectuará al precio unitario por metro cubico (m3) de relleno compactado con material seleccionado en zanja, considerando en el pago por toda la mano de obra, herramientas, equipo e imprevistos necesarios para ejecutar el trabajo

05. PASE AEREO (2 UND)

05.01. TRABAJOS PRELIMINARES

05.01.01. LIMPIEZA DEL TERRENO MANUAL (m2)

DEFINICIÓN. -

Esta partida comprende los trabajos que deben ejecutarse para la eliminación de basura, elementos sueltos, livianos y pesados existentes en toda el área del terreno, así como de maleza y arbustos de fácil extracción. No incluye elementos enterrados de ningún tipo.

MATERIALES

Herramientas manuales.

MÉTODO DE EJECUCIÓN

Se procederá a hacer la limpieza de las superficies antes indicadas mediante herramientas manuales, a través de cuadrillas previamente aprobadas por la Supervisión.

SISTEMA DE CONTROL DE CALIDAD

El Supervisor deberá aprobar las herramientas u otros medios que plantee el Ejecutor, pudiendo rechazar aquellas que no encuentre satisfactorias para la función a cumplir.

MÉTODO DE MEDICIÓN

La unidad de medición es el metro cuadrado (m²) aplicada sobre el área ocupada por la construcción a limpiar y aceptado por el Supervisor.

05.01.02. TRAZO Y REPLANTEO (m2)

Ídem a ítem 03.01.01

05.02. ALCANTARILLA

05.02.01. EXCAVACION MANUAL EN MATERIAL SUELTO (m3)

DEFINICIÓN. -

Consiste en toda la excavación necesaria para la ampliación de las explanaciones en corte de materiales en terreno normal. Con esta partida no se ejecutará el desbroce y la limpieza de terreno dentro de la zona de trabajo.

El Residente de obra, hará los trabajos de protección y mantenimiento normal para conservar la misma explanación en condiciones satisfactorias hasta la finalización de las obras.

El Residente de obra, tendrá que excavar y retirar de la explanación cualquier material que el Supervisor juzgue inaceptable y eliminarlo en lugares autorizados.

Excavaciones

Las excavaciones serán divididas en las clases siguientes:

Excavación en material suelto

Excavación en roca suelta

Excavación en roca fija

El Supervisor dará al Ejecutor la ubicación de los puntos de intersección de tangentes y rasantes.

Los planos indicarán las curvas horizontales y verticales juntamente con la sobre - elevación y sobre anchos donde fuese requerido.

Los metrados de los varios tipos de excavación se pagarán conforme a los precios unitarios del Presupuesto Principal (ofertado), limitándose a las del trazado que aparece en los dibujos o planos tipo y en las secciones transversales aprobadas. No se pagarán excavaciones fuera del trazado señalado en las secciones transversales aprobadas.

El Supervisor ajustará el ángulo más apropiado de los taludes de corte y relleno de acuerdo a su evaluación de las condiciones del suelo.

No se pagarán las excavaciones efectuadas en exceso al de las secciones transversales aprobadas. Dichas sobre excavaciones serán rellenadas como lo ordene el Supervisor, con material de sub-base o de base granular, los gastos correrán por cuenta del Residente de obra.

UNIDAD DE MEDIDA

La unidad de medida es el Metro Cubico (M3).

MÉTODO DE MEDICIÓN

Se medirá la cantidad de trabajo realizados durante la excavación, según lo establecido en los planos.

FORMA DE PAGO

El pago se efectuará según el avance en m3, al precio unitario de contrato. El precio unitario comprende todos los costos de materiales, mano de obra con beneficios sociales, herramientas, equipos, implementos de seguridad e imprevistos necesarios para culminar esta partida a entera satisfacción del Supervisor.

05.02.02. RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL PROPIO

(m3)

DEFINICIÓN. -

Esta partida consiste en zarandear y colocar material seleccionado hacia las zanjas, para conformar una capa de 0.20 m de espesor en todo el ancho de la zanja (B=0.40M.), el cual servirá como cama de apoyo de la tubería a instalarse. El material zarandeado no presentará materiales orgánicos, ni cuerpos extraños que puedan dañar la tubería.

MATERIALES

Los materiales que se utilizará en esta partida esta detallada en los precios unitarios del presupuesto.

METODO DE EJECUCION

Esta partida comprende:

Colocar un relleno con material zarandeado de espesor en todo el ancho y largo de la zanja según los puntos topográficos colocados durante el refine de zanja. Esta cama de apoyo será de material propio zarandeado. La compactación de la cama de apoyo será manualmente con pisón plano, dejando una superficie uniforme y plana con reglas de madera o metal.

Se debe dejar nichos en las zonas de las campanas para permitir el apoyo del cuerpo del tubo.

CALIDAD DE LOS MATERIALES Y EQUIPOS

El residente de Obra, así como el Supervisor de Obra deben verificar, previo al ingreso a almacén, que los materiales y equipos adquiridos sean verificados por abastecimiento y se ciñan a las especificaciones previstas en el Expediente Técnico.

SISTEMA DE CONTROL DE CALIDAD

El ensayo de materiales, pruebas, así como los muestreos se llevarán a cabo por cuenta del Ejecutor, en la forma que se especifiquen y cuantas veces lo solicite oportunamente el Supervisor de Obra, para lo cual el Ejecutor deberá suministrar las facilidades razonables, mano

de obra y materiales adecuados. El Inspector está autorizado a rechazar el empleo de materiales, pruebas, análisis o ensayos que no cumplan con las normas mencionadas

MÉTODO DE MEDICIÓN

El trabajo ejecutado se medirá en metros cúbicos (m3)

05.03. OBRAS DE CONCRETO SIMPLE

05.03.01. SOLADO E = 5 cm (m2)

Ídem a ítem 03.02.03

05.03.02. CONCRETO $f'c=175$ KG/CM2 + 30% PG CAMARA DE ANCLAJE

(m3)

Ídem a ítem 03.01.05

05.04. OBRAS DE CONCRETO ARMADO

05.04.01. ZAPATAS

05.04.01.01. ACERO $f_y=4200$ Kg/cm2. (Kg)

Ídem a ítem 03.01.03

05.04.01.02. CONCRETO $F'C=210$ KG/CM2 (m3)

Ídem a ítem 03.01.06

05.04.01.03. CURADO DE CONCRETO CON AGUA (m2)

DEFINICIÓN. -

La mezcla ya compactada debe ser mantenida tan húmeda como sea posible a fin de garantizar la presencia de agua que pueda combinarse con el cemento y asegure la hidratación del mismo.

Una vez que se inicia el proceso de fraguado se produce pérdida de agua debido principalmente a la evaporación del agua por acción del medio ambiente o por elevación de la temperatura en el concreto debido al proceso de hidratación, las diferencias entre la temperatura del concreto y el medio ambiente.

Por tanto, el concreto deberá protegerse de manera que por un período no menor de siete días se evite la pérdida de humedad en la superficie.

El curado se realizará con la aplicación de una membrana de curado, que garantice una película impermeable.

Cuando el curado se realice con componentes de este tipo, ellos se deberán aplicar inmediatamente hayan concluido las labores de colocación y acabado del concreto y el agua libre de la superficie haya desaparecido completamente. Sin embargo, bajo condiciones ambientales adversas de baja humedad relativa, altas temperaturas, fuertes vientos o lluvias, el producto deberá aplicarse antes de cumplirse dicho plazo.

El compuesto de curado que se emplee deberá cumplir las especificaciones dadas por el fabricante y la dosificación de estos productos se hará siguiendo las instrucciones del mismo.

MÉTODO DE EJECUCIÓN

La aplicación del curador se llevará a cabo con equipos que aseguren su aspersion como un rocío fino, de forma continua y uniforme.

El equipo aspersor deberá estar en capacidad de mantener el producto en suspensión y tendrá un dispositivo que permita controlar la cantidad aplicada de la membrana.

Cuando las juntas se realicen por aserrado, se aplicará el producto de curado sobre las paredes de ellas. También se aplicará sobre áreas en las que, por cualquier circunstancia, la película se haya estropeado durante el período de curado, excepto en las proximidades de las juntas cuando ellas ya hayan sido selladas con un producto bituminoso.

No se permitirá la utilización de productos que formen películas cuyo color sea negro.

Se entiende por óptimo curado al proceso por el cual se mantienen condiciones controladas en el concreto por un período definido, a fin de asegurar una adecuada hidratación del cemento y un apropiado endurecimiento del concreto.

El curado se iniciará tan pronto como el concreto haya endurecido lo suficiente como para que su superficie no resulte afectada por el procedimiento empleado.

Al realizar el curado de las estructuras se debe garantizar mantenimiento en el concreto de un contenido de humedad adecuado, mantenimiento de la temperatura del concreto por encima de 13°C y uniformemente distribuido en el conjunto de la mezcla, mantenimiento del curado durante el tiempo necesario para obtener la hidratación del cemento y el endurecimiento del concreto en el rango de valores requeridos por la seguridad de la estructura.

Se recomienda durante el proceso de vaciado la losa este en sombra y luego de aplicación del curador la losa este protegido por arpilleras húmedas.

MÉTODO DE MEDICIÓN

El método de medición se hará por metro cuadrado (m²), considerando el área que debe mantenerse húmeda y que será verificada por del Inspector de Obra.

FORMA DE PAGO

El pago se realizará por Metro cuadrado (m²) de curado de concreto.

05.04.02. COLUMNAS

05.04.02.01. ACERO $f_y=4200$ Kg/cm². (Kg)

Ídem a ítem 03.01.03

05.04.02.02. ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA ESTRUCTURAS (m²)

Ídem a ítem 03.01.03

05.04.02.03. CONCRETO $F'C=210$ KG/CM² (m³)

Ídem a ítem 03.01.06

05.04.02.04. CURADO DE CONCRETO CON AGUA (m²)

Ídem a ítem 05.04.01.03

05.05. REVOQUES ENLUCIDOS Y MOLDURAS

05.05.01. TARRAJEO EXTERIOR CON CEMENTO - ARENA (m²)

Ídem a ítem 03.01.08

05.06. PINTURAS

05.06.01. PINTURA CON ESMALTE (m2)

DEFINICIÓN. -

Todas las paredes externas de la estructura en contacto con el terreno.

Se empleará una pintura esmalte que tenga garantizada su utilidad, y que obtenga la aprobación previa del Supervisor, Limpiar con cepillo u otras herramientas adicionales la superficie a proteger de modo de obtener una superficie limpia de grasas, polvo u otros materiales extraños dejándola limpia y seca.

La pintura se aplicará con brocha o rodillo, en dos capas de no menos de cuatro décimas de milímetro de espesor (0,4 mm), cada una. Se evitará su aplicación cuando la temperatura ambiente sea inferior a cinco (5) grados centígrados. El intervalo entre la aplicación de cada capa dependerá de la temperatura ambiente, con un mínimo de dos días.

Deberá utilizarse protección contra la lluvia durante las cuarenta y ocho (48) horas siguientes al extendido final.

MEDICIÓN. -

La medida para el pago será la cantidad de metros cuadrados (m2) correspondientes al área de la superficie debidamente pintada y aceptada por el Ingeniero Supervisor.

FORMA DE PAGO. -

El pago se efectuará de acuerdo a la cantidad de metros cuadrados pintados de la partida realmente ejecutado, aprobadas por el Supervisor, entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación completa para toda la mano de obra, materiales, equipo, herramientas y demás conceptos que completan esta partida.

05.07. INSTALACION DE CABLE, TUBERÍA Y ACCESORIOS

**05.07.01. SUMINISTRO E INSTALACION DE CABLE DE ACERO TIPO BOA 3/8"(6X19
CLASE 140 TIPO BOA CON ALMA DE ACERO Y FIBRA) (m)**

DEFINICIÓN. -

Tienen que ver con el suministro e instalación del cable d acero para pase aéreo. En lo que respecta al cable de soporte de la tubería el cual será Acero Tipo Boa de Ø 1/2", 3/8" o 1/4", según sea el diseño y su función será soportar el peso de la tubería la cual será transmitida a través de las péndolas que estarán distribuidas a lo largo de toda su dimensión, las péndolas estarán constituidas por cable de Acero Tipo Boa de Ø indicado en plano y en cada extremo llevaran para su sujeción al cable tensor grapas Crosby para cable de diámetro indicado en planos.

El cable principal estará soportado por dos torres de concreto armado ubicadas en cada extremo del lecho de quebrada, y estará anclado a una cámara de anclaje ubicado detrás de cada columna, las dimensiones y detalles de los accesorios figuran en los respectivos planos

MÉTODO DE MEDICIÓN:

El suministro e instalación de cables para pase aéreo estarán medidos y computados en m, cabe indicar que las medidas de los cables se computara toda la luz de la quebrada más la longitud de anclaje del cable; en los accesorios se computara todas las unidades que intervengan en la instalación.

FORMA DE PAGO:

El pago se efectuará por (m) de cable del pase aéreo.

**05.07.02. SUMINISTRO E INSTALACION DE ACCESORIOS DE PASE AEREO
(glb)**

DEFINICIÓN. -

Esta partida tiene que ver con el suministro e instalación de los accesorios y soporte metálico para los diferentes componentes del pase aéreo.

El cable principal estará soportado por dos torres de concreto armado ubicadas en cada extremo del lecho de quebrada, y estará anclado a una cámara de anclaje ubicado detrás de cada columna, las dimensiones y detalles de los accesorios figuran en los respectivos planos.

MÉTODO DE MEDICIÓN:

El suministro e instalación de accesorios para pase aéreo estarán medidos y computados en Glb, cabe indicar que en los accesorios se computara todas las unidades que intervengan en la instalación.

FORMA DE PAGO:

El pago se efectuará por GLB de accesorios del pase aéreo.

05.07.03. SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBO DE FIERRO GALVANIZADO DE 90MM X 8.5 ML (m)

DEFINICIÓN. -

La colocación de la TUBERIA de acero galvanizado de 90mm y todos los accesorios a lo largo del pase aéreo de agua. Se deberá garantizar en el momento de las pruebas hidráulicas correspondientes el que no existan fugas en los empalmes, para lo cual deberá utilizarse sellador apropiado como teflón o similar. Los accesorios terminados no deberán contener material que afecte su uso. Deberán ser lisos, libres de arena, sopladuras, grietas y cualquier defecto perjudicial. No deberán presentar su superficie pintada para cubrir tales efectos.

MÉTODO DE MEDICIÓN

Será por metro instalado y probado (m).

FORMA DE PAGO

Realizado el montaje y después de la prueba hidráulica, se pagará por el valor especificado en el costo unitario.

05.07.04. SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBO DE FIERRO GALVANIZADO DE 48MM X 8.5 ML (m)

DEFINICIÓN. -

La colocación de la TUBERIA de acero galvanizado de 48mm y todos los accesorios a lo largo del pase aereo de agua. Se deberá garantizar en el momento de las pruebas hidráulicas correspondientes el que no existan fugas en los empalmes, para lo cual deberá utilizarse sellador apropiado como teflón o similar. Los accesorios terminados no deberán contener material que afecte su uso. Deberán ser lisos, libres de arena, sopladuras, grietas y cualquier defecto perjudicial. No deberán presentar su superficie pintada para cubrir tales efectos.

MÉTODO DE MEDICIÓN

Será por metro instalado y probado (m).

FORMA DE PAGO

Realizado el montaje y después de la prueba hidráulica, se pagará por el valor especificado en el costo unitario.

06. SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN

06.01. LINEA DE DISTRIBUCION Y LATERALES

06.01.01. TRAZO, NIVELACION Y REPLANTEO (M2)

Ídem a ítem 03.01.01

06.01.02. EXCAVACION CAJA CANAL MATERIAL SUELTO A MANO (M3)

Ídem a ítem 04.01.02

06.01.03. REFINE Y NIVELACION DE ZANJAS (M)

Ídem a ítem 04.01.04

06.01.04. CAMA DE APOYO PARA TUBERIAS (M)

Ídem a ítem 04.01.05

**06.01.05. SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIAS PVC NTP ISO 4422 S-10 U/F
C-5 DE Ø75 mm (m)**

DEFINICIÓN. -

La colocación de la TUBERIA PVC NTP ISO 4422 S-10 U/F C-5 DE Ø75 mm y todos los accesorios a lo largo de la red de distribución. Se deberá garantizar en el momento de las pruebas hidráulicas correspondientes el que no existan fugas en los empalmes, para lo cual deberá utilizarse sellador apropiado como teflón o similar. Los accesorios terminados no deberán contener material que afecte su uso. Deberán ser lisos, libres de arena, sopladuras, grietas y cualquier defecto perjudicial. No deberán presentar su superficie pintada para cubrir tales efectos.

MÉTODO DE MEDICIÓN

Será por metro instalado y probado (m).

FORMA DE PAGO

Realizado el montaje y después de la prueba hidráulica, se pagará por el valor especificado en el costo unitario.

**06.01.06. SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIAS PVC NTP ISO 4422 S-10 U/F
C-7.5 DE Ø63 mm (m)**

DEFINICIÓN. -

La colocación de la TUBERIA PVC NTP ISO 4422 S-10 U/F C-5 DE Ø63 mm y todos los accesorios a lo largo de la red de distribución. Se deberá garantizar en el momento de las pruebas hidráulicas correspondientes el que no existan fugas en los empalmes, para lo cual deberá utilizarse sellador apropiado como teflón o similar. Los accesorios terminados no deberán contener material que afecte su uso. Deberán ser lisos, libres de arena, sopladuras, grietas y cualquier defecto perjudicial. No deberán presentar su superficie pintada para cubrir tales efectos.

MÉTODO DE MEDICIÓN

Será por metro instalado y probado (m).

FORMA DE PAGO

Realizado el montaje y después de la prueba hidráulica, se pagará por el valor especificado en el costo unitario.

06.01.07. SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIAS PVC NTP ISO 4422 S-10 U/F

C-7.5 DE Ø48 mm (m)

DEFINICIÓN. -

La colocación de la TUBERÍA PVC NTP ISO 4422 S-10 U/F C-5 DE Ø48 mm y todos los accesorios a lo largo de la red de conducción. Se deberá garantizar en el momento de las pruebas hidráulicas correspondientes el que no existan fugas en los empalmes, para lo cual deberá utilizarse sellador apropiado como teflón o similar. Los accesorios terminados no deberán contener material que afecte su uso. Deberán ser lisos, libres de arena, sopladuras, grietas y cualquier defecto perjudicial. No deberán presentar su superficie pintada para cubrir tales efectos.

MÉTODO DE MEDICIÓN

Será por metro instalado y probado (m).

FORMA DE PAGO

Realizado el montaje y después de la prueba hidráulica, se pagará por el valor especificado en el costo unitario.

06.01.08 SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIAS PVC NTP ISO 4422 S-10 U/F

C-7.5 DE Ø33 mm (m)

DEFINICIÓN. -

La colocación de la TUBERIA PVC NTP ISO 4422 S-10 U/F C-5 DE Ø33 mm y todos los accesorios a lo largo de la red de conducción. Se deberá garantizar en el momento de las pruebas hidráulicas correspondientes el que no existan fugas en los empalmes, para lo cual deberá utilizarse sellador apropiado como teflón o similar. Los accesorios terminados no deberán

contener material que afecte su uso. Deberán ser lisos, libres de arena, sopladuras, grietas y cualquier defecto perjudicial. No deberán presentar su superficie pintada para cubrir tales efectos.

MÉTODO DE MEDICIÓN

Será por metro instalado y probado (m).

FORMA DE PAGO

Realizado el montaje y después de la prueba hidráulica, se pagará por el valor especificado en el costo unitario.

06.01.09. PRUEBA HIDRÁULICA (m)

Ídem a ítem 04.01.11

06.01.10. COLOCACION DE CODO 45° DE PVC NTP ISO-4422 U/F DE Ø 75 mm

(und)

DEFINICIÓN. -

Los CODOS 45° DE PVC NTP ISO-4422 U/F DE Ø 75 mm serán instalados con las medidas y diámetros indicados en los planos, cualquier cambio deberá ser aprobado específicamente por el supervisor.

UNIDAD DE MEDIDA

La forma de medición es unidad (und), conforme a lo establecido en las especificaciones.

FORMA DE PAGO

La forma de pago se efectuará de manera unitaria (und), de acuerdo al precio unitario establecido en el Presupuesto, previa aprobación del Supervisor.

06.01.11. COLOCACIÓN DE CODO 45° DE PVC NTP ISO-4422 U/F DE Ø 63 mm

(und)

DEFINICIÓN. -

Los CODOS 45° DE PVC NTP ISO-4422 U/F DE Ø 63 mm serán instalados con las medidas y diámetros indicados en los planos, cualquier cambio deberá ser aprobado específicamente por el supervisor.

UNIDAD DE MEDIDA

La forma de medición es unidad (und), conforme a lo establecido en las especificaciones.

FORMA DE PAGO

La forma de pago se efectuará de manera unitaria (und), de acuerdo al precio unitario establecido en el Presupuesto, previa aprobación del Supervisor.

06.01.12. COLOCACION DE CODO 45° DE PVC NTP ISO-4422 U/F DE Ø 48 mm

(und)

DEFINICIÓN. -

Los CODOS 45° DE PVC NTP ISO-4422 U/F DE Ø48 mm serán instalados con las medidas y diámetros indicados en los planos, cualquier cambio deberá ser aprobado específicamente por el supervisor.

UNIDAD DE MEDIDA

La forma de medición es unidad (und), conforme a lo establecido en las especificaciones.

FORMA DE PAGO

La forma de pago se efectuará de manera unitaria (und), de acuerdo al precio unitario establecido en el Presupuesto, previa aprobación del Supervisor.

06.01.13. COLOCACION DE CODO 45° DE PVC NTP ISO-4422 U/F DE Ø 33 mm

(und)

DEFINICIÓN. -

Los CODOS 45° DE PVC NTP ISO-4422 U/F DE Ø 33 mm serán instalados con las medidas y diámetros indicados en los planos, cualquier cambio deberá ser aprobado específicamente por el supervisor.

UNIDAD DE MEDIDA

La forma de medición es unidad (und), conforme a lo establecido en las especificaciones.

FORMA DE PAGO

La forma de pago se efectuará de manera unitaria (und), de acuerdo al precio unitario establecido en el Presupuesto, previa aprobación del Supervisor.

06.01.14. COLOCACION DE TEE DE PVC NTP ISO-4422 U/F DE Ø 110 mm

(und)

DEFINICIÓN. -

Los TEEs DE PVC NTP ISO-4422 U/F DE Ø110 mm serán instalados con las medidas y diámetros indicados en los planos, cualquier cambio deberá ser aprobado específicamente por el supervisor.

UNIDAD DE MEDIDA

La forma de medición es unidad (und), conforme a lo establecido en las especificaciones.

FORMA DE PAGO

La forma de pago se efectuará de manera unitaria (und), de acuerdo al precio unitario establecido en el Presupuesto, previa aprobación del Supervisor.

06.01.15. COLOCACION DE TEE DE PVC NTP ISO-4422 U/F DE Ø 90 mm

(und)

DEFINICIÓN. -

Los TEEs DE PVC NTP ISO-4422 U/F DE Ø90 mm serán instalados con las medidas y diámetros indicados en los planos, cualquier cambio deberá ser aprobado específicamente por el supervisor.

UNIDAD DE MEDIDA

La forma de medición es unidad (und), conforme a lo establecido en las especificaciones.

FORMA DE PAGO

La forma de pago se efectuará de manera unitaria (und), de acuerdo al precio unitario establecido en el Presupuesto, previa aprobación del Supervisor.

06.01.16. COLOCACION DE TEE DE PVC NTP ISO-4422 U/F DE Ø 75 mm

(und)

DEFINICIÓN. -

Los TEEs DE PVC NTP ISO-4422 U/F DE Ø75 mm serán instalados con las medidas y diámetros indicados en los planos, cualquier cambio deberá ser aprobado específicamente por el supervisor.

UNIDAD DE MEDIDA

La forma de medición es unidad (und), conforme a lo establecido en las especificaciones.

FORMA DE PAGO

La forma de pago se efectuará de manera unitaria (und), de acuerdo al precio unitario establecido en el Presupuesto, previa aprobación del Supervisor.

06.01.17. COLOCACION DE TEE DE PVC NTP ISO-4422 U/F DE Ø 63 mm

(und)

DEFINICIÓN. -

Los TEEs DE PVC NTP ISO-4422 U/F DE Ø63 mm serán instalados con las medidas y diámetros indicados en los planos, cualquier cambio deberá ser aprobado específicamente por el supervisor.

UNIDAD DE MEDIDA

La forma de medición es unidad (und), conforme a lo establecido en las especificaciones.

FORMA DE PAGO

La forma de pago se efectuará de manera unitaria (und), de acuerdo al precio unitario establecido en el Presupuesto, previa aprobación del Supervisor.

06.01.18. COLOCACION DE TEE DE PVC NTP ISO-4422 U/F DE Ø 48 mm

(und)

DEFINICIÓN. -

Los TEEs DE PVC NTP ISO-4422 U/F DE Ø48 mm serán instalados con las medidas y diámetros indicados en los planos, cualquier cambio deberá ser aprobado específicamente por el supervisor.

UNIDAD DE MEDIDA

La forma de medición es unidad (und), conforme a lo establecido en las especificaciones.

FORMA DE PAGO

La forma de pago se efectuará de manera unitaria (und), de acuerdo al precio unitario establecido en el Presupuesto, previa aprobación del Supervisor.

06.01.19. COLOCACION DE REDUCCION PVC SAP DE 110MM A 63MM

(und)

DEFINICIÓN. -

Las REDUCCIONES PVC SAP DE 110MM A 63MM serán instalados con las medidas y diámetros indicados en los planos, cualquier cambio deberá ser aprobado específicamente por el supervisor.

UNIDAD DE MEDIDA

La forma de medición es unidad (und), conforme a lo establecido en las especificaciones.

FORMA DE PAGO

La forma de pago se efectuará de manera unitaria (und), de acuerdo al precio unitario establecido en el Presupuesto, previa aprobación del Supervisor.

06.01.20. COLOCACION DE REDUCCION PVC SAP DE 110MM A 33MM

(und)

DEFINICIÓN. -

Las REDUCCIONES PVC SAP DE 110MM A 33MM serán instalados con las medidas y diámetros indicados en los planos, cualquier cambio deberá ser aprobado específicamente por el supervisor.

UNIDAD DE MEDIDA

La forma de medición es unidad (und), conforme a lo establecido en las especificaciones.

FORMA DE PAGO

La forma de pago se efectuará de manera unitaria (und), de acuerdo al precio unitario establecido en el Presupuesto, previa aprobación del Supervisor.

06.01.21. COLOCACION DE REDUCCION PVC SAP DE 90MM A 75MM

(und)

DEFINICIÓN. -

Las REDUCCIONES PVC SAP DE 90MM A 75MM serán instalados con las medidas y diámetros indicados en los planos, cualquier cambio deberá ser aprobado específicamente por el supervisor.

UNIDAD DE MEDIDA

La forma de medición es unidad (und), conforme a lo establecido en las especificaciones.

FORMA DE PAGO

La forma de pago se efectuará de manera unitaria (und), de acuerdo al precio unitario establecido en el Presupuesto, previa aprobación del Supervisor.

06.01.22. COLOCACION DE REDUCCION PVC SAP DE 90MM A 63MM

(und)

DEFINICIÓN. -

Las REDUCCIONES PVC SAP DE 90MM A 63MM serán instalados con las medidas y diámetros indicados en los planos, cualquier cambio deberá ser aprobado específicamente por el supervisor.

UNIDAD DE MEDIDA

La forma de medición es unidad (und), conforme a lo establecido en las especificaciones.

FORMA DE PAGO

La forma de pago se efectuará de manera unitaria (und), de acuerdo al precio unitario establecido en el presupuesto, previa aprobación del Supervisor.

06.01.23. COLOCACION DE REDUCCION PVC SAP DE 90MM A 33MM

(und)

DEFINICIÓN. -

Las REDUCCIONES PVC SAP DE 90MM A 33MM serán instalados con las medidas y diámetros indicados en los planos, cualquier cambio deberá ser aprobado específicamente por el supervisor.

UNIDAD DE MEDIDA

La forma de medición es unidad (und), conforme a lo establecido en las especificaciones.

FORMA DE PAGO

La forma de pago se efectuará de manera unitaria (und), de acuerdo al precio unitario establecido en el presupuesto, previa aprobación del Supervisor.

06.01.24. COLOCACION DE REDUCCION PVC SAP DE 75MM A 63MM

(und)

DEFINICIÓN. -

Las REDUCCIONES PVC SAP DE 75MM A 63MM serán instalados con las medidas y diámetros indicados en los planos, cualquier cambio deberá ser aprobado específicamente por el supervisor.

UNIDAD DE MEDIDA

La forma de medición es unidad (und), conforme a lo establecido en las especificaciones.

FORMA DE PAGO

La forma de pago se efectuará de manera unitaria (und), de acuerdo al precio unitario establecido en el presupuesto, previa aprobación del Supervisor.

06.01.25. COLOCACION DE REDUCCION PVC SAP DE 75MM A 33MM

(und)

DEFINICIÓN. -

Las REDUCCIONES PVC SAP DE 75MM A 33MM serán instalados con las medidas y diámetros indicados en los planos, cualquier cambio deberá ser aprobado específicamente por el supervisor.

UNIDAD DE MEDIDA

La forma de medición es unidad (und), conforme a lo establecido en las especificaciones.

FORMA DE PAGO

La forma de pago se efectuará de manera unitaria (und), de acuerdo al precio unitario establecido en el Presupuesto, previa aprobación del Supervisor.

06.01.26. COLOCACION DE REDUCCION PVC SAP DE 63MM A 48MM

(und)

DEFINICIÓN. -

Las REDUCCIONES PVC SAP DE 63MM A 48MM serán instalados con las medidas y diámetros indicados en los planos, cualquier cambio deberá ser aprobado específicamente por el supervisor.

UNIDAD DE MEDIDA

La forma de medición es unidad (und), conforme a lo establecido en las especificaciones.

FORMA DE PAGO

La forma de pago se efectuará de manera unitaria (und), de acuerdo al precio unitario establecido en el presupuesto, previa aprobación del Supervisor.

06.01.27. COLOCACION DE REDUCCION PVC SAP DE 63MM A 33MM

(und)

DEFINICIÓN. -

Las REDUCCIONES PVC SAP DE 63MM A 33MM serán instalados con las medidas y diámetros indicados en los planos, cualquier cambio deberá ser aprobado específicamente por el supervisor.

UNIDAD DE MEDIDA

La forma de medición es unidad (und), conforme a lo establecido en las especificaciones.

FORMA DE PAGO

La forma de pago se efectuará de manera unitaria (und), de acuerdo al precio unitario establecido en el presupuesto, previa aprobación del Supervisor.

06.01.28. COLOCACION DE REDUCCION PVC SAP DE 48MM A 33MM

(und)

DEFINICIÓN. -

Las REDUCCIONES PVC SAP DE 48MM A 33MM serán instalados con las medidas y diámetros indicados en los planos, cualquier cambio deberá ser aprobado específicamente por el supervisor.

UNIDAD DE MEDIDA

La forma de medición es unidad (und), conforme a lo establecido en las especificaciones.

FORMA DE PAGO

La forma de pago se efectuará de manera unitaria (und), de acuerdo al precio unitario establecido en el presupuesto, previa aprobación del Supervisor.

07. OBRAS DE ARTE SISTEMA DE ASPERSION

07.01. HIDRANTES (60 UND)

07.01.01. TRAZO Y REPLANTEO (m2)

Ídem a ítem 03.01.01

07.01.02. EXCAVACION EN ROCA SUELTA (m3)

Ídem a ítem 03.02.02

07.01.03. ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE OBRAS DE ARTE (m2)

Ídem a ítem 03.01.03

07.01.04. CONCRETO F'C=175 KG/CM2 (m3)

Ídem a ítem 03.02.06

07.01.05. TARRAJEO INTERIOR Y EXTERIOR CON MORTERO CEMENTO/ARENA 1:3 (m2)

Ídem a ítem 03.02.08

07.01.06. ACCESORIOS EN HIDRANTES (Glb)

DEFINICION.

Esta partida se refiere al suministro de los diferentes accesorios y componentes que formarán parte de los hidrantes, teniendo en cuenta las partes estándar, componentes de la misma que detallan en los planos, en el órgano funcional, es decir; la parte de los hidrantes.

UNIDAD DE MEDIDA.

La unidad de medida es en global, teniendo en cuenta el número de hidrantes a provisionar.

FROMA DE PAGO.

El área determinada según el método de medición, se pagará al precio unitario por global de accesorios suministrada.

07.01.07. COLOCACIÓN DE ACCESORIOS (und)

DEFINICION.

Esta partida se refiere a la instalación y colocación de los diferentes componentes que formarán parte de los hidrantes, tal como detallan los planos.

UNIDAD DE MEDIDA.

La unidad de medida es en por unidad de hidrante instalado, teniendo en cuenta el número de hidrantes a aprovisionar.

FORMA DE PAGO.

El área determinada según el método de medición, se pagará al precio unitario de accesorios instalada por unidad de hidrante.

07.01.08. TAPA METÁLICA DE 0.40 x 0.40 m. (und)

DEFINICIÓN. -

Se refiere a los trabajos de Suministro e instalación de la tapa metálica de 0.40mx0.40m, fabricada de acero y según los planos de diseño.

PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO

La fabricación de la tapa metálica será utilizando metal en las dimensiones especificadas en los planos las mismas que irán colocadas en donde corresponda, las cuales serán adquiridas fabricadas. Es recomendable que durante la fase de vaciado del concreto se cuenten con la tapa metálica, con sus respectivos anclajes de sujeción, de tal modo que se facilite su instalación.

Se verificará la calidad de los angulares y de los accesorios que se incluyan. Luego de ello se revisarán las dimensiones especificadas en los planos.

UNIDAD DE MEDIDA

La cantidad que se ejecute será medida por unidad (UND)

FORMA DE PAGO

La forma de valorizar la partida será por unidad (UND) de tapa colocada incluyendo accesorios, según lo establecido en los planos y de acuerdo al precio unitario especificado en el Expediente Técnico aprobado por la institución y según la cantidad especificada en el expediente, entendiéndose que dicho precio y pago constituirá la compensación total por la mano de obra, materiales, equipo, herramientas e imprevistos necesarios para la ejecución de la partida indicada en el presupuesto.

07.01.09. PINTURA ANTICORROSIVA EN TAPAS METALICAS (m2)

Ídem a ítem 03.01.11

07.01.10. PINTURA EN EXTERIORES (m2)

Ídem a ítem 03.01.11

07.02. VALVULA DE CONTROL (52 UND)

07.02.01. TRAZO Y REPLANTEO (m2)

Ídem a ítem 03.01.01

07.02.02. EXCAVACION EN ROCA SUELTA (m3)

Ídem a ítem 03.02.02

07.02.03. ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE OBRAS DE ARTE (m2)

Ídem a ítem 03.01.03

07.02.04. CONCRETO F'C=175 KG/CM2 (m3)

Ídem a ítem 03.02.06

07.02.05. TARRAJEO INTERIOR Y EXTERIOR CON MORTERO CEMENTO/ARENA 1:3 (m2)

Ídem a ítem 03.02.08

07.02.06. SUMINISTRO Y COLOCACION DE ACCESORIOS PARA VALVULA DE CONTROL DE 4" (Jgo)

DEFINICION.

Esta partida se refiere a la provisión de los diferentes componentes que formarán parte de las cajas de válvulas de control, teniendo en cuenta las partes estándar componentes de la misma, en el órgano funcional, es decir; la parte de la válvula de control.

MEDICIÓN.

La unidad de medida es en juegos, teniendo en cuenta el número de cajas a aprovisionar.

FORMA DE PAGO.

El área determinada según el método de medición, se pagará al precio unitario por juego de accesorios JGO de accesorios suministrada.

07.02.07. SUMINISTRO Y COLOCACION DE ACCESORIOS PARA VALVULA DE CONTROL DE 3" (jgo)

Ídem a ítem 07.02.06

07.02.08. SUMINISTRO Y COLOCACION DE ACCESORIOS PARA VALVULA DE CONTROL DE 2 1/2" (jgo)

Ídem a ítem 07.02.06

07.02.09. SUMINISTRO Y COLOCACION DE ACCESORIOS PARA VALVULA DE CONTROL DE 2" (jgo)

Ídem a ítem 07.02.06

07.02.10. SUMINISTRO Y COLOCACION DE ACCESORIOS PARA VALVULA DE CONTROL DE 1 1/2" (jgo)

Ídem a ítem 07.02.06

07.02.11. SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE ACCESORIOS PARA VÁLVULA DE 1"

(jgo)

Ídem a ítem 07.02.06

07.02.12. TAPA METÁLICA DE 0.60 x 0.60 m. (und)

DEFINICIÓN. -

Se refiere a los trabajos de Suministro e instalación de la tapa metálica de 0.60mx0.60m, fabricada de acero y según los planos de diseño.

PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO

La fabricación de la tapa metálica será utilizando metal en las dimensiones especificadas en los planos las mismas que irán colocadas en donde corresponda, las cuales serán adquiridas fabricadas. Es recomendable que durante la fase de vaciado del concreto se cuenten con la tapa metálica, con sus respectivos anclajes de sujeción, de tal modo que se facilite su instalación.

CONTROLES

Se verificará la calidad de los angulares y de los accesorios que se incluyan. Luego de ello se revisarán las dimensiones especificadas en los planos.

UNIDAD DE MEDIDA

La cantidad que se ejecute será medida por unidad (UND)

FORMA DE PAGO

La forma de valorizar la partida será por unidad (UND) de tapa colocada incluyendo accesorios, según lo establecido en los planos y de acuerdo al precio unitario especificado en el Expediente Técnico aprobado por la institución y según la cantidad especificada en el expediente, entendiéndose que dicho precio y pago constituirá la compensación total por la mano de obra, materiales, equipo, herramientas e imprevistos necesarios para la ejecución de la partida indicada en el presupuesto.

07.02.13. TAPA METÁLICA DE 0.40 x 0.40 m. (und)

Ídem a ítem 07.01.08

07.02.14. TAPA METÁLICA DE 0.50 x 0.50 m. (und)

DEFINICIÓN. -

Se refiere a los trabajos de Suministro e instalación de la tapa metálica de 0.50mx0.50m, fabricada de acero y según los planos de diseño.

PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO

La fabricación de la tapa metálica será utilizando metal en las dimensiones especificadas en los planos las mismas que irán colocadas en donde corresponda, las cuales serán adquiridas fabricadas. Es recomendable que durante la fase de vaciado del concreto se cuenten con la tapa metálica, con sus respectivos anclajes de sujeción, de tal modo que se facilite su instalación.

CONTROLES

Se verificará la calidad de los angulares y de los accesorios que se incluyan. Luego de ello se revisarán las dimensiones especificadas en los planos.

UNIDAD DE MEDIDA

La cantidad que se ejecute será medida por unidad (UND)

FORMA DE PAGO

La forma de valorizar la partida será por unidad (UND) de tapa colocada incluyendo accesorios, según lo establecido en los planos y de acuerdo al precio unitario especificado en el Expediente Técnico aprobado por la institución y según la cantidad especificada en el expediente, entendiéndose que dicho precio y pago constituirá la compensación total por la mano de obra, materiales, equipo, herramientas e imprevistos necesarios para la ejecución de la partida indicada en el presupuesto.

07.02.15. PINTURA ANTICORROSIVA EN TAPAS METÁLICAS (m2)

Ídem a ítem 03.01.10

07.02.16. PINTURA EN EXTERIORES (m2)

Ídem a ítem 03.01.11

07.03. VALVULA DE PURGA (33 UND)

07.03.01. TRAZO Y REPLANTEO (m2)

Ídem a ítem 03.01.01

07.03.02. EXCAVACION EN ROCA SUELTA (m3)

Ídem a ítem 03.02.02

07.03.03. ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE OBRAS DE ARTE (m2)

Ídem a ítem 03.01.03

07.03.04. CONCRETO F'C=175 KG/CM2 (m3)

Ídem a ítem 03.02.06

**07.03.05. TARRAJEO INTERIOR Y EXTERIOR CON MORTERO CEMENTO/ARENA
1:3 (m2)**

Ídem a ítem 03.02.08

**07.03.06. SUMINISTRO Y COLOCACION DE ACCESORIOS PARA VALVULA DE
PURGA DE 1" (jgo)**

Definición.

Esta partida se refiere a la provisión de los diferentes componentes que formarán parte de las válvulas de purga, teniendo en cuenta las partes estándar componentes de la misma, en el órgano funcional, es decir; la parte de la válvula de purga.

Medición.

La unidad de medida es en JUEGOS, teniendo en cuenta el número de cajas a aprovisionar.

FORMA DE PAGO.

El área determinada según el método de medición, se pagará al precio unitario por JUEGO JGO de accesorios suministrada.

07.03.07. TAPA METALICA DE 0.40 x 0.40 m. (und)

Ídem a ítem 07.01.08

07.03.08. PINTURA ANTICORROSIVA EN TAPAS METALICAS (m2)

Ídem a ítem 07.01.09

07.03.09. PINTURA EN EXTERIORES (m2)

Ídem a ítem 03.01.11

07.04. MODULO DE RIEGO (20 UND)

07.04.01. EQUIPO MOVIL DE RIEGO POR ASPERSIÓN (und)

SUMINISTRO DE EQUIPO Y ACCESORIOS PARA ASPERSION

Definición.

Llamada también línea Regante, la que llevará consigo a los aspersores y estará constituida por una manguera de polietileno (PE) de alta densidad y accesorios. Este equipo móvil se conectará al hidrante distribuidos en las tuberías de la red principal y secundaria.

Los componentes del equipo móvil de riego son:

01 Adaptador PE Macho de 25 mm. A ¾" Tipo plason pesado.

01 Tee PE de 25mm x ¾" x 25mm Pesado.

01 Codo PE de 25mm x ¾" x 90° Pesado.

50 ml. Manguera PE de 25 mm. (Alta densidad).

01 Unión Tipo campana de F° G° de ¾" a ½"

01 Aspersor NAAN 423AG bronce sectorial y giro completo o equivalente.

01 Bases de soporte metálico (trípode).

01 Elevador F° galvanizado H=1.0m

La instalación y distribución de los equipos móviles estará a cargo del Ing° Residente y/o técnico de campo, quien previamente capacitará a los beneficiarios en la operación y mantenimiento.

MEDICION

Esta partida esta media en unidades móvil.

FORMA DE PAGO.

Esta partida se pagará por unidad de equipo móvil.

08. PRUEBAS DE CONTROL DE CALIDAD

08.01. ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO (Und)

DEFINICIÓN. -

La Entidad atribuye la máxima importancia al control de calidad de los concretos que vayan a ser usados en la obra y por conducto de la supervisión, obligará a un minucioso examen de su ejecución y los informes escritos harán parte del cuaderno de obra. Para controlar la calidad de los concretos se harán los siguientes ensayos:

Asentamiento: Las pruebas de asentamiento se harán por cada cinco (5) metros cúbicos de concreto a vaciar y serán efectuados con el cono de Abrams. Los asentamientos máximos para las mezclas proyectadas serán los indicados al respecto para cada tipo, de acuerdo con la geometría del elemento a vaciar y con la separación del refuerzo.

Testigos de la resistencia del concreto: Las muestras serán ensayadas de acuerdo con el "Método para ensayos de cilindros de concreto a la compresión" (designación C-39 de la ASTM). La preparación y ensayo de cilindros de prueba que testifiquen la calidad de los concretos usados en la obra será obligatoria, corriendo ella de cuenta del Ejecutor/ residente, pero bajo la vigilancia de la Inspección. Cada ensayo debe constar de la rotura de por lo menos dos probetas de prueba.

MÉTODO DE MEDICIÓN

La unidad de medida para el pago de la prueba de compresión es la unidad (und), su medición estará en función al volumen y clase de concreto a vaciar y deberá ser definida y aprobada por el Supervisor.

MÉTODO DE CONSTRUCCIÓN

La resistencia de cada clase de concreto será comprobada periódicamente. Con este fin se tomarán testigos cilíndricos de acuerdo a la norma ASTM C301 en la cantidad mínima de dos testigos por cada 30 m³ de concreto colocado, pero no menos de dos testigos por día para cada clase de concreto. En cualquier caso, cada clase de concreto será comprobada al menos por cinco "pruebas".

La "prueba" consistirá en romper dos testigos de la misma edad y clase de acuerdo a lo indicado en la norma ASTM C39. Se llamará resultado de la "prueba" al promedio de los dos valores.

El resultado de la "prueba" será considerado satisfactorio si el promedio de tres resultados consecutivos cualesquiera son igual o mayor que el $f'c$ requerido. El constructor llevará un registro de cada par de testigos fabricados en el que constará su número correlativo, la fecha de elaboración, la clase de concreto, el lugar específico de uso, la edad al momento del ensayo, la resistencia de cada testigo y el resultado de la "prueba". Los ensayos serán efectuados por un laboratorio independiente de la organización del constructor y aprobado por el inspector o proyectista.

El constructor incluirá el costo total de los ensayos en su presupuesto.

Deficiencia en las pruebas

En la eventualidad que no se obtenga la resistencia especificada el inspector o proyectista podrá ordenar, a su solo juicio, el retiro y reposición del concreto sospechoso o la ejecución de pruebas de carga.

En el caso que deban ejecutarse pruebas de cargas estas se ejecutarán de acuerdo a las indicaciones del proyectista, el cual establecerá los criterios de evaluación. De no obtenerse resultados satisfactorios de estas pruebas de carga se procederá a la demolición o refuerzo de la estructura, en estricto acuerdo con la decisión del proyectista.

El costo de la eliminación y sustitución del concreto y/o de las pruebas de carga y el costo de la demolición, refuerzo y reconstrucción, si éstas últimas llegaran a ser necesarias, será de cuenta exclusiva del constructor el que no podrá justificar demoras en la entrega de la obra por estas causas.

SISTEMA DE CONTROL DE CALIDAD

El residente garantizará que tanto los materiales como la mano de obra empleados bajo estas Especificaciones y que los resultados de los trabajos han sido conformes, cumplen con los requerimientos indicados en esta especificación y con los planos aprobados.

Adicionalmente, certificará su conformidad a reemplazar cualquiera de los materiales encontrados defectuosos, durante los trabajos de elaboración del concreto en el proceso de ejecución de la obra.

09.TRANSPORTE DE MATERIALES

09.01. FLETE TERRESTRE A PIE DE OBRA (Glb)

DEFINICIÓN. -

Consiste en el transporte terrestre que se realizará desde el centro poblado de Pomacanchi-Obra, el transporte consistirá el traslado de materiales de construcción respectivos y necesarios para la obra que se ha de ejecutar, el proveedor se encargará de la movilidad respectiva para dicha función.

MEDICIÓN

La unidad de medida será global (glb) de materiales transportada de Cusco a obra y aprobada por el Inspector.

FORMA DE PAGO

El pago se efectuará de forma Global, refiriéndose a los materiales transportados a obra, de acuerdo con el Proyecto y aprobada por el Inspector.

10. CAPACITACION

10.01. CAPACITACION EN RIEGO (Glb)

DEFINICIÓN. -

Técnico encargado de asistir en forma práctica las capacitaciones correspondientes en manejo operación y mantenimiento de sistemas de riego presurizado.

Las capacitaciones se efectuarán antes, durante y después de ejecución física de obra con el propósito de garantizar la sostenibilidad del proyecto.

MEDICIÓN

La unidad de medida de esta partida será global.

FORMA DE PAGO

El pago se efectuará de forma Global, una vez se concluya satisfactoriamente el servicio y aprobado por el residente e Inspector.

11. IMPLEMENTACION DE PMA

11.01. IMPLEMENTACION DE PMA (Glb)

DEFINICIÓN. -

Consiste en la implementación durante obra de lo estipulado en el Plan de Monitoreo Arqueológico a fin de salvaguardar posibles vestigios arqueológicos.

MÉTODO DE MEDICIÓN:

Se realizará de acuerdo al metrado verificado en obra aprobado por el supervisor esto será medida en (glb).

FORMA DE PAGO

El pago se efectuará de manera Global.

12. MITIGACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL

12.01. LIMPIEZA Y RECUPERACIÓN DEL ENTORNO (m2)

DEFINICIÓN. -

En esta partida se consideran los trabajos de retiro de elementos nocivos y contaminantes que obstaculicen el restablecimiento de la vegetación (arboles, y de más vegetación dañada) que hayan podido ser afectados por los trabajos realizados a lo largo de la ejecución de la obra, así mismo consistirá en la recuperación de la vegetación y la plantación de arboles naturales de la zona.

EQUIPOS

Herramientas manuales

MANO DE OBRA

Operario, Oficial y Peón

MÉTODO DE EJECUCIÓN

Se procederá a ejecutar la limpieza de la obra recogiendo todos los elementos sueltos que estén en el área de trabajo tales como pedazos de madera, piedras sueltas, fierros, pernos, latas y otros, en forma manual; luego se realizará el carguío de estos materiales hacia una unidad de transporte de materiales para ser conducidas donde indique el Ingeniero Residente, luego se procederá a realizar la reforestación de las zonas afectadas con plantas nativas.

MÉTODO DE MEDICIÓN

El método de medición será de manera global (glb) para la limpieza preliminar y permanente de obra.

FORMA DE PAGO

El pago se efectuará de manera Global, al término de la ejecución de la partida tal como se detalla en las ET.

CAPITULO IV: COSTOS Y PRESUPUESTOS

Resumen del Presupuesto

Proyecto Ampliación Y Mejoramiento Del Servicio De Agua Para Riego Tecnicado En El Sector Estrellapampa De La Comunidad Campesina De Pomacanchi, Distrito De Pomacanchi - Acomayo

Cliente CENTRO POBLADO DE POMACANCHI

Departamento CUSCO

Provincia ACOMAYO

Distrito POMACANCHI

Localidad ESTRELLAPAMPA

Costo a : Enero - 2024

<i>Item</i>	<i>Descripción Sub presupuesto</i>	<i>Costo Directo</i>
01	RIEGO ESTRELLAPAMPA	662,685.04
SUB TOTAL COSTO DIRECTO		662,685.04
	Mano de Obra	247,942.97
	Materiales	383,947.65
	Equipo	30,794.42
	COSTO DIRECTO	662,685.04
	GASTOS GENERALES	14.949183 % 99,066.00
	GASTOS DE INSPECCION	4.352445 % 28,843.00
	GASTOS DE LIQUIDACION	1.28749 % 8,532.00
	GASTOS DE ELABORACION DE EXPEDIENTE TECNICO	4.871847 % 32,285.00
	SUB TOTAL	831,411.04
	IGV.	0
	PRESUPUESTO TOTAL	831,411.04

Son : OCHOCIENTOS TREINTA Y UN MIL CUATROCIENTOS ONCE CON 04/100 NUEVOS SOLES

Planilla de Sustento de Metrados

Proyecto Ampliación Y Mejoramiento Del Servicio De Agua Para Riego Tecnificado En El Sector Estrellapampa De La Comunidad Campesina De Pomacanchi, Distrito De Pomacanchi - Acomayo

Sub Presupuesto **01 - RIEGO ESTRELLAPAMPA**

Cliente CENTRO POBLADO DE POMACANCHI

Ubicación POMACANCHI - ACOMAYO - CUSCO

Partida 01.01 CARTEL DE IDENTIFICACION DE OBRA (3.60 m x 2.40 m) **Total :** **1.00 und**

Descripción	N Estr.	N Elem	Area	Largo	Ancho	Alto	Parcial
cartel de identificacion de obra		1					1.00

Partida 01.02 CONSTRUCCION DE CAMPAMENTO A PIE DE OBRA **Total :** **60.00 m2**

Descripción	N Estr.	N Elem	Area	Largo	Ancho	Alto	Parcial
largo	1	1		6.00	10.00		60.00
area							

Partida 02.01 EQUIPOS DE PROTECCION INDIVIDUAL **Total :** **1.00 GLB**

Descripción	N Estr.	N Elem	Area	Largo	Ancho	Alto	Parcial
		1					1.00

Partida 02.02 EQUIPOS DE PROTECCION COLECTIVA **Total :** **5.00 GLB**

Descripción	N Estr.	N Elem	Area	Largo	Ancho	Alto	Parcial
		5					5.00

Partida 02.03 ELABORACION DEL PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO **Total :** **1.00 GLB**

Descripción	N Estr.	N Elem	Area	Largo	Ancho	Alto	Parcial
		1					1.00

Partida 03.01.01 TRAZO, NIVELACION Y REPLANTEO **Total :** **77.00 m2**

Descripción	N Estr.	N Elem	Area	Largo	Ancho	Alto	Parcial
				11.00	7.00		77.00

Partida 03.01.02 EXCAVACION Y ELIMINACION EN ROCA SUELTA CON MAQUINARIA **Total :** **92.40 M3**

Descripción	N Estr.	N Elem	Area	Largo	Ancho	Alto	Parcial
lado izquierdo del rio	1.05			11.00	2.00	2.00	46.20
lado derecho del rio	1.05			11.00	2.00	2.00	46.20

Partida 03.01.03 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO **Total :** **138.60 m2**

Descripción	N Estr.	N Elem	Area	Largo	Ancho	Alto	Parcial
muro de encausamiento	1.05	2		11.00		3.00	69.30
	1.05	2		11.00		3.00	69.30

Planilla de Sustento de Metrados

Proyecto Ampliación Y Mejoramiento Del Servicio De Agua Para Riego Tecnificado En El Sector Estrellapampa De La Comunidad Campesina De Pomacanchi, Distrito De Pomacanchi - Acomayo

Sub Presupuesto **01 - RIEGO ESTRELLAPAMPA**

Cliente CENTRO POBLADO DE POMACANCHI

Ubicación POMACANCHI - ACOMAYO - CUSCO

Partida **03.01.04** REFUERZO DE ACERO FY=4,200 KG/CM2 **Total :** **4,072.57 kg**

Descripción	Ø	N Estr.	N Elem	N Var.	L Varilla	L Total	Peso/m	Peso
acero longitudinal de	3/8"	1.05	1	16	29.84	501.31	0.560	280.73
acero transversal	1/2"	1.05	1	200	4.40	924.00	0.994	918.46
muro								
acero transversal	3/8"	1.05	2	23	11.00	531.30	0.560	297.53
acero vertical	1/2"	1.05	1	180	8.50	1,606.50	0.994	1,596.86
azut								
acero longitudinal	1/2"	1.05	1	22	11.00	254.10	0.994	252.58
acero transversal	1/2"	1.05	1	160	4.35	730.80	0.994	726.42

Resumen

Ø	L Total	Peso/m	Peso
1/2"	3,515.40	0.994	3,494.31
3/8"	1,032.61	0.560	578.26

Partida **03.01.05** CONCRETO CICLOPEO F'C=175 KG/CM2 + 30% PM **Total :** **64.69 m3**

Descripción	N Estr.	N Elem	Area	Largo	Ancho	Alto	Parcial
catas laterales	1.05	2		28.84	0.30	3.00	54.51
entrada a azut	1.05	1	2.84		3.00		8.95
canal de demacias	1.05	1	0.262	4.50			1.24

Partida **03.01.06** CONCRETO F'C=210 KG/CM2 **Total :** **44.61 m3**

Descripción	N Estr.	N Elem	Area	Largo	Ancho	Alto	Parcial
azut	1.05		1.72		3.74		6.75
zona de amortiguamiento	1.05		1.6		4.39		7.38
muro de separacion	1.05			0.80	0.25	2.62	0.55
paredes laterales	1.05	2	1.37	10.00			28.77
	1.05						1.05
tapa	1.05			0.80	0.90	0.15	0.11

Partida **03.01.07** TARRAJEO INTERIOR CON MORTERO CEMENTO/ARENA 1:3 +IMPERMEABILIZANTE **Total :** **11.94 m2**

Descripción	N Estr.	N Elem	Area	Largo	Ancho	Alto	Parcial
caja de derivacion	1.05						1.05
base	1.05			3.40	1.65		5.89
paredes laterales	1.05			3.40		1.40	5.00

Planilla de Sustento de Metrados

Proyecto Ampliación Y Mejoramiento Del Servicio De Agua Para Riego Tecnificado En El Sector Estrellapampa De La Comunidad Campesina De Pomacanchi, Distrito De Pomacanchi - Acomayo
Sub Presupuesto **01 - RIEGO ESTRELLAPAMPA**
Cliente CENTRO POBLADO DE POMACANCHI
Ubicación POMACANCHI - ACOMAYO - CUSCO

Partida **03.01.08** TARRAJEO EXTERIOR CON MORTERO CEMENTO/ARENA 1:3 **Total :** **92.40 m2**

Descripción	N Estr.	N Elem	Area	Largo	Ancho	Alto	Parcial
	1.05	4		11.00		2.00	92.40

Partida **03.01.09** COMPUERTAS METALICAS TIPO ISAJE **Total :** **3.15 und**

Descripción	N Estr.	N Elem	Area	Largo	Ancho	Alto	Parcial
	1.05	3					3.15

Partida **03.01.10** PINTURA ANTICORROSIVA **Total :** **1.42 m2**

Descripción	N Estr.	N Elem	Area	Largo	Ancho	Alto	Parcial
COMPUERTAS METALICAS	1.05	3		0.50	0.90		1.42

Partida **03.01.11** PINTURA EN EXTERIORES **Total :** **92.40 m2**

Descripción	N Estr.	N Elem	Area	Largo	Ancho	Alto	Parcial
	1.05	4		11.00		2.00	92.40

Partida **03.02.01** TRAZO, NIVELACION Y REPLANTEO **Total :** **3.68 m2**

Descripción	N Estr.	N Elem	Area	Largo	Ancho	Alto	Parcial
AREA CAD				4.60	0.80		3.68

Partida **03.02.02** EXCAVACION EN MATERIAL SUELTO **Total :** **3.86 m3**

Descripción	N Estr.	N Elem	Area	Largo	Ancho	Alto	Parcial
AREA CAD	1.05			4.60	0.80		3.86

Partida **03.02.03** SOLADO e=5 cm **Total :** **3.86 M2**

Descripción	N Estr.	N Elem	Area	Largo	Ancho	Alto	Parcial
	1.05			4.60	0.80		3.86

Partida **03.02.04** RELLENO Y COMPACTADO CON MATERIAL PROPIO **Total :** **0.58 m3**

Descripción	N Estr.	N Elem	Area	Largo	Ancho	Alto	Parcial
	1.05			4.60	0.60	0.20	0.58

Planilla de Sustento de Metrados

Proyecto Ampliación Y Mejoramiento Del Servicio De Agua Para Riego Tecnificado En El Sector Estrellapampa De La Comunidad Campesina De Pomacanchi, Distrito De Pomacanchi - Acomayo

Sub Presupuesto **01 - RIEGO ESTRELLAPAMPA**

Cliente CENTRO POBLADO DE POMACANCHI

Ubicación POMACANCHI - ACOMAYO - CUSCO

Partida 03.02.05 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO Total : 9.87 m2

Descripción	N Estr.	N Elem	Area	Largo	Ancho	Alto	Parcial
PAREDES DE DESARENADOR	1.05	4		4.70		0.50	9.87

Partida 03.02.06 CONCRETO F'C=175 KG/CM2 Total : 6.55 m3

Descripción	N Estr.	N Elem	Area	Largo	Ancho	Alto	Parcial
BASE	1.05		3.6			0.15	0.57
PAREDES LTERALES	1.05	2		5.70		0.50	5.99

Partida 03.02.07 REFUERZO DE ACERO FY=4,200 KG/CM2 Total : 38.58 kg

Descripción	ø	N Estr.	N Elem	N Var.	L Varilla	L Total	Peso/m	Peso
parrilla base								
acero longitudinal	3/8"		5		5.50	27.50	0.560	15.40
acero transversal	3/8"		23		1.80	41.40	0.560	23.18

Resumen

ø	L Total	Peso/m	Peso
3/8"	68.90	0.560	38.58

Partida 03.02.08 TARRAJEO INTERIOR CON MORTERO CEMENTO/ARENA 1:3 +IMPERMEABILIZANTE Total : 4.70 m2

Descripción	N Estr.	N Elem	Area	Largo	Ancho	Alto	Parcial
PAREDES DE DESARENADOR	1	2		4.70		0.50	4.70

Partida 03.02.09 COMPUERTAS METALICAS TIPO ISAJE Total : 1.00 und

Descripción	N Estr.	N Elem	Area	Largo	Ancho	Alto	Parcial
	1						1.00

Partida 03.02.10 PINTURA ANTICORROSIVA Total : 0.32 m2

Descripción	N Estr.	N Elem	Area	Largo	Ancho	Alto	Parcial
compuerta metalica		4		0.20		0.40	0.32

Partida 03.03.01 TRAZO, NIVELACION Y REPLANTEO Total : 2.80 m2

Descripción	N Estr.	N Elem	Area	Largo	Ancho	Alto	Parcial
				1.40	2.00		2.80

Planilla de Sustento de Metrados

Proyecto Ampliación Y Mejoramiento Del Servicio De Agua Para Riego Tecnificado En El Sector Estrellapampa De La Comunidad Campesina De Pomacanchi, Distrito De Pomacanchi - Acomayo

Sub Presupuesto **01 - RIEGO ESTRELLAPAMPA**

Cliente CENTRO POBLADO DE POMACANCHI

Ubicación POMACANCHI - ACOMAYO - CUSCO

Partida 03.03.02 EXCAVACION EN MATERIAL SUELTO **Total :** **0.36 m3**

Descripción	N Estr.	N Elem	Area	Largo	Ancho	Alto	Parcial
				1.80	0.40	0.50	0.36

Partida 03.03.03 SOLADO e=5 cm **Total :** **2.65 M2**

Descripción	N Estr.	N Elem	Area	Largo	Ancho	Alto	Parcial
	1.05			1.80	1.40		2.65

Partida 03.03.04 CONCRETO F'C=210 KG/CM2 **Total :** **2.17 m3**

Descripción	N Estr.	N Elem	Area	Largo	Ancho	Alto	Parcial
base	1.05	1		1.80	1.40	0.15	0.40
paredes	1.05	2		1.80	0.15	1.30	0.74
	1.05	2		1.40	0.15	1.30	0.57
tapa	1.05	1		1.00	1.40	0.15	0.22
caja de salida	1.05	2		0.75	0.15	0.65	0.15
				0.90	0.15	0.65	0.09

Partida 03.03.05 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO **Total :** **22.22 m2**

Descripción	N Estr.	N Elem	Area	Largo	Ancho	Alto	Parcial
paredes	1.05	4		1.80		1.30	9.83
	1.05	4		1.40		1.30	7.64
tapa	1.05			1.00	1.40		1.47
caja de salida	1.05	4		0.75		0.65	2.05
	1.05	2		0.90		0.65	1.23

Partida 03.03.06 REFUERZO DE ACERO FY=4,200 KG/CM2 **Total :** **47.94 kg**

Descripción	Ø	N Estr.	N Elem	N Var.	L Varilla	L Total	Peso/m	Peso
base								
acero longitudinal	3/8"	1		5	1.80	9.00	0.560	5.04
acero trancersal	3/8"	1		7	1.40	9.80	0.560	5.49
paredes laterales								
acero longitudinal horizontal	3/8"	1		5	6.00	30.00	0.560	16.80
acero vertical	3/8"	1		24	1.20	28.80	0.560	16.13
losa	3/8"	1		4	1.00	4.00	0.560	2.24
	3/8"	1		4	1.00	4.00	0.560	2.24

Resumen

Ø	L Total	Peso/m	Peso
3/8"	85.60	0.560	47.94

Planilla de Sustento de Metrados

Proyecto Ampliación Y Mejoramiento Del Servicio De Agua Para Riego Tecnificado En El Sector Estrellapampa De La Comunidad Campesina De Pomacanchi, Distrito De Pomacanchi - Acomayo

Sub Presupuesto **01 - RIEGO ESTRELLAPAMPA**

Cliente CENTRO POBLADO DE POMACANCHI

Ubicación POMACANCHI - ACOMAYO - CUSCO

Partida **03.03.07** TARRAJEO INTERIOR CON MORTERO CEMENTO/ARENA 1:3 **Total :** **11.84 m2**
+IMPERMEABILIZANTE

Descripción	N Estr.	N Elem	Area	Largo	Ancho	Alto	Parcial
paredes	1.05	2		1.80		1.30	4.91
	1.05	2		1.40		1.30	3.82
tapa	1.05			1.00	1.40		1.47
caja de salida	1.05	2		0.75		0.65	1.02
	1.05	1		0.90		0.65	0.61

Partida **03.03.08** TARRAJEO EXTERIOR CON MORTERO CEMENTO/ARENA 1:3 **Total :** **11.84 m2**

Descripción	N Estr.	N Elem	Area	Largo	Ancho	Alto	Parcial
paredes	1.05	2		1.80		1.30	4.91
	1.05	2		1.40		1.30	3.82
tapa	1.05			1.00	1.40		1.47
caja de salida	1.05	2		0.75		0.65	1.02
	1.05	1		0.90		0.65	0.61

Partida **03.03.09** SUMINISTRO DE ACCESORIOS **Total :** **1.05 Glb**

Descripción	N Estr.	N Elem	Area	Largo	Ancho	Alto	Parcial
	1.05	1					1.05

Partida **03.03.10** COLOCACION DE ACCESORIOS **Total :** **1.00 und**

Descripción	N Estr.	N Elem	Area	Largo	Ancho	Alto	Parcial
	1						1.00

Partida **03.03.11** PINTURA EN EXTERIORES **Total :** **9.83 m2**

Descripción	N Estr.	N Elem	Area	Largo	Ancho	Alto	Parcial
paredes	1.05	2		1.80		1.00	3.78
	1.05	2		1.40		1.00	2.94
tapa	1.05			1.00	1.40		1.47
caja de salida	1.05	2		0.75		0.65	1.02
	1.05	1		0.90		0.65	0.61

Partida **04.01.01** TRAZO, NIVELACION Y REPLANTEO **Total :** **1,585.20 M2**

Descripción	N Estr.	N Elem	Area	Largo	Ancho	Alto	Parcial
				2,350.00	0.60		1,410.00
				292.00	0.60		175.20

Planilla de Sustento de Metrados

Proyecto Ampliación Y Mejoramiento Del Servicio De Agua Para Riego Tecnificado En El Sector Estrellapampa De La Comunidad Campesina De Pomacanchi, Distrito De Pomacanchi - Acomayo

Sub Presupuesto **01 - RIEGO ESTRELLAPAMPA**

Cliente CENTRO POBLADO DE POMACANCHI

Ubicación POMACANCHI - ACOMAYO - CUSCO

Partida 04.01.02 EXCAVACION CAJA CANAL MATERIAL SUELTO A MANO **Total : 1,109.64 M3**

Descripción	N Estr.	N Elem	Area	Largo	Ancho	Alto	Parcial
	1.05			2,642.00	0.80	0.50	1,109.64

Partida 04.01.03 EXCAVACION ROCA SUELTA A MANO **Total : 693.53 M3**

Descripción	N Estr.	N Elem	Area	Largo	Ancho	Alto	Parcial
	1.05			2,642.00	0.50	0.50	693.53

Partida 04.01.04 REFINE Y NIVELACION DE ZANJAS **Total : 2,774.10 M**

Descripción	N Estr.	N Elem	Area	Largo	Ancho	Alto	Parcial
	1.05			2,642.00			2,774.10

Partida 04.01.05 CAMA DE APOYO PARA TUBERIAS **Total : 2,774.10 M**

Descripción	N Estr.	N Elem	Area	Largo	Ancho	Alto	Parcial
	1.05			2,642.00			2,774.10

Partida 04.01.06 SUMINISTRO E INSTALACION TUBERIA PVC NTP ISO 4422 S-10 U/F C-5 DE Ø 110 MM **Total : 2,467.50 m**

Descripción	N Estr.	N Elem	Area	Largo	Ancho	Alto	Parcial
longitud de tubería de 110 mm	1.05			2,350.00			2,467.50

Partida 04.01.07 SUMINISTRO E INSTALACION TUBERIA PVC NTP ISO 4422 S-10 U/F C-5 DE Ø 90 MM **Total : 306.60 m**

Descripción	N Estr.	N Elem	Area	Largo	Ancho	Alto	Parcial
longitud de tubería de 90 mm	1.05			292.00			306.60

Partida 04.01.08 COLOCACION DE CODO 22.5° DE PVC NTP ISO-4422 U/F DE Ø 110 mm **Total : 42.00 und**

Descripción	N Estr.	N Elem	Area	Largo	Ancho	Alto	Parcial
	1.05	40					42.00

Partida 04.01.09 COLOCACION DE CODO 45° DE PVC NTP ISO-4422 U/F DE Ø 90 mm **Total : 10.50 und**

Descripción	N Estr.	N Elem	Area	Largo	Ancho	Alto	Parcial
	1.05	10					10.50

Planilla de Sustento de Metrados

Proyecto Ampliación Y Mejoramiento Del Servicio De Agua Para Riego Tecnificado En El Sector Estrellapampa De La Comunidad Campesina De Pomacanchi, Distrito De Pomacanchi - Acomayo

Sub Presupuesto **01 - RIEGO ESTRELLAPAMPA**

Cliente CENTRO POBLADO DE POMACANCHI

Ubicación POMACANCHI - ACOMAYO - CUSCO

Partida 04.01.10 COLOCACION DE REDUCCION PVC SAP DE 110MM A 90MM **Total : 4.20 und**

Descripción	N Estr.	N Elem	Area	Largo	Ancho	Alto	Parcial
	1.05	4					4.20

Partida 04.01.11 PRUEBA HIDRAULICA **Total : 2,642.00 m**

Descripción	N Estr.	N Elem	Area	Largo	Ancho	Alto	Parcial
				2,642.00			2,642.00

Partida 04.01.12 RELLENO Y COMPACTADO CON MATERIAL SELECCIONADO e=0.30 m **Total : 416.12 m3**

Descripción	N Estr.	N Elem	Area	Largo	Ancho	Alto	Parcial
	1.05			2,642.00	0.50	0.30	416.12

Partida 04.01.13 RELLENO CON MATERIAL PROPIO SIN COMPACTAR **Total : 208.06 m3**

Descripción	N Estr.	N Elem	Area	Largo	Ancho	Alto	Parcial
	1.05			2,642.00	0.50	0.15	208.06

Partida 05.01.01 LIMPIEZA DEL TERRENO MANUAL **Total : 34.00 m2**

Descripción	N Estr.	N Elem	Area	Largo	Ancho	Alto	Parcial
AREA CAD	2	2	8.5				34.00

Partida 05.01.02 TRAZO Y REPLANTEO **Total : 34.00 m2**

Descripción	N Estr.	N Elem	Area	Largo	Ancho	Alto	Parcial
AREA CAD	2	2	8.5				34.00

Partida 05.02.01 EXCAVACION MANUAL EN MATERIAL SUELTO **Total : 8.24 m3**

Descripción	N Estr.	N Elem	Area	Largo	Ancho	Alto	Parcial
cubo de anclaje	2	2		1.00	1.00	1.10	4.40
zapata	2	2		1.00	0.80	1.20	3.84

Partida 05.02.02 RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL PROPIO **Total : 1.44 m3**

Descripción	N Estr.	N Elem	Area	Largo	Ancho	Alto	Parcial
cubo de anclaje	2	2		1.00	1.00	0.20	0.80
zapata	2	2		1.00	0.80	0.20	0.64

Planilla de Sustento de Metrados

Proyecto Ampliación Y Mejoramiento Del Servicio De Agua Para Riego Tecnificado En El Sector Estrellapampa De La Comunidad Campesina De Pomacanchi, Distrito De Pomacanchi - Acomayo

Sub Presupuesto **01 - RIEGO ESTRELLAPAMPA**

Cliente CENTRO POBLADO DE POMACANCHI

Ubicación POMACANCHI - ACOMAYO - CUSCO

Partida 05.02.03 SOLADO e=5 cm **Total : 7.56 M2**

Descripción	N Estr.	N Elem	Area	Largo	Ancho	Alto	Parcial
cubo de anclaje	1.05	4		1.00	1.00		4.20
zapata	1.05	4		1.00	0.80		3.36

Partida 05.02.04 CONCRETO $f_c=175 \text{ KG/CM}^2 + 30\% \text{ PG CAMARA DE ANCLAJE}$ **Total : 3.78 m3**

Descripción	N Estr.	N Elem	Area	Largo	Ancho	Alto	Parcial
	1.05	2		1.00	1.00	0.90	1.89
	1.05	2		1.00	1.00	0.90	1.89

Partida 05.03.01.01 ACERO $f_y=4200 \text{ Kg/cm}^2$. **Total : 17.89 kg**

Descripción	ϕ	N Estr.	N Elem	N Var.	L Varilla	L Total	Peso/m	Peso
parrilla	1/2"	2	2	5	0.90	18.00	0.994	17.89

Resumen

ϕ	L Total	Peso/m	Peso
1/2"	18.00	0.994	17.89

Partida 05.03.01.02 CONCRETO $f_c=210 \text{ KG/CM}^2$ **Total : 2.02 m3**

Descripción	N Estr.	N Elem	Area	Largo	Ancho	Alto	Parcial
zapatitas	1.05	4		1.00	0.80	0.60	2.02

Partida 05.03.01.03 CURADO DE CONCRETO CON AGUA **Total : 5.60 m2**

Descripción	N Estr.	N Elem	Area	Largo	Ancho	Alto	Parcial
		7		1.00	0.80		5.60

Partida 05.03.02.01 ACERO $f_y=4200 \text{ Kg/cm}^2$. **Total : 54.97 kg**

Descripción	ϕ	N Estr.	N Elem	N Var.	L Varilla	L Total	Peso/m	Peso
columna								
acero vertical	1/2"	2	2	4	2.40	38.40	0.994	38.17
estrubos	1/4"	2	2	14	1.20	67.20	0.250	16.80

Resumen

ϕ	L Total	Peso/m	Peso
1/2"	38.40	0.994	38.17
1/4"	67.20	0.250	16.80

Planilla de Sustento de Metrados

Proyecto Ampliación Y Mejoramiento Del Servicio De Agua Para Riego Tecnificado En El Sector Estrellapampa De La Comunidad Campesina De Pomacanchi, Distrito De Pomacanchi - Acomayo
Sub Presupuesto **01 - RIEGO ESTRELLAPAMPA**
Cliente CENTRO POBLADO DE POMACANCHI
Ubicación POMACANCHI - ACOMAYO - CUSCO

Partida **05.03.02.02** ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA ESTRUCTURAS **Total : 8.88 m2**

Descripción	N Estr.	N Elem	Area	Largo	Ancho	Alto	Parcial
	2	2		1.20		1.85	8.88

Partida **05.03.02.03** CONCRETO F'C=210 KG/CM2 **Total : 0.67 m3**

Descripción	N Estr.	N Elem	Area	Largo	Ancho	Alto	Parcial
	2	2		0.30	0.30	1.85	0.67

Partida **05.03.02.04** CURADO DE CONCRETO CON AGUA **Total : 62.16 m2**

Descripción	N Estr.	N Elem	Area	Largo	Ancho	Alto	Parcial
	4	7		1.20		1.85	62.16

Partida **05.04.01** TARRAJEO EXTERIOR CON CEMENTO - ARENA **Total : 9.32 m2**

Descripción	N Estr.	N Elem	Area	Largo	Ancho	Alto	Parcial
	1.05	4		1.20		1.85	9.32

Partida **05.05.01** PINTURA CON ESMALTE **Total : 9.32 m2**

Descripción	N Estr.	N Elem	Area	Largo	Ancho	Alto	Parcial
	1.05	4		1.20		1.85	9.32

Partida **05.06.01** SUMINISTRO E INSTALACION DE CABLE DE ACERO TIPO BOA 3/8"(6X19 CLASE 140 TIPO BOACON ALMA DE ACERO Y FIBRA) **Total : 17.85 m**

Descripción	N Estr.	N Elem	Area	Largo	Ancho	Alto	Parcial
	1.05	1		8.00			8.40
	1.05	1		9.00			9.45

Partida **05.06.02** SUMINISTRO E INSTALACION DE ACCESORIOS DE PASE AEREO **Total : 1.05 glb**

Descripción	N Estr.	N Elem	Area	Largo	Ancho	Alto	Parcial
	1.05	1					1.05

Partida **05.06.03** SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBO DE FIERRO GALVANIZADO DE 90MM X 8.0 ML **Total : 8.40 m**

Descripción	N Estr.	N Elem	Area	Largo	Ancho	Alto	Parcial
	1.05			8.00			8.40

Planilla de Sustento de Metrados

Proyecto Ampliación Y Mejoramiento Del Servicio De Agua Para Riego Tecnificado En El Sector Estrellapampa De La Comunidad Campesina De Pomacanchi, Distrito De Pomacanchi - Acomayo

Sub Presupuesto **01 - RIEGO ESTRELLAPAMPA**

Cliente CENTRO POBLADO DE POMACANCHI

Ubicación POMACANCHI - ACOMAYO - CUSCO

Partida **05.06.04** SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBO DE FIERRO GALVANIZADO DE 48MM X 9.0 ML **Total :** **9.45 m**

Descripción	N Estr.	N Elem	Area	Largo	Ancho	Alto	Parcial
	1.05			9.00			9.45

Partida **06.01.01** TRAZO, NIVELACION Y REPLANTEO **Total :** **1,511.76 M2**

Descripción	N Estr.	N Elem	Area	Largo	Ancho	Alto	Parcial
75mm				741.61	0.40		296.64
63 mm				354.91	0.40		141.96
48 mm				958.77	0.40		383.51
33 mm				1,724.12	0.40		689.65

Partida **06.01.02** EXCAVACION CAJA CANAL MATERIAL SUELTO A MANO **Total :** **1,190.51 M3**

Descripción	N Estr.	N Elem	Area	Largo	Ancho	Alto	Parcial
75mm	1.05			741.61	0.50	0.60	233.61
63 mm	1.05			354.91	0.50	0.60	111.80
48 mm	1.05			958.77	0.50	0.60	302.01
33 mm	1.05			1,724.12	0.50	0.60	543.10

Partida **06.01.03** REFINE Y NIVELACION DE ZANJAS **Total :** **3,968.38 M**

Descripción	N Estr.	N Elem	Area	Largo	Ancho	Alto	Parcial
75mm	1.05			741.61			778.69
63 mm	1.05			354.91			372.66
48 mm	1.05			958.77			1,006.71
33 mm	1.05			1,724.12			1,810.33

Partida **06.01.04** CAMA DE APOYO PARA TUBERIAS **Total :** **3,968.38 M**

Descripción	N Estr.	N Elem	Area	Largo	Ancho	Alto	Parcial
75mm	1.05			741.61			778.69
63 mm	1.05			354.91			372.66
48 mm	1.05			958.77			1,006.71
33 mm	1.05			1,724.12			1,810.33

Planilla de Sustento de Metrados

Proyecto Ampliación Y Mejoramiento Del Servicio De Agua Para Riego Tecnificado En El Sector Estrellapampa De La Comunidad Campesina De Pomacanchi, Distrito De Pomacanchi - Acomayo

Sub Presupuesto **01 - RIEGO ESTRELLAPAMPA**

Cliente CENTRO POBLADO DE POMACANCHI

Ubicación POMACANCHI - ACOMAYO - CUSCO

Partida **06.01.05** SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIAS PVC NTP ISO 4422 S-10 U/F C-5 DE Ø75 mm **Total :** **778.69 m**

Descripción	N Estr.	N Elem	Area	Largo	Ancho	Alto	Parcial
	1.05			274.00			287.70
	1.05			203.00			213.15
	1.05			153.22			160.88
	1.05			111.39			116.96

Partida **06.01.06** SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIAS PVC NTP ISO 4422 S-10 U/F C-7.5 DE Ø63 mm **Total :** **372.66 m**

Descripción	N Estr.	N Elem	Area	Largo	Ancho	Alto	Parcial
	1.05			117.05			122.90
	1.05			60.11			63.12
	1.05			27.11			28.47
	1.05			32.62			34.25
	1.05			118.02			123.92

Partida **06.01.07** SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIAS PVC NTP ISO 4422 S-10 U/F C-7.5 DE Ø48 mm **Total :** **985.90 m**

Descripción	N Estr.	N Elem	Area	Largo	Ancho	Alto	Parcial
				67.31			67.31
				3.82			3.82
				91.79			91.79
				74.10			74.10
				48.25			48.25
				70.88			70.88
				60.07			60.07
	1.05			65.08			68.33
	1.05			92.38			97.00
	1.05			71.86			75.45
	1.05			69.70			73.19
	1.05			81.13			85.19
	1.05			58.00			60.90
	1.05			56.53			59.36
	1.05			47.87			50.26

Planilla de Sustento de Metrados

Proyecto Ampliación Y Mejoramiento Del Servicio De Agua Para Riego Tecnificado En El Sector Estrellapampa De La Comunidad Campesina De Pomacanchi, Distrito De Pomacanchi - Acomayo

Sub Presupuesto **01 - RIEGO ESTRELLAPAMPA**

Cliente CENTRO POBLADO DE POMACANCHI

Ubicación POMACANCHI - ACOMAYO - CUSCO

Partida **06.01.08** SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIAS PVC NTP ISO 4422 S-10 U/F C-7.5 DE Ø33 mm **Total :** **1,730.69 m**

Descripción	N Estr.	N Elem	Area	Largo	Ancho	Alto	Parcial
				31.40			31.40
				68.50			68.50
				55.68			55.68
				63.03			63.03
				31.56			31.56
				37.97			37.97
				33.64			33.64
				90.60			90.60
				108.50			108.50
				147.53			147.53
				81.20			81.20
				2.80			2.80
				29.33			29.33
				37.24			37.24
				56.48			56.48
				7.31			7.31
				146.75			146.75
				76.66			76.66
				102.07			102.07
				47.89			47.89
				65.27			65.27
				69.45			69.45
				95.72			95.72
				75.75			75.75
				30.39			30.39
	1.05			19.05			20.00
	1.05			23.04			24.19
	1.05			7.73			8.12
	1.05			2.51			2.64
	1.05			2.01			2.11
	1.05			2.01			2.11
	1.05			2.00			2.10
	1.05			73.05			76.70

Partida **06.01.09** PRUEBA HIDRAULICA **Total :** **3,779.41 m**

Descripción	N Estr.	N Elem	Area	Largo	Ancho	Alto	Parcial
				3,779.41			3,779.41

Partida **06.01.10** COLOCACION DE CODO 45° DE PVC NTP ISO-4422 U/F DE Ø 75 mm **Total :** **2.10 und**

Descripción	N Estr.	N Elem	Area	Largo	Ancho	Alto	Parcial
	1.05	2					2.10

Planilla de Sustento de Metrados

Proyecto Ampliación Y Mejoramiento Del Servicio De Agua Para Riego Tecnificado En El Sector Estrellapampa De La Comunidad Campesina De Pomacanchi, Distrito De Pomacanchi - Acomayo

Sub Presupuesto **01 - RIEGO ESTRELLAPAMPA**

Cliente CENTRO POBLADO DE POMACANCHI

Ubicación POMACANCHI - ACOMAYO - CUSCO

Partida 06.01.11 COLOCACION DE CODO 45° DE PVC NTP ISO-4422 U/F DE Ø 63 mm **Total : 1.05 und**

Descripción	N Estr.	N Elem	Area	Largo	Ancho	Alto	Parcial
	1.05	1					1.05

Partida 06.01.12 COLOCACION DE CODO 45° DE PVC NTP ISO-4422 U/F DE Ø 48 mm **Total : 11.55 und**

Descripción	N Estr.	N Elem	Area	Largo	Ancho	Alto	Parcial
	1.05	11					11.55

Partida 06.01.13 COLOCACION DE CODO 45° DE PVC NTP ISO-4422 U/F DE Ø 33 mm **Total : 10.50 und**

Descripción	N Estr.	N Elem	Area	Largo	Ancho	Alto	Parcial
	1.05	10					10.50

Partida 06.01.14 COLOCACION DE TEE DE PVC NTP ISO-4422 U/F DE Ø 110 mm **Total : 16.80 und**

Descripción	N Estr.	N Elem	Area	Largo	Ancho	Alto	Parcial
	1.05	16					16.80

Partida 06.01.15 COLOCACION DE TEE DE PVC NTP ISO-4422 U/F DE Ø 90 mm **Total : 8.40 und**

Descripción	N Estr.	N Elem	Area	Largo	Ancho	Alto	Parcial
	1.05	8					8.40

Partida 06.01.16 COLOCACION DE TEE DE PVC NTP ISO-4422 U/F DE Ø 75 mm **Total : 3.15 und**

Descripción	N Estr.	N Elem	Area	Largo	Ancho	Alto	Parcial
	1.05	3					3.15

Partida 06.01.17 COLOCACION DE TEE DE PVC NTP ISO-4422 U/F DE Ø 63 mm **Total : 3.15 und**

Descripción	N Estr.	N Elem	Area	Largo	Ancho	Alto	Parcial
	1.05	3					3.15

Partida 06.01.18 COLOCACION DE TEE DE PVC NTP ISO-4422 U/F DE Ø 48 mm **Total : 2.10 und**

Descripción	N Estr.	N Elem	Area	Largo	Ancho	Alto	Parcial
	1.05	2					2.10

Planilla de Sustento de Metrados

Proyecto Ampliación Y Mejoramiento Del Servicio De Agua Para Riego Tecnificado En El Sector Estrellapampa De La Comunidad Campesina De Pomacanchi, Distrito De Pomacanchi - Acomayo
Sub Presupuesto **01 - RIEGO ESTRELLAPAMPA**
Cliente CENTRO POBLADO DE POMACANCHI
Ubicación POMACANCHI - ACOMAYO - CUSCO

Partida **06.01.19** COLOCACION DE REDUCCION PVC SAP DE 110MM A 63MM **Total : 3.15 und**

Descripción	N Estr.	N Elem	Area	Largo	Ancho	Alto	Parcial
	1.05	3					3.15

Partida **06.01.20** COLOCACION DE REDUCCION PVC SAP DE 110MM A 33MM **Total : 17.85 und**

Descripción	N Estr.	N Elem	Area	Largo	Ancho	Alto	Parcial
	1.05	17					17.85

Partida **06.01.21** COLOCACION DE REDUCCION PVC SAP DE 90MM A 75MM **Total : 4.20 und**

Descripción	N Estr.	N Elem	Area	Largo	Ancho	Alto	Parcial
	1.05	4					4.20

Partida **06.01.22** COLOCACION DE REDUCCION PVC SAP DE 90MM A 63MM **Total : 4.20 und**

Descripción	N Estr.	N Elem	Area	Largo	Ancho	Alto	Parcial
	1.05	4					4.20

Partida **06.01.23** COLOCACION DE REDUCCION PVC SAP DE 90MM A 33MM **Total : 8.40 und**

Descripción	N Estr.	N Elem	Area	Largo	Ancho	Alto	Parcial
	1.05	8					8.40

Partida **06.01.24** COLOCACION DE REDUCCION PVC SAP DE 75MM A 63MM **Total : 5.25 und**

Descripción	N Estr.	N Elem	Area	Largo	Ancho	Alto	Parcial
	1.05	5					5.25

Partida **06.01.25** COLOCACION DE REDUCCION PVC SAP DE 75MM A 33MM **Total : 4.20 und**

Descripción	N Estr.	N Elem	Area	Largo	Ancho	Alto	Parcial
	1.05	4					4.20

Partida **06.01.26** COLOCACION DE REDUCCION PVC SAP DE 63MM A 48MM **Total : 7.35 und**

Descripción	N Estr.	N Elem	Area	Largo	Ancho	Alto	Parcial
	1.05	7					7.35

Planilla de Sustento de Metrados

Proyecto Ampliación Y Mejoramiento Del Servicio De Agua Para Riego Tecnificado En El Sector Estrellapampa De La Comunidad Campesina De Pomacanchi, Distrito De Pomacanchi - Acomayo

Sub Presupuesto **01 - RIEGO ESTRELLAPAMPA**

Cliente CENTRO POBLADO DE POMACANCHI

Ubicación POMACANCHI - ACOMAYO - CUSCO

Partida 06.01.27 COLOCACION DE REDUCCION PVC SAP DE 63MM A 33MM **Total : 6.30 und**

Descripción	N Estr.	N Elem	Area	Largo	Ancho	Alto	Parcial
	1.05	6					6.30

Partida 06.01.28 COLOCACION DE REDUCCION PVC SAP DE 48MM A 33MM **Total : 10.50 und**

Descripción	N Estr.	N Elem	Area	Largo	Ancho	Alto	Parcial
	1.05	10					10.50

Partida 06.01.29 RELLENO Y COMPACTADO CON MATERIAL SELECCIONADO e=0.30 m **Total : 595.26 m3**

Descripción	N Estr.	N Elem	Area	Largo	Ancho	Alto	Parcial
75mm	1.05			741.61	0.50	0.30	116.80
63 mm	1.05			354.91	0.50	0.30	55.90
48 mm	1.05			958.77	0.50	0.30	151.01
33 mm	1.05			1,724.12	0.50	0.30	271.55

Partida 06.01.30 RELLENO CON MATERIAL PROPIO SIN COMPACTAR **Total : 595.26 m3**

Descripción	N Estr.	N Elem	Area	Largo	Ancho	Alto	Parcial
75mm	1.05			741.61	0.50	0.30	116.80
63 mm	1.05			354.91	0.50	0.30	55.90
48 mm	1.05			958.77	0.50	0.30	151.01
33 mm	1.05			1,724.12	0.50	0.30	271.55

Partida 07.01.01 TRAZO Y REPLANTEO **Total : 22.68 m2**

Descripción	N Estr.	N Elem	Area	Largo	Ancho	Alto	Parcial
largo	1.05	60		0.60	0.60		22.68

Partida 07.01.02 EXCAVACION EN MATERIAL SUELTO **Total : 18.14 m3**

Descripción	N Estr.	N Elem	Area	Largo	Ancho	Alto	Parcial
largo	1.05	60		0.60	0.60	0.80	18.14

Partida 07.01.03 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE OBRAS DE ARTE **Total : 39.06 m2**

Descripción	N Estr.	N Elem	Area	Largo	Ancho	Alto	Parcial
cara externa	1.05	60		2.00		0.25	31.50
cara interna	1.05	60		1.20		0.10	7.56

Planilla de Sustento de Metrados

Proyecto Ampliación Y Mejoramiento Del Servicio De Agua Para Riego Tecnificado En El Sector Estrellapampa De La Comunidad Campesina De Pomacanchi, Distrito De Pomacanchi - Acomayo

Sub Presupuesto **01 - RIEGO ESTRELLAPAMPA**

Cliente CENTRO POBLADO DE POMACANCHI

Ubicación POMACANCHI - ACOMAYO - CUSCO

Partida 07.01.04 CONCRETO F'C=175 KG/CM2 **Total : 5.72 m3**

Descripción	N Estr.	N Elem	Area	Largo	Ancho	Alto	Parcial
caja	1.05	60		2.00	0.10	0.40	5.04
base	1.05	60		0.30	0.30	0.12	0.68

Partida 07.01.05 TARRAJEO INTERIOR Y EXTERIOR CON MORTERO CEMENTO/ARENA 1:3 **Total : 39.06 m2**

Descripción	N Estr.	N Elem	Area	Largo	Ancho	Alto	Parcial
cara externa	1.05	60		2.00		0.25	31.50
cara interna	1.05	60		1.20		0.10	7.56

Partida 07.01.06 ACCESORIOS EN HIDRANTES **Total : 63.00 Glb**

Descripción	N Estr.	N Elem	Area	Largo	Ancho	Alto	Parcial
accesorios	1.05	60					63.00

Partida 07.01.07 COLOCACION DE ACCESORIOS **Total : 63.00 und**

Descripción	N Estr.	N Elem	Area	Largo	Ancho	Alto	Parcial
colocacion de accesorios	1.05	60					63.00

Partida 07.01.08 TAPA METALICA DE 0.40 x 0.40 m. **Total : 63.00 und**

Descripción	N Estr.	N Elem	Area	Largo	Ancho	Alto	Parcial
tapas de 0.40*0.40	1.05	60					63.00

Partida 07.01.09 PINTURA ANTICORROSIVA EN TAPAS METALICAS **Total : 10.08 m2**

Descripción	N Estr.	N Elem	Area	Largo	Ancho	Alto	Parcial
area de tapa	1.05	60		0.40	0.40		10.08

Partida 07.01.10 PINTURA EN EXTERIORES **Total : 31.50 m2**

Descripción	N Estr.	N Elem	Area	Largo	Ancho	Alto	Parcial
area de exterior	1.05	60		2.00	0.25		31.50

Planilla de Sustento de Metrados

Proyecto Ampliación Y Mejoramiento Del Servicio De Agua Para Riego Tecnificado En El Sector Estrellapampa De La Comunidad Campesina De Pomacanchi, Distrito De Pomacanchi - Acomayo

Sub Presupuesto **01 - RIEGO ESTRELLAPAMPA**

Cliente CENTRO POBLADO DE POMACANCHI

Ubicación POMACANCHI - ACOMAYO - CUSCO

Partida 07.02.01 TRAZO Y REPLANTEO **Total : 20.59 m2**

Descripción	N Estr.	N Elem	Area	Largo	Ancho	Alto	Parcial
A	1.05	25		0.50	0.50		6.56
B	1.05	14		0.60	0.60		5.29
C	1.05	13		0.80	0.80		8.74

Partida 07.02.02 EXCAVACION EN MATERIAL SUELTO **Total : 11.37 m3**

Descripción	N Estr.	N Elem	Area	Largo	Ancho	Alto	Parcial
A	1.05	25		0.50	0.50	0.45	2.95
B	1.05	14		0.60	0.60	0.60	3.18
C	1.05	13		0.80	0.80	0.60	5.24

Partida 07.02.03 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE OBRAS DE ARTE **Total : 4.46 m2**

Descripción	N Estr.	N Elem	Area	Largo	Ancho	Alto	Parcial
A	1.05	25		0.30	0.30	0.35	0.83
B	1.05	14		0.40	0.40	0.50	1.18
C	1.05	13		0.60	0.60	0.50	2.46

Partida 07.02.04 CONCRETO F'C=175 KG/CM2 **Total : 8.06 m3**

Descripción	N Estr.	N Elem	Area	Largo	Ancho	Alto	Parcial
LATERALES A	1.05	25		2.00	0.10	0.45	2.36
BASE A	1.05	25		0.30	0.30	0.10	0.24
LATERALES B	1.05	14		2.40	0.10	0.60	2.12
BASE B	1.05	14		0.40	0.40	0.10	0.24
LATERALES C	1.05	13		3.20	0.10	0.60	2.62
BASE C	1.05	13		0.60	0.60	0.10	0.49

Partida 07.02.05 TARRAJEO INTERIOR Y EXTERIOR CON MORTERO CEMENTO/ARENA 1:3 **Total : 39.17 m2**

Descripción	N Estr.	N Elem	Area	Largo	Ancho	Alto	Parcial
A	1.05	25		1.20		0.35	11.03
B	1.05	14		1.60		0.50	11.76
C	1.05	13		2.40		0.50	16.38

Partida 07.02.06 SUMINISTRO Y COLOCACION DE ACCESORIOS PARA VALVULA DE CONTROL DE 4" **Total : 13.65 jgo**

Descripción	N Estr.	N Elem	Area	Largo	Ancho	Alto	Parcial
	1.05	13					13.65

Planilla de Sustento de Metrados

Proyecto Ampliación Y Mejoramiento Del Servicio De Agua Para Riego Tecnificado En El Sector Estrellapampa De La Comunidad Campesina De Pomacanchi, Distrito De Pomacanchi - Acomayo

Sub Presupuesto **01 - RIEGO ESTRELLAPAMPA**

Cliente CENTRO POBLADO DE POMACANCHI

Ubicación POMACANCHI - ACOMAYO - CUSCO

Partida 07.02.07 SUMINISTRO Y COLOCACION DE ACCESORIOS PARA VALVULA DE CONTROL DE 3" **Total :** **8.40 jgo**

Descripción	N Estr.	N Elem	Area	Largo	Ancho	Alto	Parcial
	1.05	8					8.40

Partida 07.02.08 SUMINISTRO Y COLOCACION DE ACCESORIOS PARA VALVULA DE CONTROL DE 2 1/2" **Total :** **2.10 jgo**

Descripción	N Estr.	N Elem	Area	Largo	Ancho	Alto	Parcial
	1.05	2					2.10

Partida 07.02.09 SUMINISTRO Y COLOCACION DE ACCESORIOS PARA VALVULA DE CONTROL DE 2" **Total :** **4.20 jgo**

Descripción	N Estr.	N Elem	Area	Largo	Ancho	Alto	Parcial
	1.05	4					4.20

Partida 07.02.10 SUMINISTRO Y COLOCACION DE ACCESORIOS PARA VALVULA DE CONTROL DE 1 1/2" **Total :** **3.15 jgo**

Descripción	N Estr.	N Elem	Area	Largo	Ancho	Alto	Parcial
	1.05	3					3.15

Partida 07.02.11 SUMINISTRO Y COLOCACION DE ACCESORIOS PARA VALVULA DE 1" **Total :** **23.10 jgo**

Descripción	N Estr.	N Elem	Area	Largo	Ancho	Alto	Parcial
	1.05	22					23.10

Partida 07.02.12 TAPA METALICA DE 0.60 x 0.60 m. **Total :** **13.65 und**

Descripción	N Estr.	N Elem	Area	Largo	Ancho	Alto	Parcial
	1.05		13				13.65

Partida 07.02.13 PINTURA EN EXTERIORES **Total :** **39.17 m2**

Descripción	N Estr.	N Elem	Area	Largo	Ancho	Alto	Parcial
A	1.05	25		1.20		0.35	11.03
B	1.05	14		1.60		0.50	11.76
C	1.05	13		2.40		0.50	16.38

Planilla de Sustento de Metrados

Proyecto Ampliación Y Mejoramiento Del Servicio De Agua Para Riego Tecnificado En El Sector Estrellapampa De La Comunidad Campesina De Pomacanchi, Distrito De Pomacanchi - Acomayo

Sub Presupuesto **01 - RIEGO ESTRELLAPAMPA**

Cliente CENTRO POBLADO DE POMACANCHI

Ubicación POMACANCHI - ACOMAYO - CUSCO

Partida 07.02.14 TAPA METALICA DE 0.40 x 0.40 m. **Total : 26.25 und**

Descripción	N Estr.	N Elem	Area	Largo	Ancho	Alto	Parcial
	1.05	25					26.25

Partida 07.02.15 TAPA METALICA DE 0.50 x 0.50 m. **Total : 14.70 und**

Descripción	N Estr.	N Elem	Area	Largo	Ancho	Alto	Parcial
	1.05		14				14.70

Partida 07.02.16 PINTURA ANTICORROSIVA EN TAPAS METALICAS **Total : 12.79 m2**

Descripción	N Estr.	N Elem	Area	Largo	Ancho	Alto	Parcial
	1.05	25		0.40	0.40		4.20
	1.05	14		0.50	0.50		3.68
	1.05	13		0.60	0.60		4.91

Partida 07.03.01 TRAZO Y REPLANTEO **Total : 12.47 m2**

Descripción	N Estr.	N Elem	Area	Largo	Ancho	Alto	Parcial
area	1.05	33		0.60	0.60		12.47

Partida 07.03.02 EXCAVACION EN MATERIAL SUELTO **Total : 6.24 m3**

Descripción	N Estr.	N Elem	Area	Largo	Ancho	Alto	Parcial
	1.05	33		0.60	0.60	0.50	6.24

Partida 07.03.03 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE OBRAS DE ARTE **Total : 34.65 m2**

Descripción	N Estr.	N Elem	Area	Largo	Ancho	Alto	Parcial
interno	1.05	33		1.20		0.50	20.79
externo	1.05	33		2.00		0.20	13.86

Partida 07.03.04 CONCRETO F'C=175 KG/CM2 **Total : 4.47 m3**

Descripción	N Estr.	N Elem	Area	Largo	Ancho	Alto	Parcial
caras laterales	1.05	33		2.00	0.10	0.60	4.16
case	1.05	33		0.30	0.30	0.10	0.31

Planilla de Sustento de Metrados

Proyecto Ampliación Y Mejoramiento Del Servicio De Agua Para Riego Tecnificado En El Sector Estrellapampa De La Comunidad Campesina De Pomacanchi, Distrito De Pomacanchi - Acomayo

Sub Presupuesto **01 - RIEGO ESTRELLAPAMPA**

Cliente CENTRO POBLADO DE POMACANCHI

Ubicación POMACANCHI - ACOMAYO - CUSCO

Partida 07.03.05 TARRAJEO INTERIOR Y EXTERIOR CON MORTERO CEMENTO/ARENA 1:3 **Total :** **20.79 m2**

Descripción	N Estr.	N Elem	Area	Largo	Ancho	Alto	Parcial
interior	1.05	33		1.20		0.50	20.79

Partida 07.03.06 SUMINISTRO Y COLOCACION DE ACCESORIOS PARA VALVULA DE PURGA DE 1" **Total :** **34.65 jgo**

Descripción	N Estr.	N Elem	Area	Largo	Ancho	Alto	Parcial
	1.05	33					34.65

Partida 07.03.07 TAPA METALICA DE 0.40 x 0.40 m. **Total :** **34.65 und**

Descripción	N Estr.	N Elem	Area	Largo	Ancho	Alto	Parcial
	1.05	33					34.65

Partida 07.03.08 PINTURA ANTICORROSIVA EN TAPAS METALICAS **Total :** **5.54 m2**

Descripción	N Estr.	N Elem	Area	Largo	Ancho	Alto	Parcial
area de tapa	1.05	33		0.40	0.40		5.54

Partida 07.03.09 PINTURA EN EXTERIORES **Total :** **13.86 m2**

Descripción	N Estr.	N Elem	Area	Largo	Ancho	Alto	Parcial
cara exterior	1.05	33		2.00		0.20	13.86

Partida 07.04.01 EQUIPO MOVIL DE RIEGO POR ASPERSION **Total :** **48.00 und**

Descripción	N Estr.	N Elem	Area	Largo	Ancho	Alto	Parcial
	1.2	40					48.00

Partida 08.01 ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESION DEL CONCRETO **Total :** **20.00 Und**

Descripción	N Estr.	N Elem	Area	Largo	Ancho	Alto	Parcial
		20					20.00

Partida 09.01 FLETE TERRESTRE A PIE DE OBRA **Total :** **1.00 Glb**

Descripción	N Estr.	N Elem	Area	Largo	Ancho	Alto	Parcial
		1					1.00

Planilla de Sustento de Metrados

Proyecto Ampliación Y Mejoramiento Del Servicio De Agua Para Riego Tecnificado En El Sector Estrellapampa De La Comunidad Campesina De Pomacanchi, Distrito De Pomacanchi - Acomayo
Sub Presupuesto **01 - RIEGO ESTRELLAPAMPA**
Cliente CENTRO POBLADO DE POMACANCHI
Ubicación POMACANCHI - ACOMAYO - CUSCO

Partida 10.01 CAPACITACION EN RIEGO **Total : 1.00 Glb**

Descripción	N Estr.	N Elem	Area	Largo	Ancho	Alto	Parcial
		1					1.00

Partida 11.01 IMPLEMENTACION DE PMA **Total : 1.00 Glb**

Descripción	N Estr.	N Elem	Area	Largo	Ancho	Alto	Parcial
	1						1.00

Partida 12.01 LIMPIEZA Y RECUPERACION DEL ENTORNO **Total : 5,675.00 m2**

Descripción	N Estr.	N Elem	Area	Largo	Ancho	Alto	Parcial
BOCATOMA		1		30.00	8.00		240.00
DESARENADOR Y CAMARA DE CARGA			6				6.00
LINEA DE CONDUCCION				2,642.00	2.00		5,284.00
LINEA DE DISTRIBUCION							
OBRAS DE ARTE							
caja de valvula de control		52	1				52.00
caja de valvula de purga		33	1				33.00
hidrantes		60	1				60.00

Partida 12.02 CAPACITACION EN GESTION AMBIENTAL **Total : 6.00 GLB**

Descripción	N Estr.	N Elem	Area	Largo	Ancho	Alto	Parcial
		6					6.00

Análisis de Costos Unitarios

Proyecto Ampliación Y Mejoramiento Del Servicio De Agua Para Riego Tecnificado En El Sector Estrellapampa De La Comunidad Campesina De Pomacanchi, Distrito De Pomacanchi - Acomayo

Sub Presupuesto **01 - RIEGO ESTRELLAPAMPA**

Cliente CENTRO POBLADO DE POMACANCHI

Ubicación POMACANCHI - ACOMAYO - CUSCO

Costo a : Enero - 2024

Partida	01.01	CARTEL DE IDENTIFICACION DE OBRA (3.60 m x 2.40 m)	Rend:				1.0000 und/DIA
Código	Descripción Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial	
Mano de Obra							
47 00007	OPERARIO	HH	1.000	8.0000	12.00	96.00	
47 00009	PEON	HH	1.000	8.0000	8.00	64.00	
							160.00
Materiales							
02 06203	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 3"	kg		1.5000	6.00	9.00	
21 00003	CEMENTO PORTLAND TIPO IP (42.5KG)	BOL		5.0000	30.00	150.00	
29 06904	BANNER A COLOR 3.60M X 2.40M	UND		1.0000	10.00	10.00	
38 00005	HORMIGON	M3		0.6700	110.00	73.70	
43 00020	MADERA TORNILLO	P2		40.0000	5.00	200.00	
54 06860	PINTURA ESMALTE	gal		1.0000	43.00	43.00	
							485.70
Equipo							
37 00004	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	160.00	8.00	
							8.00
Costo Unitario por und :						653.70	
							0 %

Partida	01.02	CONSTRUCCION DE CAMPAMENTO A PIE DE OBRA	Rend:				20.0000 m2/DIA
Código	Descripción Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial	
Mano de Obra							
47 00007	OPERARIO	HH	1.000	0.4000	12.00	4.80	
47 00008	OFICIAL	HH	1.000	0.4000	10.00	4.00	
47 00009	PEON	HH	2.000	0.8000	8.00	6.40	
							15.20
Materiales							
02 05037	CLAVOS DE ACERO 2 1/2" - 3"	KG		0.2500	7.00	1.75	
39 00923	ARPILLERA	M		0.0500	250.00	12.50	
43 00020	MADERA TORNILLO	P2		5.0000	5.00	25.00	
56 03734	CALAMINA	PLN		0.6000	36.00	21.60	
							60.85
Equipo							
37 00004	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	15.20	0.76	
							0.76
Costo Unitario por m2 :						76.81	
							0 %

Análisis de Costos Unitarios

Proyecto Ampliación Y Mejoramiento Del Servicio De Agua Para Riego Tecnificado En El Sector Estrellapampa De La Comunidad Campesina De Pomacanchi, Distrito De Pomacanchi - Acomayo

Sub Presupuesto **01 - RIEGO ESTRELLAPAMPA**

Cliente CENTRO POBLADO DE POMACANCHI

Ubicación POMACANCHI - ACOMAYO - CUSCO

Costo a : Enero - 2024

Partida	02.01	EQUIPOS DE PROTECCION INDIVIDUAL	Rend:	1.0000 GLB/DIA		
Código	Descripción Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial
Materiales						
30 06950	LENTES DESEGURIDAD (CAMBIO C/5 DIAS)	UND		120.0000	8.00	960.00
37 07083	BOTAS DE JEBE	PAR		60.0000	35.00	2,100.00
37 06948	BOTINES DE CUERO CON PUNTA DE ACERO #41	PAR		60.0000	90.00	5,400.00
37 06942	CASCO DE SEGURIDAD INCL BARBIQUEJO	UND		60.0000	18.00	1,080.00
37 06946	CHALECO REFLECTIVO	UND		60.0000	36.00	2,160.00
37 06944	FILTRO PARA POLVO	UND		60.0000	15.00	900.00
37 06951	GUANTES (CAMBIO C/5 DIAS)	par		600.0000	10.00	6,000.00
37 06953	PROTECTOR DE OIDOS TAPON (CAMBIO C/15 DIAS X 4 MESES)	PAR		120.0000	1.50	180.00
37 06945	RESPIRADORES DE SILICONA	UND		60.0000	25.00	1,500.00
37 06943	TAPA SOL DE TELA	UND		60.0000	4.00	240.00
37 06947	UNIFORME MAMELUCO PARA OBRERO	UND		60.0000	50.00	3,000.00
						23,520.00
Costo Unitario por GLB :						23,520.00
						0 %

Partida	02.02	EQUIPOS DE PROTECCION COLECTIVA	Rend:	1.0000 GLB/DIA		
Código	Descripción Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial
Materiales						
01 07099	BOTIQUIN IMPLEMENTADO	GLB		1.0000	500.00	500.00
29 06940	MALLA RASCHELL AL 90%	M2		25.0000	10.00	250.00
29 06941	SOGA DE NYLON	kg		35.0000	10.00	350.00
30 04528	LETRERO PARA SEÑALIZACION	UND		10.0000	50.00	500.00
39 06264	CINTA PLÁSTICA PARA SEÑAL DE SEGURIDAD DE OBRA	RLL		500.0000	0.40	200.00
						1,800.00
Costo Unitario por GLB :						1,800.00
						0 %

Partida	02.03	ELABORACION DEL PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO	Rend:	1.0000 GLB/DIA		
Código	Descripción Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial
Materiales						
29 06939	SC ELABORACION DEL PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO	glb		1.0000	5,000.00	5,000.00
						5,000.00
Costo Unitario por GLB :						5,000.00
						0 %

Análisis de Costos Unitarios

Proyecto Ampliación Y Mejoramiento Del Servicio De Agua Para Riego Tecnificado En El Sector Estrellapampa De La Comunidad Campesina De Pomacanchi, Distrito De Pomacanchi - Acomayo

Sub Presupuesto **01 - RIEGO ESTRELLAPAMPA**

Cliente CENTRO POBLADO DE POMACANCHI

Ubicación POMACANCHI - ACOMAYO - CUSCO

Costo a : Enero - 2024

Partida	03.01.01	TRAZO, NIVELACION Y REPLANTEO	Rend:	500.0000 m2/DIA			
Código	Descripción Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial	
Mano de Obra							
47 00086	TOPOGRAFO	HH	1.000	0.0160	13.00	0.21	
47 00009	PEON	HH	3.000	0.0480	8.00	0.38	
							0.59
Materiales							
39 06192	TIZA	kg		1.2000	2.00	2.40	
48 06193	CORDEL EN OVILLO	UND		0.2500	5.00	1.25	
							3.65
Equipo							
37 00004	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	0.59	0.02	
49 03736	ESTACION TOTAL TOPOGRAFIA	HM	1.000	0.0160	10.00	0.16	
							0.18
Costo Unitario por m2 :							4.42
0 %							

Partida	03.01.02	EXCAVACION Y ELIMINACION EN ROCA SUELTA CON MAQUINARIA	Rend:	100.0000 M3/DIA			
Código	Descripción Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial	
Mano de Obra							
47 00008	OFICIAL	HH	1.000	0.0800	10.00	0.80	
47 00009	PEON	HH	3.000	0.2400	8.00	1.92	
47 00107	OPERADOR DE EQUIPO PESADO	HH	3.000	0.2400	13.00	3.12	
							5.84
Equipo							
37 00004	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	5.84	0.29	
48 00348	CAMION VOLQUETE 10 M3.	HM	2.000	0.1600	250.00	40.00	
48 06866	RETROEXCAVADORA SOBRE LLANTAS 58 HP 1/2 y3	hm	1.000	0.0800	280.00	22.40	
							62.69
Costo Unitario por M3 :							68.53
0 %							

Partida	03.01.03	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	Rend:	10.0000 m2/DIA			
Código	Descripción Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial	
Mano de Obra							
47 00007	OPERARIO	HH	1.000	0.8000	12.00	9.60	
47 00008	OFICIAL	HH	1.000	0.8000	10.00	8.00	
47 00009	PEON	HH	0.500	0.4000	8.00	3.20	
							20.80
Materiales							
02 00018	ALAMBRE NEGRO N°8	KG		0.3000	7.00	2.10	
02 05037	CLAVOS DE ACERO 2 1/2" - 3"	KG		0.1700	7.00	1.19	
43 00342	MADERA NACIONAL P/ENCOFRADO-CARP	P2		4.2500	4.30	18.28	
							21.57
Equipo							
37 00004	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	20.80	1.04	
							1.04
Costo Unitario por m2 :							43.41
0 %							

Análisis de Costos Unitarios

Proyecto Ampliación Y Mejoramiento Del Servicio De Agua Para Riego Tecnificado En El Sector Estrellapampa De La Comunidad Campesina De Pomacanchi, Distrito De Pomacanchi - Acomayo

Sub Presupuesto **01 - RIEGO ESTRELLAPAMPA**

Cliente CENTRO POBLADO DE POMACANCHI

Ubicación POMACANCHI - ACOMAYO - CUSCO

Costo a : Enero - 2024

Partida	03.01.04	REFUERZO DE ACERO FY=4,200 KG/CM2	Rend:				200.0000 kg/DIA
<i>Código</i>	<i>Descripción Insumo</i>	<i>Unidad</i>	<i>Cuadrilla</i>	<i>Cantidad</i>	<i>Precio</i>	<i>Parcial</i>	
	Mano de Obra						
47 00007	OPERARIO	HH	1.000	0.0400	12.00	0.48	
47 00008	OFICIAL	HH	1.000	0.0400	10.00	0.40	
						0.88	
	Materiales						
02 00093	ALAMBRE NEGRO N°16	KG		0.0500	7.00	0.35	
03 00094	ACERO	KG		1.0700	7.00	7.49	
						7.84	
	Equipo						
37 00004	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		10.0000	0.88	0.09	
						0.09	
						0.09	
						8.81	
							Costo Unitario por kg :
							8.81
							0 %

Partida	03.01.05	CONCRETO CICLOPEO F'C=175 KG/CM2 + 30% PM	Rend:				20.0000 m3/DIA
<i>Código</i>	<i>Descripción Insumo</i>	<i>Unidad</i>	<i>Cuadrilla</i>	<i>Cantidad</i>	<i>Precio</i>	<i>Parcial</i>	
	Mano de Obra						
47 00007	OPERARIO	HH	1.000	0.4000	12.00	4.80	
47 00008	OFICIAL	HH	2.000	0.8000	10.00	8.00	
47 00009	PEON	HH	8.000	3.2000	8.00	25.60	
						38.40	
	Materiales						
04 00029	ARENA GRUESA	M3		0.5500	110.00	60.50	
05 00099	PIEDRA CHANCADA DE 1/2"	M3		0.5500	120.00	66.00	
05 00120	PIEDRA GRANDE DE 8"	M3		0.5000	90.00	45.00	
21 00003	CEMENTO PORTLAND TIPO IP (42.5KG)	BOL		4.0000	30.00	120.00	
						291.50	
	Equipo						
37 00004	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	38.40	1.92	
						1.92	
						1.92	
						331.82	
							Costo Unitario por m3 :
							331.82
							0 %

Análisis de Costos Unitarios

Proyecto Ampliación Y Mejoramiento Del Servicio De Agua Para Riego Tecnificado En El Sector Estrellapampa De La Comunidad Campesina De Pomacanchi, Distrito De Pomacanchi - Acomayo

Sub Presupuesto **01 - RIEGO ESTRELLAPAMPA**

Cliente CENTRO POBLADO DE POMACANCHI

Ubicación POMACANCHI - ACOMAYO - CUSCO

Costo a : Enero - 2024

Partida	03.01.06	CONCRETO F'C=210 KG/CM2		Rend:	4.0000 m3/DIA	
Código	Descripción Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial
Mano de Obra						
47 00007	OPERARIO	HH	1.000	2.0000	12.00	24.00
47 00008	OFICIAL	HH	2.000	4.0000	10.00	40.00
47 00009	PEON	HH	5.000	10.0000	8.00	80.00
						144.00
Materiales						
01 07169	GASOLINA DE 90	GLN		0.5000	21.00	10.50
04 00029	ARENA GRUESA	M3		0.5500	110.00	60.50
05 00002	AGUA	M3		0.1840	10.00	1.84
05 00099	PIEDRA CHANCADA DE 1/2"	M3		0.5500	120.00	66.00
21 00003	CEMENTO PORTLAND TIPO IP (42.5KG)	BOL		9.7400	30.00	292.20
						431.04
Equipo						
37 00004	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	144.00	7.20
49 00031	MEZCLADORA DE CONC. (TAMBOR) 11 P3, 22 HP	HM	0.500	1.0000	10.00	10.00
49 00339	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 1 3/4"	HM	0.500	1.0000	8.00	8.00
						25.20
Costo Unitario por m3 :						600.24
0 %						

Partida	03.01.07	TARRAJEO INTERIOR CON MORTERO CEMENTO/ARENA 1:3 +IMPERMEABILIZANTE		Rend:	12.0000 m2/DIA	
Código	Descripción Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial
Mano de Obra						
47 00007	OPERARIO	HH	1.000	0.6667	12.00	8.00
47 00009	PEON	HH	0.500	0.3333	8.00	2.67
						10.67
Materiales						
02 05037	CLAVOS DE ACERO 2 1/2" - 3"	KG		0.0300	7.00	0.21
04 00033	ARENA FINA	M3		0.0170	120.00	2.04
05 00002	AGUA	M3		0.0050	10.00	0.05
21 00003	CEMENTO PORTLAND TIPO IP (42.5KG)	BOL		0.1170	30.00	3.51
30 02397	IMPERMEABILIZANTE	GLN		0.1050	30.00	3.15
						8.96
Equipo						
37 00004	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		10.0000	10.67	1.07
						1.07
Costo Unitario por m2 :						20.70
0 %						

Análisis de Costos Unitarios

Proyecto Ampliación Y Mejoramiento Del Servicio De Agua Para Riego Tecnificado En El Sector Estrellapampa De La Comunidad Campesina De Pomacanchi, Distrito De Pomacanchi - Acomayo

Sub Presupuesto **01 - RIEGO ESTRELLAPAMPA**

Cliente CENTRO POBLADO DE POMACANCHI

Ubicación POMACANCHI - ACOMAYO - CUSCO

Costo a : Enero - 2024

Partida	03.01.08	TARRAJEO EXTERIOR CON MORTERO CEMENTO/ARENA 1:3	Rend:				10.0000 m2/DIA
Código	Descripción Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial	
Mano de Obra							
47 00007	OPERARIO	HH	1.000	0.8000	12.00	9.60	
47 00009	PEON	HH	1.000	0.8000	8.00	6.40	
							16.00
Materiales							
02 00118	CLAVOS PARA MADERA C/C 3"	KG		0.0300	7.00	0.21	
04 00033	ARENA FINA	M3		0.0210	120.00	2.52	
21 00003	CEMENTO PORTLAND TIPO IP (42.5KG)	BOL		0.1850	30.00	5.55	
39 00040	AGUA	M3		0.0050	5.00	0.03	
							8.31
Equipo							
37 00004	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		10.0000	16.00	1.60	
							1.60
Costo Unitario por m2 :							25.91
0 %							

Partida	03.01.09	COMPUERTAS METALICAS TIPO ISAJE	Rend:				1.0000 und/DIA
Código	Descripción Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial	
Mano de Obra							
47 00007	OPERARIO	HH	1.000	8.0000	12.00	96.00	
47 00009	PEON	HH	1.000	8.0000	8.00	64.00	
							160.00
Materiales							
50 03967	COMPUERTA PLANCHA METALICA DE 1/8"	UND		1.0000	80.00	80.00	
							80.00
Equipo							
37 00004	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	160.00	8.00	
							8.00
Costo Unitario por und :							248.00
0 %							

Partida	03.01.10	PINTURA ANTICORROSIVA	Rend:				10.0000 m2/DIA
Código	Descripción Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial	
Mano de Obra							
47 00007	OPERARIO	HH	1.000	0.8000	12.00	9.60	
47 00009	PEON	HH	0.500	0.4000	8.00	3.20	
							12.80
Materiales							
30 00063	LJA PARA FIERRO	UND		0.2000	4.00	0.80	
54 00068	PINTURA ANTICORROSIVA	GLN		0.0500	80.00	4.00	
							4.80
Equipo							
37 00004	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	12.80	0.64	
							0.64
Costo Unitario por m2 :							18.24
0 %							

Análisis de Costos Unitarios

Proyecto Ampliación Y Mejoramiento Del Servicio De Agua Para Riego Tecnificado En El Sector Estrellapampa De La Comunidad Campesina De Pomacanchi, Distrito De Pomacanchi - Acomayo

Sub Presupuesto **01 - RIEGO ESTRELLAPAMPA**

Cliente CENTRO POBLADO DE POMACANCHI

Ubicación POMACANCHI - ACOMAYO - CUSCO

Costo a : Enero - 2024

Partida	03.01.11	PINTURA EN EXTERIORES	Rend:	25.0000 m2/DIA			
Código	Descripción Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial	
Mano de Obra							
47 00007	OPERARIO	HH	1.000	0.3200	12.00	3.84	
47 00008	OFICIAL	HH	0.500	0.1600	10.00	1.60	
							5.44
Materiales							
30 00063	LIJA PARA FIERRO	UND		0.1000	4.00	0.40	
54 00731	BASE IMPRIMANTE	KG		0.0863	30.00	2.59	
54 04562	PINTURA VENCELATEX	GLN		0.0550	80.00	4.40	
							7.39
Equipo							
37 00004	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	5.44	0.27	
							0.27
Costo Unitario por m2 :							13.10
0 %							

Partida	03.02.01	TRAZO, NIVELACION Y REPLANTEO	Rend:	500.0000 m2/DIA			
Código	Descripción Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial	
Mano de Obra							
47 00086	TOPOGRAFO	HH	1.000	0.0160	13.00	0.21	
47 00009	PEON	HH	3.000	0.0480	8.00	0.38	
							0.59
Materiales							
39 06192	TIZA	kg		1.2000	2.00	2.40	
48 06193	CORDEL EN OVILLO	UND		0.2500	5.00	1.25	
							3.65
Equipo							
37 00004	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	0.59	0.02	
49 03736	ESTACION TOTAL TOPOGRAFIA	HM	1.000	0.0160	10.00	0.16	
							0.18
Costo Unitario por m2 :							4.42
0 %							

Partida	03.02.02	EXCAVACION EN MATERIAL SUELTO	Rend:	1.5000 m3/DIA			
Código	Descripción Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial	
Mano de Obra							
47 00009	PEON	HH	1.000	5.3333	8.00	42.67	
							42.67
Equipo							
37 00004	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	42.67	2.13	
							2.13
Costo Unitario por m3 :							44.80
0 %							

Análisis de Costos Unitarios

Proyecto Ampliación Y Mejoramiento Del Servicio De Agua Para Riego Tecnificado En El Sector Estrellapampa De La Comunidad Campesina De Pomacanchi, Distrito De Pomacanchi - Acomayo

Sub Presupuesto **01 - RIEGO ESTRELLAPAMPA**

Cliente CENTRO POBLADO DE POMACANCHI

Ubicación POMACANCHI - ACOMAYO - CUSCO

Costo a : Enero - 2024

Partida	03.02.03	SOLADO e=5 cm		Rend:	40.0000 M2/DIA	
Código	Descripción Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial
Mano de Obra						
47 00007	OPERARIO	HH	1.000	0.2000	12.00	2.40
47 00009	PEON	HH	4.000	0.8000	8.00	6.40
						8.80
Materiales						
04 00029	ARENA GRUESA	M3		0.0300	110.00	3.30
05 00099	PIEDRA CHANCADA DE 1/2"	M3		0.0300	120.00	3.60
21 00003	CEMENTO PORTLAND TIPO IP (42.5KG)	BOL		0.5000	30.00	15.00
						21.90
Equipo						
37 00004	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	8.80	0.44
						0.44
Costo Unitario por M2 :						31.14
						0 %

Partida	03.02.04	RELLENO Y COMPACTADO CON MATERIAL PROPIO		Rend:	20.0000 m3/DIA	
Código	Descripción Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial
Mano de Obra						
47 00007	OPERARIO	HH	1.000	0.4000	12.00	4.80
47 00009	PEON	HH	2.000	0.8000	8.00	6.40
						11.20
Equipo						
37 00004	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	11.20	0.56
49 06043	COMPACTADOR VIBRATORIO TIPO PLANCHA	HM	1.000	0.4000	5.00	2.00
						2.56
Costo Unitario por m3 :						13.76
						0 %

Partida	03.02.05	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO		Rend:	10.0000 m2/DIA	
Código	Descripción Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial
Mano de Obra						
47 00007	OPERARIO	HH	1.000	0.8000	12.00	9.60
47 00008	OFICIAL	HH	1.000	0.8000	10.00	8.00
47 00009	PEON	HH	0.500	0.4000	8.00	3.20
						20.80
Materiales						
02 00018	ALAMBRE NEGRO N°8	KG		0.3000	7.00	2.10
02 05037	CLAVOS DE ACERO 2 1/2" - 3"	KG		0.1700	7.00	1.19
43 00342	MADERA NACIONAL P/ENCOFRADO-CARP	P2		4.2500	4.30	18.28
						21.57
Equipo						
37 00004	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	20.80	1.04
						1.04
Costo Unitario por m2 :						43.41
						0 %

Análisis de Costos Unitarios

Proyecto Ampliación Y Mejoramiento Del Servicio De Agua Para Riego Tecnificado En El Sector Estrellapampa De La Comunidad Campesina De Pomacanchi, Distrito De Pomacanchi - Acomayo

Sub Presupuesto **01 - RIEGO ESTRELLAPAMPA**

Cliente CENTRO POBLADO DE POMACANCHI

Ubicación POMACANCHI - ACOMAYO - CUSCO

Costo a : Enero - 2024

Partida	03.02.06	CONCRETO F'C=175 KG/CM2		Rend:	12.5000 m3/DIA	
Código	Descripción Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial
Mano de Obra						
47 00007	OPERARIO	HH	1.000	0.6400	12.00	7.68
47 00008	OFICIAL	HH	1.000	0.6400	10.00	6.40
47 00009	PEON	HH	4.000	2.5600	8.00	20.48
						34.56
Materiales						
04 00029	ARENA GRUESA	M3		0.5100	110.00	56.10
05 00002	AGUA	M3		0.1840	10.00	1.84
05 00099	PIEDRA CHANCADA DE 1/2"	M3		0.7600	120.00	91.20
21 00003	CEMENTO PORTLAND TIPO IP (42.5KG)	BOL		8.6600	30.00	259.80
						408.94
Equipo						
37 00004	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	34.56	1.04
49 00031	MEZCLADORA DE CONC. (TAMBOR) 11 P3, 22 HP	HM	0.500	0.3200	10.00	3.20
49 00339	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 1 3/4"	HM	0.500	0.3200	8.00	2.56
						6.80
Costo Unitario por m3 :						450.30
0 %						

Partida	03.02.07	REFUERZO DE ACERO FY=4,200 KG/CM2		Rend:	200.0000 kg/DIA	
Código	Descripción Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial
Mano de Obra						
47 00007	OPERARIO	HH	1.000	0.0400	12.00	0.48
47 00008	OFICIAL	HH	1.000	0.0400	10.00	0.40
						0.88
Materiales						
02 00093	ALAMBRE NEGRO N°16	KG		0.0500	7.00	0.35
03 00094	ACERO	KG		1.0700	7.00	7.49
						7.84
Equipo						
37 00004	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		10.0000	0.88	0.09
						0.09
Costo Unitario por kg :						8.81
0 %						

Partida	03.02.08	TARRAJEO INTERIOR CON MORTERO CEMENTO/ARENA 1:3 +IMPERMEABILIZANTE		Rend:	12.0000 m2/DIA	
Código	Descripción Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial
Mano de Obra						
47 00007	OPERARIO	HH	1.000	0.6667	12.00	8.00
47 00009	PEON	HH	0.500	0.3333	8.00	2.67
						10.67
Materiales						
02 05037	CLAVOS DE ACERO 2 1/2" - 3"	KG		0.0300	7.00	0.21
04 00033	ARENA FINA	M3		0.0170	120.00	2.04
05 00002	AGUA	M3		0.0050	10.00	0.05
21 00003	CEMENTO PORTLAND TIPO IP (42.5KG)	BOL		0.1170	30.00	3.51
30 02397	IMPERMEABILIZANTE	GLN		0.1050	30.00	3.15
						8.96
Equipo						
37 00004	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		10.0000	10.67	1.07
						1.07
Costo Unitario por m2 :						20.70
0 %						

Análisis de Costos Unitarios

Proyecto Ampliación Y Mejoramiento Del Servicio De Agua Para Riego Tecnificado En El Sector Estrellapampa De La Comunidad Campesina De Pomacanchi, Distrito De Pomacanchi - Acomayo

Sub Presupuesto **01 - RIEGO ESTRELLAPAMPA**

Cliente CENTRO POBLADO DE POMACANCHI

Ubicación POMACANCHI - ACOMAYO - CUSCO

Costo a : Enero - 2024

Partida	03.02.09	COMPUERTAS METALICAS TIPO ISAJE	Rend:				1.0000 und/DIA
Código	Descripción Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial	
Mano de Obra							
47 00007	OPERARIO	HH	1.000	8.0000	12.00	96.00	
47 00009	PEON	HH	1.000	8.0000	8.00	64.00	
							160.00
Materiales							
50 03967	COMPUERTA PLANCHA METALICA DE 1/8"	UND		1.0000	80.00	80.00	
							80.00
Equipo							
37 00004	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	160.00	8.00	
							8.00
Costo Unitario por und :							248.00
							0 %

Partida	03.02.10	PINTURA ANTICORROSIVA	Rend:				10.0000 m2/DIA
Código	Descripción Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial	
Mano de Obra							
47 00007	OPERARIO	HH	1.000	0.8000	12.00	9.60	
47 00009	PEON	HH	0.500	0.4000	8.00	3.20	
							12.80
Materiales							
30 00063	LIJA PARA FIERRO	UND		0.2000	4.00	0.80	
54 00068	PINTURA ANTICORROSIVA	GLN		0.0500	80.00	4.00	
							4.80
Equipo							
37 00004	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	12.80	0.64	
							0.64
Costo Unitario por m2 :							18.24
							0 %

Partida	03.03.01	TRAZO, NIVELACION Y REPLANTEO	Rend:				500.0000 m2/DIA
Código	Descripción Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial	
Mano de Obra							
47 00086	TOPOGRAFO	HH	1.000	0.0160	13.00	0.21	
47 00009	PEON	HH	3.000	0.0480	8.00	0.38	
							0.59
Materiales							
39 06192	TIZA	kg		1.2000	2.00	2.40	
48 06193	CORDEL EN OVILLO	UND		0.2500	5.00	1.25	
							3.65
Equipo							
37 00004	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	0.59	0.02	
49 03736	ESTACION TOTAL TOPOGRAFIA	HM	1.000	0.0160	10.00	0.16	
							0.18
Costo Unitario por m2 :							4.42
							0 %

Análisis de Costos Unitarios

Proyecto Ampliación Y Mejoramiento Del Servicio De Agua Para Riego Tecnificado En El Sector Estrellapampa De La Comunidad Campesina De Pomacanchi, Distrito De Pomacanchi - Acomayo

Sub Presupuesto **01 - RIEGO ESTRELLAPAMPA**

Cliente CENTRO POBLADO DE POMACANCHI

Ubicación POMACANCHI - ACOMAYO - CUSCO

Costo a : Enero - 2024

Partida	03.03.02	EXCAVACION EN MATERIAL SUELTO				Rend:	1.5000 m3/DIA
Código	Descripción Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial	
	Mano de Obra						
47 00009	PEON	HH	1.000	5.3333	8.00	42.67	
	Equipo						42.67
37 00004	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	42.67	2.13	
							2.13
							44.80
							0 %

Partida	03.03.03	SOLADO e=5 cm				Rend:	40.0000 M2/DIA
Código	Descripción Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial	
	Mano de Obra						
47 00007	OPERARIO	HH	1.000	0.2000	12.00	2.40	
47 00009	PEON	HH	4.000	0.8000	8.00	6.40	
							8.80
	Materiales						
04 00029	ARENA GRUESA	M3		0.0300	110.00	3.30	
05 00099	PIEDRA CHANCADA DE 1/2"	M3		0.0300	120.00	3.60	
21 00003	CEMENTO PORTLAND TIPO IP (42.5KG)	BOL		0.5000	30.00	15.00	
							21.90
	Equipo						
37 00004	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	8.80	0.44	
							0.44
							31.14
							0 %

Partida	03.03.04	CONCRETO F'C=210 KG/CM2				Rend:	4.0000 m3/DIA
Código	Descripción Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial	
	Mano de Obra						
47 00007	OPERARIO	HH	1.000	2.0000	12.00	24.00	
47 00008	OFICIAL	HH	2.000	4.0000	10.00	40.00	
47 00009	PEON	HH	5.000	10.0000	8.00	80.00	
							144.00
	Materiales						
01 07169	GASOLINA DE 90	GLN		0.5000	21.00	10.50	
04 00029	ARENA GRUESA	M3		0.5500	110.00	60.50	
05 00002	AGUA	M3		0.1840	10.00	1.84	
05 00099	PIEDRA CHANCADA DE 1/2"	M3		0.5500	120.00	66.00	
21 00003	CEMENTO PORTLAND TIPO IP (42.5KG)	BOL		9.7400	30.00	292.20	
							431.04
	Equipo						
37 00004	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	144.00	7.20	
49 00031	MEZCLADORA DE CONC. (TAMBOR) 11 P3, 22 HP	HM	0.500	1.0000	10.00	10.00	
49 00339	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 1 3/4"	HM	0.500	1.0000	8.00	8.00	
							25.20
							600.24
							0 %

Análisis de Costos Unitarios

Proyecto Ampliación Y Mejoramiento Del Servicio De Agua Para Riego Tecnificado En El Sector Estrellapampa De La Comunidad Campesina De Pomacanchi, Distrito De Pomacanchi - Acomayo

Sub Presupuesto **01 - RIEGO ESTRELLAPAMPA**

Cliente CENTRO POBLADO DE POMACANCHI

Ubicación POMACANCHI - ACOMAYO - CUSCO

Costo a : Enero - 2024

Partida	03.03.05	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	Rend:				10.0000 m2/DIA
Código	Descripción Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial	
Mano de Obra							
47 00007	OPERARIO	HH	1.000	0.8000	12.00	9.60	
47 00008	OFICIAL	HH	1.000	0.8000	10.00	8.00	
47 00009	PEON	HH	0.500	0.4000	8.00	3.20	
							20.80
Materiales							
02 00018	ALAMBRE NEGRO N°8	KG		0.3000	7.00	2.10	
02 05037	CLAVOS DE ACERO 2 1/2" - 3"	KG		0.1700	7.00	1.19	
43 00342	MADERA NACIONAL P/ENCOFRADO-CARP	P2		4.2500	4.30	18.28	
							21.57
Equipo							
37 00004	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	20.80	1.04	
							1.04
Costo Unitario por m2 :							43.41

0 %

Partida	03.03.06	REFUERZO DE ACERO FY=4,200 KG/CM2	Rend:				200.0000 kg/DIA
Código	Descripción Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial	
Mano de Obra							
47 00007	OPERARIO	HH	1.000	0.0400	12.00	0.48	
47 00008	OFICIAL	HH	1.000	0.0400	10.00	0.40	
							0.88
Materiales							
02 00093	ALAMBRE NEGRO N°16	KG		0.0500	7.00	0.35	
03 00094	ACERO	KG		1.0700	7.00	7.49	
							7.84
Equipo							
37 00004	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		10.0000	0.88	0.09	
							0.09
Costo Unitario por kg :							8.81

0 %

Partida	03.03.07	TARRAJEO INTERIOR CON MORTERO CEMENTO/ARENA 1:3 +IMPERMEABILIZANTE	Rend:				12.0000 m2/DIA
Código	Descripción Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial	
Mano de Obra							
47 00007	OPERARIO	HH	1.000	0.6667	12.00	8.00	
47 00009	PEON	HH	0.500	0.3333	8.00	2.67	
							10.67
Materiales							
02 05037	CLAVOS DE ACERO 2 1/2" - 3"	KG		0.0300	7.00	0.21	
04 00033	ARENA FINA	M3		0.0170	120.00	2.04	
05 00002	AGUA	M3		0.0050	10.00	0.05	
21 00003	CEMENTO PORTLAND TIPO IP (42.5KG)	BOL		0.1170	30.00	3.51	
30 02397	IMPERMEABILIZANTE	GLN		0.1050	30.00	3.15	
							8.96
Equipo							
37 00004	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		10.0000	10.67	1.07	
							1.07
Costo Unitario por m2 :							20.70

0 %

Análisis de Costos Unitarios

Proyecto Ampliación Y Mejoramiento Del Servicio De Agua Para Riego Tecnificado En El Sector Estrellapampa De La Comunidad Campesina De Pomacanchi, Distrito De Pomacanchi - Acomayo

Sub Presupuesto **01 - RIEGO ESTRELLAPAMPA**

Cliente CENTRO POBLADO DE POMACANCHI

Ubicación POMACANCHI - ACOMAYO - CUSCO

Costo a : Enero - 2024

Partida	03.03.08	TARRAJEO EXTERIOR CON MORTERO CEMENTO/ARENA 1:3				Rend:	10.0000 m2/DIA
Código	Descripción Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial	
	Mano de Obra						
47 00007	OPERARIO	HH	1.000	0.8000	12.00	9.60	
47 00009	PEON	HH	1.000	0.8000	8.00	6.40	
						16.00	
	Materiales						
02 00118	CLAVOS PARA MADERA C/C 3"	KG		0.0300	7.00	0.21	
04 00033	ARENA FINA	M3		0.0210	120.00	2.52	
21 00003	CEMENTO PORTLAND TIPO IP (42.5KG)	BOL		0.1850	30.00	5.55	
39 00040	AGUA	M3		0.0050	5.00	0.03	
						8.31	
	Equipo						
37 00004	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		10.0000	16.00	1.60	
						1.60	
						25.91	
					Costo Unitario por m2 :		25.91
							0 %

Partida	03.03.09	SUMINISTRO DE ACCESORIOS				Rend:	1.0000 Glb/DIA
Código	Descripción Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial	
	Materiales						
46 04229	MALLA DE ALAMB.GALV.# 10 1" x 1"	M2		1.0000	50.00	50.00	
72 07040	CONO DE REBOSE 110mm x 6"	UND		1.0000	30.00	30.00	
73 07041	CODO PVC SAP 4" x 45°	PZA		1.0000	27.00	27.00	
73 04773	TUBERIA PVC C-5 110mm UFLEX	UND		5.0000	28.00	140.00	
						247.00	
					Costo Unitario por Glb :		247.00
							0 %

Partida	03.03.10	COLOCACION DE ACCESORIOS				Rend:	8.0000 und/DIA
Código	Descripción Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial	
	Mano de Obra						
47 00007	OPERARIO	HH	1.000	1.0000	12.00	12.00	
47 00009	PEON	HH	1.000	1.0000	8.00	8.00	
						20.00	
	Equipo						
37 00004	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	20.00	0.60	
						0.60	
					Costo Unitario por und :		20.60
							0 %

Análisis de Costos Unitarios

Proyecto Ampliación Y Mejoramiento Del Servicio De Agua Para Riego Tecnificado En El Sector Estrellapampa De La Comunidad Campesina De Pomacanchi, Distrito De Pomacanchi - Acomayo

Sub Presupuesto **01 - RIEGO ESTRELLAPAMPA**

Cliente CENTRO POBLADO DE POMACANCHI

Ubicación POMACANCHI - ACOMAYO - CUSCO

Costo a : Enero - 2024

Partida	03.03.11	PINTURA EN EXTERIORES	Rend:	25.0000 m2/DIA			
Código	Descripción Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial	
Mano de Obra							
47 00007	OPERARIO	HH	1.000	0.3200	12.00	3.84	
47 00008	OFICIAL	HH	0.500	0.1600	10.00	1.60	
							5.44
Materiales							
30 00063	LIJA PARA FIERRO	UND		0.1000	4.00	0.40	
54 00731	BASE IMPRIMANTE	KG		0.0863	30.00	2.59	
54 04562	PINTURA VENCELATEX	GLN		0.0550	80.00	4.40	
							7.39
Equipo							
37 00004	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	5.44	0.27	
							0.27
							0.27
Costo Unitario por m2 :							13.10
							0 %

Partida	04.01.01	TRAZO, NIVELACION Y REPLANTEO	Rend:	300.0000 M2/DIA			
Código	Descripción Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial	
Mano de Obra							
47 00086	TOPOGRAFO	HH	1.000	0.0267	13.00	0.35	
47 00007	OPERARIO	HH	1.000	0.0267	12.00	0.32	
47 00009	PEON	HH	5.000	0.1333	8.00	1.07	
							1.74
Materiales							
43 00020	MADERA TORNILLO	P2		0.0100	5.00	0.05	
							0.05
Equipo							
30 01475	NIVEL	HM	0.500	0.0133	10.00	0.13	
37 00004	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	1.74	0.05	
37 00104	MIRAS Y JALONES	HM	1.000	0.0267	2.00	0.05	
							0.23
Costo Unitario por M2 :							2.02
							0 %

Partida	04.01.02	EXCAVACION CAJA CANAL MATERIAL SUELTO A MANO	Rend:	12.3080 M3/DIA			
Código	Descripción Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial	
Mano de Obra							
47 00007	OPERARIO	HH	0.500	0.3250	12.00	3.90	
47 00009	PEON	HH	3.000	1.9500	8.00	15.60	
							19.50
Equipo							
37 00004	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	19.50	0.59	
							0.59
Costo Unitario por M3 :							20.09
							0 %

Análisis de Costos Unitarios

Proyecto Ampliación Y Mejoramiento Del Servicio De Agua Para Riego Tecnificado En El Sector Estrellapampa De La Comunidad Campesina De Pomacanchi, Distrito De Pomacanchi - Acomayo

Sub Presupuesto **01 - RIEGO ESTRELLAPAMPA**

Cliente CENTRO POBLADO DE POMACANCHI

Ubicación POMACANCHI - ACOMAYO - CUSCO

Costo a : Enero - 2024

Partida	04.01.03	EXCAVACION ROCA SUELTA A MANO				Rend:	3.0000 M3/DIA
Código	Descripción Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial	
	Mano de Obra						
47 00009	PEON	HH	2.000	5.3333	8.00	42.67	
	Equipo					42.67	
37 00004	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	42.67	1.28	
						1.28	
						43.95	
							Costo Unitario por M3 :
							43.95
							0 %

Partida	04.01.04	REFINE Y NIVELACION DE ZANJAS				Rend:	20.0000 M/DIA
Código	Descripción Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial	
	Mano de Obra						
47 00007	OPERARIO	HH	0.500	0.2000	12.00	2.40	
47 00009	PEON	HH	2.000	0.8000	8.00	6.40	
	Equipo					8.80	
37 00004	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		2.0000	8.80	0.18	
						0.18	
						8.98	
							Costo Unitario por M :
							8.98
							0 %

Partida	04.01.05	CAMA DE APOYO PARA TUBERIAS				Rend:	40.0000 M/DIA
Código	Descripción Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial	
	Mano de Obra						
47 00007	OPERARIO	HH	0.200	0.0400	12.00	0.48	
47 00009	PEON	HH	2.000	0.4000	8.00	3.20	
	Materiales					3.68	
05 04727	MATERIAL PARA CAMA DE APOYO	M3		0.0500	20.00	1.00	
	Equipo					1.00	
37 00004	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	3.68	0.18	
						0.18	
						4.86	
							Costo Unitario por M :
							4.86
							0 %

Análisis de Costos Unitarios

Proyecto Ampliación Y Mejoramiento Del Servicio De Agua Para Riego Tecnificado En El Sector Estrellapampa De La Comunidad Campesina De Pomacanchi, Distrito De Pomacanchi - Acomayo

Sub Presupuesto **01 - RIEGO ESTRELLAPAMPA**

Cliente CENTRO POBLADO DE POMACANCHI

Ubicación POMACANCHI - ACOMAYO - CUSCO

Costo a : Enero - 2024

Partida	04.01.06	SUMINISTRO E INSTALACION TUBERIA PVC NTP ISO 4422 S-10 U/F C-5 DE Ø 110 MM	Rend:				150.0000 m/DIA
Código	Descripción Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial	
Mano de Obra							
47 00007	OPERARIO	HH	1.000	0.0533	12.00	0.64	
47 00008	OFICIAL	HH	2.000	0.1067	10.00	1.07	
47 00009	PEON	HH	3.000	0.1600	8.00	1.28	
							2.99
Materiales							
01 04766	LUBRICANTE	GLN		0.0160	50.00	0.80	
30 01441	PEGAMENTO PARA PVC 1/4 GLN	UND		0.0300	110.00	3.30	
73 04773	TUBERIA PVC C-5 110mm UFLEX	UND		1.1500	28.00	32.20	
							36.30
Equipo							
37 00004	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	2.99	0.15	
							0.15
Costo Unitario por m :							39.44

0 %

Partida	04.01.07	SUMINISTRO E INSTALACION TUBERIA PVC NTP ISO 4422 S-10 U/F C-5 DE Ø 90 MM	Rend:				180.0000 m/DIA
Código	Descripción Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial	
Mano de Obra							
47 00007	OPERARIO	HH	1.000	0.0444	12.00	0.53	
47 00008	OFICIAL	HH	1.000	0.0444	10.00	0.44	
47 00009	PEON	HH	1.000	0.0444	8.00	0.36	
							1.33
Materiales							
01 04766	LUBRICANTE	GLN		0.0160	50.00	0.80	
30 01441	PEGAMENTO PARA PVC 1/4 GLN	UND		0.0320	110.00	3.52	
73 04849	TUBERIA PVC ISO 4422 CLASE A-10 90mm UFLEX	UND		1.1500	24.00	27.60	
							31.92
Equipo							
37 00004	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	1.33	0.07	
							0.07
Costo Unitario por m :							33.32

0 %

Partida	04.01.08	COLOCACION DE CODO 22.5° DE PVC NTP ISO-4422 U/F DE Ø 110 mm	Rend:				10.0000 und/DIA
Código	Descripción Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial	
Mano de Obra							
47 00007	OPERARIO	HH	1.000	0.8000	12.00	9.60	
47 00009	PEON	HH	1.000	0.8000	8.00	6.40	
							16.00
Materiales							
01 04766	LUBRICANTE	GLN		0.0116	50.00	0.58	
73 07042	CURVA DE PVC NTP ISO-4422 U/F A 22.5° DE Ø 110 mm	PZA		1.0000	30.00	30.00	
							30.58
Equipo							
37 00004	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	16.00	0.48	
							0.48
Costo Unitario por und :							47.06

0 %

Análisis de Costos Unitarios

Proyecto Ampliación Y Mejoramiento Del Servicio De Agua Para Riego Tecnificado En El Sector Estrellapampa De La Comunidad Campesina De Pomacanchi, Distrito De Pomacanchi - Acomayo

Sub Presupuesto **01 - RIEGO ESTRELLAPAMPA**

Cliente CENTRO POBLADO DE POMACANCHI

Ubicación POMACANCHI - ACOMAYO - CUSCO

Costo a : Enero - 2024

Partida	04.01.09	COLOCACION DE CODO 45° DE PVC NTP ISO-4422 U/F DE Ø 90 mm	Rend:				10.0000 und/DIA
Código	Descripción Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial	
Mano de Obra							
47 00007	OPERARIO	HH	1.000	0.8000	12.00	9.60	
47 00009	PEON	HH	1.000	0.8000	8.00	6.40	
							16.00
Materiales							
01 04766	LUBRICANTE	GLN		0.0116	50.00	0.58	
73 07043	CURVA DE PVC NTP ISO-4422 U/F A 45° DE Ø 90 mm	PZA		1.0000	28.00	28.00	
							28.58
Equipo							
37 00004	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	16.00	0.48	
							0.48
Costo Unitario por und :							45.06
0 %							

Partida	04.01.10	COLOCACION DE REDUCCION PVC SAP DE 110MM A 90MM	Rend:				10.0000 und/DIA
Código	Descripción Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial	
Mano de Obra							
47 00007	OPERARIO	HH	1.000	0.8000	12.00	9.60	
47 00009	PEON	HH	1.000	0.8000	8.00	6.40	
							16.00
Materiales							
01 04766	LUBRICANTE	GLN		0.0116	50.00	0.58	
72 07044	REDUCCION DE PVC NTP ISO-4422 U/F DE Ø 110MMX90MM	UND		1.0000	15.00	15.00	
							15.58
Equipo							
37 00004	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	16.00	0.48	
							0.48
Costo Unitario por und :							32.06
0 %							

Partida	04.01.11	PRUEBA HIDRAULICA	Rend:				500.0000 m/DIA
Código	Descripción Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial	
Mano de Obra							
47 00007	OPERARIO	HH	1.000	0.0160	12.00	0.19	
47 00009	PEON	HH	1.000	0.0160	8.00	0.13	
							0.32
Equipo							
37 00004	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	0.32	0.01	
48 01074	EQUIPO DE PRUEBA HIDRAULICA	HH	1.000	0.0160	5.00	0.08	
							0.09
Costo Unitario por m :							0.41
0 %							

Análisis de Costos Unitarios

Proyecto Ampliación Y Mejoramiento Del Servicio De Agua Para Riego Tecnificado En El Sector Estrellapampa De La Comunidad Campesina De Pomacanchi, Distrito De Pomacanchi - Acomayo

Sub Presupuesto **01 - RIEGO ESTRELLAPAMPA**

Cliente CENTRO POBLADO DE POMACANCHI

Ubicación POMACANCHI - ACOMAYO - CUSCO

Costo a : Enero - 2024

Partida	04.01.12	RELLENO Y COMPACTADO CON MATERIAL SELECCIONADO e=0.30 m	Rend:	10.0000 m3/DIA			
Código	Descripción Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial	
Mano de Obra							
47 00008	OFICIAL	HH	1.000	0.8000	10.00	8.00	
47 00009	PEON	HH	1.000	0.8000	8.00	6.40	
47 00112	OPERADOR DE EQUIPO LIVIANO	HH	0.250	0.2000	10.00	2.00	
						16.40	
Materiales							
39 00040	AGUA	M3		0.0480	5.00	0.24	
						0.24	
Equipo							
37 00004	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	16.40	0.49	
49 06043	COMPACTADOR VIBRATORIO TIPO PLANCHA	HM	1.000	0.8000	5.00	4.00	
						4.49	
Costo Unitario por m3 :						21.13	
0 %							

Partida	04.01.13	RELLENO CON MATERIAL PROPIO SIN COMPACTAR	Rend:	20.0000 m3/DIA			
Código	Descripción Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial	
Mano de Obra							
47 00009	PEON	HH	2.000	0.8000	8.00	6.40	
47 00112	OPERADOR DE EQUIPO LIVIANO	HH	0.500	0.2000	10.00	2.00	
						8.40	
Materiales							
39 00040	AGUA	M3		0.0500	5.00	0.25	
						0.25	
Equipo							
37 00004	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		2.0000	8.40	0.17	
49 06043	COMPACTADOR VIBRATORIO TIPO PLANCHA	HM	1.000	0.4000	5.00	2.00	
						2.17	
Costo Unitario por m3 :						10.82	
0 %							

Partida	05.01.01	LIMPIEZA DEL TERRENO MANUAL	Rend:	40.0000 m2/DIA			
Código	Descripción Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial	
Mano de Obra							
47 00007	OPERARIO	HH	0.100	0.0200	12.00	0.24	
47 00009	PEON	HH	1.000	0.2000	8.00	1.60	
						1.84	
Equipo							
37 00004	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	1.84	0.06	
						0.06	
Costo Unitario por m2 :						1.90	
0 %							

Análisis de Costos Unitarios

Proyecto Ampliación Y Mejoramiento Del Servicio De Agua Para Riego Tecnificado En El Sector Estrellapampa De La Comunidad Campesina De Pomacanchi, Distrito De Pomacanchi - Acomayo

Sub Presupuesto **01 - RIEGO ESTRELLAPAMPA**

Cliente CENTRO POBLADO DE POMACANCHI

Ubicación POMACANCHI - ACOMAYO - CUSCO

Costo a : Enero - 2024

Partida	05.01.02	TRAZO Y REPLANTEO	Rend:	600.0000 m2/DIA		
Código	Descripción Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial
Mano de Obra						
47 00086	TOPOGRAFO	HH	1.000	0.0133	13.00	0.17
47 00009	PEON	HH	3.000	0.0400	8.00	0.32
						0.49
Materiales						
02 00118	CLAVOS PARA MADERA C/C 3"	KG		0.0050	7.00	0.04
29 02474	YESO	BOL		0.2000	15.00	3.00
30 00266	CORDEL	M		0.1900	5.00	0.95
43 00020	MADERA TORNILLO	P2		0.0200	5.00	0.10
						4.09
Equipo						
30 01475	NIVEL	HM	0.500	0.0067	10.00	0.07
37 00004	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	0.49	0.01
						0.08
Costo Unitario por m2 :						4.66
						0 %

Partida	05.02.01	EXCAVACION MANUAL EN MATERIAL SUELTO	Rend:	4.0000 m3/DIA		
Código	Descripción Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial
Mano de Obra						
47 00009	PEON	HH	1.000	2.0000	8.00	16.00
						16.00
Equipo						
37 00004	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	16.00	0.48
						0.48
Costo Unitario por m3 :						16.48
						0 %

Partida	05.02.02	RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL PROPIO	Rend:	6.0000 m3/DIA		
Código	Descripción Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial
Mano de Obra						
47 00009	PEON	HH	1.000	1.3333	8.00	10.67
						10.67
Equipo						
37 00004	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	10.67	0.32
						0.32
Costo Unitario por m3 :						10.99
						0 %

Análisis de Costos Unitarios

Proyecto Ampliación Y Mejoramiento Del Servicio De Agua Para Riego Tecnificado En El Sector Estrellapampa De La Comunidad Campesina De Pomacanchi, Distrito De Pomacanchi - Acomayo

Sub Presupuesto **01 - RIEGO ESTRELLAPAMPA**

Cliente CENTRO POBLADO DE POMACANCHI

Ubicación POMACANCHI - ACOMAYO - CUSCO

Costo a : Enero - 2024

Partida	05.02.03	SOLADO e=5 cm		Rend:	40.0000 M2/DIA	
Código	Descripción Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial
Mano de Obra						
47 00007	OPERARIO	HH	1.000	0.2000	12.00	2.40
47 00009	PEON	HH	4.000	0.8000	8.00	6.40
						8.80
Materiales						
04 00029	ARENA GRUESA	M3		0.0300	110.00	3.30
05 00099	PIEDRA CHANCADA DE 1/2"	M3		0.0300	120.00	3.60
21 00003	CEMENTO PORTLAND TIPO IP (42.5KG)	BOL		0.5000	30.00	15.00
						21.90
Equipo						
37 00004	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	8.80	0.44
						0.44
Costo Unitario por M2 :						31.14
0 %						

Partida	05.02.04	CONCRETO f _c =175 KG/CM2 + 30% PG CAMARA DE ANCLAJE		Rend:	10.0000 m3/DIA	
Código	Descripción Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial
Mano de Obra						
47 00007	OPERARIO	HH	1.000	0.8000	12.00	9.60
47 00008	OFICIAL	HH	1.000	0.8000	10.00	8.00
47 00009	PEON	HH	4.000	3.2000	8.00	25.60
						43.20
Materiales						
04 00029	ARENA GRUESA	M3		0.3570	110.00	39.27
05 00002	AGUA	M3		0.1460	10.00	1.46
05 00099	PIEDRA CHANCADA DE 1/2"	M3		0.5320	120.00	63.84
05 00120	PIEDRA GRANDE DE 8"	M3		0.4200	90.00	37.80
21 00003	CEMENTO PORTLAND TIPO IP (42.5KG)	BOL		6.1000	30.00	183.00
						325.37
Equipo						
37 00004	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	43.20	1.30
49 00031	MEZCLADORA DE CONC. (TAMBOR) 11 P3, 22 HP	HM	0.500	0.4000	10.00	4.00
						5.30
Costo Unitario por m3 :						373.87
0 %						

Partida	05.03.01.01	ACERO f _y =4200 Kg/cm2.		Rend:	200.0000 kg/DIA	
Código	Descripción Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial
Mano de Obra						
47 00007	OPERARIO	HH	1.000	0.0400	12.00	0.48
47 00008	OFICIAL	HH	1.000	0.0400	10.00	0.40
						0.88
Materiales						
02 00093	ALAMBRE NEGRO N°16	KG		0.0500	7.00	0.35
03 00094	ACERO	KG		1.0700	7.00	7.49
						7.84
Equipo						
37 00004	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		10.0000	0.88	0.09
						0.09
Costo Unitario por kg :						8.81
0 %						

Análisis de Costos Unitarios

Proyecto Ampliación Y Mejoramiento Del Servicio De Agua Para Riego Tecnificado En El Sector Estrellapampa De La Comunidad Campesina De Pomacanchi, Distrito De Pomacanchi - Acomayo

Sub Presupuesto **01 - RIEGO ESTRELLAPAMPA**

Cliente CENTRO POBLADO DE POMACANCHI

Ubicación POMACANCHI - ACOMAYO - CUSCO

Costo a : Enero - 2024

Partida	05.03.01.02	CONCRETO F'C=210 KG/CM2	Rend:				4.0000 m3/DIA
Código	Descripción Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial	
Mano de Obra							
47 00007	OPERARIO	HH	1.000	2.0000	12.00	24.00	
47 00008	OFICIAL	HH	2.000	4.0000	10.00	40.00	
47 00009	PEON	HH	5.000	10.0000	8.00	80.00	
							144.00
Materiales							
01 07169	GASOLINA DE 90	GLN		0.5000	21.00	10.50	
04 00029	ARENA GRUESA	M3		0.5500	110.00	60.50	
05 00002	AGUA	M3		0.1840	10.00	1.84	
05 00099	PIEDRA CHANCADA DE 1/2"	M3		0.5500	120.00	66.00	
21 00003	CEMENTO PORTLAND TIPO IP (42.5KG)	BOL		9.7400	30.00	292.20	
							431.04
Equipo							
37 00004	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	144.00	7.20	
49 00031	MEZCLADORA DE CONC. (TAMBOR) 11 P3, 22 HP	HM	0.500	1.0000	10.00	10.00	
49 00339	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 1 3/4"	HM	0.500	1.0000	8.00	8.00	
							25.20
Costo Unitario por m3 :							600.24
							0 %

Partida	05.03.01.03	CURADO DE CONCRETO CON AGUA	Rend:				200.0000 m2/DIA
Código	Descripción Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial	
Mano de Obra							
47 00009	PEON	HH	1.000	0.0400	8.00	0.32	
							0.32
Materiales							
05 00002	AGUA	M3		0.0800	10.00	0.80	
							0.80
Equipo							
37 00004	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	0.32	0.01	
							0.01
Costo Unitario por m2 :							1.13
							0 %

Partida	05.03.02.01	ACERO fy=4200 Kg/cm2.	Rend:				200.0000 kg/DIA
Código	Descripción Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial	
Mano de Obra							
47 00007	OPERARIO	HH	1.000	0.0400	12.00	0.48	
47 00008	OFICIAL	HH	1.000	0.0400	10.00	0.40	
							0.88
Materiales							
02 00093	ALAMBRE NEGRO N°16	KG		0.0500	7.00	0.35	
03 00094	ACERO	KG		1.0700	7.00	7.49	
							7.84
Equipo							
37 00004	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		10.0000	0.88	0.09	
							0.09
Costo Unitario por kg :							8.81
							0 %

Análisis de Costos Unitarios

Proyecto Ampliación Y Mejoramiento Del Servicio De Agua Para Riego Tecnificado En El Sector Estrellapampa De La Comunidad Campesina De Pomacanchi, Distrito De Pomacanchi - Acomayo

Sub Presupuesto **01 - RIEGO ESTRELLAPAMPA**

Cliente CENTRO POBLADO DE POMACANCHI

Ubicación POMACANCHI - ACOMAYO - CUSCO

Costo a : Enero - 2024

Partida	05.03.02.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA ESTRUCTURAS	Rend:	12.0000 m2/DIA			
Código	Descripción Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial	
Mano de Obra							
47 00007	OPERARIO	HH	1.000	0.6667	12.00	8.00	
47 00008	OFICIAL	HH	1.000	0.6667	10.00	6.67	
							14.67
Materiales							
02 00018	ALAMBRE NEGRO N°8	KG		0.1500	7.00	1.05	
02 00118	CLAVOS PARA MADERA C/C 3"	KG		0.1200	7.00	0.84	
43 00020	MADERA TORNILLO	P2		3.3500	5.00	16.75	
							18.64
Equipo							
37 00004	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	14.67	0.44	
							0.44
Costo Unitario por m2 :							33.75
0 %							

Partida	05.03.02.03	CONCRETO F'C=210 KG/CM2	Rend:	4.0000 m3/DIA			
Código	Descripción Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial	
Mano de Obra							
47 00007	OPERARIO	HH	1.000	2.0000	12.00	24.00	
47 00008	OFICIAL	HH	2.000	4.0000	10.00	40.00	
47 00009	PEON	HH	5.000	10.0000	8.00	80.00	
							144.00
Materiales							
01 07169	GASOLINA DE 90	GLN		0.5000	21.00	10.50	
04 00029	ARENA GRUESA	M3		0.5500	110.00	60.50	
05 00002	AGUA	M3		0.1840	10.00	1.84	
05 00099	PIEDRA CHANCADA DE 1/2"	M3		0.5500	120.00	66.00	
21 00003	CEMENTO PORTLAND TIPO IP (42.5KG)	BOL		9.7400	30.00	292.20	
							431.04
Equipo							
37 00004	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	144.00	7.20	
49 00031	MEZCLADORA DE CONC. (TAMBOR) 11 P3, 22 HP	HM	0.500	1.0000	10.00	10.00	
49 00339	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 1 3/4"	HM	0.500	1.0000	8.00	8.00	
							25.20
Costo Unitario por m3 :							600.24
0 %							

Partida	05.03.02.04	CURADO DE CONCRETO CON AGUA	Rend:	200.0000 m2/DIA			
Código	Descripción Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial	
Mano de Obra							
47 00009	PEON	HH	1.000	0.0400	8.00	0.32	
							0.32
Materiales							
05 00002	AGUA	M3		0.0800	10.00	0.80	
							0.80
Equipo							
37 00004	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	0.32	0.01	
							0.01
Costo Unitario por m2 :							1.13
0 %							

Análisis de Costos Unitarios

Proyecto Ampliación Y Mejoramiento Del Servicio De Agua Para Riego Tecnificado En El Sector Estrellapampa De La Comunidad Campesina De Pomacanchi, Distrito De Pomacanchi - Acomayo

Sub Presupuesto **01 - RIEGO ESTRELLAPAMPA**

Cliente CENTRO POBLADO DE POMACANCHI

Ubicación POMACANCHI - ACOMAYO - CUSCO

Costo a : Enero - 2024

Partida	05.04.01	TARRAJEO EXTERIOR CON CEMENTO - ARENA	Rend:				15.0000 m2/DIA
Código	Descripción Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial	
Mano de Obra							
47 00007	OPERARIO	HH	1.000	0.5333	12.00	6.40	
47 00009	PEON	HH	0.500	0.2667	8.00	2.13	
							8.53
Materiales							
02 05037	CLAVOS DE ACERO 2 1/2" - 3"	KG		0.0220	7.00	0.15	
04 00033	ARENA FINA	M3		0.0170	120.00	2.04	
05 00002	AGUA	M3		0.0040	10.00	0.04	
21 00003	CEMENTO PORTLAND TIPO IP (42.5KG)	BOL		0.1170	30.00	3.51	
43 00020	MADERA TORNILLO	P2		0.6000	5.00	3.00	
							8.74
Equipo							
37 00004	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	8.53	0.26	
							0.26
Costo Unitario por m2 :							17.53

0 %

Partida	05.05.01	PINTURA CON ESMALTE	Rend:				40.0000 m2/DIA
Código	Descripción Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial	
Mano de Obra							
47 00007	OPERARIO	HH	1.000	0.2000	12.00	2.40	
							2.40
Materiales							
30 02058	LIJA PARA MADERA	HJA		0.5000	4.00	2.00	
54 00731	BASE IMPRIMANTE	KG		0.0556	30.00	1.67	
54 06860	PINTURA ESMALTE	gal		0.1110	43.00	4.77	
							8.44
Equipo							
37 00004	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	2.40	0.07	
							0.07
Costo Unitario por m2 :							10.91

0 %

Partida	05.06.01	SUMINISTRO E INSTALACION DE CABLE DE ACERO TIPO BOA 3/8"(6X19 CLASE 140 TIPO BOACON ALMA DE ACERO Y FIBRA)	Rend:				10.0000 m/DIA
Código	Descripción Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial	
Mano de Obra							
47 00007	OPERARIO	HH	1.000	0.8000	12.00	9.60	
47 00008	OFICIAL	HH	1.000	0.8000	10.00	8.00	
47 00009	PEON	HH	0.500	0.4000	8.00	3.20	
							20.80
Materiales							
30 07074	CABLE DE ACERO DE DIAMETRO 1/4"	M		1.0000	10.00	10.00	
30 07068	CABLE DE ACERO TIPO BOA DE 6 X 19 180 DE 3/8"	M		1.1000	15.00	16.50	
							26.50
Equipo							
37 00004	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	20.80	0.62	
							0.62
Costo Unitario por m :							47.92

0 %

Análisis de Costos Unitarios

Proyecto Ampliación Y Mejoramiento Del Servicio De Agua Para Riego Tecnificado En El Sector Estrellapampa De La Comunidad Campesina De Pomacanchi, Distrito De Pomacanchi - Acomayo

Sub Presupuesto **01 - RIEGO ESTRELLAPAMPA**

Cliente CENTRO POBLADO DE POMACANCHI

Ubicación POMACANCHI - ACOMAYO - CUSCO

Costo a : Enero - 2024

Partida	05.06.02	SUMINISTRO E INSTALACION DE ACCESORIOS DE PASE AEREO	Rend:	1.0000	glb/DIA	
Código	Descripción Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial
Mano de Obra						
47 00007	OPERARIO	HH	1.000	8.0000	12.00	96.00
47 00008	OFICIAL	HH	1.000	8.0000	10.00	80.00
47 00009	PEON	HH	0.500	4.0000	8.00	32.00
						208.00
Materiales						
02 02370	GRAPAS CROSBY DE 5/8"	UND		20.0000	65.00	1,300.00
02 07073	GRILLETE EN U DE 1/2"	UND		20.0000	25.00	500.00
02 07071	GUARDACABLE PARA CABLE DE 3/8"	UND		4.0000	40.00	160.00
02 07072	TEMPLADOR DE CABLE DE ACERO DE 3/4"	UND		4.0000	70.00	280.00
02 07070	TRANSICION PREFABRICADA DE ACERO A36 D=250MM	UND		4.0000	90.00	360.00
29 07069	CARRILL GUIA METALICO	UND		4.0000	130.00	520.00
						3,120.00
Costo Unitario por glb :						3,328.00

0 %

Partida	05.06.03	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBO DE FIERRO GALVANIZADO DE 90MM X 8.0 ML	Rend:	30.0000	m/DIA	
Código	Descripción Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial
Mano de Obra						
47 00007	OPERARIO	HH	1.800	0.4800	12.00	5.76
47 00008	OFICIAL	HH	4.000	1.0667	10.00	10.67
						16.43
Materiales						
30 02988	CINTA TEFLON	UND		1.0000	1.00	1.00
65 07066	TUBERIA DE FIERRO GALVANIZADO DE 90MM X 8.5 MM	M		1.1000	200.00	220.00
65 07064	UNION ROSCADO DE FIERRO GALV. DE 90MM	PZA		3.0000	25.00	75.00
						296.00
Costo Unitario por m :						312.43

0 %

Partida	05.06.04	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBO DE FIERRO GALVANIZADO DE 48MM X 9.0 ML	Rend:	30.0000	m/DIA	
Código	Descripción Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial
Mano de Obra						
47 00007	OPERARIO	HH	1.800	0.4800	12.00	5.76
47 00008	OFICIAL	HH	4.000	1.0667	10.00	10.67
						16.43
Materiales						
30 02988	CINTA TEFLON	UND		2.0000	1.00	2.00
65 07067	TUBERIA DE FIERRO GALVANIZADO DE 48MM X 8.5 MM	M		1.1000	180.00	198.00
65 07065	UNION ROSCADO DE FIERRO GALV. DE 48MM	PZA		3.0000	15.00	45.00
						245.00
Costo Unitario por m :						261.43

0 %

Análisis de Costos Unitarios

Proyecto Ampliación Y Mejoramiento Del Servicio De Agua Para Riego Tecnificado En El Sector Estrellapampa De La Comunidad Campesina De Pomacanchi, Distrito De Pomacanchi - Acomayo

Sub Presupuesto **01 - RIEGO ESTRELLAPAMPA**

Cliente CENTRO POBLADO DE POMACANCHI

Ubicación POMACANCHI - ACOMAYO - CUSCO

Costo a : Enero - 2024

Partida	06.01.01	TRAZO, NIVELACION Y REPLANTEO	Rend:	300.0000 M2/DIA			
Código	Descripción Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial	
Mano de Obra							
47 00086	TOPOGRAFO	HH	1.000	0.0267	13.00	0.35	
47 00007	OPERARIO	HH	1.000	0.0267	12.00	0.32	
47 00009	PEON	HH	5.000	0.1333	8.00	1.07	
						1.74	
Materiales							
43 00020	MADERA TORNILLO	P2		0.0100	5.00	0.05	
						0.05	
Equipo							
30 01475	NIVEL	HM	0.500	0.0133	10.00	0.13	
37 00004	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	1.74	0.05	
37 00104	MIRAS Y JALONES	HM	1.000	0.0267	2.00	0.05	
						0.23	
Costo Unitario por M2 :						2.02	
0 %							

Partida	06.01.02	EXCAVACION CAJA CANAL MATERIAL SUELTO A MANO	Rend:	12.3080 M3/DIA			
Código	Descripción Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial	
Mano de Obra							
47 00007	OPERARIO	HH	0.500	0.3250	12.00	3.90	
47 00009	PEON	HH	3.000	1.9500	8.00	15.60	
						19.50	
Equipo							
37 00004	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	19.50	0.59	
						0.59	
Costo Unitario por M3 :						20.09	
0 %							

Partida	06.01.03	REFINE Y NIVELACION DE ZANJAS	Rend:	20.0000 M/DIA			
Código	Descripción Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial	
Mano de Obra							
47 00007	OPERARIO	HH	0.500	0.2000	12.00	2.40	
47 00009	PEON	HH	2.000	0.8000	8.00	6.40	
						8.80	
Equipo							
37 00004	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		2.0000	8.80	0.18	
						0.18	
Costo Unitario por M :						8.98	
0 %							

Análisis de Costos Unitarios

Proyecto Ampliación Y Mejoramiento Del Servicio De Agua Para Riego Tecnificado En El Sector Estrellapampa De La Comunidad Campesina De Pomacanchi, Distrito De Pomacanchi - Acomayo

Sub Presupuesto **01 - RIEGO ESTRELLAPAMPA**

Cliente CENTRO POBLADO DE POMACANCHI

Ubicación POMACANCHI - ACOMAYO - CUSCO

Costo a : Enero - 2024

Partida	06.01.04	CAMA DE APOYO PARA TUBERIAS	Rend:	40.0000 M/DIA		
Código	Descripción Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial
Mano de Obra						
47 00007	OPERARIO	HH	0.200	0.0400	12.00	0.48
47 00009	PEON	HH	2.000	0.4000	8.00	3.20
						3.68
Materiales						
05 04727	MATERIAL PARA CAMA DE APOYO	M3		0.0500	20.00	1.00
						1.00
Equipo						
37 00004	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	3.68	0.18
						0.18
Costo Unitario por M :						4.86
						0 %

Partida	06.01.05	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIAS PVC NTP ISO 4422 S-10 U/F C-5 DE Ø75 mm	Rend:	150.0000 m/DIA		
Código	Descripción Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial
Mano de Obra						
47 00007	OPERARIO	HH	1.000	0.0533	12.00	0.64
47 00008	OFICIAL	HH	1.000	0.0533	10.00	0.53
47 00009	PEON	HH	1.000	0.0533	8.00	0.43
						1.60
Materiales						
01 04766	LUBRICANTE	GLN		0.0160	50.00	0.80
72 07036	TUBERIA PVC SAP C-7.5 DE 75 MM	M		1.1000	10.50	11.55
						12.35
Equipo						
37 00004	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	1.60	0.05
						0.05
Costo Unitario por m :						14.00
						0 %

Partida	06.01.06	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIAS PVC NTP ISO 4422 S-10 U/F C-7.5 DE Ø63 mm	Rend:	175.0000 m/DIA		
Código	Descripción Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial
Mano de Obra						
47 00007	OPERARIO	HH	0.500	0.0229	12.00	0.27
47 00008	OFICIAL	HH	1.000	0.0457	10.00	0.46
47 00009	PEON	HH	1.000	0.0457	8.00	0.37
						1.10
Materiales						
01 04766	LUBRICANTE	GLN		0.0160	50.00	0.80
72 07038	TUBERIA PVC SAP C-7.5 DE 63 MM	M		1.1000	9.50	10.45
						11.25
Equipo						
37 00004	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	1.10	0.03
						0.03
Costo Unitario por m :						12.38
						0 %

Análisis de Costos Unitarios

Proyecto Ampliación Y Mejoramiento Del Servicio De Agua Para Riego Tecnificado En El Sector Estrellapampa De La Comunidad Campesina De Pomacanchi, Distrito De Pomacanchi - Acomayo

Sub Presupuesto **01 - RIEGO ESTRELLAPAMPA**

Cliente CENTRO POBLADO DE POMACANCHI

Ubicación POMACANCHI - ACOMAYO - CUSCO

Costo a : Enero - 2024

Partida **06.01.07** SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIAS PVC NTP ISO 4422 S-10 U/F C-7.5 DE **Rend:** 180.0000 m/DIA
 Ø48 mm

Código	Descripción Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial
Mano de Obra						
47 00007	OPERARIO	HH	0.500	0.0222	12.00	0.27
47 00008	OFICIAL	HH	1.000	0.0444	10.00	0.44
47 00009	PEON	HH	1.000	0.0444	8.00	0.36
						1.07
Materiales						
30 01441	PEGAMENTO PARA PVC 1/4 GLN	UND		0.0050	110.00	0.55
72 07037	TUBERIA PVC SAP C-7.5 DE 48 MM	M		1.1000	8.50	9.35
						9.90
Equipo						
37 00004	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	1.07	0.03
						0.03
Costo Unitario por m :						11.00

0 %

Partida **06.01.08** SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIAS PVC NTP ISO 4422 S-10 U/F C-7.5 DE **Rend:** 200.0000 m/DIA
 Ø33 mm

Código	Descripción Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial
Mano de Obra						
47 00007	OPERARIO	HH	0.500	0.0200	12.00	0.24
47 00008	OFICIAL	HH	0.500	0.0200	10.00	0.20
47 00009	PEON	HH	1.000	0.0400	8.00	0.32
						0.76
Materiales						
30 01441	PEGAMENTO PARA PVC 1/4 GLN	UND		0.0050	110.00	0.55
72 07039	TUBERIA PVC SAP C-7.5 DE 33 MM	M		1.1000	7.50	8.25
						8.80
Equipo						
37 00004	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	0.76	0.02
						0.02
Costo Unitario por m :						9.58

0 %

Partida **06.01.09** PRUEBA HIDRAULICA **Rend:** 500.0000 m/DIA

Código	Descripción Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial
Mano de Obra						
47 00007	OPERARIO	HH	1.000	0.0160	12.00	0.19
47 00009	PEON	HH	1.000	0.0160	8.00	0.13
						0.32
Equipo						
37 00004	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	0.32	0.01
48 01074	EQUIPO DE PRUEBA HIDRAULICA	HH	1.000	0.0160	5.00	0.08
						0.09
Costo Unitario por m :						0.41

0 %

Análisis de Costos Unitarios

Proyecto Ampliación Y Mejoramiento Del Servicio De Agua Para Riego Tecnificado En El Sector Estrellapampa De La Comunidad Campesina De Pomacanchi, Distrito De Pomacanchi - Acomayo

Sub Presupuesto **01 - RIEGO ESTRELLAPAMPA**

Cliente CENTRO POBLADO DE POMACANCHI

Ubicación POMACANCHI - ACOMAYO - CUSCO

Costo a : Enero - 2024

Partida	06.01.10	COLOCACION DE CODO 45° DE PVC NTP ISO-4422 U/F DE Ø 75 mm		Rend:	10.0000 und/DIA	
Código	Descripción Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial
	Mano de Obra					
47 00007	OPERARIO	HH	1.000	0.8000	12.00	9.60
47 00009	PEON	HH	1.000	0.8000	8.00	6.40
						16.00
	Materiales					
01 04766	LUBRICANTE	GLN		0.0116	50.00	0.58
73 07045	CURVA DE PVC NTP ISO-4422 U/F A 45° DE Ø 75 mm	PZA		1.0000	27.00	27.00
						27.58
	Equipo					
37 00004	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	16.00	0.48
						0.48
						44.06
						0 %

Partida	06.01.11	COLOCACION DE CODO 45° DE PVC NTP ISO-4422 U/F DE Ø 63 mm		Rend:	10.0000 und/DIA	
Código	Descripción Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial
	Mano de Obra					
47 00007	OPERARIO	HH	1.000	0.8000	12.00	9.60
47 00009	PEON	HH	1.000	0.8000	8.00	6.40
						16.00
	Materiales					
01 04766	LUBRICANTE	GLN		0.0116	50.00	0.58
73 07046	CURVA DE PVC NTP ISO-4422 U/F A 45° DE Ø 63 mm	PZA		1.0000	25.00	25.00
						25.58
	Equipo					
37 00004	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	16.00	0.48
						0.48
						42.06
						0 %

Partida	06.01.12	COLOCACION DE CODO 45° DE PVC NTP ISO-4422 U/F DE Ø 48 mm		Rend:	15.0000 und/DIA	
Código	Descripción Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial
	Mano de Obra					
47 00007	OPERARIO	HH	1.000	0.5333	12.00	6.40
47 00009	PEON	HH	1.000	0.5333	8.00	4.27
						10.67
	Materiales					
01 04766	LUBRICANTE	GLN		0.0116	50.00	0.58
73 07047	CURVA DE PVC NTP ISO-4422 U/F A 45° DE Ø 48 mm	PZA		1.0000	23.00	23.00
						23.58
	Equipo					
37 00004	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	10.67	0.32
						0.32
						34.57
						0 %

Análisis de Costos Unitarios

Proyecto Ampliación Y Mejoramiento Del Servicio De Agua Para Riego Tecnificado En El Sector Estrellapampa De La Comunidad Campesina De Pomacanchi, Distrito De Pomacanchi - Acomayo

Sub Presupuesto **01 - RIEGO ESTRELLAPAMPA**

Cliente CENTRO POBLADO DE POMACANCHI

Ubicación POMACANCHI - ACOMAYO - CUSCO

Costo a : Enero - 2024

Partida	06.01.13	COLOCACION DE CODO 45° DE PVC NTP ISO-4422 U/F DE Ø 33 mm	Rend:				20.0000 und/DIA
Código	Descripción Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial	
Mano de Obra							
47 00007	OPERARIO	HH	1.000	0.4000	12.00	4.80	
47 00009	PEON	HH	1.000	0.4000	8.00	3.20	
							8.00
Materiales							
01 04766	LUBRICANTE	GLN		0.0116	50.00	0.58	
73 07048	CURVA DE PVC NTP ISO-4422 U/F A 45° DE Ø 33 mm	PZA		1.0000	20.00	20.00	
							20.58
Equipo							
37 00004	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	8.00	0.24	
							0.24
Costo Unitario por und :							28.82
							0 %

Partida	06.01.14	COLOCACION DE TEE DE PVC NTP ISO-4422 U/F DE Ø 110 mm	Rend:				10.0000 und/DIA
Código	Descripción Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial	
Mano de Obra							
47 00007	OPERARIO	HH	1.000	0.8000	12.00	9.60	
47 00009	PEON	HH	1.000	0.8000	8.00	6.40	
							16.00
Materiales							
01 04766	LUBRICANTE	GLN		0.0116	50.00	0.58	
72 07060	TEE DE PVC NTP ISO-4422 U/F DE Ø 110 mm	UND		1.0000	40.00	40.00	
							40.58
Equipo							
37 00004	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	16.00	0.48	
							0.48
Costo Unitario por und :							57.06
							0 %

Partida	06.01.15	COLOCACION DE TEE DE PVC NTP ISO-4422 U/F DE Ø 90 mm	Rend:				10.0000 und/DIA
Código	Descripción Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial	
Mano de Obra							
47 00007	OPERARIO	HH	1.000	0.8000	12.00	9.60	
47 00009	PEON	HH	1.000	0.8000	8.00	6.40	
							16.00
Materiales							
01 04766	LUBRICANTE	GLN		0.0116	50.00	0.58	
72 07059	TEE DE PVC NTP ISO-4422 U/F DE Ø 90 mm	UND		1.0000	37.00	37.00	
							37.58
Equipo							
37 00004	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	16.00	0.48	
							0.48
Costo Unitario por und :							54.06
							0 %

Análisis de Costos Unitarios

Proyecto Ampliación Y Mejoramiento Del Servicio De Agua Para Riego Tecnificado En El Sector Estrellapampa De La Comunidad Campesina De Pomacanchi, Distrito De Pomacanchi - Acomayo

Sub Presupuesto **01 - RIEGO ESTRELLAPAMPA**

Cliente CENTRO POBLADO DE POMACANCHI

Ubicación POMACANCHI - ACOMAYO - CUSCO

Costo a : Enero - 2024

Partida	06.01.16	COLOCACION DE TEE DE PVC NTP ISO-4422 U/F DE Ø 75 mm	Rend:				10.0000 und/DIA
Código	Descripción Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial	
Mano de Obra							
47 00007	OPERARIO	HH	1.000	0.8000	12.00	9.60	
47 00009	PEON	HH	1.000	0.8000	8.00	6.40	
						16.00	
Materiales							
01 04766	LUBRICANTE	GLN		0.0116	50.00	0.58	
72 07061	TEE DE PVC NTP ISO-4422 U/F DE Ø 75 mm	UND		1.0000	35.00	35.00	
						35.58	
Equipo							
37 00004	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	16.00	0.48	
						0.48	
Costo Unitario por und :						52.06	
							0 %

Partida	06.01.17	COLOCACION DE TEE DE PVC NTP ISO-4422 U/F DE Ø 63 mm	Rend:				12.0000 und/DIA
Código	Descripción Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial	
Mano de Obra							
47 00007	OPERARIO	HH	1.000	0.6667	12.00	8.00	
47 00009	PEON	HH	1.000	0.6667	8.00	5.33	
						13.33	
Materiales							
01 04766	LUBRICANTE	GLN		0.0116	50.00	0.58	
72 07063	TEE DE PVC NTP ISO-4422 U/F DE Ø 63 mm	UND		1.0000	33.00	33.00	
						33.58	
Equipo							
37 00004	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	13.33	0.40	
						0.40	
Costo Unitario por und :						47.31	
							0 %

Partida	06.01.18	COLOCACION DE TEE DE PVC NTP ISO-4422 U/F DE Ø 48 mm	Rend:				12.0000 und/DIA
Código	Descripción Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial	
Mano de Obra							
47 00007	OPERARIO	HH	0.500	0.3333	12.00	4.00	
47 00009	PEON	HH	1.000	0.6667	8.00	5.33	
						9.33	
Materiales							
01 04766	LUBRICANTE	GLN		0.0116	50.00	0.58	
72 07062	TEE DE PVC NTP ISO-4422 U/F DE Ø 48 mm	UND		1.0000	30.00	30.00	
						30.58	
Equipo							
37 00004	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	9.33	0.28	
						0.28	
Costo Unitario por und :						40.19	
							0 %

Análisis de Costos Unitarios

Proyecto Ampliación Y Mejoramiento Del Servicio De Agua Para Riego Tecnificado En El Sector Estrellapampa De La Comunidad Campesina De Pomacanchi, Distrito De Pomacanchi - Acomayo

Sub Presupuesto **01 - RIEGO ESTRELLAPAMPA**

Cliente CENTRO POBLADO DE POMACANCHI

Ubicación POMACANCHI - ACOMAYO - CUSCO

Costo a : Enero - 2024

Partida	06.01.19	COLOCACION DE REDUCCION PVC SAP DE 110MM A 63MM	Rend:				8.0000 und/DIA
Código	Descripción Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial	
Mano de Obra							
47 00007	OPERARIO	HH	1.000	1.0000	12.00	12.00	
47 00009	PEON	HH	1.000	1.0000	8.00	8.00	
						20.00	
Materiales							
01 04766	LUBRICANTE	GLN		0.0116	50.00	0.58	
72 07049	REDUCCION DE PVC NTP ISO-4422 U/F DE Ø 110MMX63MM	UND		1.0000	20.00	20.00	
						20.58	
Equipo							
37 00004	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	20.00	0.60	
						0.60	
Costo Unitario por und :						41.18	
							0 %

Partida	06.01.20	COLOCACION DE REDUCCION PVC SAP DE 110MM A 33MM	Rend:				8.0000 und/DIA
Código	Descripción Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial	
Mano de Obra							
47 00007	OPERARIO	HH	1.000	1.0000	12.00	12.00	
47 00009	PEON	HH	1.000	1.0000	8.00	8.00	
						20.00	
Materiales							
01 04766	LUBRICANTE	GLN		0.0116	50.00	0.58	
72 07050	REDUCCION DE PVC NTP ISO-4422 U/F DE Ø 110MMX33MM	UND		1.0000	18.00	18.00	
						18.58	
Equipo							
37 00004	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	20.00	0.60	
						0.60	
Costo Unitario por und :						39.18	
							0 %

Partida	06.01.21	COLOCACION DE REDUCCION PVC SAP DE 90MM A 75MM	Rend:				8.0000 und/DIA
Código	Descripción Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial	
Mano de Obra							
47 00007	OPERARIO	HH	1.000	1.0000	12.00	12.00	
47 00009	PEON	HH	1.000	1.0000	8.00	8.00	
						20.00	
Materiales							
01 04766	LUBRICANTE	GLN		0.0116	50.00	0.58	
72 07051	REDUCCION DE PVC NTP ISO-4422 U/F DE Ø 90MMX75MM	UND		1.0000	16.00	16.00	
						16.58	
Equipo							
37 00004	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	20.00	0.60	
						0.60	
Costo Unitario por und :						37.18	
							0 %

Análisis de Costos Unitarios

Proyecto Ampliación Y Mejoramiento Del Servicio De Agua Para Riego Tecnificado En El Sector Estrellapampa De La Comunidad Campesina De Pomacanchi, Distrito De Pomacanchi - Acomayo

Sub Presupuesto **01 - RIEGO ESTRELLAPAMPA**

Cliente CENTRO POBLADO DE POMACANCHI

Ubicación POMACANCHI - ACOMAYO - CUSCO

Costo a : Enero - 2024

Partida	06.01.22	COLOCACION DE REDUCCION PVC SAP DE 90MM A 63MM	Rend:	10.0000 und/DIA			
Código	Descripción Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial	
Mano de Obra							
47 00007	OPERARIO	HH	1.000	0.8000	12.00	9.60	
47 00009	PEON	HH	1.000	0.8000	8.00	6.40	
						16.00	
Materiales							
30 01441	PEGAMENTO PARA PVC 1/4 GLN	UND		0.0050	110.00	0.55	
72 07052	REDUCCION DE PVC NTP ISO-4422 U/F DE Ø 90MMX63MM	UND		1.0000	12.00	12.00	
						12.55	
Equipo							
37 00004	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	16.00	0.48	
						0.48	
Costo Unitario por und :						29.03	
0 %							

Partida	06.01.23	COLOCACION DE REDUCCION PVC SAP DE 90MM A 33MM	Rend:	10.0000 und/DIA			
Código	Descripción Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial	
Mano de Obra							
47 00007	OPERARIO	HH	0.500	0.4000	12.00	4.80	
47 00009	PEON	HH	1.000	0.8000	8.00	6.40	
						11.20	
Materiales							
30 01441	PEGAMENTO PARA PVC 1/4 GLN	UND		0.0050	110.00	0.55	
72 07053	REDUCCION DE PVC NTP ISO-4422 U/F DE Ø 90MMX33MM	UND		1.0000	11.00	11.00	
						11.55	
Equipo							
37 00004	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	11.20	0.34	
						0.34	
Costo Unitario por und :						23.09	
0 %							

Partida	06.01.24	COLOCACION DE REDUCCION PVC SAP DE 75MM A 63MM	Rend:	10.0000 und/DIA			
Código	Descripción Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial	
Mano de Obra							
47 00007	OPERARIO	HH	1.000	0.8000	12.00	9.60	
47 00009	PEON	HH	1.000	0.8000	8.00	6.40	
						16.00	
Materiales							
30 01441	PEGAMENTO PARA PVC 1/4 GLN	UND		0.0050	110.00	0.55	
72 07054	REDUCCION DE PVC NTP ISO-4422 U/F DE Ø 75MMX63MM	UND		1.0000	9.00	9.00	
						9.55	
Equipo							
37 00004	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	16.00	0.48	
						0.48	
Costo Unitario por und :						26.03	
0 %							

Análisis de Costos Unitarios

Proyecto Ampliación Y Mejoramiento Del Servicio De Agua Para Riego Tecnificado En El Sector Estrellapampa De La Comunidad Campesina De Pomacanchi, Distrito De Pomacanchi - Acomayo

Sub Presupuesto **01 - RIEGO ESTRELLAPAMPA**

Cliente CENTRO POBLADO DE POMACANCHI

Ubicación POMACANCHI - ACOMAYO - CUSCO

Costo a : Enero - 2024

Partida	06.01.25	COLOCACION DE REDUCCION PVC SAP DE 75MM A 33MM	Rend:				10.0000 und/DIA
Código	Descripción Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial	
Mano de Obra							
47 00007	OPERARIO	HH	0.500	0.4000	12.00	4.80	
47 00009	PEON	HH	1.000	0.8000	8.00	6.40	
						11.20	
Materiales							
30 01441	PEGAMENTO PARA PVC 1/4 GLN	UND		0.0050	110.00	0.55	
72 07055	REDUCCION DE PVC NTP ISO-4422 U/F DE Ø 75MMX33MM	UND		1.0000	9.00	9.00	
						9.55	
Equipo							
37 00004	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	11.20	0.34	
						0.34	
Costo Unitario por und :						21.09	
							0 %

Partida	06.01.26	COLOCACION DE REDUCCION PVC SAP DE 63MM A 48MM	Rend:				10.0000 und/DIA
Código	Descripción Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial	
Mano de Obra							
47 00007	OPERARIO	HH	1.000	0.8000	12.00	9.60	
47 00009	PEON	HH	0.500	0.4000	8.00	3.20	
						12.80	
Materiales							
30 01441	PEGAMENTO PARA PVC 1/4 GLN	UND		0.0050	110.00	0.55	
72 07056	REDUCCION DE PVC NTP ISO-4422 U/F DE Ø 63MMX48MM	UND		1.0000	8.00	8.00	
						8.55	
Equipo							
37 00004	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	12.80	0.38	
						0.38	
Costo Unitario por und :						21.73	
							0 %

Partida	06.01.27	COLOCACION DE REDUCCION PVC SAP DE 63MM A 33MM	Rend:				12.0000 und/DIA
Código	Descripción Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial	
Mano de Obra							
47 00007	OPERARIO	HH	1.000	0.6667	12.00	8.00	
47 00009	PEON	HH	0.500	0.3333	8.00	2.67	
						10.67	
Materiales							
30 01441	PEGAMENTO PARA PVC 1/4 GLN	UND		0.0050	110.00	0.55	
72 07057	REDUCCION DE PVC NTP ISO-4422 U/F DE Ø 63MMX33MM	UND		1.0000	7.00	7.00	
						7.55	
Equipo							
37 00004	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	10.67	0.32	
						0.32	
Costo Unitario por und :						18.54	
							0 %

Análisis de Costos Unitarios

Proyecto Ampliación Y Mejoramiento Del Servicio De Agua Para Riego Tecnificado En El Sector Estrellapampa De La Comunidad Campesina De Pomacanchi, Distrito De Pomacanchi - Acomayo

Sub Presupuesto **01 - RIEGO ESTRELLAPAMPA**

Cliente CENTRO POBLADO DE POMACANCHI

Ubicación POMACANCHI - ACOMAYO - CUSCO

Costo a : Enero - 2024

Partida	06.01.28	COLOCACION DE REDUCCION PVC SAP DE 48MM A 33MM	Rend:	12.0000 und/DIA			
Código	Descripción Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial	
Mano de Obra							
47 00007	OPERARIO	HH	1.000	0.6667	12.00	8.00	
47 00009	PEON	HH	0.500	0.3333	8.00	2.67	
							10.67
Materiales							
01 04766	LUBRICANTE	GLN		0.0116	50.00	0.58	
30 01441	PEGAMENTO PARA PVC 1/4 GLN	UND		0.0050	110.00	0.55	
72 07058	REDUCCION DE PVC NTP ISO-4422 U/F DE Ø 48MMX33MM	UND		1.0000	5.00	5.00	
							6.13
Equipo							
37 00004	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	10.67	0.32	
							0.32
Costo Unitario por und :							17.12
0 %							

Partida	06.01.29	RELLENO Y COMPACTADO CON MATERIAL SELECCIONADO e=0.30 m	Rend:	10.0000 m3/DIA			
Código	Descripción Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial	
Mano de Obra							
47 00008	OFICIAL	HH	1.000	0.8000	10.00	8.00	
47 00009	PEON	HH	1.000	0.8000	8.00	6.40	
47 00112	OPERADOR DE EQUIPO LIVIANO	HH	0.250	0.2000	10.00	2.00	
							16.40
Materiales							
39 00040	AGUA	M3		0.0480	5.00	0.24	
							0.24
Equipo							
37 00004	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	16.40	0.49	
49 06043	COMPACTADOR VIBRATORIO TIPO PLANCHA	HM	1.000	0.8000	5.00	4.00	
							4.49
Costo Unitario por m3 :							21.13
0 %							

Partida	06.01.30	RELLENO CON MATERIAL PROPIO SIN COMPACTAR	Rend:	20.0000 m3/DIA			
Código	Descripción Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial	
Mano de Obra							
47 00009	PEON	HH	2.000	0.8000	8.00	6.40	
47 00112	OPERADOR DE EQUIPO LIVIANO	HH	0.500	0.2000	10.00	2.00	
							8.40
Materiales							
39 00040	AGUA	M3		0.0500	5.00	0.25	
							0.25
Equipo							
37 00004	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		2.0000	8.40	0.17	
49 06043	COMPACTADOR VIBRATORIO TIPO PLANCHA	HM	1.000	0.4000	5.00	2.00	
							2.17
Costo Unitario por m3 :							10.82
0 %							

Análisis de Costos Unitarios

Proyecto Ampliación Y Mejoramiento Del Servicio De Agua Para Riego Tecnificado En El Sector Estrellapampa De La Comunidad Campesina De Pomacanchi, Distrito De Pomacanchi - Acomayo

Sub Presupuesto **01 - RIEGO ESTRELLAPAMPA**

Cliente CENTRO POBLADO DE POMACANCHI

Ubicación POMACANCHI - ACOMAYO - CUSCO

Costo a : Enero - 2024

Partida	07.01.01	TRAZO Y REPLANTEO					Rend:	600.0000 m2/DIA
Código	Descripción Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial		
Mano de Obra								
47 00086	TOPOGRAFO	HH	1.000	0.0133	13.00	0.17		
47 00009	PEON	HH	3.000	0.0400	8.00	0.32		
						0.49		
Materiales								
02 00118	CLAVOS PARA MADERA C/C 3"	KG		0.0050	7.00	0.04		
29 02474	YESO	BOL		0.2000	15.00	3.00		
30 00266	CORDEL	M		0.1900	5.00	0.95		
43 00020	MADERA TORNILLO	P2		0.0200	5.00	0.10		
						4.09		
Equipo								
30 01475	NIVEL	HM	0.500	0.0067	10.00	0.07		
37 00004	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	0.49	0.01		
						0.08		
Costo Unitario por m2 :						4.66		
								0 %

Partida	07.01.02	EXCAVACION EN MATERIAL SUELTO					Rend:	1.5000 m3/DIA
Código	Descripción Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial		
Mano de Obra								
47 00009	PEON	HH	1.000	5.3333	8.00	42.67		
						42.67		
Equipo								
37 00004	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	42.67	2.13		
						2.13		
Costo Unitario por m3 :						44.80		
								0 %

Partida	07.01.03	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE OBRAS DE ARTE					Rend:	12.0000 m2/DIA
Código	Descripción Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial		
Mano de Obra								
47 00007	OPERARIO	HH	1.000	0.6667	12.00	8.00		
47 00009	PEON	HH	1.000	0.6667	8.00	5.33		
						13.33		
Materiales								
02 00018	ALAMBRE NEGRO N°8	KG		0.0500	7.00	0.35		
02 05037	CLAVOS DE ACERO 2 1/2" - 3"	KG		0.0700	7.00	0.49		
43 00020	MADERA TORNILLO	P2		1.8000	5.00	9.00		
						9.84		
Equipo								
37 00004	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	13.33	0.40		
						0.40		
Costo Unitario por m2 :						23.57		
								0 %

Análisis de Costos Unitarios

Proyecto Ampliación Y Mejoramiento Del Servicio De Agua Para Riego Tecnificado En El Sector Estrellapampa De La Comunidad Campesina De Pomacanchi, Distrito De Pomacanchi - Acomayo

Sub Presupuesto **01 - RIEGO ESTRELLAPAMPA**

Cliente CENTRO POBLADO DE POMACANCHI

Ubicación POMACANCHI - ACOMAYO - CUSCO

Costo a : Enero - 2024

Partida	07.01.04	CONCRETO F'C=175 KG/CM2	Rend:				12.5000 m3/DIA
Código	Descripción Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial	
Mano de Obra							
47 00007	OPERARIO	HH	1.000	0.6400	12.00	7.68	
47 00008	OFICIAL	HH	1.000	0.6400	10.00	6.40	
47 00009	PEON	HH	4.000	2.5600	8.00	20.48	
							34.56
Materiales							
04 00029	ARENA GRUESA	M3		0.5100	110.00	56.10	
05 00002	AGUA	M3		0.1840	10.00	1.84	
05 00099	PIEDRA CHANCADA DE 1/2"	M3		0.7600	120.00	91.20	
21 00003	CEMENTO PORTLAND TIPO IP (42.5KG)	BOL		8.6600	30.00	259.80	
							408.94
Equipo							
37 00004	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	34.56	1.04	
49 00031	MEZCLADORA DE CONC. (TAMBOR) 11 P3, 22 HP	HM	0.500	0.3200	10.00	3.20	
49 00339	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 1 3/4"	HM	0.500	0.3200	8.00	2.56	
							6.80
Costo Unitario por m3 :							450.30
							0 %

Partida	07.01.05	TARRAJEO INTERIOR Y EXTERIOR CON MORTERO CEMENTO/ARENA 1:3	Rend:				12.0000 m2/DIA
Código	Descripción Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial	
Mano de Obra							
47 00007	OPERARIO	HH	1.000	0.6667	12.00	8.00	
47 00009	PEON	HH	0.500	0.3333	8.00	2.67	
							10.67
Materiales							
02 00118	CLAVOS PARA MADERA C/C 3"	KG		0.0200	7.00	0.14	
04 00033	ARENA FINA	M3		0.0240	120.00	2.88	
21 00003	CEMENTO PORTLAND TIPO IP (42.5KG)	BOL		0.1850	30.00	5.55	
39 00040	AGUA	M3		0.0060	5.00	0.03	
43 00020	MADERA TORNILLO	P2		0.5800	5.00	2.90	
							11.50
Equipo							
37 00004	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	10.67	0.53	
							0.53
Costo Unitario por m2 :							22.70
							0 %

Partida	07.01.06	ACCESORIOS EN HIDRANTES	Rend:				1.0000 Glb/DIA
Código	Descripción Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial	
Materiales							
30 01441	PEGAMENTO PARA PVC 1/4 GLN	UND		0.0150	110.00	1.65	
72 07034	REDUCCION PVC SAP A 1" A 3/4"	UND		1.0000	2.00	2.00	
72 07032	TEE PVC SAP DE 1"	UND		1.0000	4.00	4.00	
72 07033	TUBERIA PVC SAP 3/4"	M		1.0000	6.00	6.00	
72 07031	UNION SIMPLE PVC SAP DE 3/4"	UND		1.0000	1.50	1.50	
72 07030	VALVULA DE ACOPLA RAPIDO DE P.E. DE 3/4"	UND		1.0000	60.00	60.00	
76 07035	LLAVE DE ACOPLA RAPIDO DE 3/4"	und		1.0000	60.00	60.00	
							135.15
Costo Unitario por Glb :							135.15
							0 %

Análisis de Costos Unitarios

Proyecto Ampliación Y Mejoramiento Del Servicio De Agua Para Riego Tecnificado En El Sector Estrellapampa De La Comunidad Campesina De Pomacanchi, Distrito De Pomacanchi - Acomayo

Sub Presupuesto **01 - RIEGO ESTRELLAPAMPA**

Cliente CENTRO POBLADO DE POMACANCHI

Ubicación POMACANCHI - ACOMAYO - CUSCO

Costo a : Enero - 2024

Partida	07.01.07	COLOCACION DE ACCESORIOS		Rend:	8.0000 und/DIA	
Código	Descripción Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial
	Mano de Obra					
47 00007	OPERARIO	HH	1.000	1.0000	12.00	12.00
47 00009	PEON	HH	1.000	1.0000	8.00	8.00
						20.00
	Equipo					
37 00004	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	20.00	0.60
						0.60
						Costo Unitario por und : 20.60
						0 %

Partida	07.01.08	TAPA METALICA DE 0.40 x 0.40 m.		Rend:	6.0000 und/DIA	
Código	Descripción Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial
	Mano de Obra					
47 00007	OPERARIO	HH	1.000	1.3333	12.00	16.00
47 00008	OFICIAL	HH	1.000	1.3333	10.00	13.33
						29.33
	Materiales					
26 02816	CANDADO DE BRONCE 60mm TIPO FORTE	UND		1.0000	50.00	50.00
26 05048	CERROJO DE PALANCA	UND		1.0000	20.00	20.00
71 07007	TAPA METALICA C/MARCO, PLANCHA ESTRIADA DE 0.40 x 0.40m. x 3/16"	UND		1.0000	140.00	140.00
						210.00
	Equipo					
37 00004	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	29.33	0.88
						0.88
						Costo Unitario por und : 240.21
						0 %

Partida	07.01.09	PINTURA ANTICORROSIVA EN TAPAS METALICAS		Rend:	20.0000 m2/DIA	
Código	Descripción Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial
	Mano de Obra					
47 00007	OPERARIO	HH	1.000	0.4000	12.00	4.80
47 00009	PEON	HH	0.500	0.2000	8.00	1.60
						6.40
	Materiales					
29 00733	THINNER STANDARD	GLN		0.0500	30.00	1.50
54 00068	PINTURA ANTICORROSIVA	GLN		0.0500	80.00	4.00
						5.50
	Equipo					
37 00004	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	6.40	0.32
						0.32
						Costo Unitario por m2 : 12.22
						0 %

Análisis de Costos Unitarios

Proyecto Ampliación Y Mejoramiento Del Servicio De Agua Para Riego Tecnificado En El Sector Estrellapampa De La Comunidad Campesina De Pomacanchi, Distrito De Pomacanchi - Acomayo

Sub Presupuesto **01 - RIEGO ESTRELLAPAMPA**

Cliente CENTRO POBLADO DE POMACANCHI

Ubicación POMACANCHI - ACOMAYO - CUSCO

Costo a : Enero - 2024

Partida	07.01.10	PINTURA EN EXTERIORES	Rend:	25.0000 m2/DIA			
Código	Descripción Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial	
Mano de Obra							
47 00007	OPERARIO	HH	1.000	0.3200	12.00	3.84	
47 00008	OFICIAL	HH	0.500	0.1600	10.00	1.60	
						5.44	
Materiales							
30 00063	LIJA PARA FIERRO	UND		0.1000	4.00	0.40	
54 00731	BASE IMPRIMANTE	KG		0.0863	30.00	2.59	
54 04562	PINTURA VENCELATEX	GLN		0.0550	80.00	4.40	
						7.39	
Equipo							
37 00004	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	5.44	0.27	
						0.27	
						0.27	
Costo Unitario por m2 :						13.10	
							0 %

Partida	07.02.01	TRAZO Y REPLANTEO	Rend:	600.0000 m2/DIA			
Código	Descripción Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial	
Mano de Obra							
47 00086	TOPOGRAFO	HH	1.000	0.0133	13.00	0.17	
47 00009	PEON	HH	3.000	0.0400	8.00	0.32	
						0.49	
Materiales							
02 00118	CLAVOS PARA MADERA C/C 3"	KG		0.0050	7.00	0.04	
29 02474	YESO	BOL		0.2000	15.00	3.00	
30 00266	CORDEL	M		0.1900	5.00	0.95	
43 00020	MADERA TORNILLO	P2		0.0200	5.00	0.10	
						4.09	
Equipo							
30 01475	NIVEL	HM	0.500	0.0067	10.00	0.07	
37 00004	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	0.49	0.01	
						0.08	
Costo Unitario por m2 :						4.66	
							0 %

Partida	07.02.02	EXCAVACION EN MATERIAL SUELTO	Rend:	1.5000 m3/DIA			
Código	Descripción Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial	
Mano de Obra							
47 00009	PEON	HH	1.000	5.3333	8.00	42.67	
						42.67	
Equipo							
37 00004	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	42.67	2.13	
						2.13	
Costo Unitario por m3 :						44.80	
							0 %

Análisis de Costos Unitarios

Proyecto Ampliación Y Mejoramiento Del Servicio De Agua Para Riego Tecnificado En El Sector Estrellapampa De La Comunidad Campesina De Pomacanchi, Distrito De Pomacanchi - Acomayo

Sub Presupuesto **01 - RIEGO ESTRELLAPAMPA**

Cliente CENTRO POBLADO DE POMACANCHI

Ubicación POMACANCHI - ACOMAYO - CUSCO

Costo a : Enero - 2024

Partida	07.02.03	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE OBRAS DE ARTE	Rend:	12.0000 m2/DIA			
Código	Descripción Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial	
Mano de Obra							
47 00007	OPERARIO	HH	1.000	0.6667	12.00	8.00	
47 00009	PEON	HH	1.000	0.6667	8.00	5.33	
							13.33
Materiales							
02 00018	ALAMBRE NEGRO N°8	KG		0.0500	7.00	0.35	
02 05037	CLAVOS DE ACERO 2 1/2" - 3"	KG		0.0700	7.00	0.49	
43 00020	MADERA TORNILLO	P2		1.8000	5.00	9.00	
							9.84
Equipo							
37 00004	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	13.33	0.40	
							0.40
Costo Unitario por m2 :							23.57
							0 %

Partida	07.02.04	CONCRETO F'C=175 KG/CM2	Rend:	12.5000 m3/DIA			
Código	Descripción Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial	
Mano de Obra							
47 00007	OPERARIO	HH	1.000	0.6400	12.00	7.68	
47 00008	OFICIAL	HH	1.000	0.6400	10.00	6.40	
47 00009	PEON	HH	4.000	2.5600	8.00	20.48	
							34.56
Materiales							
04 00029	ARENA GRUESA	M3		0.5100	110.00	56.10	
05 00002	AGUA	M3		0.1840	10.00	1.84	
05 00099	PIEDRA CHANCADA DE 1/2"	M3		0.7600	120.00	91.20	
21 00003	CEMENTO PORTLAND TIPO IP (42.5KG)	BOL		8.6600	30.00	259.80	
							408.94
Equipo							
37 00004	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	34.56	1.04	
49 00031	MEZCLADORA DE CONC. (TAMBOR) 11 P3, 22 HP	HM	0.500	0.3200	10.00	3.20	
49 00339	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 1 3/4"	HM	0.500	0.3200	8.00	2.56	
							6.80
Costo Unitario por m3 :							450.30
							0 %

Análisis de Costos Unitarios

Proyecto Ampliación Y Mejoramiento Del Servicio De Agua Para Riego Tecnificado En El Sector Estrellapampa De La Comunidad Campesina De Pomacanchi, Distrito De Pomacanchi - Acomayo

Sub Presupuesto **01 - RIEGO ESTRELLAPAMPA**

Cliente CENTRO POBLADO DE POMACANCHI

Ubicación POMACANCHI - ACOMAYO - CUSCO

Costo a : Enero - 2024

Partida	07.02.05	TARRAJEO INTERIOR Y EXTERIOR CON MORTERO CEMENTO/ARENA 1:3	Rend:	12.0000 m2/DIA		
Código	Descripción Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial
Mano de Obra						
47 00007	OPERARIO	HH	1.000	0.6667	12.00	8.00
47 00009	PEON	HH	0.500	0.3333	8.00	2.67
						10.67
Materiales						
02 00118	CLAVOS PARA MADERA C/C 3"	KG		0.0200	7.00	0.14
04 00033	ARENA FINA	M3		0.0240	120.00	2.88
21 00003	CEMENTO PORTLAND TIPO IP (42.5KG)	BOL		0.1850	30.00	5.55
39 00040	AGUA	M3		0.0060	5.00	0.03
43 00020	MADERA TORNILLO	P2		0.5800	5.00	2.90
						11.50
Equipo						
37 00004	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	10.67	0.53
						0.53
Costo Unitario por m2 :						22.70

0 %

Partida	07.02.06	SUMINISTRO Y COLOCACION DE ACCESORIOS PARA VALVULA DE CONTROL DE 4"	Rend:	10.0000 jgo/DIA		
Código	Descripción Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial
Mano de Obra						
47 00007	OPERARIO	HH	1.000	0.8000	12.00	9.60
47 00009	PEON	HH	1.000	0.8000	8.00	6.40
						16.00
Materiales						
30 02988	CINTA TEFLON	UND		5.0000	1.00	5.00
72 07001	FORMADOR DE EMPAQUETADURA ADEX	UND		0.2500	8.00	2.00
72 07012	NIPLE DE F° G° - LIVIANO C/ROSCA DE 4"	UND		2.0000	5.00	10.00
72 07002	TUBERIA PVC SAL DE 1"	M		1.0000	4.00	4.00
72 07010	UNION PRESION ROSCA PVC SAP DE 4"	UND		2.0000	4.00	8.00
72 07011	UNION UNIVERSAL DE F°G° DE 4"	UND		2.0000	12.00	24.00
72 07013	VALVULA COMPUERTA DE BRONCE DE 4"	UND		1.0000	55.00	55.00
						108.00
Equipo						
37 00004	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	16.00	0.48
						0.48
Costo Unitario por jgo :						124.48

0 %

Análisis de Costos Unitarios

Proyecto Ampliación Y Mejoramiento Del Servicio De Agua Para Riego Tecnificado En El Sector Estrellapampa De La Comunidad Campesina De Pomacanchi, Distrito De Pomacanchi - Acomayo

Sub Presupuesto **01 - RIEGO ESTRELLAPAMPA**

Cliente CENTRO POBLADO DE POMACANCHI

Ubicación POMACANCHI - ACOMAYO - CUSCO

Costo a : Enero - 2024

Partida **07.02.07** SUMINISTRO Y COLOCACION DE ACCESORIOS PARA VALVULA DE CONTROL DE 3" **Rend:** 10.0000 jgo/DIA

Código	Descripción Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial
Mano de Obra						
47 00007	OPERARIO	HH	1.000	0.8000	12.00	9.60
47 00009	PEON	HH	1.000	0.8000	8.00	6.40
						16.00
Materiales						
30 02988	CINTA TEFLON	UND		5.0000	1.00	5.00
72 07001	FORMADOR DE EMPAQUETADURA ADEX	UND		0.2500	8.00	2.00
72 07017	NIPLE DE F° G° - LIVIANO C/ROSCA DE 3" X 3"	UND		2.0000	4.80	9.60
72 07002	TUBERIA PVC SAL DE 1"	M		1.0000	4.00	4.00
72 07015	UNION PRESION ROSCA PVC SAP DE 3"	UND		2.0000	4.00	8.00
72 07016	UNION UNIVERSAL DE F°G° DE 3"	UND		2.0000	12.00	24.00
72 07014	VALVULA COMPUERTA DE BRONCE DE 3"	UND		1.0000	50.00	50.00
						102.60
Equipo						
37 00004	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	16.00	0.48
						0.48
Costo Unitario por jgo :						119.08

0 %

Partida **07.02.08** SUMINISTRO Y COLOCACION DE ACCESORIOS PARA VALVULA DE CONTROL DE 2 1/2" **Rend:** 10.0000 jgo/DIA

Código	Descripción Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial
Mano de Obra						
47 00007	OPERARIO	HH	1.000	0.8000	12.00	9.60
47 00009	PEON	HH	1.000	0.8000	8.00	6.40
						16.00
Materiales						
30 02988	CINTA TEFLON	UND		5.0000	1.00	5.00
72 07001	FORMADOR DE EMPAQUETADURA ADEX	UND		0.2500	8.00	2.00
72 07018	NIPLE DE F° G° - LIVIANO C/ROSCA DE 2 1/2" X 2 1/2"	UND		2.0000	4.50	9.00
72 07002	TUBERIA PVC SAL DE 1"	M		1.0000	4.00	4.00
72 07020	UNION PRESION ROSCA PVC SAP DE 2 1/2"	UND		2.0000	3.80	7.60
72 07019	UNION UNIVERSAL DE F°G° DE 2 1/2"	UND		2.0000	11.00	22.00
72 07021	VALVULA COMPUERTA DE BRONCE DE 2 1/2"	UND		1.0000	48.00	48.00
						97.60
Equipo						
37 00004	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	16.00	0.48
						0.48
Costo Unitario por jgo :						114.08

0 %

Análisis de Costos Unitarios

Proyecto Ampliación Y Mejoramiento Del Servicio De Agua Para Riego Tecnificado En El Sector Estrellapampa De La Comunidad Campesina De Pomacanchi, Distrito De Pomacanchi - Acomayo

Sub Presupuesto **01 - RIEGO ESTRELLAPAMPA**

Cliente CENTRO POBLADO DE POMACANCHI

Ubicación POMACANCHI - ACOMAYO - CUSCO

Costo a : Enero - 2024

Partida	07.02.09	SUMINISTRO Y COLOCACION DE ACCESORIOS PARA VALVULA DE CONTROL DE 2"	Rend:				10.0000 jgo/DIA
Código	Descripción Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial	
Mano de Obra							
47 00007	OPERARIO	HH	1.000	0.8000	12.00	9.60	
47 00009	PEON	HH	1.000	0.8000	8.00	6.40	
							16.00
Materiales							
30 02988	CINTA TEFLON	UND		5.0000	1.00	5.00	
72 07001	FORMADOR DE EMPAQUETADURA ADEX	UND		0.2500	8.00	2.00	
72 07025	NIPLE DE F° G° - LIVIANO C/ROSCA DE 2" X 2"	UND		2.0000	4.20	8.40	
72 07002	TUBERIA PVC SAL DE 1"	M		1.0000	4.00	4.00	
72 07024	UNION PRESION ROSCA PVC SAP DE 2"	UND		2.0000	3.50	7.00	
72 07023	UNION UNIVERSAL DE F°G° DE 2"	UND		2.0000	10.00	20.00	
72 07022	VALVULA COMPUERTA DE BRONCE DE 2"	UND		1.0000	45.00	45.00	
							91.40
Equipo							
37 00004	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	16.00	0.48	
							0.48
Costo Unitario por jgo :							107.88
							0 %

Partida	07.02.10	SUMINISTRO Y COLOCACION DE ACCESORIOS PARA VALVULA DE CONTROL DE 1 1/2"	Rend:				10.0000 jgo/DIA
Código	Descripción Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial	
Mano de Obra							
47 00007	OPERARIO	HH	1.000	0.8000	12.00	9.60	
47 00009	PEON	HH	1.000	0.8000	8.00	6.40	
							16.00
Materiales							
30 02988	CINTA TEFLON	UND		5.0000	1.00	5.00	
72 07001	FORMADOR DE EMPAQUETADURA ADEX	UND		0.2500	8.00	2.00	
72 07026	NIPLE DE F° G° - LIVIANO C/ROSCA DE 1 1/2" X 1 1/2"	UND		2.0000	4.00	8.00	
72 07002	TUBERIA PVC SAL DE 1"	M		1.0000	4.00	4.00	
72 07028	UNION PRESION ROSCA PVC SAP DE 1 1/2"	UND		2.0000	3.50	7.00	
72 07027	UNION UNIVERSAL DE F°G° DE 1 1/2"	UND		2.0000	10.00	20.00	
72 07029	VALVULA COMPUERTA DE BRONCE DE 1 1/2"	UND		1.0000	42.00	42.00	
							88.00
Equipo							
37 00004	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	16.00	0.48	
							0.48
Costo Unitario por jgo :							104.48
							0 %

Análisis de Costos Unitarios

Proyecto Ampliación Y Mejoramiento Del Servicio De Agua Para Riego Tecnificado En El Sector Estrellapampa De La Comunidad Campesina De Pomacanchi, Distrito De Pomacanchi - Acomayo

Sub Presupuesto **01 - RIEGO ESTRELLAPAMPA**

Cliente CENTRO POBLADO DE POMACANCHI

Ubicación POMACANCHI - ACOMAYO - CUSCO

Costo a : Enero - 2024

Partida	07.02.11	SUMINISTRO Y COLOCACION DE ACCESORIOS PARA VALVULA DE 1"	Rend:	10.0000 jgo/DIA			
Código	Descripción Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial	
Mano de Obra							
47 00007	OPERARIO	HH	1.000	0.8000	12.00	9.60	
47 00009	PEON	HH	1.000	0.8000	8.00	6.40	
							16.00
Materiales							
30 02988	CINTA TEFLON	UND		5.0000	1.00	5.00	
72 07001	FORMADOR DE EMPAQUETADURA ADEX	UND		0.2500	8.00	2.00	
72 07003	NIPLE DE F° G° - LIVIANO C/ROSCA DE 1" X 2"	UND		2.0000	3.80	7.60	
72 07002	TUBERIA PVC SAL DE 1"	M		1.0000	4.00	4.00	
72 07005	UNION PRESION ROSCA PVC SAP DE 1"	UND		2.0000	3.50	7.00	
72 07004	UNION UNIVERSAL DE F°G° DE 1"	UND		2.0000	10.00	20.00	
72 07006	VALVULA COMPUERTA DE BRONCE DE 1"	UND		1.0000	40.00	40.00	
							85.60
Equipo							
37 00004	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	16.00	0.48	
							0.48
Costo Unitario por jgo :						102.08	
0 %							

Partida	07.02.12	TAPA METALICA DE 0.60 x 0.60 m.	Rend:	6.0000 und/DIA			
Código	Descripción Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial	
Mano de Obra							
47 00007	OPERARIO	HH	1.000	1.3333	12.00	16.00	
47 00008	OFICIAL	HH	1.000	1.3333	10.00	13.33	
							29.33
Materiales							
26 02816	CANDADO DE BRONCE 60mm TIPO FORTE	UND		1.0000	50.00	50.00	
26 05048	CERROJO DE PALANCA	UND		1.0000	20.00	20.00	
71 07009	TAPA METALICA C/MARCO, PLANCHA ESTRIADA DE 0.60 x 0.60m. x 1/8"	UND		1.0000	155.00	155.00	
							225.00
Equipo							
37 00004	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	29.33	0.88	
							0.88
Costo Unitario por und :						255.21	
0 %							

Partida	07.02.13	PINTURA EN EXTERIORES	Rend:	25.0000 m2/DIA			
Código	Descripción Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial	
Mano de Obra							
47 00007	OPERARIO	HH	1.000	0.3200	12.00	3.84	
47 00008	OFICIAL	HH	0.500	0.1600	10.00	1.60	
							5.44
Materiales							
30 00063	LIJA PARA FIERRO	UND		0.1000	4.00	0.40	
54 00731	BASE IMPRIMANTE	KG		0.0863	30.00	2.59	
54 04562	PINTURA VENCELATEX	GLN		0.0550	80.00	4.40	
							7.39
Equipo							
37 00004	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	5.44	0.27	
							0.27
Costo Unitario por m2 :						13.10	
0 %							

Análisis de Costos Unitarios

Proyecto Ampliación Y Mejoramiento Del Servicio De Agua Para Riego Tecnificado En El Sector Estrellapampa De La Comunidad Campesina De Pomacanchi, Distrito De Pomacanchi - Acomayo

Sub Presupuesto **01 - RIEGO ESTRELLAPAMPA**

Cliente CENTRO POBLADO DE POMACANCHI

Ubicación POMACANCHI - ACOMAYO - CUSCO

Costo a : Enero - 2024

Partida	07.02.14	TAPA METALICA DE 0.40 x 0.40 m.		Rend:	6.0000 und/DIA	
Código	Descripción Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial
	Mano de Obra					
47 00007	OPERARIO	HH	1.000	1.3333	12.00	16.00
47 00008	OFICIAL	HH	1.000	1.3333	10.00	13.33
	Materiales					29.33
26 02816	CANDADO DE BRONCE 60mm TIPO FORTE	UND		1.0000	50.00	50.00
26 05048	CERROJO DE PALANCA	UND		1.0000	20.00	20.00
71 07007	TAPA METALICA C/MARCO, PLANCHA ESTRIADA DE 0.40 x 0.40m. x 3/16"	UND		1.0000	140.00	140.00
	Equipo					210.00
37 00004	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	29.33	0.88
						0.88
						Costo Unitario por und :
						240.21

0 %

Partida	07.02.15	TAPA METALICA DE 0.50 x 0.50 m.		Rend:	6.0000 und/DIA	
Código	Descripción Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial
	Mano de Obra					
47 00007	OPERARIO	HH	1.000	1.3333	12.00	16.00
47 00008	OFICIAL	HH	1.000	1.3333	10.00	13.33
	Materiales					29.33
26 02816	CANDADO DE BRONCE 60mm TIPO FORTE	UND		1.0000	50.00	50.00
26 05048	CERROJO DE PALANCA	UND		1.0000	20.00	20.00
71 07008	TAPA METALICA C/MARCO, PLANCHA ESTRIADA DE 0.50 x 0.50m. x 3/16"	UND		1.0000	150.00	150.00
	Equipo					220.00
37 00004	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	29.33	0.88
						0.88
						Costo Unitario por und :
						250.21

0 %

Partida	07.02.16	PINTURA ANTICORROSIVA EN TAPAS METALICAS		Rend:	20.0000 m2/DIA	
Código	Descripción Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial
	Mano de Obra					
47 00007	OPERARIO	HH	1.000	0.4000	12.00	4.80
47 00009	PEON	HH	0.500	0.2000	8.00	1.60
	Materiales					6.40
29 00733	THINNER STANDARD	GLN		0.0500	30.00	1.50
54 00068	PINTURA ANTICORROSIVA	GLN		0.0500	80.00	4.00
	Equipo					5.50
37 00004	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	6.40	0.32
						0.32
						Costo Unitario por m2 :
						12.22

0 %

Análisis de Costos Unitarios

Proyecto Ampliación Y Mejoramiento Del Servicio De Agua Para Riego Tecnificado En El Sector Estrellapampa De La Comunidad Campesina De Pomacanchi, Distrito De Pomacanchi - Acomayo

Sub Presupuesto **01 - RIEGO ESTRELLAPAMPA**

Cliente CENTRO POBLADO DE POMACANCHI

Ubicación POMACANCHI - ACOMAYO - CUSCO

Costo a : Enero - 2024

Partida	07.03.01	TRAZO Y REPLANTEO					Rend:	600.0000 m2/DIA
Código	Descripción Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial		
Mano de Obra								
47 00086	TOPOGRAFO	HH	1.000	0.0133	13.00	0.17		
47 00009	PEON	HH	3.000	0.0400	8.00	0.32		
						0.49		
Materiales								
02 00118	CLAVOS PARA MADERA C/C 3"	KG		0.0050	7.00	0.04		
29 02474	YESO	BOL		0.2000	15.00	3.00		
30 00266	CORDEL	M		0.1900	5.00	0.95		
43 00020	MADERA TORNILLO	P2		0.0200	5.00	0.10		
						4.09		
Equipo								
30 01475	NIVEL	HM	0.500	0.0067	10.00	0.07		
37 00004	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	0.49	0.01		
						0.08		
Costo Unitario por m2 :						4.66		
								0 %

Partida	07.03.02	EXCAVACION EN MATERIAL SUELTO					Rend:	1.5000 m3/DIA
Código	Descripción Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial		
Mano de Obra								
47 00009	PEON	HH	1.000	5.3333	8.00	42.67		
						42.67		
Equipo								
37 00004	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	42.67	2.13		
						2.13		
Costo Unitario por m3 :						44.80		
								0 %

Partida	07.03.03	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE OBRAS DE ARTE					Rend:	12.0000 m2/DIA
Código	Descripción Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial		
Mano de Obra								
47 00007	OPERARIO	HH	1.000	0.6667	12.00	8.00		
47 00009	PEON	HH	1.000	0.6667	8.00	5.33		
						13.33		
Materiales								
02 00018	ALAMBRE NEGRO N°8	KG		0.0500	7.00	0.35		
02 05037	CLAVOS DE ACERO 2 1/2" - 3"	KG		0.0700	7.00	0.49		
43 00020	MADERA TORNILLO	P2		1.8000	5.00	9.00		
						9.84		
Equipo								
37 00004	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	13.33	0.40		
						0.40		
Costo Unitario por m2 :						23.57		
								0 %

Análisis de Costos Unitarios

Proyecto Ampliación Y Mejoramiento Del Servicio De Agua Para Riego Tecnificado En El Sector Estrellapampa De La Comunidad Campesina De Pomacanchi, Distrito De Pomacanchi - Acomayo

Sub Presupuesto **01 - RIEGO ESTRELLAPAMPA**

Cliente CENTRO POBLADO DE POMACANCHI

Ubicación POMACANCHI - ACOMAYO - CUSCO

Costo a : Enero - 2024

Partida	07.03.04	CONCRETO F'C=175 KG/CM2	Rend:				12.5000 m3/DIA
Código	Descripción Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial	
Mano de Obra							
47 00007	OPERARIO	HH	1.000	0.6400	12.00	7.68	
47 00008	OFICIAL	HH	1.000	0.6400	10.00	6.40	
47 00009	PEON	HH	4.000	2.5600	8.00	20.48	
							34.56
Materiales							
04 00029	ARENA GRUESA	M3		0.5100	110.00	56.10	
05 00002	AGUA	M3		0.1840	10.00	1.84	
05 00099	PIEDRA CHANCADA DE 1/2"	M3		0.7600	120.00	91.20	
21 00003	CEMENTO PORTLAND TIPO IP (42.5KG)	BOL		8.6600	30.00	259.80	
							408.94
Equipo							
37 00004	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	34.56	1.04	
49 00031	MEZCLADORA DE CONC. (TAMBOR) 11 P3, 22 HP	HM	0.500	0.3200	10.00	3.20	
49 00339	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 1 3/4"	HM	0.500	0.3200	8.00	2.56	
							6.80
Costo Unitario por m3 :							450.30
							0 %

Partida	07.03.05	TARRAJEO INTERIOR Y EXTERIOR CON MORTERO CEMENTO/ARENA 1:3	Rend:				12.0000 m2/DIA
Código	Descripción Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial	
Mano de Obra							
47 00007	OPERARIO	HH	1.000	0.6667	12.00	8.00	
47 00009	PEON	HH	0.500	0.3333	8.00	2.67	
							10.67
Materiales							
02 00118	CLAVOS PARA MADERA C/C 3"	KG		0.0200	7.00	0.14	
04 00033	ARENA FINA	M3		0.0240	120.00	2.88	
21 00003	CEMENTO PORTLAND TIPO IP (42.5KG)	BOL		0.1850	30.00	5.55	
39 00040	AGUA	M3		0.0060	5.00	0.03	
43 00020	MADERA TORNILLO	P2		0.5800	5.00	2.90	
							11.50
Equipo							
37 00004	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	10.67	0.53	
							0.53
Costo Unitario por m2 :							22.70
							0 %

Análisis de Costos Unitarios

Proyecto Ampliación Y Mejoramiento Del Servicio De Agua Para Riego Tecnificado En El Sector Estrellapampa De La Comunidad Campesina De Pomacanchi, Distrito De Pomacanchi - Acomayo

Sub Presupuesto **01 - RIEGO ESTRELLAPAMPA**

Cliente CENTRO POBLADO DE POMACANCHI

Ubicación POMACANCHI - ACOMAYO - CUSCO

Costo a : Enero - 2024

Partida	07.03.06	SUMINISTRO Y COLOCACION DE ACCESORIOS PARA VALVULA DE PURGA DE 1"	Rend:				20.0000 jgo/DIA
Código	Descripción Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial	
Mano de Obra							
47 00007	OPERARIO	HH	1.000	0.4000	12.00	4.80	
47 00009	PEON	HH	1.000	0.4000	8.00	3.20	
							8.00
Materiales							
30 02988	CINTA TEFLON	UND		3.0000	1.00	3.00	
72 07001	FORMADOR DE EMPAQUETADURA ADEX	UND		0.2500	8.00	2.00	
72 07003	NIPLE DE F° G° - LIVIANO C/ROSCA DE 1" X 2"	UND		2.0000	3.80	7.60	
72 07002	TUBERIA PVC SAL DE 1"	M		1.0000	4.00	4.00	
72 07005	UNION PRESION ROSCA PVC SAP DE 1"	UND		2.0000	3.50	7.00	
72 07004	UNION UNIVERSAL DE F°G° DE 1"	UND		2.0000	10.00	20.00	
72 07006	VALVULA COMPUERTA DE BRONCE DE 1"	UND		1.0000	40.00	40.00	
							83.60
Equipo							
37 00004	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	8.00	0.24	
							0.24
Costo Unitario por jgo :							91.84
							0 %

Partida	07.03.07	TAPA METALICA DE 0.40 x 0.40 m.	Rend:				6.0000 und/DIA
Código	Descripción Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial	
Mano de Obra							
47 00007	OPERARIO	HH	1.000	1.3333	12.00	16.00	
47 00008	OFICIAL	HH	1.000	1.3333	10.00	13.33	
							29.33
Materiales							
26 02816	CANDADO DE BRONCE 60mm TIPO FORTE	UND		1.0000	50.00	50.00	
26 05048	CERROJO DE PALANCA	UND		1.0000	20.00	20.00	
71 07007	TAPA METALICA C/MARCO, PLANCHA ESTRIADA DE 0.40 x 0.40m. x 3/16"	UND		1.0000	140.00	140.00	
							210.00
Equipo							
37 00004	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	29.33	0.88	
							0.88
Costo Unitario por und :							240.21
							0 %

Partida	07.03.08	PINTURA ANTICORROSIVA EN TAPAS METALICAS	Rend:				20.0000 m2/DIA
Código	Descripción Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial	
Mano de Obra							
47 00007	OPERARIO	HH	1.000	0.4000	12.00	4.80	
47 00009	PEON	HH	0.500	0.2000	8.00	1.60	
							6.40
Materiales							
29 00733	THINNER STANDARD	GLN		0.0500	30.00	1.50	
54 00068	PINTURA ANTICORROSIVA	GLN		0.0500	80.00	4.00	
							5.50
Equipo							
37 00004	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	6.40	0.32	
							0.32
Costo Unitario por m2 :							12.22
							0 %

Análisis de Costos Unitarios

Proyecto Ampliación Y Mejoramiento Del Servicio De Agua Para Riego Tecnificado En El Sector Estrellapampa De La Comunidad Campesina De Pomacanchi, Distrito De Pomacanchi - Acomayo

Sub Presupuesto **01 - RIEGO ESTRELLAPAMPA**

Cliente CENTRO POBLADO DE POMACANCHI

Ubicación POMACANCHI - ACOMAYO - CUSCO

Costo a : Enero - 2024

Partida	07.03.09	PINTURA EN EXTERIORES	Rend:	25.0000 m2/DIA			
Código	Descripción Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial	
Mano de Obra							
47 00007	OPERARIO	HH	1.000	0.3200	12.00	3.84	
47 00008	OFICIAL	HH	0.500	0.1600	10.00	1.60	
							5.44
Materiales							
30 00063	LIJA PARA FIERRO	UND		0.1000	4.00	0.40	
54 00731	BASE IMPRIMANTE	KG		0.0863	30.00	2.59	
54 04562	PINTURA VENCELATEX	GLN		0.0550	80.00	4.40	
							7.39
Equipo							
37 00004	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	5.44	0.27	
							0.27
Costo Unitario por m2 :							13.10
0 %							

Partida	07.04.01	EQUIPO MOVIL DE RIEGO POR ASPERSION	Rend:	10.0000 und/DIA			
Código	Descripción Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial	
Mano de Obra							
47 00007	OPERARIO	HH	1.000	0.8000	12.00	9.60	
47 00009	PEON	HH	1.000	0.8000	8.00	6.40	
							16.00
Materiales							
30 02988	CINTA TEFLON	UND		1.0000	1.00	1.00	
63 06996	ASPERSON SECTORIAL VYR 60 BRONCE DE 3/4"	UND		1.0000	200.00	200.00	
63 06995	ELEVADOR DE ALUMINIO DE 3/4", H=1.50 m.	und		1.0000	25.00	25.00	
63 06994	TRIPODE METALICO DE 1/2", H=1.20 m.	und		1.0000	60.00	60.00	
72 06993	MANGUERA DE POLIETILENO HDPE C-6 DE 3/4"	m		100.0000	2.00	200.00	
76 06999	BUSHING DE F°G° DE 3/4"	und		1.0000	5.00	5.00	
76 06998	CODO P.E. DE 3/4" HEMBRA	und		2.0000	4.00	8.00	
76 06997	LLAVE TIPO BAYONETA P.E. DE 3/4"	und		1.0000	40.00	40.00	
							539.00
Equipo							
37 00004	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	16.00	0.48	
							0.48
Costo Unitario por und :							555.48
0 %							

Partida	08.01	ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESION DEL CONCRETO	Rend:	1.0000 Und/DIA			
Código	Descripción Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial	
Materiales							
39 04464	PRUEBA: ROTURA DE PROBETA	UND		1.0000	50.00	50.00	
							50.00
Costo Unitario por Und :							50.00
0 %							

Análisis de Costos Unitarios

Proyecto Ampliación Y Mejoramiento Del Servicio De Agua Para Riego Tecnificado En El Sector Estrellapampa De La Comunidad Campesina De Pomacanchi, Distrito De Pomacanchi - Acomayo

Sub Presupuesto **01 - RIEGO ESTRELLAPAMPA**

Cliente CENTRO POBLADO DE POMACANCHI

Ubicación POMACANCHI - ACOMAYO - CUSCO

Costo a : Enero - 2024

Partida	09.01	FLETE TERRESTRE A PIE DE OBRA		Rend:	1.0000 Glb/DIA	
Código	Descripción Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial
	Materiales					
32 01853	TRANSPORTE DE MATERIALES	GLB		1.0000	5,000.00	5,000.00
						5,000.00
				Costo Unitario por Glb :		5,000.00
						0 %

Partida	10.01	CAPACITACION EN RIEGO		Rend:	1.0000 Glb/DIA	
Código	Descripción Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial
	Equipo					
30 04973	CAPACITACION PARA EL USO Y MANTENIMIENTO DE MODULOS DE RIEGO	GLB		3.0000	1,500.00	4,500.00
						4,500.00
				Costo Unitario por Glb :		4,500.00
						0 %

Partida	11.01	IMPLEMENTACION DE PMA		Rend:	1.0000 Glb/DIA	
Código	Descripción Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial
	Equipo					
30 07098	IMPLEMENTACION DE PMA	GLB		1.0000	4,500.00	4,500.00
						4,500.00
				Costo Unitario por Glb :		4,500.00
						0 %

Partida	12.01	LIMPIEZA Y RECUPERACION DEL ENTORNO		Rend:	250.0000 m2/DIA	
Código	Descripción Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial
	Mano de Obra					
47 00008	OFICIAL	HH	1.000	0.0320	10.00	0.32
47 00009	PEON	HH	4.000	0.1280	8.00	1.02
						1.34
	Materiales					
39 07104	PLANTAS NATIVAS PARA REFORESTAR	und		0.2500	1.50	0.38
						0.38
	Equipo					
37 00004	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	1.34	0.04
						0.04
				Costo Unitario por m2 :		1.76
						0 %

Análisis de Costos Unitarios

Proyecto Ampliación Y Mejoramiento Del Servicio De Agua Para Riego Tecnificado En El Sector Estrellapampa De La Comunidad Campesina De Pomacanchi, Distrito De Pomacanchi - Acomayo

Sub Presupuesto **01 - RIEGO ESTRELLAPAMPA**

Cliente CENTRO POBLADO DE POMACANCHI

Ubicación POMACANCHI - ACOMAYO - CUSCO

Costo a : Enero - 2024

Partida	12.02	CAPACITACION EN GESTION AMBIENTAL	Rend:	- GLB/DIA		
Código	Descripción Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial
	Materiales					
29 06959	SC SERVICIO DE CAPACITACION DE SEGURIDAD, SALUD y MEDIO AMBIENTE	glb		1.0000	1,000.00	1,000.00
						<u>1,000.00</u>
					Costo Unitario por GLB :	1,000.00
						0 %

Presupuesto

Proyecto Ampliación Y Mejoramiento Del Servicio De Agua Para Riego Tecnificado En El Sector Estrellapampa De La Comunidad Campesina De Pomacanchi, Distrito De Pomacanchi - Acomayo

Sub Presupuesto **01 - RIEGO ESTRELLAPAMPA**

Cliente CENTRO POBLADO DE POMACANCHI

Ubicación POMACANCHI - ACOMAYO - CUSCO

Localidad ESTRELLAPAMPA

Costo a : Enero - 2024

Item	Descripción	Unidad	Metrado	Precio	Parcial	Subtotal	Total
01	OBRAS PROVISIONALES						5,262.30
01.01	CARTEL DE IDENTIFICACION DE OBRA (3.60 m x 2.40 m)	und	1.00	653.70	653.70		
01.02	CONSTRUCCION DE CAMPAMENTO A PIE DE OBRA	m2	60.00	76.81	4,608.60		
02	SEGURIDAD Y SALUD EN OBRA						37,520.00
02.01	EQUIPOS DE PROTECCION INDIVIDUAL	GLB	1.00	23,520.00	23,520.00		
02.02	EQUIPOS DE PROTECCION COLECTIVA	GLB	5.00	1,800.00	9,000.00		
02.03	ELABORACION DEL PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO	GLB	1.00	5,000.00	5,000.00		
03	SISTEMA DE CAPTACION						109,616.79
03.01	CAPTACION DE RIO (01 UND) BOCATOMA					101,469.41	
03.01.01	TRAZO, NIVELACION Y REPLANTEO	m2	77.00	4.42	340.34		
03.01.02	EXCAVACION Y ELIMINACION EN ROCA SUELTA CON MAQUINARIA	M3	92.40	68.53	6,332.17		
03.01.03	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2	138.60	43.41	6,016.63		
03.01.04	REFUERZO DE ACERO FY=4,200 KG/CM2	kg	4,072.57	8.81	35,879.34		
03.01.05	CONCRETO CICLOPEO F'C=175 KG/CM2 + 30% PM	m3	64.69	331.82	21,465.44		
03.01.06	CONCRETO F'C=210 KG/CM2	m3	44.61	600.24	26,776.71		
03.01.07	TARRAJEO INTERIOR CON MORTERO CEMENTO/ARENA 1:3 +IMPERMEABILIZANTE	m2	11.94	20.70	247.16		
03.01.08	TARRAJEO EXTERIOR CON MORTERO CEMENTO/ARENA 1:3	m2	92.40	25.91	2,394.08		
03.01.09	COMPUERTAS METALICAS TIPO ISAJE	und	3.15	248.00	781.20		
03.01.10	PINTURA ANTICORROSIVA	m2	1.42	18.24	25.90		
03.01.11	PINTURA EN EXTERIORES	m2	92.40	13.10	1,210.44		
03.02	DESARENADOR (01 UND)					4,386.33	
03.02.01	TRAZO, NIVELACION Y REPLANTEO	m2	3.68	4.42	16.27		
03.02.02	EXCAVACION EN MATERIAL SUELTO	m3	3.86	44.80	172.93		
03.02.03	SOLADO e=5 cm	M2	3.86	31.14	120.20		
03.02.04	RELLENO Y COMPACTADO CON MATERIAL PROPIO	m3	0.58	13.76	7.98		
03.02.05	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2	9.87	43.41	428.46		
03.02.06	CONCRETO F'C=175 KG/CM2	m3	6.55	450.30	2,949.47		
03.02.07	REFUERZO DE ACERO FY=4,200 KG/CM2	kg	38.58	8.81	339.89		
03.02.08	TARRAJEO INTERIOR CON MORTERO CEMENTO/ARENA 1:3 +IMPERMEABILIZANTE	m2	4.70	20.70	97.29		
03.02.09	COMPUERTAS METALICAS TIPO ISAJE	und	1.00	248.00	248.00		
03.02.10	PINTURA ANTICORROSIVA	m2	0.32	18.24	5.84		
03.03	CAMARA DE CARGA (01 UND)					3,761.05	
03.03.01	TRAZO, NIVELACION Y REPLANTEO	m2	2.80	4.42	12.38		
03.03.02	EXCAVACION EN MATERIAL SUELTO	m3	0.36	44.80	16.13		
03.03.03	SOLADO e=5 cm	M2	2.65	31.14	82.52		
03.03.04	CONCRETO F'C=210 KG/CM2	m3	2.17	600.24	1,302.52		
03.03.05	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2	22.22	43.41	964.57		
03.03.06	REFUERZO DE ACERO FY=4,200 KG/CM2	kg	47.94	8.81	422.35		
03.03.07	TARRAJEO INTERIOR CON MORTERO CEMENTO/ARENA 1:3 +IMPERMEABILIZANTE	m2	11.84	20.70	245.09		
03.03.08	TARRAJEO EXTERIOR CON MORTERO CEMENTO/ARENA 1:3	m2	11.84	25.91	306.77		
03.03.09	SUMINISTRO DE ACCESORIOS	Glb	1.05	247.00	259.35		
03.03.10	COLOCACION DE ACCESORIOS	und	1.00	20.60	20.60		
03.03.11	PINTURA EN EXTERIORES	m2	9.83	13.10	128.77		
04	SISTEMA DE CONDUCCION						216,614.42
04.01	LINEA DE CONDUCCION					216,614.42	
04.01.01	TRAZO, NIVELACION Y REPLANTEO	M2	1,585.20	2.02	3,202.10		
04.01.02	EXCAVACION CAJA CANAL MATERIAL SUELTO A MANO	M3	1,109.64	20.09	22,292.67		
04.01.03	EXCAVACION ROCA SUELTA A MANO	M3	693.53	43.95	30,480.64		

Presupuesto

Proyecto Ampliación Y Mejoramiento Del Servicio De Agua Para Riego Tecnificado En El Sector Estrellapampa De La Comunidad Campesina De Pomacanchi, Distrito De Pomacanchi - Acomayo

Sub Presupuesto **01 - RIEGO ESTRELLAPAMPA**

Cliente CENTRO POBLADO DE POMACANCHI

Ubicación POMACANCHI - ACOMAYO - CUSCO

Localidad ESTRELLAPAMPA

Costo a : Enero - 2024

Item	Descripción	Unidad	Metrado	Precio	Parcial	Subtotal	Total
04.01.04	REFINE Y NIVELACION DE ZANJAS	M	2,774.10	8.98	24,911.42		
04.01.05	CAMA DE APOYO PARA TUBERIAS	M	2,774.10	4.86	13,482.13		
04.01.06	SUMINISTRO E INSTALACION TUBERIA PVC NTP	m	2,467.50	39.44	97,318.20		
	ISO 4422 S-10 U/F C-5 DE Ø 110 MM						
04.01.07	SUMINISTRO E INSTALACION TUBERIA PVC NTP	m	306.60	33.32	10,215.91		
	ISO 4422 S-10 U/F C-5 DE Ø 90 MM						
04.01.08	COLOCACION DE CODO 22.5° DE PVC NTP	und	42.00	47.06	1,976.52		
	ISO-4422 U/F DE Ø 110 mm						
04.01.09	COLOCACION DE CODO 45° DE PVC NTP ISO-4422	und	10.50	45.06	473.13		
	U/F DE Ø 90 mm						
04.01.10	COLOCACION DE REDUCCION PVC SAP DE 110MM	und	4.20	32.06	134.65		
	A 90MM						
04.01.11	PRUEBA HIDRAULICA	m	2,642.00	0.41	1,083.22		
04.01.12	RELLENO Y COMPACTADO CON MATERIAL	m3	416.12	21.13	8,792.62		
	SELECCIONADO e=0.30 m						
04.01.13	RELLENO CON MATERIAL PROPIO SIN COMPACTAR	m3	208.06	10.82	2,251.21		
05	<u>PASE AEREO (2 UND)</u>						14,365.88
05.01	TRABAJOS PRELIMINARES					223.04	
05.01.01	LIMPIEZA DEL TERRENO MANUAL	m2	34.00	1.90	64.60		
05.01.02	TRAZO Y REPLANTEO	m2	34.00	4.66	158.44		
05.02	ANCLAJES LATERALES					1,800.28	
05.02.01	EXCAVACION MANUAL EN MATERIAL SUELTO	m3	8.24	16.48	135.80		
05.02.02	RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL PROPIO	m3	1.44	10.99	15.83		
05.02.03	SOLADO e=5 cm	M2	7.56	31.14	235.42		
05.02.04	CONCRETO f _c =175 KG/CM2 + 30% PG CAMARA DE ANCLAJE	m3	3.78	373.87	1,413.23		
05.03	OBRAS DE CONCRETO ARMADO					2,632.81	
05.03.01	ZAPATAS					1,376.42	
05.03.01.01	ACERO f _y =4200 Kg/cm2.	kg	17.89	8.81	157.61		
05.03.01.02	CONCRETO F'C=210 KG/CM2	m3	2.02	600.24	1,212.48		
05.03.01.03	CURADO DE CONCRETO CON AGUA	m2	5.60	1.13	6.33		
05.03.02	COLUMNAS					1,256.39	
05.03.02.01	ACERO f _y =4200 Kg/cm2.	kg	54.97	8.81	484.29		
05.03.02.02	ENCOFRADO Y DEENCOFRADO PARA ESTRUCTURAS	m2	8.88	33.75	299.70		
05.03.02.03	CONCRETO F'C=210 KG/CM2	m3	0.67	600.24	402.16		
05.03.02.04	CURADO DE CONCRETO CON AGUA	m2	62.16	1.13	70.24		
05.04	REVOQUES ENLUCIDOS Y MOLDURAS					163.38	
05.04.01	TARRAJEO EXTERIOR CON CEMENTO - ARENA	m2	9.32	17.53	163.38		
05.05	PINTURAS					101.68	
05.05.01	PINTURA CON ESMALTE	m2	9.32	10.91	101.68		
05.06	INSTALACION DE CABLE, TUBERIA Y ACCESORIOS					9,444.69	
05.06.01	SUMINISTRO E INSTALACION DE CABLE DE ACERO TIPO BOA 3/8"(6X19 CLASE 140 TIPO BOACON ALMA DE ACERO Y FIBRA)	m	17.85	47.92	855.37		
05.06.02	SUMINISTRO E INSTALACION DE ACCESORIOS DE PASE AEREO	glb	1.05	3,328.00	3,494.40		
05.06.03	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBO DE FIERRO GALVANIZADO DE 90MM X 8.0 ML	m	8.40	312.43	2,624.41		
05.06.04	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBO DE FIERRO GALVANIZADO DE 48MM X 9.0 ML	m	9.45	261.43	2,470.51		

Presupuesto

Proyecto Ampliación Y Mejoramiento Del Servicio De Agua Para Riego Tecnificado En El Sector Estrellapampa De La Comunidad Campesina De Pomacanchi, Distrito De Pomacanchi - Acomayo

Sub Presupuesto **01 - RIEGO ESTRELLAPAMPA**

Cliente CENTRO POBLADO DE POMACANCHI

Ubicación POMACANCHI - ACOMAYO - CUSCO

Costo a : Enero - 2024

Localidad ESTRELLAPAMPA

Item	Descripción	Unidad	Metrado	Precio	Parcial	Subtotal	Total
06	SISTEMA DE DISTRIBUCION						150,033.06
06.01	LINEA DE DISTRIBUCION Y LATERALES					150,033.06	
06.01.01	TRAZO, NIVELACION Y REPLANTEO	M2	1,511.76	2.02	3,053.76		
06.01.02	EXCAVACION CAJA CANAL MATERIAL SUELTO A MANO	M3	1,190.51	20.09	23,917.35		
06.01.03	REFINE Y NIVELACION DE ZANJAS	M	3,968.38	8.98	35,636.05		
06.01.04	CAMA DE APOYO PARA TUBERIAS	M	3,968.38	4.86	19,286.33		
06.01.05	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIAS PVC NTP ISO 4422 S-10 U/F C-5 DE Ø75 mm	m	778.69	14.00	10,901.66		
06.01.06	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIAS PVC NTP ISO 4422 S-10 U/F C-7.5 DE Ø63 mm	m	372.66	12.38	4,613.53		
06.01.07	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIAS PVC NTP ISO 4422 S-10 U/F C-7.5 DE Ø48 mm	m	985.90	11.00	10,844.90		
06.01.08	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIAS PVC NTP ISO 4422 S-10 U/F C-7.5 DE Ø33 mm	m	1,730.69	9.58	16,580.01		
06.01.09	PRUEBA HIDRAULICA	m	3,779.41	0.41	1,549.56		
06.01.10	COLOCACION DE CODO 45° DE PVC NTP ISO-4422 U/F DE Ø 75 mm	und	2.10	44.06	92.53		
06.01.11	COLOCACION DE CODO 45° DE PVC NTP ISO-4422 U/F DE Ø 63 mm	und	1.05	42.06	44.16		
06.01.12	COLOCACION DE CODO 45° DE PVC NTP ISO-4422 U/F DE Ø 48 mm	und	11.55	34.57	399.28		
06.01.13	COLOCACION DE CODO 45° DE PVC NTP ISO-4422 U/F DE Ø 33 mm	und	10.50	28.82	302.61		
06.01.14	COLOCACION DE TEE DE PVC NTP ISO-4422 U/F DE Ø 110 mm	und	16.80	57.06	958.61		
06.01.15	COLOCACION DE TEE DE PVC NTP ISO-4422 U/F DE Ø 90 mm	und	8.40	54.06	454.10		
06.01.16	COLOCACION DE TEE DE PVC NTP ISO-4422 U/F DE Ø 75 mm	und	3.15	52.06	163.99		
06.01.17	COLOCACION DE TEE DE PVC NTP ISO-4422 U/F DE Ø 63 mm	und	3.15	47.31	149.03		
06.01.18	COLOCACION DE TEE DE PVC NTP ISO-4422 U/F DE Ø 48 mm	und	2.10	40.19	84.40		
06.01.19	COLOCACION DE REDUCCION PVC SAP DE 110MM A 63MM	und	3.15	41.18	129.72		
06.01.20	COLOCACION DE REDUCCION PVC SAP DE 110MM A 33MM	und	17.85	39.18	699.36		
06.01.21	COLOCACION DE REDUCCION PVC SAP DE 90MM A 75MM	und	4.20	37.18	156.16		
06.01.22	COLOCACION DE REDUCCION PVC SAP DE 90MM A 63MM	und	4.20	29.03	121.93		
06.01.23	COLOCACION DE REDUCCION PVC SAP DE 90MM A 33MM	und	8.40	23.09	193.96		
06.01.24	COLOCACION DE REDUCCION PVC SAP DE 75MM A 63MM	und	5.25	26.03	136.66		
06.01.25	COLOCACION DE REDUCCION PVC SAP DE 75MM A 33MM	und	4.20	21.09	88.58		
06.01.26	COLOCACION DE REDUCCION PVC SAP DE 63MM A 48MM	und	7.35	21.73	159.72		
06.01.27	COLOCACION DE REDUCCION PVC SAP DE 63MM A 33MM	und	6.30	18.54	116.80		
06.01.28	COLOCACION DE REDUCCION PVC SAP DE 48MM A 33MM	und	10.50	17.12	179.76		
06.01.29	RELLENO Y COMPACTADO CON MATERIAL SELECCIONADO e=0.30 m	m3	595.26	21.13	12,577.84		
06.01.30	RELLENO CON MATERIAL PROPIO SIN COMPACTAR	m3	595.26	10.82	6,440.71		
07	OBRAS DE ARTE SISTEMA DE ASPERSION						98,284.59

Presupuesto

Proyecto Ampliación Y Mejoramiento Del Servicio De Agua Para Riego Tecnificado En El Sector Estrellapampa De La Comunidad Campesina De Pomacanchi, Distrito De Pomacanchi - Acomayo

Sub Presupuesto **01 - RIEGO ESTRELLAPAMPA**

Cliente CENTRO POBLADO DE POMACANCHI

Ubicación POMACANCHI - ACOMAYO - CUSCO

Costo a : Enero - 2024

Localidad ESTRELLAPAMPA

Item	Descripción	Unidad	Metrado	Precio	Parcial	Subtotal	Total
07.01	HIDRANTES (60 UND)					30,782.69	
07.01.01	TRAZO Y REPLANTEO	m2	22.68	4.66	105.69		
07.01.02	EXCAVACION EN MATERIAL SUELTO	m3	18.14	44.80	812.67		
07.01.03	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE OBRAS DE ARTE	m2	39.06	23.57	920.64		
07.01.04	CONCRETO F'C=175 KG/CM2	m3	5.72	450.30	2,575.72		
07.01.05	TARRAJEO INTERIOR Y EXTERIOR CON MORTERO CEMENTO/ARENA 1:3	m2	39.06	22.70	886.66		
07.01.06	ACCESORIOS EN HIDRANTES	Glb	63.00	135.15	8,514.45		
07.01.07	COLOCACION DE ACCESORIOS	und	63.00	20.60	1,297.80		
07.01.08	TAPA METALICA DE 0.40 x 0.40 m.	und	63.00	240.21	15,133.23		
07.01.09	PINTURA ANTICORROSIVA EN TAPAS METALICAS	m2	10.08	12.22	123.18		
07.01.10	PINTURA EN EXTERIORES	m2	31.50	13.10	412.65		
07.02	VALVULA DE CONTROL (52 UND)					25,444.92	
07.02.01	TRAZO Y REPLANTEO	m2	20.59	4.66	95.95		
07.02.02	EXCAVACION EN MATERIAL SUELTO	m3	11.37	44.80	509.38		
07.02.03	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE OBRAS DE ARTE	m2	4.46	23.57	105.12		
07.02.04	CONCRETO F'C=175 KG/CM2	m3	8.06	450.30	3,629.42		
07.02.05	TARRAJEO INTERIOR Y EXTERIOR CON MORTERO CEMENTO/ARENA 1:3	m2	39.17	22.70	889.16		
07.02.06	SUMINISTRO Y COLOCACION DE ACCESORIOS PARA VALVULA DE CONTROL DE 4"	jgo	13.65	124.48	1,699.15		
07.02.07	SUMINISTRO Y COLOCACION DE ACCESORIOS PARA VALVULA DE CONTROL DE 3"	jgo	8.40	119.08	1,000.27		
07.02.08	SUMINISTRO Y COLOCACION DE ACCESORIOS PARA VALVULA DE CONTROL DE 2 1/2"	jgo	2.10	114.08	239.57		
07.02.09	SUMINISTRO Y COLOCACION DE ACCESORIOS PARA VALVULA DE CONTROL DE 2"	jgo	4.20	107.88	453.10		
07.02.10	SUMINISTRO Y COLOCACION DE ACCESORIOS PARA VALVULA DE CONTROL DE 1 1/2"	jgo	3.15	104.48	329.11		
07.02.11	SUMINISTRO Y COLOCACION DE ACCESORIOS PARA VALVULA DE 1"	jgo	23.10	102.08	2,358.05		
07.02.12	TAPA METALICA DE 0.60 x 0.60 m.	und	13.65	255.21	3,483.62		
07.02.13	PINTURA EN EXTERIORES	m2	39.17	13.10	513.13		
07.02.14	TAPA METALICA DE 0.40 x 0.40 m.	und	26.25	240.21	6,305.51		
07.02.15	TAPA METALICA DE 0.50 x 0.50 m.	und	14.70	250.21	3,678.09		
07.02.16	PINTURA ANTICORROSIVA EN TAPAS METALICAS	m2	12.79	12.22	156.29		
07.03	VALVULA DE PURGA (33 UND)					15,393.94	
07.03.01	TRAZO Y REPLANTEO	m2	12.47	4.66	58.11		
07.03.02	EXCAVACION EN MATERIAL SUELTO	m3	6.24	44.80	279.55		
07.03.03	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE OBRAS DE ARTE	m2	34.65	23.57	816.70		
07.03.04	CONCRETO F'C=175 KG/CM2	m3	4.47	450.30	2,012.84		
07.03.05	TARRAJEO INTERIOR Y EXTERIOR CON MORTERO CEMENTO/ARENA 1:3	m2	20.79	22.70	471.93		
07.03.06	SUMINISTRO Y COLOCACION DE ACCESORIOS PARA VALVULA DE PURGA DE 1"	jgo	34.65	91.84	3,182.26		
07.03.07	TAPA METALICA DE 0.40 x 0.40 m.	und	34.65	240.21	8,323.28		
07.03.08	PINTURA ANTICORROSIVA EN TAPAS METALICAS	m2	5.54	12.22	67.70		
07.03.09	PINTURA EN EXTERIORES	m2	13.86	13.10	181.57		
07.04	MODULO DE RIEGO (20 UND)					26,663.04	
07.04.01	EQUIPO MOVIL DE RIEGO POR ASPERSION	und	48.00	555.48	26,663.04		
08	PRUEBAS DE CONTROL DE CALIDAD						1,000.00
08.01	ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESION DEL CONCRETO	Und	20.00	50.00	1,000.00		

Presupuesto

Proyecto Ampliación Y Mejoramiento Del Servicio De Agua Para Riego Tecnificado En El Sector Estrellapampa De La Comunidad Campesina De Pomacanchi, Distrito De Pomacanchi - Acomayo

Sub Presupuesto **01 - RIEGO ESTRELLAPAMPA**

Cliente CENTRO POBLADO DE POMACANCHI

Ubicación POMACANCHI - ACOMAYO - CUSCO

Localidad ESTRELLAPAMPA

Costo a : Enero - 2024

Item	Descripción	Unidad	Metrado	Precio	Parcial	Subtotal	Total
09	<u>TRANSPORTE DE MATERIALES</u>						5,000.00
09.01	FLETE TERRESTRE A PIE DE OBRA	Glb	1.00	5,000.00	5,000.00		
10	<u>CAPACITACION</u>						4,500.00
10.01	CAPACITACION EN RIEGO	Glb	1.00	4,500.00	4,500.00		
11	<u>IMPLEMENTACION DE PMA</u>						4,500.00
11.01	IMPLEMENTACION DE PMA	Glb	1.00	4,500.00	4,500.00		
12	<u>MITIGACION DEL IMPACTO AMBIENTAL</u>						15,988.00
12.01	LIMPIEZA Y RECUPERACION DEL ENTORNO	m2	5,675.00	1.76	9,988.00		
12.02	CAPACITACION EN GESTION AMBIENTAL	GLB	6.00	1,000.00	6,000.00		
	COSTO DIRECTO						662,685.04
	GASTOS GENERALES				14.949183 %		99,066.00
	GASTOS DE INSPECCION				4.352445 %		28,843.00
	GASTOS DE LIQUIDACION				1.28749 %		8,532.00
	GASTOS DE ELABORACION DE EXPEDIENTE TECNICO				4.871847 %		32,285.00
	SUB TOTAL						831,411.04
	IGV.					0	
	PRESUPUESTO TOTAL						831,411.04

Son : OCHOCIENTOS TREINTA Y UN MIL CUATROCIENTOS ONCE CON 04/100 NUEVOS SOLES

Desagregado de Gastos Generales

Proyecto Ampliación Y Mejoramiento Del Servicio De Agua Para Riego Tecnificado En El Sector Estrellapampa De La Comunidad Campesina De Pomacanchi, Distrito De Pomacanchi - Acomayo
Cliente CENTRO POBLADO DE POMACANCHI
Ubicación POMACANCHI - ACOMAYO - CUSCO

Costo a : Enero - 2024

COSTO DIRECTO **662,685.04**
GASTOS GENERALES **14.949183 %** **99,066.00**

Código	Descripción Insumo	Und	NºPers	Tiempo	% Part.	Cantidad	Precio	Parcial
PERSONAL TECNICO								
39 07202	RESIDENTE DE OBRA	MES	1.00	5.00	100.00%	5.00	4,500.00	22,500.00
39 07116	ASISTENTE TECNICO	MES	1.00	5.00	100.00%	5.00	3,000.00	15,000.00
39 07117	ARQUEOLOGO	MES	1.00	1.00	100.00%	1.00	3,000.00	3,000.00
39 07118	ASISTENTE ADMINISTRATIVO	MES	1.00	5.00	100.00%	5.00	2,250.00	11,250.00
39 07119	INGENIERO DE SEGURIDAD Y MEDIO AMBIENTE	MES	1.00	1.00	100.00%	1.00	2,500.00	2,500.00
39 07120	CONDUCTOR DE VEHICULO LIVIANO	MES	1.00	1.00	100.00%	1.00	2,000.00	2,000.00
39 07121	ALMACENERO	MES	1.00	5.00	100.00%	5.00	1,600.00	8,000.00
39 07122	MAESTRO DE OBRA	MES	1.00	5.00	100.00%	5.00	2,500.00	12,500.00
47 07157	GUARDIAN	MES	1.00	5.00	100.00%	5.00	1,600.00	8,000.00
MATERIALES DE ESCRITORIO								
42 07123	PAPEL BOND DE 80 GR TAM A4	MLL				10.00	30.00	300.00
42 07124	FOTOCOPIAS DE GESTION	GLB				1.00	100.00	100.00
42 07129	CUADERNO DE OBRA *100 HOJAS AUTOCOPIABLE X3	UND				3.00	50.00	150.00
42 07179	ARCHIVADOR LOMO ANCHO	UND				15.00	8.00	120.00
10 07125	BLOCK DE PARTES DIARIOS	UND				5.00	25.00	125.00
10 07126	NOTAS DE ENTRADA	UND				5.00	25.00	125.00
42 07127	NOTAS DE SALIDA	UND				5.00	25.00	125.00
42 07128	LAPICEROS PINTA FINA	UND				10.00	2.50	25.00
42 07130	RESALTADOR	UND				5.00	4.50	22.50
42 07131	CORRECTOR	UND				5.00	4.50	22.50
42 07132	CARDEX	CTO				5.00	25.00	125.00
42 07133	THONER PARA IMPRESORA	UND				1.00	250.00	250.00
42 07134	CUADERNO DE CARGOS	UND				1.00	7.50	7.50
42 07135	FOLDER MANILA CON FASTENER	CTO				1.00	60.00	60.00
42 07136	CDs	UND				20.00	1.00	20.00
42 07137	BOLIGRAFO PUNTA FINA	UND				10.00	1.50	15.00
42 07138	PERFORADOR	UND				2.00	35.00	70.00
42 07139	ENGRAPADOR	UND				2.00	50.00	100.00
42 07140	MICA TRANSPARENTE PORTA PAPELES A-4	CTO				1.00	85.00	85.00
42 07141	POST IT DE COLORES	UND				4.00	13.00	52.00
42 07142	SOBRE MANILA TAMAÑO A-4	CTO				1.00	55.00	55.00
42 07143	CLIPS CON PORTACLIPS A COLORES	CJA				1.00	9.50	9.50
42 07144	LAPIZ PORTAMINAS	UND				2.00	8.00	16.00
42 07187	SELLO PROFESIONAL	UND				3.00	35.00	105.00
BOTIQUIN DE PRIMEROS AUXILIOS								
42 07146	ALCOHOL	LT				5.00	15.00	75.00
42 07147	ALGODON 250 GR	PQT				2.00	15.00	30.00
42 07148	GASA FRACCIONADA POR 10 PIEZAS	PQT				2.00	4.00	8.00
42 07149	YODO	LT				1.00	22.00	22.00
42 07150	OTROS	GLB				1.00	500.00	500.00
IMPLEMENTOS DE SEGURIDAD								
37 07083	BOTAS DE JEBE	PAR				5.00	35.00	175.00
37 07151	CASCOS BLANCOS	UND				5.00	35.00	175.00
37 07080	PONCHOS IMPERMEABLES	UND				5.00	25.00	125.00
37 07152	CHALECOS PARA PERSONAL TECNICO	UND				5.00	100.00	500.00
37 07153	CASACAS PARA PERSONAL TECNICO	UND				5.00	250.00	1,250.00
37 07154	ZAPATOS DE SEGURIDAD DE PLANTA REFORZADA	PAR				5.00	250.00	1,250.00
37 07155	LENTE DE PROTECCION (TRANSPARENTE)	UND				5.00	20.00	100.00
37 07156	CAMISA MANGA LARGA DRILL	UND				5.00	50.00	250.00
IMPLEMENTOS DE PROTECCION ANTE EL COVID 19								

Desagregado de Gastos Generales

Proyecto Ampliación Y Mejoramiento Del Servicio De Agua Para Riego Tecnificado En El Sector Estrellapampa De La Comunidad Campesina De Pomacanchi, Distrito De Pomacanchi - Acomayo
Cliente CENTRO POBLADO DE POMACANCHI
Ubicación POMACANCHI - ACOMAYO - CUSCO

Costo a : Enero - 2024

42 07158	TERMOMETRO DIGITAL	UND		2.00	180.00	360.00
42 07159	MASCARILLA	CTO		5.00	160.00	800.00
42 07160	ALCOHOL EN GEL	LT		8.00	15.00	120.00
42 07161	KIT DE LAVADO	UND		8.00	35.00	280.00
42 07162	LEJIA	LT		8.00	12.00	96.00
ADQUISICION DE EQUIPOS DURADEROS						
30 07163	IMPRESORA	UND		1.00	750.00	750.00
COMBUSTIBLE						
53 06209	PETROLEO DIESEL	gal		100.00	21.00	2,100.00
01 07169	GASOLINA DE 90	GLN		30.00	21.00	630.00
OTROS						
30 07170	WINCHA DE 5 MT	UND		3.00	35.00	105.00
30 07171	WINCHA DE 50 MT	UND		1.00	150.00	150.00
30 07172	MEMORIA USB	UND		2.00	40.00	80.00
30 07173	TACHO DE BASURA MEDIANO	UND		1.00	35.00	35.00
30 07174	ESCOBA	UND		1.00	15.00	15.00
SERVICIOS						
30 07175	LEGALIZACION DE CUADERNO DE OBRA	UND		3.00	50.00	150.00
42 07177	PRUEBAS RAPIDAS PARA PERSONAL TECNICO	UND		10.00	120.00	1,200.00
42 07178	EXAMEN MEDICO	UND		6.00	150.00	900.00
						99,066.00

GASTOS DE INSPECCION

4.352445 %

28,843.00

Código	Descripción Insumo	Und	NºPers	Tiempo	% Part.	Cantidad	Precio	Parcial
PERSONAL TECNICO								
39 07180	INSPECTOR DE OBRA	MES	1.00	2.00	100.00%	2.00	5,500.00	11,000.00
39 07116	ASISTENTE TECNICO	MES	1.00	2.00	100.00%	2.00	3,000.00	6,000.00
39 07120	CONDUCTOR DE VEHICULO LIVIANO	MES	1.00	2.00	50.00%	1.00	2,000.00	2,000.00
MATERIALES DE ESCRITORIO								
42 07123	PAPEL BOND DE 80 GR TAM A4	MLL				4.00	30.00	120.00
42 07124	FOTOCOPIAS DE GESTION	GLB				4.00	100.00	400.00
42 07179	ARCHIVADOR LOMO ANCHO	UND				5.00	8.00	40.00
42 07137	BOLIGRAFO PUNTA FINA	UND				4.00	1.50	6.00
42 07181	CUADERNO DE 100 HOJAS	UND				2.00	4.00	8.00
42 07130	RESALTADOR	UND				2.00	4.50	9.00
42 07131	CORRECTOR	UND				2.00	4.50	9.00
42 07133	THONER PARA IMPRESORA	UND				2.00	250.00	500.00
42 07135	FOLDER MANILA CON FASTENER	CTO				0.10	60.00	6.00
42 07138	PERFORADOR	UND				1.00	35.00	35.00
42 07139	ENGRAPADOR	UND				1.00	50.00	50.00
42 07140	MICA TRANSPARENTE PORTA PAPELES A-4	CTO				1.00	85.00	85.00
42 07141	POST IT DE COLORES	UND				3.00	13.00	39.00
42 07185	SOBRE MANILA TAMAÑO A-4	UND				30.00	1.30	39.00
42 07186	CLIPS A COLORES	CJA				2.00	9.00	18.00
42 07144	LAPIZ PORTAMINAS	UND				2.00	8.00	16.00
42 07187	SELLO PROFESIONAL	UND				2.00	35.00	70.00
COMBUSTIBLE								
53 06209	PETROLEO DIESEL	gal				72.00	21.00	1,512.00
IMPLEMENTOS DE SEGURIDAD								
37 07156	CAMISA MANGA LARGA DRILL	UND				2.00	50.00	100.00
37 07155	LENTES DE PROTECCION (TRANSPARENTE)	UND				2.00	20.00	40.00
37 07154	ZAPATOS DE SEGURIDAD DE PLANTA REFORZADA	PAR				2.00	250.00	500.00

Desagregado de Gastos Generales

Proyecto Ampliación Y Mejoramiento Del Servicio De Agua Para Riego Tecnificado En El Sector Estrellapampa De La Comunidad Campesina De Pomacanchi, Distrito De Pomacanchi - Acomayo
Cliente CENTRO POBLADO DE POMACANCHI
Ubicación POMACANCHI - ACOMAYO - CUSCO

Costo a : Enero - 2024

37 07151	CASCOS BLANCOS	UND				2.00	35.00	70.00
37 07153	CASACAS PARA PERSONAL TECNICO	UND				2.00	250.00	500.00
37 07080	PONCHOS IMPERMEABLES	UND				2.00	25.00	50.00
37 07152	CHALECOS PARA PERSONAL TECNICO	UND				2.00	100.00	200.00
IMPLEMENTOS DE PROTECCION ANTE EL COVID 19								
42 07159	MASCARILLA	CTO				2.00	160.00	320.00
42 07146	ALCOHOL	LT				3.00	15.00	45.00
42 07162	LEJIA	LT				3.00	12.00	36.00
SERVICIOS								
49 07176	CAMIONETA RURAL 4x4 5 PASAJEROS	MES	1.00	1.00	100.00%	1.00	4,000.00	4,000.00
42 07177	PRUEBAS RAPIDAS PARA PERSONAL TECNICO	UND				6.00	120.00	720.00
42 07178	EXAMEN MEDICO	UND				2.00	150.00	300.00
								28,843.00

GASTOS DE LIQUIDACION

1.28749 %

8,532.00

Código	Descripción Insumo	Und	NºPers	Tiempo	% Part.	Cantidad	Precio	Parcial
PERSONAL TECNICO								
39 07189	LIQUIDADOR TECNICO	MES	1.00	1.00	100.00%	1.00	5,500.00	5,500.00
39 07118	ASISTENTE ADMINISTRATIVO	MES	1.00	0.20	100.00%	0.20	2,250.00	450.00
MATERIALES DE ESCRITORIO								
42 07123	PAPEL BOND DE 80 GR TAM A4	MLL				3.00	30.00	90.00
42 07124	FOTOCOPIAS DE GESTION	GLB				1.00	100.00	100.00
42 07179	ARCHIVADOR LOMO ANCHO	UND				3.00	8.00	24.00
42 07137	BOLIGRAFO PUNTA FINA	UND				10.00	1.50	15.00
42 07181	CUADERNO DE 100 HOJAS	UND				2.00	4.00	8.00
42 07130	RESALTADOR	UND				4.00	4.50	18.00
42 07131	CORRECTOR	UND				4.00	4.50	18.00
42 07133	THONER PARA IMPRESORA	UND				1.00	250.00	250.00
42 07135	FOLDER MANILA CON FASTENER	CTO				0.20	60.00	12.00
42 07136	CDs	UND				10.00	1.00	10.00
42 07138	PERFORADOR	UND				1.00	35.00	35.00
42 07190	CUTER	UND				1.00	8.00	8.00
42 07191	CINTA DE EMBALAJE	UND				1.00	5.00	5.00
42 07192	GRAPAS	CJA				1.00	5.00	5.00
42 07139	ENGRAPADOR	UND				1.00	50.00	50.00
42 07140	MICA TRANSPARENTE PORTA PAPELES A-4	CTO				1.00	85.00	85.00
42 07141	POST IT DE COLORES	UND				1.00	13.00	13.00
42 07142	SOBRE MANILA TAMAÑO A-4	CTO				1.00	55.00	55.00
42 07143	CLIPS CON PORTACLIPS A COLORES	CJA				2.00	9.50	19.00
42 07187	SELLO PROFESIONAL	UND				1.00	35.00	35.00
IMPLEMENTOS DE SEGURIDAD								
37 07156	CAMISA MANGA LARGA DRILL	UND				2.00	50.00	100.00
37 07152	CHALECOS PARA PERSONAL TECNICO	UND				2.00	100.00	200.00
IMPLEMENTOS DE PROTECCION ANTE EL COVID 19								
42 07158	TERMOMETRO DIGITAL	UND				1.00	180.00	180.00
42 07159	MASCARILLA	CTO				1.00	160.00	160.00
42 07146	ALCOHOL	LT				2.00	15.00	30.00
42 07162	LEJIA	LT				2.00	12.00	24.00
COMBUSTIBLE								
53 06209	PETROLEO DIESEL	gal				15.00	21.00	315.00
01 07169	GASOLINA DE 90	GLN				10.00	21.00	210.00
SERVICIOS								
49 06902	CAMIONETA RURAL 4x4 135 HP 5	DIA	1.00	2.00	100.00%	2.00	254.00	508.00

Desagregado de Gastos Generales

Proyecto Ampliación Y Mejoramiento Del Servicio De Agua Para Riego Tecnificado En El Sector Estrellapampa De La Comunidad Campesina De Pomacanchi, Distrito De Pomacanchi - Acomayo
Cliente CENTRO POBLADO DE POMACANCHI
Ubicación POMACANCHI - ACOMAYO - CUSCO

Costo a : Enero - 2024

PASAJEROS

8,532.00

GASTOS DE ELABORACION DE EXPEDIENTE TECNICO **4.871847 %** **32,285.00**

Código	Descripción Insumo	Und	NºPers	Tiempo	% Part.	Cantidad	Precio	Parcial
PERSONAL TECNICO								
39 07193	JEFE DE PROYECTO	MES	1.10	1.00	100.00%	1.10	10,000.00	11,000.00
39 07116	ASISTENTE TECNICO	MES	1.00	1.00	100.00%	1.00	3,000.00	3,000.00
MATERIALES DE ESCRITORIO								
42 07123	PAPEL BOND DE 80 GR TAM A4	MLL				4.00	30.00	120.00
42 07133	THONER PARA IMPRESORA	UND				2.00	250.00	500.00
42 07179	ARCHIVADOR LOMO ANCHO	UND				6.00	8.00	48.00
42 07194	FOLIADOR AUTOMATICO	UND				1.00	55.00	55.00
42 07136	CDs	UND				20.00	1.00	20.00
42 07191	CINTA DE EMBALAJE	UND				3.00	5.00	15.00
42 07131	CORRECTOR	UND				4.00	4.50	18.00
42 07181	CUADERNO DE 100 HOJAS	UND				2.00	4.00	8.00
42 07190	CUTER	UND				2.00	8.00	16.00
42 07192	GRAPAS	CJA				2.00	5.00	10.00
42 07135	FOLDER MANILA CON FASTENER	CTO				1.00	60.00	60.00
42 07137	BOLIGRAFO PUNTA FINA	UND				10.00	1.50	15.00
42 07138	PERFORADOR	UND				1.00	35.00	35.00
42 07144	LAPIZ PORTAMINAS	UND				2.00	8.00	16.00
42 07130	RESALTADOR	UND				2.00	4.50	9.00
42 07140	MICA TRANSPARENTE PORTA	CTO				1.00	85.00	85.00
	PAPELES A-4							
42 07195	PAPEL BOND DE TAM A3	MLL				1.00	50.00	50.00
42 07196	PAPEL BOND TAM A2	RLL				1.00	150.00	150.00
42 07197	PAPEL BOND TAM A1	RLL				1.00	150.00	150.00
42 07187	SELLO PROFESIONAL	UND				2.00	35.00	70.00
ADQUISICION DE EQUIPOS								
DURADEROS								
30 07165	LAPTOP	UND				1.00	4,500.00	4,500.00
IMPLEMENTOS DE PROTECCION ANTE EL COVID 19								
42 07159	MASCARILLA	CTO				1.00	160.00	160.00
42 07146	ALCOHOL	LT				1.00	15.00	15.00
42 07162	LEJIA	LT				1.00	12.00	12.00
SERVICIOS								
30 07198	LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO	GLB				1.00	2,500.00	2,500.00
30 07199	ESTUDIO DE MECANICA DE SUELOS	GLB				1.00	1,500.00	1,500.00
30 07342	ESTUDIO HIDROLOGICO	GLB				1.00	5,000.00	5,000.00
30 07200	ANALISIS DE AGUA	GLB				1.00	648.00	648.00
30 07201	TRAMITE DE CERTIFICACION DE NO EXISTENCIA DE RESTOS ARQUEOLOGICOS	GLB				1.00	2,500.00	2,500.00
								32,285.00

SUB TOTAL **831,411.04**

IGV. **0**

PRESUPUESTO TOTAL **831,411.04**

TOTAL COSTO DIRECTO 662,685.04

TOTAL COSTOS INDIRECTOS **168,726.00**

MONTO TOTAL PRESUPUESTO 831,411.04

Listado de Insumos

Proyecto Ampliación Y Mejoramiento Del Servicio De Agua Para Riego Tecnificado En El Sector Estrellapampa De La Comunidad Campesina De Pomacanchi, Distrito De Pomacanchi - Acomayo

Sub Presupuesto **01 - RIEGO ESTRELLAPAMPA**

Cliente CENTRO POBLADO DE POMACANCHI

Ubicación POMACANCHI - ACOMAYO - CUSCO

Costo a : Enero - 2024

IU	Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						
47	00086	TOPOGRAFO	HH	85.21	13.00	1,107.73
47	00007	OPERARIO	HH	4,160.06	12.00	49,920.72
47	00008	OFICIAL	HH	2,291.15	10.00	22,911.50
47	00009	PEON	HH	21,260.66	8.00	170,085.28
47	00112	OPERADOR DE EQUIPO LIVIANO	HH	362.94	10.00	3,629.40
47	00107	OPERADOR DE EQUIPO PESADO	HH	22.18	13.00	288.34
						247,942.97
MATERIALES						
01	07099	BOTIQUIN IMPLEMENTADO	GLB	5.00	500.00	2,500.00
01	07169	GASOLINA DE 90	GLN	24.73	21.00	519.33
01	04766	LUBRICANTE	GLN	64.59	50.00	3,229.50
02	00093	ALAMBRE NEGRO N°16	KG	211.60	7.00	1,481.20
02	00018	ALAMBRE NEGRO N°8	KG	56.46	7.00	395.22
02	05037	CLAVOS DE ACERO 2 1/2" - 3"	KG	50.56	7.00	353.92
02	00118	CLAVOS PARA MADERA C/C 3"	KG	6.65	7.00	46.55
02	06203	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 3"	kg	1.50	6.00	9.00
02	02370	GRAPAS CROSBY DE 5/8"	UND	21.00	65.00	1,365.00
02	07073	GRILLETE EN U DE 1/2"	UND	21.00	25.00	525.00
02	07071	GUARDACABLE PARA CABLE DE 3/8"	UND	4.20	40.00	168.00
02	07072	TEMPLADOR DE CABLE DE ACERO DE 3/4"	UND	4.20	70.00	294.00
02	07070	TRANSICION PREFABRICADA DE ACERO A36 D=250MM	UND	4.20	90.00	378.00
03	00094	ACERO	KG	4,528.19	7.00	31,697.33
04	00033	ARENA FINA	M3	5.21	120.00	625.20
04	00029	ARENA GRUESA	M3	77.21	110.00	8,493.10
05	00002	AGUA	M3	19.82	10.00	198.20
05	04727	MATERIAL PARA CAMA DE APOYO	M3	337.12	20.00	6,742.40
05	00099	PIEDRA CHANCADA DE 1/2"	M3	84.07	120.00	10,088.40
05	00120	PIEDRA GRANDE DE 8"	M3	33.93	90.00	3,053.70
21	00003	CEMENTO PORTLAND TIPO IP (42.5KG)	BOL	1,032.49	30.00	30,974.70
26	02816	CANDADO DE BRONCE 60mm TIPO FORTE	UND	152.25	50.00	7,612.50
26	05048	CERROJO DE PALANCA	UND	152.25	20.00	3,045.00
29	06904	BANNER A COLOR 3.60M X 2.40M	UND	1.00	10.00	10.00
29	07069	CARRILL GUIA METALICO	UND	4.20	130.00	546.00
29	06940	MALLA RASCHELL AL 90%	M2	125.00	10.00	1,250.00
29	06939	SC ELABORACION DEL PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO	glb	1.00	5,000.00	5,000.00
29	06959	SC SERVICIO DE CAPACITACION DE SEGURIDAD, SALUD y MEDIO AMBIENTE	glb	6.00	1,000.00	6,000.00
29	06941	SOGA DE NYLON	kg	175.00	10.00	1,750.00
29	00733	THINNER STANDARD	GLN	1.42	30.00	42.60
29	02474	YESO	BOL	17.95	15.00	269.25
30	07074	CABLE DE ACERO DE DIAMETRO 1/4"	M	17.85	10.00	178.50
30	07068	CABLE DE ACERO TIPO BOA DE 6 X 19 180 DE 3/8"	M	19.63	15.00	294.45
30	02988	CINTA TEFLON	UND	452.26	1.00	452.26
30	00266	CORDEL	M	17.06	5.00	85.30
30	02397	IMPERMEABILIZANTE	GLN	2.99	30.00	89.70
30	06950	LENTES DESEGURIDAD (CAMBIO C/5 DIAS)	UND	120.00	8.00	960.00
30	04528	LETRERO PARA SEÑALIZACION	UND	50.00	50.00	2,500.00
30	00063	LIJA PARA FIERRO	UND	19.03	4.00	76.12
30	02058	LIJA PARA MADERA	HJA	4.66	4.00	18.64
30	01441	PEGAMENTO PARA PVC 1/4 GLN	UND	98.61	110.00	10,847.10
32	01853	TRANSPORTE DE MATERIALES	GLB	1.00	5,000.00	5,000.00
37	07083	BOTAS DE JEBE	PAR	60.00	35.00	2,100.00
37	06948	BOTINES DE CUERO CON PUNTA DE ACERO #41	PAR	60.00	90.00	5,400.00
37	06942	CASCO DE SEGURIDAD INCL BARBIQUEJO	UND	60.00	18.00	1,080.00
37	06946	CHALECO REFLECTIVO	UND	60.00	36.00	2,160.00
37	06944	FILTRO PARA POLVO	UND	60.00	15.00	900.00
37	06951	GUANTES (CAMBIO C/5 DIAS)	par	600.00	10.00	6,000.00
37	06953	PROTECTOR DE OIDOS TAPON (CAMBIO C/15 DIAS X 4 MESES)	PAR	120.00	1.50	180.00
37	06945	RESPIRADORES DE SILICONA	UND	60.00	25.00	1,500.00
37	06943	TAPA SOL DE TELA	UND	60.00	4.00	240.00

Listado de Insumos

Proyecto Ampliación Y Mejoramiento Del Servicio De Agua Para Riego Tecnificado En El Sector Estrellapampa De La Comunidad Campesina De Pomacanchi, Distrito De Pomacanchi - Acomayo

Sub Presupuesto **01 - RIEGO ESTRELLAPAMPA**

Cliente CENTRO POBLADO DE POMACANCHI

Ubicación POMACANCHI - ACOMAYO - CUSCO

Costo a : Enero - 2024

IU	Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio	Parcial
37	06947	UNIFORME MAMELUCO PARA OBRERO	UND	60.00	50.00	3,000.00
38	00005	HORMIGON	M3	0.67	110.00	73.70
39	00040	AGUA	M3	89.85	5.00	449.25
39	00923	ARPILLERA	M	3.00	250.00	750.00
39	06264	CINTA PLÁSTICA PARA SEÑAL DE SEGURIDAD DE OBRA	RLL	2,500.00	0.40	1,000.00
39	07104	PLANTAS NATIVAS PARA REFORESTAR	und	1,419.69	1.50	2,129.54
39	04464	PRUEBA: ROTURA DE PROBETA	UND	20.00	50.00	1,000.00
39	06192	TIZA	kg	100.17	2.00	200.34
43	00342	MADERA NACIONAL P/ENCOFRADO-CARP	P2	725.46	4.30	3,119.48
43	00020	MADERA TORNILLO	P2	606.22	5.00	3,031.10
46	04229	MALLA DE ALAMB.GALV.# 10 1" x 1"	M2	1.05	50.00	52.50
48	06193	CORDEL EN OVILLO	UND	20.86	5.00	104.30
50	03967	COMPUERTA PLANCHA METALICA DE 1/8"	UND	4.15	80.00	332.00
54	00731	BASE IMPRIMANTE	KG	16.64	30.00	499.20
54	00068	PINTURA ANTICORROSIVA	GLN	1.51	80.00	120.80
54	06860	PINTURA ESMALTE	gal	2.03	43.00	87.29
54	04562	PINTURA VENCELATEX	GLN	10.27	80.00	821.60
56	03734	CALAMINA	PLN	36.00	36.00	1,296.00
63	06996	ASPERSOR SECTORIAL VYR 60 BRONCE DE 3/4"	UND	48.00	200.00	9,600.00
63	06995	ELEVADOR DE ALUMINIO DE 3/4", H=1.50 m.	und	48.00	25.00	1,200.00
63	06994	TRIPODE METALICO DE 1/2", H=1.20 m.	und	48.00	60.00	2,880.00
65	07067	TUBERIA DE FIERRO GALVANIZADO DE 48MM X 8.5 MM	M	10.40	180.00	1,872.00
65	07066	TUBERIA DE FIERRO GALVANIZADO DE 90MM X 8.5 MM	M	9.24	200.00	1,848.00
65	07065	UNION ROSCADO DE FIERRO GALV. DE 48MM	PZA	28.35	15.00	425.25
65	07064	UNION ROSCADO DE FIERRO GALV. DE 90MM	PZA	25.20	25.00	630.00
71	07007	TAPA METALICA C/MARCO, PLANCHA ESTRIADA DE 0.40 x 0.40m. x 3/16"	UND	123.90	140.00	17,346.00
71	07008	TAPA METALICA C/MARCO, PLANCHA ESTRIADA DE 0.50 x 0.50m. x 3/16"	UND	14.70	150.00	2,205.00
71	07009	TAPA METALICA C/MARCO, PLANCHA ESTRIADA DE 0.60 x 0.60m. x 1/8"	UND	13.65	155.00	2,115.75
72	07040	CONO DE REBOSE 110mm x 6"	UND	1.05	30.00	31.50
72	07001	FORMADOR DE EMPAQUETADURA ADEX	UND	22.31	8.00	178.48
72	06993	MANGUERA DE POLIETILENO HDPE C-6 DE 3/4"	m	4,800.00	2.00	9,600.00
72	07026	NIPLE DE F° G° - LIVIANO C/ROSCA DE 1 1/2" X 1 1/2"	UND	6.30	4.00	25.20
72	07003	NIPLE DE F° G° - LIVIANO C/ROSCA DE 1" X 2"	UND	115.50	3.80	438.90
72	07018	NIPLE DE F° G° - LIVIANO C/ROSCA DE 2 1/2" X 2 1/2"	UND	4.20	4.50	18.90
72	07025	NIPLE DE F° G° - LIVIANO C/ROSCA DE 2" X 2"	UND	8.40	4.20	35.28
72	07017	NIPLE DE F° G° - LIVIANO C/ROSCA DE 3" X 3"	UND	16.80	4.80	80.64
72	07012	NIPLE DE F° G° - LIVIANO C/ROSCA DE 4"	UND	27.30	5.00	136.50
72	07050	REDUCCION DE PVC NTP ISO-4422 U/F DE Ø 110MMX33MM	UND	17.85	18.00	321.30
72	07049	REDUCCION DE PVC NTP ISO-4422 U/F DE Ø 110MMX63MM	UND	3.15	20.00	63.00
72	07044	REDUCCION DE PVC NTP ISO-4422 U/F DE Ø 110MMX90MM	UND	4.20	15.00	63.00
72	07058	REDUCCION DE PVC NTP ISO-4422 U/F DE Ø 48MMX33MM	UND	10.50	5.00	52.50
72	07057	REDUCCION DE PVC NTP ISO-4422 U/F DE Ø 63MMX33MM	UND	6.30	7.00	44.10
72	07056	REDUCCION DE PVC NTP ISO-4422 U/F DE Ø 63MMX48MM	UND	7.35	8.00	58.80
72	07055	REDUCCION DE PVC NTP ISO-4422 U/F DE Ø 75MMX33MM	UND	4.20	9.00	37.80
72	07054	REDUCCION DE PVC NTP ISO-4422 U/F DE Ø 75MMX63MM	UND	5.25	9.00	47.25
72	07053	REDUCCION DE PVC NTP ISO-4422 U/F DE Ø 90MMX33MM	UND	8.40	11.00	92.40
72	07052	REDUCCION DE PVC NTP ISO-4422 U/F DE Ø 90MMX63MM	UND	4.20	12.00	50.40
72	07051	REDUCCION DE PVC NTP ISO-4422 U/F DE Ø 90MMX75MM	UND	4.20	16.00	67.20
72	07034	REDUCCION PVC SAP A 1" A 3/4"	UND	63.00	2.00	126.00
72	07060	TEE DE PVC NTP ISO-4422 U/F DE Ø 110 mm	UND	16.80	40.00	672.00
72	07062	TEE DE PVC NTP ISO-4422 U/F DE Ø 48 mm	UND	2.10	30.00	63.00
72	07063	TEE DE PVC NTP ISO-4422 U/F DE Ø 63 mm	UND	3.15	33.00	103.95
72	07061	TEE DE PVC NTP ISO-4422 U/F DE Ø 75 mm	UND	3.15	35.00	110.25
72	07059	TEE DE PVC NTP ISO-4422 U/F DE Ø 90 mm	UND	8.40	37.00	310.80
72	07032	TEE PVC SAP DE 1"	UND	63.00	4.00	252.00
72	07002	TUBERIA PVC SAL DE 1"	M	89.25	4.00	357.00
72	07033	TUBERIA PVC SAP 3/4"	M	63.00	6.00	378.00
72	07039	TUBERIA PVC SAP C-7.5 DE 33 MM	M	1,903.76	7.50	14,278.20
72	07037	TUBERIA PVC SAP C-7.5 DE 48 MM	M	1,084.58	8.50	9,218.93
72	07038	TUBERIA PVC SAP C-7.5 DE 63 MM	M	409.94	9.50	3,894.43

Listado de Insumos

Proyecto Ampliación Y Mejoramiento Del Servicio De Agua Para Riego Tecnificado En El Sector Estrellapampa De La Comunidad Campesina De Pomacanchi, Distrito De Pomacanchi - Acomayo

Sub Presupuesto **01 - RIEGO ESTRELLAPAMPA**

Cliente CENTRO POBLADO DE POMACANCHI

Ubicación POMACANCHI - ACOMAYO - CUSCO

Costo a : Enero - 2024

IU	Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio	Parcial
72 07036		TUBERIA PVC SAP C-7.5 DE 75 MM	M	856.57	10.50	8,993.99
72 07028		UNION PRESION ROSCA PVC SAP DE 1 1/2"	UND	6.30	3.50	22.05
72 07005		UNION PRESION ROSCA PVC SAP DE 1"	UND	115.50	3.50	404.25
72 07020		UNION PRESION ROSCA PVC SAP DE 2 1/2"	UND	4.20	3.80	15.96
72 07024		UNION PRESION ROSCA PVC SAP DE 2"	UND	8.40	3.50	29.40
72 07015		UNION PRESION ROSCA PVC SAP DE 3"	UND	16.80	4.00	67.20
72 07010		UNION PRESION ROSCA PVC SAP DE 4"	UND	27.30	4.00	109.20
72 07031		UNION SIMPLE PVC SAP DE 3/4"	UND	63.00	1.50	94.50
72 07027		UNION UNIVERSAL DE F°G° DE 1 1/2"	UND	6.30	10.00	63.00
72 07004		UNION UNIVERSAL DE F°G° DE 1"	UND	115.50	10.00	1,155.00
72 07019		UNION UNIVERSAL DE F°G° DE 2 1/2"	UND	4.20	11.00	46.20
72 07023		UNION UNIVERSAL DE F°G° DE 2"	UND	8.40	10.00	84.00
72 07016		UNION UNIVERSAL DE F°G° DE 3"	UND	16.80	12.00	201.60
72 07011		UNION UNIVERSAL DE F°G° DE 4"	UND	27.30	12.00	327.60
72 07029		VALVULA COMPUERTA DE BRONCE DE 1 1/2"	UND	3.15	42.00	132.30
72 07006		VALVULA COMPUERTA DE BRONCE DE 1"	UND	57.75	40.00	2,310.00
72 07021		VALVULA COMPUERTA DE BRONCE DE 2 1/2"	UND	2.10	48.00	100.80
72 07022		VALVULA COMPUERTA DE BRONCE DE 2"	UND	4.20	45.00	189.00
72 07014		VALVULA COMPUERTA DE BRONCE DE 3"	UND	8.40	50.00	420.00
72 07013		VALVULA COMPUERTA DE BRONCE DE 4"	UND	13.65	55.00	750.75
72 07030		VALVULA DE ACOPLE RAPIDO DE P.E. DE 3/4"	UND	63.00	60.00	3,780.00
73 07041		CODO PVC SAP 4" x 45°	PZA	1.05	27.00	28.35
73 07042		CURVA DE PVC NTP ISO-4422 U/F A 22.5° DE Ø 110 mm	PZA	42.00	30.00	1,260.00
73 07048		CURVA DE PVC NTP ISO-4422 U/F A 45° DE Ø 33 mm	PZA	10.50	20.00	210.00
73 07047		CURVA DE PVC NTP ISO-4422 U/F A 45° DE Ø 48 mm	PZA	11.55	23.00	265.65
73 07046		CURVA DE PVC NTP ISO-4422 U/F A 45° DE Ø 63 mm	PZA	1.05	25.00	26.25
73 07045		CURVA DE PVC NTP ISO-4422 U/F A 45° DE Ø 75 mm	PZA	2.10	27.00	56.70
73 07043		CURVA DE PVC NTP ISO-4422 U/F A 45° DE Ø 90 mm	PZA	10.50	28.00	294.00
73 04773		TUBERIA PVC C-5 110mm UFLEX	UND	2,842.92	28.00	79,601.76
73 04849		TUBERIA PVC ISO 4422 CLASE A-10 90mm UFLEX	UND	352.59	24.00	8,462.16
76 06999		BUSHING DE F°G° DE 3/4"	und	48.00	5.00	240.00
76 06998		CODO P.E. DE 3/4" HEMBRA	und	96.00	4.00	384.00
76 07035		LLAVE DE ACOPLE RAPIDO DE 3/4"	und	63.00	60.00	3,780.00
76 06997		LLAVE TIPO BAYONETA P.E. DE 3/4"	und	48.00	40.00	1,920.00
						383,947.65
EQUIPO						
30 04973		CAPACITACION PARA EL USO Y MANTENIMIENTO DE MODULOS DE RIEGO	GLB	3.00	1,500.00	4,500.00
30 07098		IMPLEMENTACION DE PMA	GLB	1.00	4,500.00	4,500.00
30 01475		NIVEL	HM	41.78	10.00	417.80
37 00004		HERRAMIENTAS MANUALES	%MO			8,218.38
37 00104		MIRAS Y JALONES	HM	82.63	2.00	165.26
48 00348		CAMION VOLQUETE 10 M3.	HM	14.78	250.00	3,695.00
48 01074		EQUIPO DE PRUEBA HIDRAULICA	HH	102.74	5.00	513.70
48 06866		RETROEXCAVADORA SOBRE LLANTAS 58 HP 1/2 y3	hm	7.39	280.00	2,069.20
49 06043		COMPACTADOR VIBRATORIO TIPO PLANCHA	HM	1,130.66	5.00	5,653.30
49 03736		ESTACION TOTAL TOPOGRAFIA	HM	1.33	10.00	13.30
49 00031		MEZCLADORA DE CONC. (TAMBOR) 11 P3, 22 HP	HM	58.92	10.00	589.20
49 00339		VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 1 3/4"	HM	57.41	8.00	459.28
						30,794.42
COSTO DIRECTO						662,685.04
GASTOS GENERALES						14.949183 % 99,066.00
GASTOS DE INSPECCION						4.352445 % 28,843.00
GASTOS DE LIQUIDACION						1.28749 % 8,532.00
GASTOS DE ELABORACION DE EXPEDIENTE TECNICO						4.871847 % 32,285.00
SUB TOTAL						831,411.04
IGV.						0
PRESUPUESTO TOTAL						831,411.04

Listado de Insumos

Proyecto Ampliación Y Mejoramiento Del Servicio De Agua Para Riego Tecnificado En El Sector Estrellapampa De La Comunidad Campesina De Pomacanchi, Distrito De Pomacanchi - Acomayo

Sub Presupuesto **01 - RIEGO ESTRELLAPAMPA**

Cliente CENTRO POBLADO DE POMACANCHI

Ubicación POMACANCHI - ACOMAYO - CUSCO *Costo a :* **Enero - 2024**

<i>IU</i>	<i>Código</i>	<i>Descripción</i>	<i>Unidad</i>	<i>Cantidad</i>	<i>Precio</i>	<i>Parcial</i>
-----------	---------------	--------------------	---------------	-----------------	---------------	----------------

Son : OCHOCIENTOS TREINTA Y UN MIL CUATROCIENTOS ONCE CON 04/100 NUEVOS SOLES

Agrupamiento Preliminar

Proyecto Ampliación Y Mejoramiento Del Servicio De Agua Para Riego Tecnificado En El Sector Estrellapampa De La Comunidad Campesina De Pomacanchi, Distrito De Pomacanchi - Acomayo
Cliente CENTRO POBLADO DE POMACANCHI
Ubicación POMACANCHI - ACOMAYO - CUSCO **Costo a :** Enero - 2024
Localidad ESTRELLAPAMPA

Formula PROYECTO DE RIEGO

Se aplica a los siguientes Sub Presupuestos :

01 RIEGO ESTRELLAPAMPA

Agrupamiento

Indice	Descripcion	Acumulado %	Porcentaje %
47	MANO DE OBRA INC. LEYES SOCIALES	31.767 %	31.767 %
37	HERRAMIENTA MANUAL	5.293 %	3.502 %
+ 01	• ACEITE		0.280 %
+ 32	• FLETE TERRESTRE		0.668 %
+ 34	• GASOLINA		0.055 %
+ 48	• MAQUINARIA Y EQUIPO NACIONAL		0.083 %
+ 49	• MAQUINARIA Y EQUIPO IMPORTADO		0.705 %
21	CEMENTO PORTLAND TIPO I	18.438 %	3.809 %
+ 02	• ACERO DE CONSTRUCCION LISO		0.581 %
+ 03	• ACERO DE CONSTRUCCION CORRUGADO		3.463 %
+ 04	• AGREGADO FINO		1.055 %
+ 05	• AGREGADO GRUESO		2.385 %
+ 26	• CERRAJERIA NACIONAL		0.387 %
+ 29	• DOLAR		1.815 %
+ 30	• DOLAR (GENERAL PONDERADO)		2.534 %
+ 38	• HORMIGON		0.010 %
+ 43	• MADERA NACIONAL PARA ENCOF. Y CARPINT.		0.762 %
+ 46	• MALLA DE ACERO		0.007 %
+ 50	• MARCO Y TAPA DE FIERRO FUNDIDO		0.043 %
+ 54	• PINTURA LATEX		0.195 %
+ 56	• PLANCHA DE ACERO LAC		0.100 %
+ 63	• POSTE DE FIERRO (Reagrupadp en el 65)		1.292 %
73	DUCTO TELEFONICO DE PVC	22.332 %	11.475 %
+ 65	• TUBERIA DE ACERO NEGRO Y/O GALVANIZADO		0.544 %
+ 71	• TUBERIA DE FIERRO FUNDIDO		2.756 %
+ 72	• TUBERIA DE PVC PARA AGUA		6.978 %
+ 76	• VALVULA DE BRONCE IMPORTADA (Reagrupado 30)		0.579 %
39	INDICE GENERAL DE PRECIOS AL CONSUMIDOR	22.170 %	22.170 %

Formula Polinomica

Proyecto Ampliación Y Mejoramiento Del Servicio De Agua Para Riego Tecnificado En El Sector Estrellapampa De La Comunidad Campesina De Pomacanchi, Distrito De Pomacanchi - Acomayo
Cliente CENTRO POBLADO DE POMACANCHI
Ubicación POMACANCHI - ACOMAYO - CUSCO
Localidad ESTRELLAPAMPA

Costo a : Enero - 2024

Formula **PROYECTO DE RIEGO**

Se aplica a los siguientes Sub Presupuestos :

01 RIEGO ESTRELLAPAMPA

Detalle

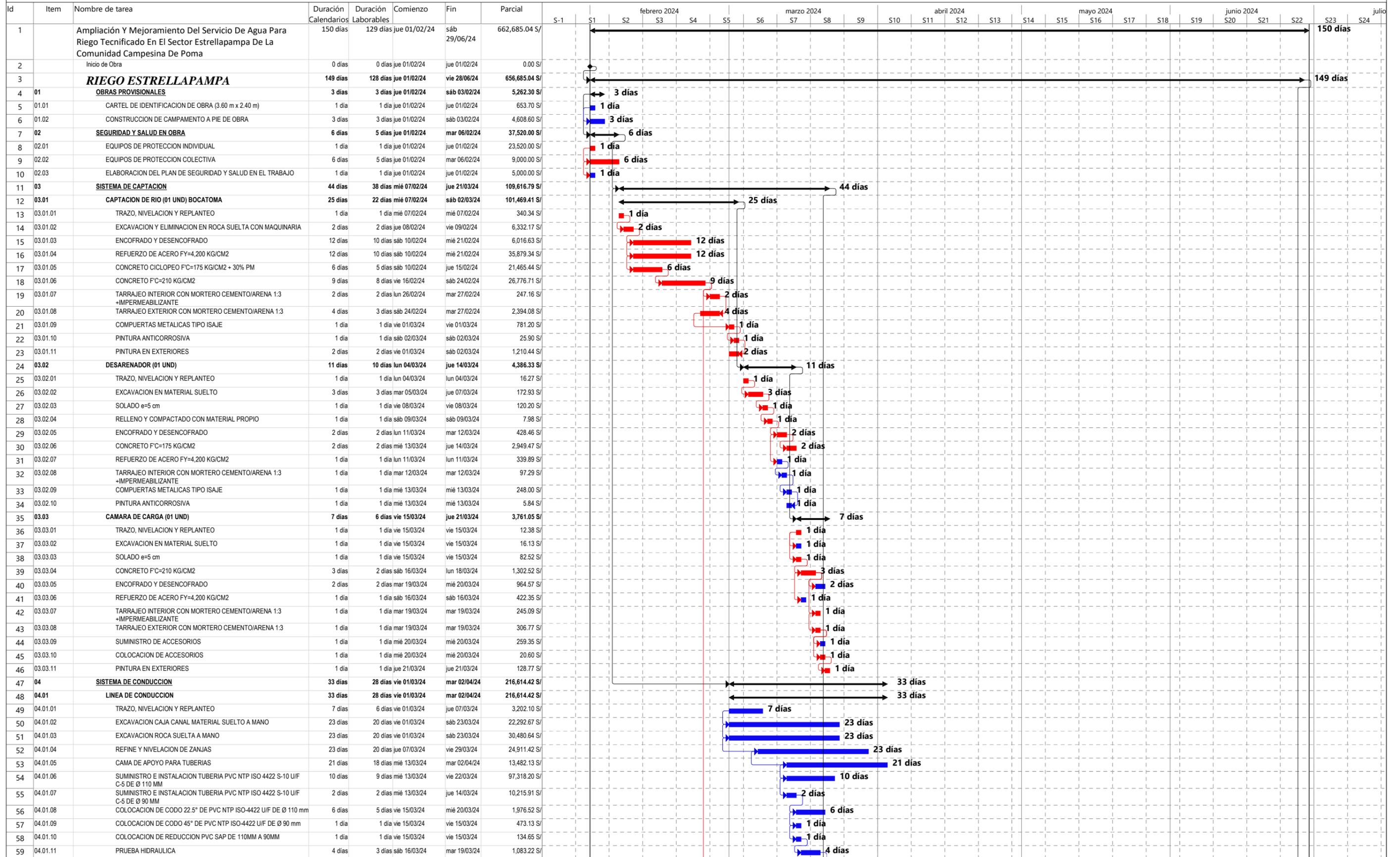
Monomio	Factor	Porcentaje %	IU	Descripcion Indice Unificado
MO	0.318	100.00 %	47	MANO DE OBRA INC. LEYES SOCIALES
MQ	0.053	100.00 %	37	HERRAMIENTA MANUAL
CE	0.184	100.00 %	21	CEMENTO PORTLAND TIPO I
TUB	0.223	100.00 %	73	DUCTO TELEFONICO DE PVC
PC	0.222	100.00 %	39	INDICE GENERAL DE PRECIOS AL CONSUMIDOR

$$K = 0.318 \left(\frac{MOr}{MOo} \right) + 0.053 \left(\frac{MQr}{MQo} \right) + 0.184 \left(\frac{CEr}{CEo} \right) + 0.223 \left(\frac{TUBr}{TUBo} \right) + 0.222 \left(\frac{PCr}{PCo} \right)$$

CAPITULO V: PLANIFICACION Y PROGRAMACION DE OBRA

PROGRAMACION DE OBRA - DIAGRAMA GANTT

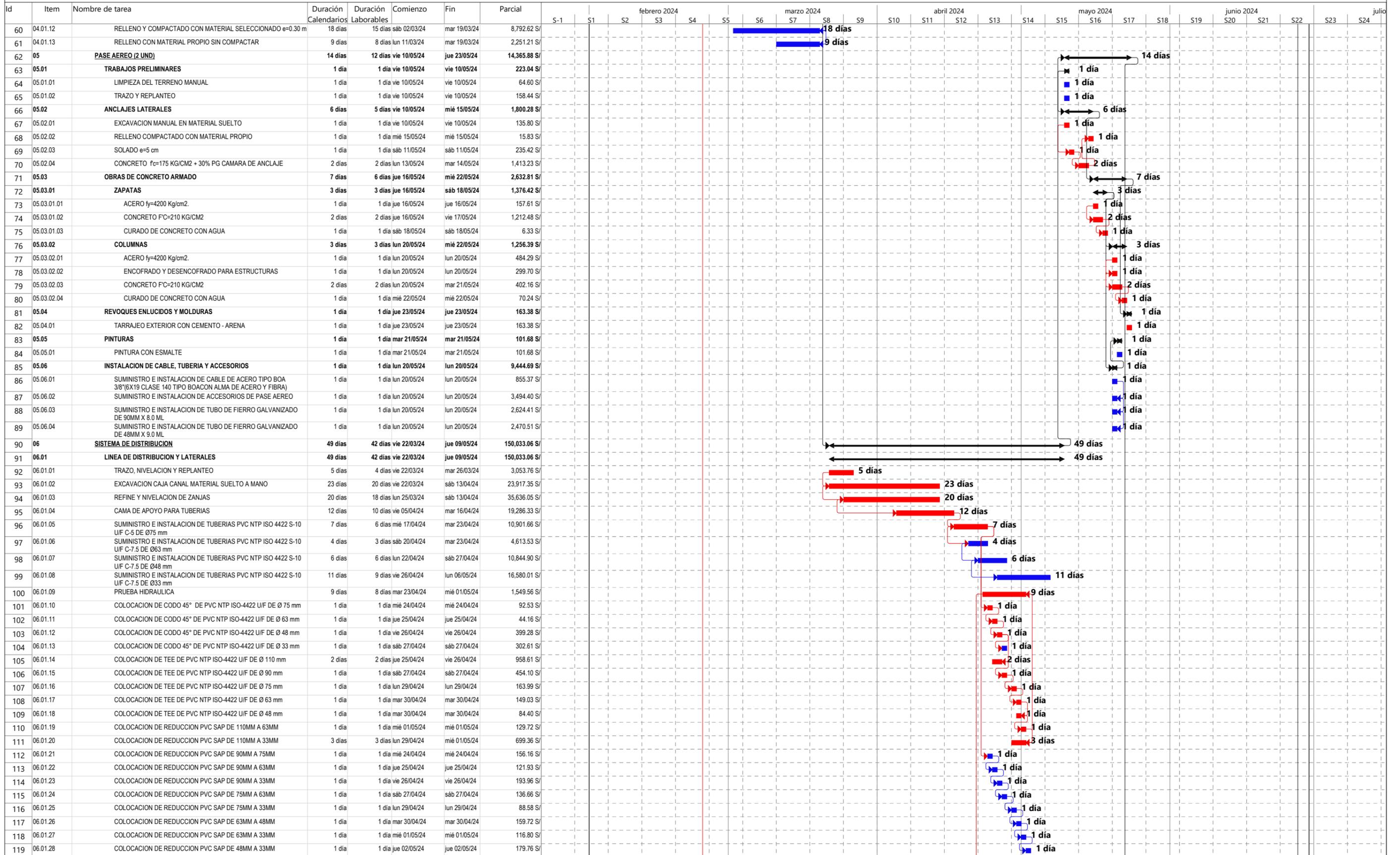
Obra: Ampliación Y Mejoramiento Del Servicio De Agua Para Riego Tecnificado En El Sector Estrellapampa De La Comunidad Campesina De Poma
 Ubicacion: POMACANCHI - ACOMAYO - CUSCO



Tarea █ Tarea Crítica █ Progreso █ Hito ◆ Resumen ↔

PROGRAMACION DE OBRA - DIAGRAMA GANTT

Obra: Ampliación Y Mejoramiento Del Servicio De Agua Para Riego Tecnificado En El Sector Estrellapampa De La Comunidad Campesina De Poma
Ubicación: POMACANCHI - ACOMAYO - CUSCO



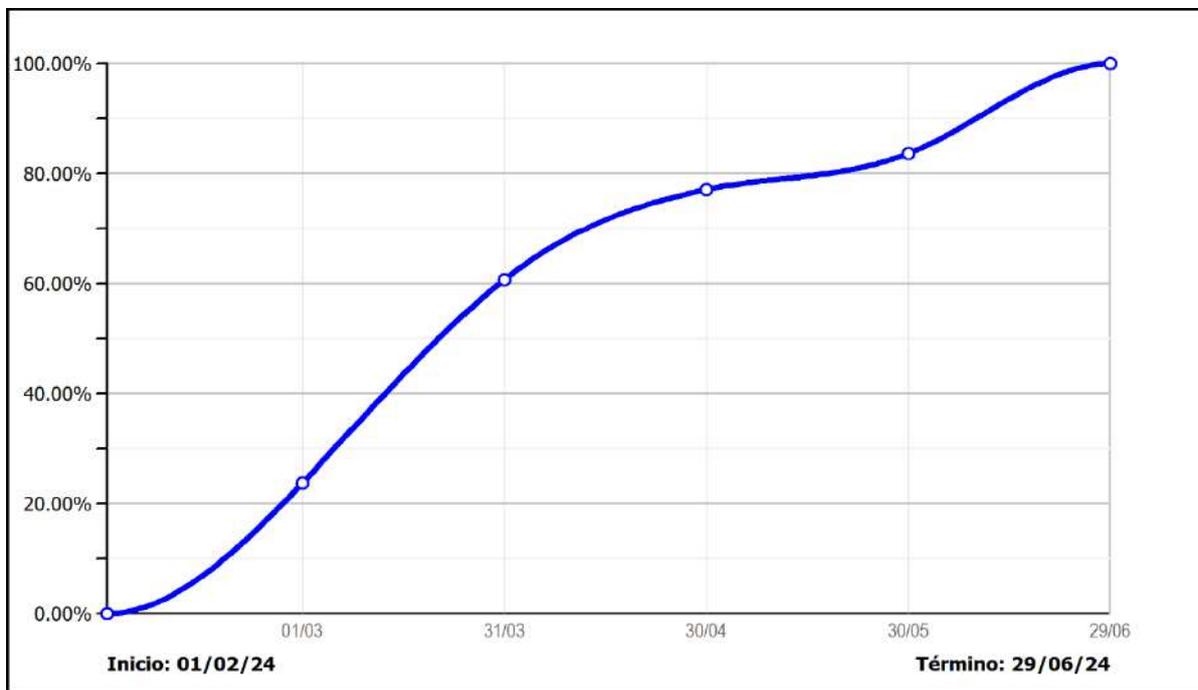
Tarea (blue bar), Tarea Crítica (red bar), Progreso (black bar), Hito (diamond), Resumen (double arrow)

Curva "S" - Avance de Obra

Proyecto Ampliación Y Mejoramiento Del Servicio De Agua Para Riego Tecnificado En El Sector Estrellapampa De La Comunidad Campesina De Pomacanchi, Distrito De Pomacanchi - Acomayo
Ciente CENTRO POBLADO DE POMACANCHI
Ubicación POMACANCHI - ACOMAYO - CUSCO

Costo a :

Enero - 2024



1	01/mar	23.74%
2	31/mar	60.74%
3	30/abr	77.09%
4	30/may	83.66%
5	29/jun	100.00%

Curva "S" - Avance de Obra Físico (Horas Hombre)

Proyecto

Ampliación Y Mejoramiento Del Servicio De Agua Para Riego Tecnificado En El Sector Estrellapampa De La Comunidad Campesina De Pomacanchi, Distrito De Pomacanchi - Acomayo

Cliente

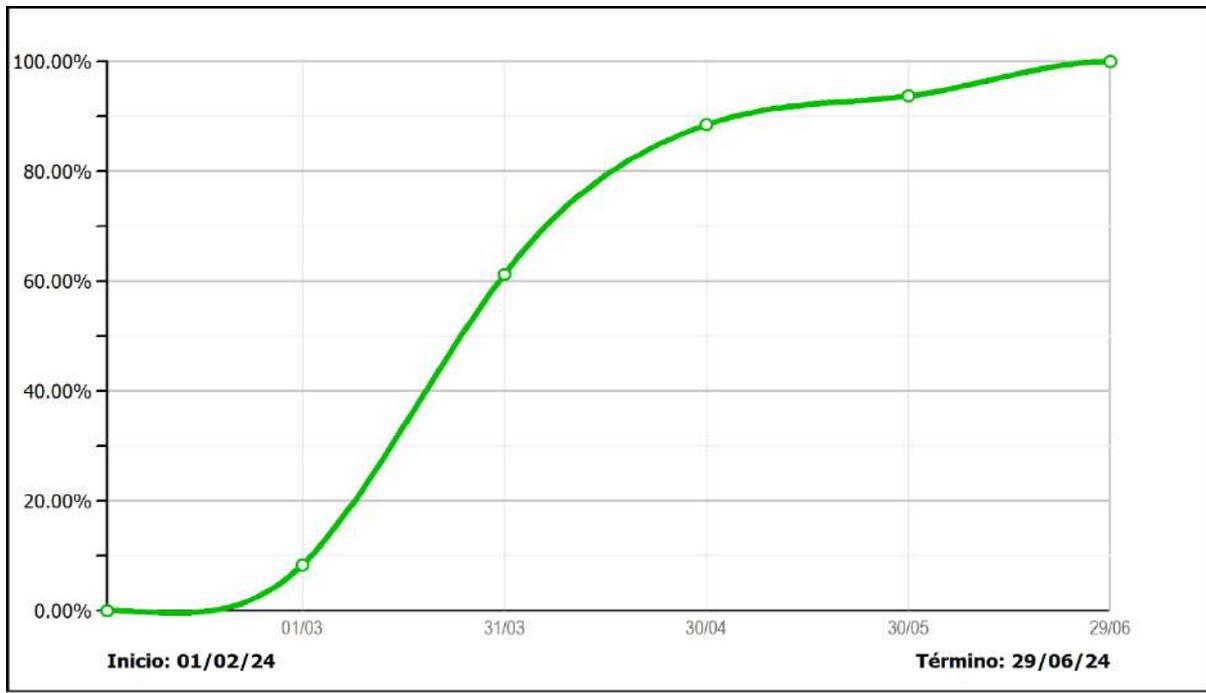
CENTRO POBLADO DE POMACANCHI

Ubicación

POMACANCHI - ACOMAYO - CUSCO

Costo a :

Enero - 2024



N	Fecha Corte	Avance Programado HH
	01/feb	0.00%
1	01/mar	8.38%
2	31/mar	61.30%
3	30/abr	88.49%
4	30/may	93.74%
5	29/jun	100.00%

Calendario Valorizado de Avance de Obra

Obra : Ampliación Y Mejoramiento Del Servicio De Agua Para Riego Tecnificado En El Sector Estrellapampa De La Comunidad Campesina De Pomacanchi, Distrito De Pomacanchi - Acomayo
Ubicación : POMACANCHI - ACOMAYO - CUSCO
Costo A : Ene - 2024

Cliente : CENTRO POBLADO DE POMACANCHI

Item	Descripción	Unid	Metrado	Precio Unitario	Parcial	PLAZO DE EJECUCION					TOTAL 150 Días
						30 Días	30 Días	30 Días	30 Días	30 Días	
RIEGO ESTRELLAPAMPA											
01	<u>OBRAS PROVISIONALES</u>										
01.01	CARTEL DE IDENTIFICACION DE OBRA (3.60 m x 2.40 m)	und	1.00	653.70	653.70	653.70	-	-	-	-	653.70
01.02	CONSTRUCCION DE CAMPAMENTO A PIE DE OBRA	m2	60.00	76.81	4,608.60	4,608.60	-	-	-	-	4,608.60
02	<u>SEGURIDAD Y SALUD EN OBRA</u>										
02.01	EQUIPOS DE PROTECCION INDIVIDUAL	GLB	1.00	23,520.00	23,520.00	23,520.00	-	-	-	-	23,520.00
02.02	EQUIPOS DE PROTECCION COLECTIVA	GLB	5.00	1,800.00	9,000.00	9,000.00	-	-	-	-	9,000.00
02.03	ELABORACION DEL PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN	GLB	1.00	5,000.00	5,000.00	5,000.00	-	-	-	-	5,000.00
03	<u>SISTEMA DE CAPTACION</u>										
03.01	CAPTACION DE RIO (01 UND) BOCATOMA										
03.01.01	TRAZO, NIVELACION Y REPLANTEO	m2	77.00	4.42	340.34	340.34	-	-	-	-	340.34
03.01.02	EXCAVACION Y ELIMINACION EN ROCA SUELTA C	M3	92.40	68.53	6,332.17	6,332.17	-	-	-	-	6,332.17
03.01.03	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2	138.60	43.41	6,016.63	6,016.63	-	-	-	-	6,016.63
03.01.04	REFUERZO DE ACERO FY=4,200 KG/CM2	kg	4,072.57	8.81	35,879.34	35,879.34	-	-	-	-	35,879.34
03.01.05	CONCRETO CICLOPEO F'C=175 KG/CM2 + 30% PM	m3	64.69	331.82	21,465.44	21,465.44	-	-	-	-	21,465.44
03.01.06	CONCRETO F'C=210 KG/CM2	m3	44.61	600.24	26,776.71	26,776.71	-	-	-	-	26,776.71
03.01.07	TARRAJEO INTERIOR CON MORTERO CEMENTO/A	m2	11.94	20.70	247.16	247.16	-	-	-	-	247.16
03.01.08	TARRAJEO EXTERIOR CON MORTERO CEMENTO/A	m2	92.40	25.91	2,394.08	2,394.08	-	-	-	-	2,394.08
03.01.09	COMPUERTAS METALICAS TIPO ISAJE	und	3.15	248.00	781.20	781.20	-	-	-	-	781.20
03.01.10	PINTURA ANTICORROSIVA	m2	1.42	18.24	25.90	-	25.90	-	-	-	25.90
03.01.11	PINTURA EN EXTERIORES	m2	92.40	13.10	1,210.44	605.22	605.22	-	-	-	1,210.44
03.02	DESARENADOR (01 UND)										
03.02.01	TRAZO, NIVELACION Y REPLANTEO	m2	3.68	4.42	16.27	-	16.27	-	-	-	16.27
03.02.02	EXCAVACION EN MATERIAL SUELTO	m3	3.86	44.80	172.93	-	172.93	-	-	-	172.93
03.02.03	SOLADO e=5 cm	M2	3.86	31.14	120.20	-	120.20	-	-	-	120.20
03.02.04	RELLENO Y COMPACTADO CON MATERIAL PROPI	m3	0.58	13.76	7.98	-	7.98	-	-	-	7.98
03.02.05	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2	9.87	43.41	428.46	-	428.46	-	-	-	428.46
03.02.06	CONCRETO F'C=175 KG/CM2	m3	6.55	450.30	2,949.47	-	2,949.47	-	-	-	2,949.47
03.02.07	REFUERZO DE ACERO FY=4,200 KG/CM2	kg	38.58	8.81	339.89	-	339.89	-	-	-	339.89
03.02.08	TARRAJEO INTERIOR CON MORTERO CEMENTO/A	m2	4.70	20.70	97.29	-	97.29	-	-	-	97.29
03.02.09	COMPUERTAS METALICAS TIPO ISAJE	und	1.00	248.00	248.00	-	248.00	-	-	-	248.00
03.02.10	PINTURA ANTICORROSIVA	m2	0.32	18.24	5.84	-	5.84	-	-	-	5.84
03.03	CAMARA DE CARGA (01 UND)										
03.03.01	TRAZO, NIVELACION Y REPLANTEO	m2	2.80	4.42	12.38	-	12.38	-	-	-	12.38
03.03.02	EXCAVACION EN MATERIAL SUELTO	m3	0.36	44.80	16.13	-	16.13	-	-	-	16.13
03.03.03	SOLADO e=5 cm	M2	2.65	31.14	82.52	-	82.52	-	-	-	82.52
03.03.04	CONCRETO F'C=210 KG/CM2	m3	2.17	600.24	1,302.52	-	1,302.52	-	-	-	1,302.52
03.03.05	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2	22.22	43.41	964.57	-	964.57	-	-	-	964.57
03.03.06	REFUERZO DE ACERO FY=4,200 KG/CM2	kg	47.94	8.81	422.35	-	422.35	-	-	-	422.35
03.03.07	TARRAJEO INTERIOR CON MORTERO CEMENTO/A	m2	11.84	20.70	245.09	-	245.09	-	-	-	245.09
03.03.08	TARRAJEO EXTERIOR CON MORTERO CEMENTO/A	m2	11.84	25.91	306.77	-	306.77	-	-	-	306.77
03.03.09	SUMINISTRO DE ACCESORIOS	Glb	1.05	247.00	259.35	-	259.35	-	-	-	259.35

03.03.10	COLOCACION DE ACCESORIOS	und	1.00	20.60	20.60	-	20.60	-	-	-	20.60
03.03.11	PINTURA EN EXTERIORES	m2	9.83	13.10	128.77	-	128.77	-	-	-	128.77
04	<u>SISTEMA DE CONDUCCION</u>										
04.01	LINEA DE CONDUCCION										
04.01.01	TRAZO, NIVELACION Y REPLANTEO	M2	1,585.20	2.02	3,202.10	533.68	2,668.42	-	-	-	3,202.10
04.01.02	EXCAVACION CAJA CANAL MATERIAL SUELTO A M	M3	1,109.64	20.09	22,292.67	1,114.63	21,178.04	-	-	-	22,292.67
04.01.03	EXCAVACION ROCA SUELTA A MANO	M3	693.53	43.95	30,480.64	1,524.03	28,956.61	-	-	-	30,480.64
04.01.04	REFINE Y NIVELACION DE ZANJAS	M	2,774.10	8.98	24,911.42	-	24,911.42	-	-	-	24,911.42
04.01.05	CAMA DE APOYO PARA TUBERIAS	M	2,774.10	4.86	13,482.13	-	11,984.12	1,498.01	-	-	13,482.13
04.01.06	SUMINISTRO E INSTALACION TUBERIA PVC NTP IS	m	2,467.50	39.44	97,318.20	-	97,318.20	-	-	-	97,318.20
04.01.07	SUMINISTRO E INSTALACION TUBERIA PVC NTP IS	m	306.60	33.32	10,215.91	-	10,215.91	-	-	-	10,215.91
04.01.08	COLOCACION DE CODO 22.5° DE PVC NTP ISO-44	und	42.00	47.06	1,976.52	-	1,976.52	-	-	-	1,976.52
04.01.09	COLOCACION DE CODO 45° DE PVC NTP ISO-442	und	10.50	45.06	473.13	-	473.13	-	-	-	473.13
04.01.10	COLOCACION DE REDUCCION PVC SAP DE 110MM	und	4.20	32.06	134.65	-	134.65	-	-	-	134.65
04.01.11	PRUEBA HIDRAULICA	m	2,642.00	0.41	1,083.22	-	1,083.22	-	-	-	1,083.22
04.01.12	RELLENO Y COMPACTADO CON MATERIAL SELEC	m3	416.12	21.13	8,792.62	-	8,792.62	-	-	-	8,792.62
04.01.13	RELLENO CON MATERIAL PROPIO SIN COMPACTA	m3	208.06	10.82	2,251.21	-	2,251.21	-	-	-	2,251.21
05	<u>PASE AEREO (2 UND)</u>										
05.01	TRABAJOS PRELIMINARES										
05.01.01	LIMPIEZA DEL TERRENO MANUAL	m2	34.00	1.90	64.60	-	-	-	64.60	-	64.60
05.01.02	TRAZO Y REPLANTEO	m2	34.00	4.66	158.44	-	-	-	158.44	-	158.44
05.02	ANCLAJES LATERALES										
05.02.01	EXCAVACION MANUAL EN MATERIAL SUELTO	m3	8.24	16.48	135.80	-	-	-	135.80	-	135.80
05.02.02	RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL PROPIO	m3	1.44	10.99	15.83	-	-	-	15.83	-	15.83
05.02.03	SOLADO e=5 cm	M2	7.56	31.14	235.42	-	-	-	235.42	-	235.42
05.02.04	CONCRETO f'c=175 KG/CM2 + 30% PG CAMARA DE	m3	3.78	373.87	1,413.23	-	-	-	1,413.23	-	1,413.23
05.03	OBRAS DE CONCRETO ARMADO										
05.03.01	ZAPATAS										
05.03.01.01	ACERO fy=4200 Kg/cm2.	kg	17.89	8.81	157.61	-	-	-	157.61	-	157.61
05.03.01.02	CONCRETO F'C=210 KG/CM2	m3	2.02	600.24	1,212.48	-	-	-	1,212.48	-	1,212.48
05.03.01.03	CURADO DE CONCRETO CON AGUA	m2	5.60	1.13	6.33	-	-	-	6.33	-	6.33
05.03.02	COLUMNAS										
05.03.02.01	ACERO fy=4200 Kg/cm2.	kg	54.97	8.81	484.29	-	-	-	484.29	-	484.29
05.03.02.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA ESTR	m2	8.88	33.75	299.70	-	-	-	299.70	-	299.70
05.03.02.03	CONCRETO F'C=210 KG/CM2	m3	0.67	600.24	402.16	-	-	-	402.16	-	402.16
05.03.02.04	CURADO DE CONCRETO CON AGUA	m2	62.16	1.13	70.24	-	-	-	70.24	-	70.24
05.04	REVOQUES ENLUCIDOS Y MOLDURAS										
05.04.01	TARRAJEO EXTERIOR CON CEMENTO - ARENA	m2	9.32	17.53	163.38	-	-	-	163.38	-	163.38
05.05	PINTURAS										
05.05.01	PINTURA CON ESMALTE	m2	9.32	10.91	101.68	-	-	-	101.68	-	101.68
05.06	INSTALACION DE CABLE, TUBERIA Y ACCESORIOS										
05.06.01	SUMINISTRO E INSTALACION DE CABLE DE ACER	m	17.85	47.92	855.37	-	-	-	855.37	-	855.37
05.06.02	SUMINISTRO E INSTALACION DE ACCESORIOS DE	gib	1.05	3,328.00	3,494.40	-	-	-	3,494.40	-	3,494.40
05.06.03	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBO DE FIERRO	m	8.40	312.43	2,624.41	-	-	-	2,624.41	-	2,624.41
05.06.04	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBO DE FIERRO	m	9.45	261.43	2,470.51	-	-	-	2,470.51	-	2,470.51
06	<u>SISTEMA DE DISTRIBUCION</u>										
06.01	LINEA DE DISTRIBUCION Y LATERALES										
06.01.01	TRAZO, NIVELACION Y REPLANTEO	M2	1,511.76	2.02	3,053.76	-	3,053.76	-	-	-	3,053.76
06.01.02	EXCAVACION CAJA CANAL MATERIAL SUELTO A M	M3	1,190.51	20.09	23,917.35	-	9,566.94	14,350.41	-	-	23,917.35
06.01.03	REFINE Y NIVELACION DE ZANJAS	M	3,968.38	8.98	35,636.05	-	11,878.68	23,757.37	-	-	35,636.05
06.01.04	CAMA DE APOYO PARA TUBERIAS	M	3,968.38	4.86	19,286.33	-	-	19,286.33	-	-	19,286.33
06.01.05	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIAS PVC N	m	778.69	14.00	10,901.66	-	-	10,901.66	-	-	10,901.66
06.01.06	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIAS PVC N	m	372.66	12.38	4,613.53	-	-	4,613.53	-	-	4,613.53
06.01.07	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIAS PVC N	m	985.90	11.00	10,844.90	-	-	10,844.90	-	-	10,844.90
06.01.08	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIAS PVC N	m	1,730.69	9.58	16,580.01	-	-	7,368.89	9,211.12	-	16,580.01

06.01.09	PRUEBA HIDRAULICA	m	3,779.41	0.41	1,549.56	-	-	1,355.87	193.69	-	1,549.56
06.01.10	COLOCACION DE CODO 45° DE PVC NTP ISO-4422	und	2.10	44.06	92.53	-	-	92.53	-	-	92.53
06.01.11	COLOCACION DE CODO 45° DE PVC NTP ISO-4422	und	1.05	42.06	44.16	-	-	44.16	-	-	44.16
06.01.12	COLOCACION DE CODO 45° DE PVC NTP ISO-4422	und	11.55	34.57	399.28	-	-	399.28	-	-	399.28
06.01.13	COLOCACION DE CODO 45° DE PVC NTP ISO-4422	und	10.50	28.82	302.61	-	-	302.61	-	-	302.61
06.01.14	COLOCACION DE TEE DE PVC NTP ISO-4422 U/F D	und	16.80	57.06	958.61	-	-	958.61	-	-	958.61
06.01.15	COLOCACION DE TEE DE PVC NTP ISO-4422 U/F D	und	8.40	54.06	454.10	-	-	454.10	-	-	454.10
06.01.16	COLOCACION DE TEE DE PVC NTP ISO-4422 U/F D	und	3.15	52.06	163.99	-	-	163.99	-	-	163.99
06.01.17	COLOCACION DE TEE DE PVC NTP ISO-4422 U/F D	und	3.15	47.31	149.03	-	-	149.03	-	-	149.03
06.01.18	COLOCACION DE TEE DE PVC NTP ISO-4422 U/F D	und	2.10	40.19	84.40	-	-	84.40	-	-	84.40
06.01.19	COLOCACION DE REDUCCION PVC SAP DE 110MM	und	3.15	41.18	129.72	-	-	-	129.72	-	129.72
06.01.20	COLOCACION DE REDUCCION PVC SAP DE 110MM	und	17.85	39.18	699.36	-	-	466.24	233.12	-	699.36
06.01.21	COLOCACION DE REDUCCION PVC SAP DE 90MM	und	4.20	37.18	156.16	-	-	156.16	-	-	156.16
06.01.22	COLOCACION DE REDUCCION PVC SAP DE 90MM	und	4.20	29.03	121.93	-	-	121.93	-	-	121.93
06.01.23	COLOCACION DE REDUCCION PVC SAP DE 90MM	und	8.40	23.09	193.96	-	-	193.96	-	-	193.96
06.01.24	COLOCACION DE REDUCCION PVC SAP DE 75MM	und	5.25	26.03	136.66	-	-	136.66	-	-	136.66
06.01.25	COLOCACION DE REDUCCION PVC SAP DE 75MM	und	4.20	21.09	88.58	-	-	88.58	-	-	88.58
06.01.26	COLOCACION DE REDUCCION PVC SAP DE 63MM	und	7.35	21.73	159.72	-	-	159.72	-	-	159.72
06.01.27	COLOCACION DE REDUCCION PVC SAP DE 63MM	und	6.30	18.54	116.80	-	-	-	116.80	-	116.80
06.01.28	COLOCACION DE REDUCCION PVC SAP DE 48MM	und	10.50	17.12	179.76	-	-	-	179.76	-	179.76
06.01.29	RELLENO Y COMPACTADO CON MATERIAL SELEC	m3	595.26	21.13	12,577.84	-	-	5,869.66	6,708.18	-	12,577.84
06.01.30	RELLENO CON MATERIAL PROPIO SIN COMPACTA	m3	595.26	10.82	6,440.71	-	-	4,508.50	1,932.21	-	6,440.71
07	OBRAS DE ARTE SISTEMA DE ASPERSION										
07.01	HIDRANTES (60 UND)										
07.01.01	TRAZO Y REPLANTEO	m2	22.68	4.66	105.69	-	-	-	105.69	-	105.69
07.01.02	EXCAVACION EN MATERIAL SUELTO	m3	18.14	44.80	812.67	-	-	-	812.67	-	812.67
07.01.03	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE OBRAS DE A	m2	39.06	23.57	920.64	-	-	-	920.64	-	920.64
07.01.04	CONCRETO F'c=175 KG/CM2	m3	5.72	450.30	2,575.72	-	-	-	2,575.72	-	2,575.72
07.01.05	TARRAJEO INTERIOR Y EXTERIOR CON MORTERC	m2	39.06	22.70	886.66	-	-	-	221.67	664.99	886.66
07.01.06	ACCESORIOS EN HIDRANTES	Glb	63.00	135.15	8,514.45	-	-	-	-	8,514.45	8,514.45
07.01.07	COLOCACION DE ACCESORIOS	und	63.00	20.60	1,297.80	-	-	-	324.45	973.35	1,297.80
07.01.08	TAPA METALICA DE 0.40 x 0.40 m.	und	63.00	240.21	15,133.23	-	-	-	-	15,133.23	15,133.23
07.01.09	PINTURA ANTICORROSIVA EN TAPAS METALICAS	m2	10.08	12.22	123.18	-	-	-	-	123.18	123.18
07.01.10	PINTURA EN EXTERIORES	m2	31.50	13.10	412.65	-	-	-	-	412.65	412.65
07.02	VALVULA DE CONTROL (52 UND)										
07.02.01	TRAZO Y REPLANTEO	m2	20.59	4.66	95.95	-	-	-	95.95	-	95.95
07.02.02	EXCAVACION EN MATERIAL SUELTO	m3	11.37	44.80	509.38	-	-	-	509.38	-	509.38
07.02.03	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE OBRAS DE A	m2	4.46	23.57	105.12	-	-	-	105.12	-	105.12
07.02.04	CONCRETO F'c=175 KG/CM2	m3	8.06	450.30	3,629.42	-	-	-	3,629.42	-	3,629.42
07.02.05	TARRAJEO INTERIOR Y EXTERIOR CON MORTERC	m2	39.17	22.70	889.16	-	-	-	-	889.16	889.16
07.02.06	SUMINISTRO Y COLOCACION DE ACCESORIOS PA	jgo	13.65	124.48	1,699.15	-	-	-	-	1,699.15	1,699.15
07.02.07	SUMINISTRO Y COLOCACION DE ACCESORIOS PA	jgo	8.40	119.08	1,000.27	-	-	-	-	1,000.27	1,000.27
07.02.08	SUMINISTRO Y COLOCACION DE ACCESORIOS PA	jgo	2.10	114.08	239.57	-	-	-	-	239.57	239.57
07.02.09	SUMINISTRO Y COLOCACION DE ACCESORIOS PA	jgo	4.20	107.88	453.10	-	-	-	-	453.10	453.10
07.02.10	SUMINISTRO Y COLOCACION DE ACCESORIOS PA	jgo	3.15	104.48	329.11	-	-	-	-	329.11	329.11
07.02.11	SUMINISTRO Y COLOCACION DE ACCESORIOS PA	jgo	23.10	102.08	2,358.05	-	-	-	-	2,358.05	2,358.05
07.02.12	TAPA METALICA DE 0.60 x 0.60 m.	und	13.65	255.21	3,483.62	-	-	-	-	3,483.62	3,483.62
07.02.13	PINTURA EN EXTERIORES	m2	39.17	13.10	513.13	-	-	-	-	513.13	513.13
07.02.14	TAPA METALICA DE 0.40 x 0.40 m.	und	26.25	240.21	6,305.51	-	-	-	-	6,305.51	6,305.51
07.02.15	TAPA METALICA DE 0.50 x 0.50 m.	und	14.70	250.21	3,678.09	-	-	-	-	3,678.09	3,678.09
07.02.16	PINTURA ANTICORROSIVA EN TAPAS METALICAS	m2	12.79	12.22	156.29	-	-	-	-	156.29	156.29
07.03	VALVULA DE PURGA (33 UND)										
07.03.01	TRAZO Y REPLANTEO	m2	12.47	4.66	58.11	-	-	-	58.11	-	58.11
07.03.02	EXCAVACION EN MATERIAL SUELTO	m3	6.24	44.80	279.55	-	-	-	279.55	-	279.55
07.03.03	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE OBRAS DE A	m2	34.65	23.57	816.70	-	-	-	816.70	-	816.70

07.03.04	CONCRETO F'C=175 KG/CM2	m3	4.47	450.30	2,012.84	-	-	-	-	2,012.84	2,012.84
07.03.05	TARRAJEO INTERIOR Y EXTERIOR CON MORTERO	m2	20.79	22.70	471.93	-	-	-	-	471.93	471.93
07.03.06	SUMINISTRO Y COLOCACION DE ACCESORIOS PA	jgo	34.65	91.84	3,182.26	-	-	-	-	3,182.26	3,182.26
07.03.07	TAPA METALICA DE 0.40 x 0.40 m.	und	34.65	240.21	8,323.28	-	-	-	-	8,323.28	8,323.28
07.03.08	PINTURA ANTICORROSIVA EN TAPAS METALICAS	m2	5.54	12.22	67.70	-	-	-	-	67.70	67.70
07.03.09	PINTURA EN EXTERIORES	m2	13.86	13.10	181.57	-	-	-	-	181.57	181.57
07.04	MODULO DE RIEGO (20 UND)										
07.04.01	EQUIPO MOVIL DE RIEGO POR ASPERSION	und	48.00	555.48	26,663.04	-	-	-	-	26,663.04	26,663.04
08	<u>PRUEBAS DE CONTROL DE CALIDAD</u>										
08.01	ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESION DEL CON	Und	20.00	50.00	1,000.00	1,000.00	-	-	-	-	1,000.00
09	<u>TRANSPORTE DE MATERIALES</u>										
09.01	FLETE TERRESTRE A PIE DE OBRA	Glb	1.00	5,000.00	5,000.00	5,000.00	-	-	-	-	5,000.00
10	<u>CAPACITACION</u>										
10.01	CAPACITACION EN RIEGO	Glb	1.00	4,500.00	4,500.00	-	-	-	-	4,500.00	4,500.00
11	<u>IMPLEMENTACION DE PMA</u>										
11.01	IMPLEMENTACION DE PMA	Glb	1.00	4,500.00	4,500.00	4,500.00	-	-	-	-	4,500.00
12	<u>MITIGACION DEL IMPACTO AMBIENTAL</u>										
12.01	LIMPIEZA Y RECUPERACION DEL ENTORNO	m2	5,675.00	1.76	9,988.00	-	-	-	-	9,988.00	9,988.00
12.02	CAPACITACION EN GESTION AMBIENTAL	GLB	6.00	1,000.00	6,000.00	-	-	-	-	6,000.00	6,000.00
	COSTO DIRECTO				662,685.04	157,292.93	245,221.95	108,327.09	43,525.55	108,317.52	662,685.04
	GASTOS GENERALES		14.949183 %		99,066.00	23,514.01	36,658.68	16,194.02	6,506.71	16,192.58	99,066.00
	GASTOS DE INSPECCION		4.352445 %		28,843.00	6,846.09	10,673.15	4,714.88	1,894.43	4,714.45	28,843.00
	GASTOS DE LIQUIDACION		1.28749 %		8,532.00	2,025.13	3,157.21	1,394.70	560.39	1,394.57	8,532.00
	GASTOS DE ELABORACION DE EXPEDIENTE TECNICO		4.871847 %		32,285.00	7,663.07	11,946.84	5,277.53	2,120.50	5,277.06	32,285.00
	SUB TOTAL				831,411.04	197,341.23	307,657.82	135,908.21	54,607.57	135,896.21	831,411.04
	IGV.		0								
	PRESUPUESTO TOTAL				831,411.04	197,341.23	307,657.82	135,908.21	54,607.57	135,896.21	831,411.04
	TOTAL ACUMULADO					197,341.23	504,999.05	640,907.26	695,514.83	831,411.04	
	PORCENTAJE DE AVANCE					23.74%	37.00%	16.35%	6.57%	16.34%	
	PORCENTAJE ACUMULADO					23.74%	60.74%	77.09%	83.66%	100.00%	

Calendario de Avance Físico de Obra

Obra : Ampliación Y Mejoramiento Del Servicio De Agua Para Riego Tecnificado En El Sector Estrellapampa De La Comunidad Campesina De Pomacanchi, Distrito De Pomacanchi - Acomayo
Ubicación : POMACANCHI - ACOMAYO - CUSCO
Costo A : Ene - 2024

Ciente : CENTRO POBLADO DE POMACANCHI

Item	Descripción	Unid	Metrado	HH Unitario	Parcial HH	HORAS HOMBRE					Total HH 150 Días
						30 Días	30 Días	30 Días	30 Días	30 Días	
RIEGO ESTRELLAPAMPA											
01	<u>OBRAS PROVISIONALES</u>										
01.01	CARTEL DE IDENTIFICACION DE OBRA (3.60 m x 2.40 m)	und	1.00	16.00	16.00	16.00	-	-	-	-	16.00
01.02	CONSTRUCCION DE CAMPAMENTO A PIE DE OBRA	m2	60.00	1.60	96.00	96.00	-	-	-	-	96.00
02	<u>SEGURIDAD Y SALUD EN OBRA</u>										
02.01	EQUIPOS DE PROTECCION INDIVIDUAL	GLB	1.00	-	-	-	-	-	-	-	-
02.02	EQUIPOS DE PROTECCION COLECTIVA	GLB	5.00	-	-	-	-	-	-	-	-
02.03	ELABORACION DEL PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN	GLB	1.00	-	-	-	-	-	-	-	-
03	<u>SISTEMA DE CAPTACION</u>										
03.01	CAPTACION DE RIO (01 UND) BOCATOMA										
03.01.01	TRAZO, NIVELACION Y REPLANTEO	m2	77.00	0.06	4.93	4.93	-	-	-	-	4.93
03.01.02	EXCAVACION Y ELIMINACION EN ROCA SUELTA C	M3	92.40	0.56	51.74	51.74	-	-	-	-	51.74
03.01.03	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2	138.60	2.00	277.20	277.20	-	-	-	-	277.20
03.01.04	REFUERZO DE ACERO FY=4,200 KG/CM2	kg	4,072.57	0.08	325.81	325.81	-	-	-	-	325.81
03.01.05	CONCRETO CICLOPEO F'C=175 KG/CM2 + 30% PM	m3	64.69	4.40	284.64	284.64	-	-	-	-	284.64
03.01.06	CONCRETO F'C=210 KG/CM2	m3	44.61	16.00	713.76	713.76	-	-	-	-	713.76
03.01.07	TARRAJEO INTERIOR CON MORTERO CEMENTO/A	m2	11.94	1.00	11.94	11.94	-	-	-	-	11.94
03.01.08	TARRAJEO EXTERIOR CON MORTERO CEMENTO/A	m2	92.40	1.60	147.84	147.84	-	-	-	-	147.84
03.01.09	COMPUERTAS METALICAS TIPO ISAJE	und	3.15	16.00	50.40	50.40	-	-	-	-	50.40
03.01.10	PINTURA ANTICORROSIVA	m2	1.42	1.20	1.70	-	1.70	-	-	-	1.70
03.01.11	PINTURA EN EXTERIORES	m2	92.40	0.48	44.35	22.18	22.17	-	-	-	44.35
03.02	DESARENADOR (01 UND)										
03.02.01	TRAZO, NIVELACION Y REPLANTEO	m2	3.68	0.07	0.24	-	0.24	-	-	-	0.24
03.02.02	EXCAVACION EN MATERIAL SUELTO	m3	3.86	5.33	20.59	-	20.59	-	-	-	20.59
03.02.03	SOLADO e=5 cm	M2	3.86	1.00	3.86	-	3.86	-	-	-	3.86
03.02.04	RELLENO Y COMPACTADO CON MATERIAL PROPI	m3	0.58	1.21	0.70	-	0.70	-	-	-	0.70
03.02.05	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2	9.87	2.00	19.74	-	19.74	-	-	-	19.74
03.02.06	CONCRETO F'C=175 KG/CM2	m3	6.55	3.84	25.15	-	25.15	-	-	-	25.15
03.02.07	REFUERZO DE ACERO FY=4,200 KG/CM2	kg	38.58	0.08	3.09	-	3.09	-	-	-	3.09
03.02.08	TARRAJEO INTERIOR CON MORTERO CEMENTO/A	m2	4.70	1.00	4.70	-	4.70	-	-	-	4.70
03.02.09	COMPUERTAS METALICAS TIPO ISAJE	und	1.00	16.00	16.00	-	16.00	-	-	-	16.00
03.02.10	PINTURA ANTICORROSIVA	m2	0.32	1.19	0.38	-	0.38	-	-	-	0.38
03.03	CAMARA DE CARGA (01 UND)										
03.03.01	TRAZO, NIVELACION Y REPLANTEO	m2	2.80	0.06	0.18	-	0.18	-	-	-	0.18
03.03.02	EXCAVACION EN MATERIAL SUELTO	m3	0.36	5.33	1.92	-	1.92	-	-	-	1.92
03.03.03	SOLADO e=5 cm	M2	2.65	1.00	2.65	-	2.65	-	-	-	2.65
03.03.04	CONCRETO F'C=210 KG/CM2	m3	2.17	16.00	34.72	-	34.72	-	-	-	34.72
03.03.05	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2	22.22	2.00	44.44	-	44.44	-	-	-	44.44
03.03.06	REFUERZO DE ACERO FY=4,200 KG/CM2	kg	47.94	0.08	3.84	-	3.84	-	-	-	3.84
03.03.07	TARRAJEO INTERIOR CON MORTERO CEMENTO/A	m2	11.84	1.00	11.84	-	11.84	-	-	-	11.84
03.03.08	TARRAJEO EXTERIOR CON MORTERO CEMENTO/A	m2	11.84	1.60	18.94	-	18.94	-	-	-	18.94
03.03.09	SUMINISTRO DE ACCESORIOS	Glb	1.05	-	-	-	-	-	-	-	-

03.03.10	COLOCACION DE ACCESORIOS	und	1.00	2.00	2.00	-	2.00	-	-	-	2.00
03.03.11	PINTURA EN EXTERIORES	m2	9.83	0.48	4.72	-	4.72	-	-	-	4.72
04	<u>SISTEMA DE CONDUCCION</u>										
04.01	LINEA DE CONDUCCION										
04.01.01	TRAZO, NIVELACION Y REPLANTEO	M2	1,585.20	0.19	295.96	49.33	246.63	-	-	-	295.96
04.01.02	EXCAVACION CAJA CANAL MATERIAL SUELTO A M	M3	1,109.64	2.27	2,524.43	126.22	2,398.21	-	-	-	2,524.43
04.01.03	EXCAVACION ROCA SUELTA A MANO	M3	693.53	5.33	3,698.80	184.94	3,513.86	-	-	-	3,698.80
04.01.04	REFINE Y NIVELACION DE ZANJAS	M	2,774.10	1.00	2,774.10	-	2,774.10	-	-	-	2,774.10
04.01.05	CAMA DE APOYO PARA TUBERIAS	M	2,774.10	0.44	1,220.60	-	1,084.98	135.62	-	-	1,220.60
04.01.06	SUMINISTRO E INSTALACION TUBERIA PVC NTP IS	m	2,467.50	0.32	789.60	-	789.60	-	-	-	789.60
04.01.07	SUMINISTRO E INSTALACION TUBERIA PVC NTP IS	m	306.60	0.13	40.84	-	40.84	-	-	-	40.84
04.01.08	COLOCACION DE CODO 22.5° DE PVC NTP ISO-44	und	42.00	1.60	67.20	-	67.20	-	-	-	67.20
04.01.09	COLOCACION DE CODO 45° DE PVC NTP ISO-442	und	10.50	1.60	16.80	-	16.80	-	-	-	16.80
04.01.10	COLOCACION DE REDUCCION PVC SAP DE 110MM	und	4.20	1.60	6.72	-	6.72	-	-	-	6.72
04.01.11	PRUEBA HIDRAULICA	m	2,642.00	0.03	84.54	-	84.54	-	-	-	84.54
04.01.12	RELLENO Y COMPACTADO CON MATERIAL SELEC	m3	416.12	1.80	749.02	-	749.02	-	-	-	749.02
04.01.13	RELLENO CON MATERIAL PROPIO SIN COMPACTA	m3	208.06	1.00	208.06	-	208.06	-	-	-	208.06
05	<u>PASE AEREO (2 UND)</u>										
05.01	TRABAJOS PRELIMINARES										
05.01.01	LIMPIEZA DEL TERRENO MANUAL	m2	34.00	0.22	7.48	-	-	-	7.48	-	7.48
05.01.02	TRAZO Y REPLANTEO	m2	34.00	0.05	1.81	-	-	-	1.81	-	1.81
05.02	ANCLAJES LATERALES										
05.02.01	EXCAVACION MANUAL EN MATERIAL SUELTO	m3	8.24	2.00	16.48	-	-	-	16.48	-	16.48
05.02.02	RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL PROPIO	m3	1.44	1.33	1.92	-	-	-	1.92	-	1.92
05.02.03	SOLADO e=5 cm	M2	7.56	1.00	7.56	-	-	-	7.56	-	7.56
05.02.04	CONCRETO f'c=175 KG/CM2 + 30% PG CAMARA DE	m3	3.78	4.80	18.14	-	-	-	18.14	-	18.14
05.03	OBRAS DE CONCRETO ARMADO										
05.03.01	ZAPATAS										
05.03.01.01	ACERO fy=4200 Kg/cm2.	kg	17.89	0.08	1.43	-	-	-	1.43	-	1.43
05.03.01.02	CONCRETO F'C=210 KG/CM2	m3	2.02	16.00	32.32	-	-	-	32.32	-	32.32
05.03.01.03	CURADO DE CONCRETO CON AGUA	m2	5.60	0.04	0.22	-	-	-	0.22	-	0.22
05.03.02	COLUMNAS										
05.03.02.01	ACERO fy=4200 Kg/cm2.	kg	54.97	0.08	4.40	-	-	-	4.40	-	4.40
05.03.02.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA ESTR	m2	8.88	1.33	11.84	-	-	-	11.84	-	11.84
05.03.02.03	CONCRETO F'C=210 KG/CM2	m3	0.67	16.00	10.72	-	-	-	10.72	-	10.72
05.03.02.04	CURADO DE CONCRETO CON AGUA	m2	62.16	0.04	2.49	-	-	-	2.49	-	2.49
05.04	REVOQUES ENLUCIDOS Y MOLDURAS										
05.04.01	TARRAJEO EXTERIOR CON CEMENTO - ARENA	m2	9.32	0.80	7.46	-	-	-	7.46	-	7.46
05.05	PINTURAS										
05.05.01	PINTURA CON ESMALTE	m2	9.32	0.20	1.86	-	-	-	1.86	-	1.86
05.06	INSTALACION DE CABLE, TUBERIA Y ACCESORIOS										
05.06.01	SUMINISTRO E INSTALACION DE CABLE DE ACER	m	17.85	2.00	35.70	-	-	-	35.70	-	35.70
05.06.02	SUMINISTRO E INSTALACION DE ACCESORIOS DE	gib	1.05	20.00	21.00	-	-	-	21.00	-	21.00
05.06.03	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBO DE FIERRO	m	8.40	1.55	12.99	-	-	-	12.99	-	12.99
05.06.04	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBO DE FIERRO	m	9.45	1.55	14.62	-	-	-	14.62	-	14.62
06	<u>SISTEMA DE DISTRIBUCION</u>										
06.01	LINEA DE DISTRIBUCION Y LATERALES										
06.01.01	TRAZO, NIVELACION Y REPLANTEO	M2	1,511.76	0.19	282.25	-	282.25	-	-	-	282.25
06.01.02	EXCAVACION CAJA CANAL MATERIAL SUELTO A M	M3	1,190.51	2.27	2,708.41	-	1,083.36	1,625.05	-	-	2,708.41
06.01.03	REFINE Y NIVELACION DE ZANJAS	M	3,968.38	1.00	3,968.38	-	1,322.79	2,645.59	-	-	3,968.38
06.01.04	CAMA DE APOYO PARA TUBERIAS	M	3,968.38	0.44	1,746.09	-	-	1,746.09	-	-	1,746.09
06.01.05	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIAS PVC N	m	778.69	0.16	124.51	-	-	124.51	-	-	124.51
06.01.06	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIAS PVC N	m	372.66	0.11	42.60	-	-	42.60	-	-	42.60
06.01.07	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIAS PVC N	m	985.90	0.11	109.43	-	-	109.43	-	-	109.43
06.01.08	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIAS PVC N	m	1,730.69	0.08	138.46	-	-	61.54	76.92	-	138.46

06.01.09	PRUEBA HIDRAULICA	m	3,779.41	0.03	120.94	-	-	105.82	15.12	-	120.94
06.01.10	COLOCACION DE CODO 45° DE PVC NTP ISO-442	und	2.10	1.60	3.36	-	-	3.36	-	-	3.36
06.01.11	COLOCACION DE CODO 45° DE PVC NTP ISO-442	und	1.05	1.60	1.68	-	-	1.68	-	-	1.68
06.01.12	COLOCACION DE CODO 45° DE PVC NTP ISO-442	und	11.55	1.07	12.32	-	-	12.32	-	-	12.32
06.01.13	COLOCACION DE CODO 45° DE PVC NTP ISO-442	und	10.50	0.80	8.40	-	-	8.40	-	-	8.40
06.01.14	COLOCACION DE TEE DE PVC NTP ISO-4422 U/F D	und	16.80	1.60	26.88	-	-	26.88	-	-	26.88
06.01.15	COLOCACION DE TEE DE PVC NTP ISO-4422 U/F D	und	8.40	1.60	13.44	-	-	13.44	-	-	13.44
06.01.16	COLOCACION DE TEE DE PVC NTP ISO-4422 U/F D	und	3.15	1.60	5.04	-	-	5.04	-	-	5.04
06.01.17	COLOCACION DE TEE DE PVC NTP ISO-4422 U/F D	und	3.15	1.33	4.20	-	-	4.20	-	-	4.20
06.01.18	COLOCACION DE TEE DE PVC NTP ISO-4422 U/F D	und	2.10	1.00	2.10	-	-	2.10	-	-	2.10
06.01.19	COLOCACION DE REDUCCION PVC SAP DE 110MM	und	3.15	2.00	6.30	-	-	-	6.30	-	6.30
06.01.20	COLOCACION DE REDUCCION PVC SAP DE 110MM	und	17.85	2.00	35.70	-	-	23.80	11.90	-	35.70
06.01.21	COLOCACION DE REDUCCION PVC SAP DE 90MM	und	4.20	2.00	8.40	-	-	8.40	-	-	8.40
06.01.22	COLOCACION DE REDUCCION PVC SAP DE 90MM	und	4.20	1.60	6.72	-	-	6.72	-	-	6.72
06.01.23	COLOCACION DE REDUCCION PVC SAP DE 90MM	und	8.40	1.20	10.08	-	-	10.08	-	-	10.08
06.01.24	COLOCACION DE REDUCCION PVC SAP DE 75MM	und	5.25	1.60	8.40	-	-	8.40	-	-	8.40
06.01.25	COLOCACION DE REDUCCION PVC SAP DE 75MM	und	4.20	1.20	5.04	-	-	5.04	-	-	5.04
06.01.26	COLOCACION DE REDUCCION PVC SAP DE 63MM	und	7.35	1.20	8.82	-	-	8.82	-	-	8.82
06.01.27	COLOCACION DE REDUCCION PVC SAP DE 63MM	und	6.30	1.00	6.30	-	-	-	6.30	-	6.30
06.01.28	COLOCACION DE REDUCCION PVC SAP DE 48MM	und	10.50	1.00	10.50	-	-	-	10.50	-	10.50
06.01.29	RELLENO Y COMPACTADO CON MATERIAL SELEC	m3	595.26	1.80	1,071.47	-	-	500.02	571.45	-	1,071.47
06.01.30	RELLENO CON MATERIAL PROPIO SIN COMPACTA	m3	595.26	1.00	595.26	-	-	416.68	178.58	-	595.26
07	OBRAS DE ARTE SISTEMA DE ASPERSION										
07.01	HIDRANTES (60 UND)										
07.01.01	TRAZO Y REPLANTEO	m2	22.68	0.05	1.21	-	-	-	1.21	-	1.21
07.01.02	EXCAVACION EN MATERIAL SUELTO	m3	18.14	5.33	96.75	-	-	-	96.75	-	96.75
07.01.03	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE OBRAS DE A	m2	39.06	1.33	52.08	-	-	-	52.08	-	52.08
07.01.04	CONCRETO F'c=175 KG/CM2	m3	5.72	3.84	21.96	-	-	-	21.96	-	21.96
07.01.05	TARRAJEO INTERIOR Y EXTERIOR CON MORTERC	m2	39.06	1.00	39.06	-	-	-	9.77	29.29	39.06
07.01.06	ACCESORIOS EN HIDRANTES	Gib	63.00	-	-	-	-	-	-	-	-
07.01.07	COLOCACION DE ACCESORIOS	und	63.00	2.00	126.00	-	-	-	31.50	94.50	126.00
07.01.08	TAPA METALICA DE 0.40 x 0.40 m.	und	63.00	2.67	168.00	-	-	-	-	168.00	168.00
07.01.09	PINTURA ANTICORROSIVA EN TAPAS METALICAS	m2	10.08	0.60	6.05	-	-	-	-	6.05	6.05
07.01.10	PINTURA EN EXTERIORES	m2	31.50	0.48	15.12	-	-	-	-	15.12	15.12
07.02	VALVULA DE CONTROL (52 UND)										
07.02.01	TRAZO Y REPLANTEO	m2	20.59	0.05	1.10	-	-	-	1.10	-	1.10
07.02.02	EXCAVACION EN MATERIAL SUELTO	m3	11.37	5.33	60.64	-	-	-	60.64	-	60.64
07.02.03	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE OBRAS DE A	m2	4.46	1.33	5.95	-	-	-	5.95	-	5.95
07.02.04	CONCRETO F'c=175 KG/CM2	m3	8.06	3.84	30.95	-	-	-	30.95	-	30.95
07.02.05	TARRAJEO INTERIOR Y EXTERIOR CON MORTERC	m2	39.17	1.00	39.17	-	-	-	-	39.17	39.17
07.02.06	SUMINISTRO Y COLOCACION DE ACCESORIOS PA	jgo	13.65	1.60	21.84	-	-	-	-	21.84	21.84
07.02.07	SUMINISTRO Y COLOCACION DE ACCESORIOS PA	jgo	8.40	1.60	13.44	-	-	-	-	13.44	13.44
07.02.08	SUMINISTRO Y COLOCACION DE ACCESORIOS PA	jgo	2.10	1.60	3.36	-	-	-	-	3.36	3.36
07.02.09	SUMINISTRO Y COLOCACION DE ACCESORIOS PA	jgo	4.20	1.60	6.72	-	-	-	-	6.72	6.72
07.02.10	SUMINISTRO Y COLOCACION DE ACCESORIOS PA	jgo	3.15	1.60	5.04	-	-	-	-	5.04	5.04
07.02.11	SUMINISTRO Y COLOCACION DE ACCESORIOS PA	jgo	23.10	1.60	36.96	-	-	-	-	36.96	36.96
07.02.12	TAPA METALICA DE 0.60 x 0.60 m.	und	13.65	2.67	36.40	-	-	-	-	36.40	36.40
07.02.13	PINTURA EN EXTERIORES	m2	39.17	0.48	18.80	-	-	-	-	18.80	18.80
07.02.14	TAPA METALICA DE 0.40 x 0.40 m.	und	26.25	2.67	70.00	-	-	-	-	70.00	70.00
07.02.15	TAPA METALICA DE 0.50 x 0.50 m.	und	14.70	2.67	39.20	-	-	-	-	39.20	39.20
07.02.16	PINTURA ANTICORROSIVA EN TAPAS METALICAS	m2	12.79	0.60	7.67	-	-	-	-	7.67	7.67
07.03	VALVULA DE PURGA (33 UND)										
07.03.01	TRAZO Y REPLANTEO	m2	12.47	0.05	0.66	-	-	-	0.66	-	0.66
07.03.02	EXCAVACION EN MATERIAL SUELTO	m3	6.24	5.33	33.28	-	-	-	33.28	-	33.28
07.03.03	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE OBRAS DE A	m2	34.65	1.33	46.20	-	-	-	46.20	-	46.20

07.03.04	CONCRETO F'C=175 KG/CM2	m3	4.47	3.84	17.16	-	-	-	-	17.16	17.16
07.03.05	TARRAJEO INTERIOR Y EXTERIOR CON MORTERO	m2	20.79	1.00	20.79	-	-	-	-	20.79	20.79
07.03.06	SUMINISTRO Y COLOCACION DE ACCESORIOS PA	jgo	34.65	0.80	27.72	-	-	-	-	27.72	27.72
07.03.07	TAPA METALICA DE 0.40 x 0.40 m.	und	34.65	2.67	92.40	-	-	-	-	92.40	92.40
07.03.08	PINTURA ANTICORROSIVA EN TAPAS METALICAS	m2	5.54	0.60	3.32	-	-	-	-	3.32	3.32
07.03.09	PINTURA EN EXTERIORES	m2	13.86	0.48	6.65	-	-	-	-	6.65	6.65
07.04	MODULO DE RIEGO (20 UND)										
07.04.01	EQUIPO MOVIL DE RIEGO POR ASPERSION	und	48.00	1.60	76.80	-	-	-	-	76.80	76.80
08	<u>PRUEBAS DE CONTROL DE CALIDAD</u>										
08.01	ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESION DEL CON	Und	20.00	-	-	-	-	-	-	-	-
09	<u>TRANSPORTE DE MATERIALES</u>										
09.01	FLETE TERRESTRE A PIE DE OBRA	Glb	1.00	-	-	-	-	-	-	-	-
10	<u>CAPACITACION</u>										
10.01	CAPACITACION EN RIEGO	Glb	1.00	-	-	-	-	-	-	-	-
11	<u>IMPLEMENTACION DE PMA</u>										
11.01	IMPLEMENTACION DE PMA	Glb	1.00	-	-	-	-	-	-	-	-
12	<u>MITIGACION DEL IMPACTO AMBIENTAL</u>										
12.01	LIMPIEZA Y RECUPERACION DEL ENTORNO	m2	5,675.00	0.16	908.00	-	-	-	-	908.00	908.00
12.02	CAPACITACION EN GESTION AMBIENTAL	GLB	6.00	-	-	-	-	-	-	-	-
	TOTAL HORAS HOMBRE				28,181.05	2,362.93	14,912.53	7,661.63	1,479.56	1,764.40	28,181.05
	TOTAL ACUMULADO					2,362.93	17,275.46	24,937.09	26,416.65	28,181.05	
	PORCENTAJE DE AVANCE					8.38%	52.92%	27.19%	5.25%	6.26%	
	PORCENTAJE ACUMULADO					8.38%	61.30%	88.49%	93.74%	100.00%	

Calendario de Utilizacion de Recursos

Obra : Ampliación Y Mejoramiento Del Servicio De Agua Para Riego Tecnificado En El Sector Estrellapampa De La Comunidad Campesina De Pomacanchi, Distrito De Pomacanchi - Acomayo
Ubicación : POMACANCHI - ACOMAYO - CUSCO
Costo A : Ene - 2024

Cliente : CENTRO POBLADO DE POMACANCHI

Cod	Descripcion	Unid	Cantidad	Precio	Parcial	PLAZO DE EJECUCION					TOTAL 150 Días
						30 Días	30 Días	30 Días	30 Días	30 Días	
MANO DE OBRA											
47 00086	TOPOGRAFO	HH	85.21	13.00	1,107.73	107.68	984.47	-	15.58	-	1,107.73
47 00007	OPERARIO	HH	4,160.06	12.00	49,920.72	6,814.11	21,742.60	13,746.91	2,253.54	5,363.56	49,920.72
47 00008	OFICIAL	HH	2,291.15	10.00	22,911.50	5,427.69	6,608.74	3,400.24	3,463.67	4,011.16	22,911.50
47 00009	PEON	HH	21,260.66	8.00	170,085.28	9,775.14	97,917.43	48,299.55	6,760.00	7,333.16	170,085.28
47 00112	OPERADOR DE EQUIPO LIVIANO	HH	362.94	10.00	3,629.40	-	1,248.36	1,388.94	992.10	-	3,629.40
47 00107	OPERADOR DE EQUIPO PESADO	HH	22.18	13.00	288.34	288.34	-	-	-	-	288.34
MATERIALES											
01 07099	BOTIQUIN IMPLEMENTADO	GLB	5.00	500.00	2,500.00	2,500.00	-	-	-	-	2,500.00
01 07169	GASOLINA DE 90	GLN	24.73	21.00	519.33	468.31	22.78	-	28.24	-	519.33
01 04766	LUBRICANTE	GLN	64.59	50.00	3,229.50	-	2,253.30	964.83	11.37	-	3,229.50
02 00093	ALAMBRE NEGRO N°16	KG	211.60	7.00	1,481.20	1,425.42	30.28	-	25.50	-	1,481.20
02 00018	ALAMBRE NEGRO N°8	KG	56.46	7.00	395.22	291.17	67.41	-	36.64	-	395.22
02 05037	CLAVOS DE ACERO 2 1/2" - 3"	KG	50.56	7.00	353.92	272.55	41.69	-	39.68	-	353.92
02 00118	CLAVOS PARA MADERA C/C 3"	KG	6.65	7.00	46.55	19.48	2.50	-	12.04	12.53	46.55
02 06203	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 3"	kg	1.50	6.00	9.00	9.00	-	-	-	-	9.00
02 02370	GRAPAS CROSBY DE 5/8"	UND	21.00	65.00	1,365.00	-	-	-	1,365.00	-	1,365.00
02 07073	GRILLETE EN U DE 1/2"	UND	21.00	25.00	525.00	-	-	-	525.00	-	525.00
02 07071	GUARDACABLE PARA CABLE DE 3/8"	UND	4.20	40.00	168.00	-	-	-	168.00	-	168.00
02 07072	TEMPLADOR DE CABLE DE ACERO DE 3/4"	UND	4.20	70.00	294.00	-	-	-	294.00	-	294.00
02 07070	TRANSICION PREFABRICADA DE ACERO A36 D=250MM	UND	4.20	90.00	378.00	-	-	-	378.00	-	378.00
03 00094	ACERO	KG	4,528.19	7.00	31,697.33	30,503.57	648.04	-	545.72	-	31,697.33
04 00033	ARENA FINA	M3	5.21	120.00	625.20	257.32	63.60	-	47.14	257.14	625.20
04 00029	ARENA GRUESA	M3	77.21	110.00	8,493.10	6,612.86	520.24	-	1,109.23	250.77	8,493.10
05 00002	AGUA	M3	19.82	10.00	198.20	82.69	16.88	-	90.40	8.23	198.20
05 04727	MATERIAL PARA CAMA DE APOYO	M3	337.12	20.00	6,742.40	-	2,465.84	4,276.56	-	-	6,742.40
05 00099	PIEDRA CHANCADA DE 1/2"	M3	84.07	120.00	10,088.40	7,213.88	764.02	-	1,702.83	407.67	10,088.40
05 00120	PIEDRA GRANDE DE 8"	M3	33.93	90.00	3,053.70	2,910.83	-	-	142.87	-	3,053.70
21 00003	CEMENTO PORTLAND TIPO IP (42.5KG)	BOL	1,032.49	30.00	30,974.70	21,502.68	2,557.20	-	5,258.12	1,656.70	30,974.70
26 02816	CANDADO DE BRONCE 60mm TIPO FORTE	UND	152.25	50.00	7,612.50	-	-	-	-	7,612.50	7,612.50
26 05048	CERROJO DE PALANCA	UND	152.25	20.00	3,045.00	-	-	-	-	3,045.00	3,045.00
29 06904	BANNER A COLOR 3.60M X 2.40M	UND	1.00	10.00	10.00	10.00	-	-	-	-	10.00
29 07069	CARRILL GUIA METALICO	UND	4.20	130.00	546.00	-	-	-	546.00	-	546.00
29 06940	MALLA RASCHELL AL 90%	M2	125.00	10.00	1,250.00	1,250.00	-	-	-	-	1,250.00
29 06939	SC ELABORACION DEL PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL	gib	1.00	5,000.00	5,000.00	5,000.00	-	-	-	-	5,000.00
29 06959	SC SERVICIO DE CAPACITACION DE SEGURIDAD, SALUD Y M	gib	6.00	1,000.00	6,000.00	-	-	-	-	6,000.00	6,000.00
29 06941	SOGA DE NYLON	kg	175.00	10.00	1,750.00	1,750.00	-	-	-	-	1,750.00
29 00733	THINNER STANDARD	GLN	1.42	30.00	42.60	-	-	-	-	42.60	42.60
29 02474	YESO	BOL	17.95	15.00	269.25	-	-	-	269.25	-	269.25
30 07074	CABLE DE ACERO DE DIAMETRO 1/4"	M	17.85	10.00	178.50	-	-	-	178.50	-	178.50
30 07068	CABLE DE ACERO TIPO BOA DE 6 X 19 180 DE 3/8"	M	19.63	15.00	294.45	-	-	-	294.45	-	294.45
30 02988	CINTA TEFLON	UND	452.26	1.00	452.26	-	-	-	27.31	424.95	452.26
30 00266	CORDEL	M	17.06	5.00	85.30	-	-	-	85.30	-	85.30

30 02397	IMPERMEABILIZANTE	GLN	2.99	30.00	89.70	37.61	52.09	-	-	-	89.70
30 06950	LENTES DESEGURIDAD (CAMBIO C/5 DIAS)	UND	120.00	8.00	960.00	960.00	-	-	-	-	960.00
30 04528	LETRERO PARA SEÑALIZACION	UND	50.00	50.00	2,500.00	2,500.00	-	-	-	-	2,500.00
30 00063	LIJA PARA FIERRO	UND	19.03	4.00	76.12	18.49	23.81	-	-	33.82	76.12
30 02058	LIJA PARA MADERA	HJA	4.66	4.00	18.64	-	-	-	18.64	-	18.64
30 01441	PEGAMENTO PARA PVC 1/4 GLN	UND	98.61	110.00	10,847.10	-	9,222.91	982.18	538.06	103.95	10,847.10
32 01853	TRANSPORTE DE MATERIALES	GLB	1.00	5,000.00	5,000.00	5,000.00	-	-	-	-	5,000.00
37 07083	BOTAS DE JEBE	PAR	60.00	35.00	2,100.00	2,100.00	-	-	-	-	2,100.00
37 06948	BOTINES DE CUERO CON PUNTA DE ACERO #41	PAR	60.00	90.00	5,400.00	5,400.00	-	-	-	-	5,400.00
37 06942	CASCO DE SEGURIDAD INCL BARBIQUEJO	UND	60.00	18.00	1,080.00	1,080.00	-	-	-	-	1,080.00
37 06946	CHALECO REFLECTIVO	UND	60.00	36.00	2,160.00	2,160.00	-	-	-	-	2,160.00
37 06944	FILTRO PARA POLVO	UND	60.00	15.00	900.00	900.00	-	-	-	-	900.00
37 06951	GUANTES (CAMBIO C/5 DIAS)	par	600.00	10.00	6,000.00	6,000.00	-	-	-	-	6,000.00
37 06953	PROTECTOR DE OIDOS TAPON (CAMBIO C/15 DIAS X 4 MESE	PAR	120.00	1.50	180.00	180.00	-	-	-	-	180.00
37 06945	RESPIRADORES DE SILICONA	UND	60.00	25.00	1,500.00	1,500.00	-	-	-	-	1,500.00
37 06943	TAPA SOL DE TELA	UND	60.00	4.00	240.00	240.00	-	-	-	-	240.00
37 06947	UNIFORME MAMELUCO PARA OBRERO	UND	60.00	50.00	3,000.00	3,000.00	-	-	-	-	3,000.00
38 00005	HORMIGON	M3	0.67	110.00	73.70	73.70	-	-	-	-	73.70
39 00040	AGUA	M3	89.85	5.00	449.25	2.38	152.19	170.84	121.13	2.71	449.25
39 00923	ARPILLERA	M	3.00	250.00	750.00	750.00	-	-	-	-	750.00
39 06264	CINTA PLÁSTICA PARA SEÑAL DE SEGURIDAD DE OBRA	RLL	2,500.00	0.40	1,000.00	1,000.00	-	-	-	-	1,000.00
39 07104	PLANTAS NATIVAS PARA REFORESTAR	und	1,419.69	1.50	2,129.54	-	-	-	-	2,129.54	2,129.54
39 04464	PRUEBA: ROTURA DE PROBETA	UND	20.00	50.00	1,000.00	1,000.00	-	-	-	-	1,000.00
39 06192	TIZA	kg	100.17	2.00	200.34	184.79	15.55	-	-	-	200.34
43 00342	MADERA NACIONAL PIENCOFRADO-CARP	P2	725.46	4.30	3,119.48	2,533.01	586.47	-	-	-	3,119.48
43 00020	MADERA TORNILLO	P2	606.22	5.00	3,031.10	1,713.19	141.52	-	917.52	258.87	3,031.10
46 04229	MALLA DE ALAMB. GALV.# 10 1" x 1"	M2	1.05	50.00	52.50	52.50	-	-	-	-	52.50
48 06193	CORDEL EN OVILLO	UND	20.86	5.00	104.30	96.20	8.10	-	-	-	104.30
50 03967	COMPUERTA PLANCHA METALICA DE 1/8"	UND	4.15	80.00	332.00	252.00	80.00	-	-	-	332.00
54 00731	BASE IMPRIMANTE	KG	16.64	30.00	499.20	119.64	145.10	-	15.55	218.91	499.20
54 00068	PINTURA ANTICORROSIVA	GLN	1.51	80.00	120.80	-	6.97	-	-	113.83	120.80
54 06860	PINTURA ESMALTE	gal	2.03	43.00	87.29	42.91	-	-	44.38	-	87.29
54 04562	PINTURA VENCELATEX	GLN	10.27	80.00	821.60	203.24	246.49	-	-	371.87	821.60
56 03734	CALAMINA	PLN	36.00	36.00	1,296.00	1,296.00	-	-	-	-	1,296.00
63 06996	ASERSOR SECTORIAL VYR 60 BRONCE DE 3/4"	UND	48.00	200.00	9,600.00	-	-	-	-	9,600.00	9,600.00
63 06995	ELEVADOR DE ALUMINIO DE 3/4", H=1.50 m.	und	48.00	25.00	1,200.00	-	-	-	-	1,200.00	1,200.00
63 06994	TRIPODE METALICO DE 1/2", H=1.20 m.	und	48.00	60.00	2,880.00	-	-	-	-	2,880.00	2,880.00
65 07067	TUBERIA DE FIERRO GALVANIZADO DE 48MM X 8.5 MM	M	10.40	180.00	1,872.00	-	-	-	1,872.00	-	1,872.00
65 07066	TUBERIA DE FIERRO GALVANIZADO DE 90MM X 8.5 MM	M	9.24	200.00	1,848.00	-	-	-	1,848.00	-	1,848.00
65 07065	UNION ROSCADO DE FIERRO GALV. DE 48MM	PZA	28.35	15.00	425.25	-	-	-	425.25	-	425.25
65 07064	UNION ROSCADO DE FIERRO GALV. DE 90MM	PZA	25.20	25.00	630.00	-	-	-	630.00	-	630.00
71 07007	TAPA METALICA C/MARCO, PLANCHA ESTRIADA DE 0.40 x 0.	UND	123.90	140.00	17,346.00	-	-	-	-	17,346.00	17,346.00
71 07008	TAPA METALICA C/MARCO, PLANCHA ESTRIADA DE 0.50 x 0.	UND	14.70	150.00	2,205.00	-	-	-	-	2,205.00	2,205.00
71 07009	TAPA METALICA C/MARCO, PLANCHA ESTRIADA DE 0.60 x 0.	UND	13.65	155.00	2,115.75	-	-	-	-	2,115.75	2,115.75
72 07040	CONO DE REBOSE 110mm x 6"	UND	1.05	30.00	31.50	-	31.50	-	-	-	31.50
72 07001	FORMADOR DE EMPAQUETADURA ADEX	UND	22.31	8.00	178.48	-	-	-	-	178.48	178.48
72 06993	MANGUERA DE POLIETILENO HDPE C-6 DE 3/4"	m	4,800.00	2.00	9,600.00	-	-	-	-	9,600.00	9,600.00
72 07026	NIPLE DE Fº Gº - LIVIANO C/ROSCA DE 1 1/2" X 1 1/2"	UND	6.30	4.00	25.20	-	-	-	-	25.20	25.20
72 07003	NIPLE DE Fº Gº - LIVIANO C/ROSCA DE 1" X 2"	UND	115.50	3.80	438.90	-	-	-	-	438.90	438.90
72 07018	NIPLE DE Fº Gº - LIVIANO C/ROSCA DE 2 1/2" X 2 1/2"	UND	4.20	4.50	18.90	-	-	-	-	18.90	18.90
72 07025	NIPLE DE Fº Gº - LIVIANO C/ROSCA DE 2" X 2"	UND	8.40	4.20	35.28	-	-	-	-	35.28	35.28
72 07017	NIPLE DE Fº Gº - LIVIANO C/ROSCA DE 3" X 3"	UND	16.80	4.80	80.64	-	-	-	-	80.64	80.64
72 07012	NIPLE DE Fº Gº - LIVIANO C/ROSCA DE 4"	UND	27.30	5.00	136.50	-	-	-	-	136.50	136.50
72 07050	REDUCCION DE PVC NTP ISO-4422 U/F DE Ø 110MMX33MM	UND	17.85	18.00	321.30	-	-	214.20	107.10	-	321.30
72 07049	REDUCCION DE PVC NTP ISO-4422 U/F DE Ø 110MMX63MM	UND	3.15	20.00	63.00	-	-	-	63.00	-	63.00

72 07044	REDUCCION DE PVC NTP ISO-4422 U/F DE Ø 110MMX90MM	UND	4.20	15.00	63.00	-	63.00	-	-	-	63.00
72 07058	REDUCCION DE PVC NTP ISO-4422 U/F DE Ø 48MMX33MM	UND	10.50	5.00	52.50	-	-	-	52.50	-	52.50
72 07057	REDUCCION DE PVC NTP ISO-4422 U/F DE Ø 63MMX33MM	UND	6.30	7.00	44.10	-	-	-	44.10	-	44.10
72 07056	REDUCCION DE PVC NTP ISO-4422 U/F DE Ø 63MMX48MM	UND	7.35	8.00	58.80	-	-	58.80	-	-	58.80
72 07055	REDUCCION DE PVC NTP ISO-4422 U/F DE Ø 75MMX33MM	UND	4.20	9.00	37.80	-	-	37.80	-	-	37.80
72 07054	REDUCCION DE PVC NTP ISO-4422 U/F DE Ø 75MMX63MM	UND	5.25	9.00	47.25	-	-	47.25	-	-	47.25
72 07053	REDUCCION DE PVC NTP ISO-4422 U/F DE Ø 90MMX33MM	UND	8.40	11.00	92.40	-	-	92.40	-	-	92.40
72 07052	REDUCCION DE PVC NTP ISO-4422 U/F DE Ø 90MMX63MM	UND	4.20	12.00	50.40	-	-	50.40	-	-	50.40
72 07051	REDUCCION DE PVC NTP ISO-4422 U/F DE Ø 90MMX75MM	UND	4.20	16.00	67.20	-	-	67.20	-	-	67.20
72 07034	REDUCCION PVC SAP A 1" A 3/4"	UND	63.00	2.00	126.00	-	-	-	-	126.00	126.00
72 07060	TEE DE PVC NTP ISO-4422 U/F DE Ø 110 mm	UND	16.80	40.00	672.00	-	-	672.00	-	-	672.00
72 07062	TEE DE PVC NTP ISO-4422 U/F DE Ø 48 mm	UND	2.10	30.00	63.00	-	-	63.00	-	-	63.00
72 07063	TEE DE PVC NTP ISO-4422 U/F DE Ø 63 mm	UND	3.15	33.00	103.95	-	-	103.95	-	-	103.95
72 07061	TEE DE PVC NTP ISO-4422 U/F DE Ø 75 mm	UND	3.15	35.00	110.25	-	-	110.25	-	-	110.25
72 07059	TEE DE PVC NTP ISO-4422 U/F DE Ø 90 mm	UND	8.40	37.00	310.80	-	-	310.80	-	-	310.80
72 07032	TEE PVC SAP DE 1"	UND	63.00	4.00	252.00	-	-	-	-	252.00	252.00
72 07002	TUBERIA PVC SAL DE 1"	M	89.25	4.00	357.00	-	-	-	-	357.00	357.00
72 07033	TUBERIA PVC SAP 3/4"	M	63.00	6.00	378.00	-	-	-	-	378.00	378.00
72 07039	TUBERIA PVC SAP C-7.5 DE 33 MM	M	1,903.76	7.50	14,278.20	-	-	6,345.87	7,932.33	-	14,278.20
72 07037	TUBERIA PVC SAP C-7.5 DE 48 MM	M	1,084.58	8.50	9,218.93	-	-	9,218.93	-	-	9,218.93
72 07038	TUBERIA PVC SAP C-7.5 DE 63 MM	M	409.94	9.50	3,894.43	-	-	3,894.43	-	-	3,894.43
72 07036	TUBERIA PVC SAP C-7.5 DE 75 MM	M	856.57	10.50	8,993.99	-	-	8,993.99	-	-	8,993.99
72 07028	UNION PRESION ROSCA PVC SAP DE 1 1/2"	UND	6.30	3.50	22.05	-	-	-	-	22.05	22.05
72 07005	UNION PRESION ROSCA PVC SAP DE 1"	UND	115.50	3.50	404.25	-	-	-	-	404.25	404.25
72 07020	UNION PRESION ROSCA PVC SAP DE 2 1/2"	UND	4.20	3.80	15.96	-	-	-	-	15.96	15.96
72 07024	UNION PRESION ROSCA PVC SAP DE 2"	UND	8.40	3.50	29.40	-	-	-	-	29.40	29.40
72 07015	UNION PRESION ROSCA PVC SAP DE 3"	UND	16.80	4.00	67.20	-	-	-	-	67.20	67.20
72 07010	UNION PRESION ROSCA PVC SAP DE 4"	UND	27.30	4.00	109.20	-	-	-	-	109.20	109.20
72 07031	UNION SIMPLE PVC SAP DE 3/4"	UND	63.00	1.50	94.50	-	-	-	-	94.50	94.50
72 07027	UNION UNIVERSAL DE F°G° DE 1 1/2"	UND	6.30	10.00	63.00	-	-	-	-	63.00	63.00
72 07004	UNION UNIVERSAL DE F°G° DE 1"	UND	115.50	10.00	1,155.00	-	-	-	-	1,155.00	1,155.00
72 07019	UNION UNIVERSAL DE F°G° DE 2 1/2"	UND	4.20	11.00	46.20	-	-	-	-	46.20	46.20
72 07023	UNION UNIVERSAL DE F°G° DE 2"	UND	8.40	10.00	84.00	-	-	-	-	84.00	84.00
72 07016	UNION UNIVERSAL DE F°G° DE 3"	UND	16.80	12.00	201.60	-	-	-	-	201.60	201.60
72 07011	UNION UNIVERSAL DE F°G° DE 4"	UND	27.30	12.00	327.60	-	-	-	-	327.60	327.60
72 07029	VALVULA COMPUERTA DE BRONCE DE 1 1/2"	UND	3.15	42.00	132.30	-	-	-	-	132.30	132.30
72 07006	VALVULA COMPUERTA DE BRONCE DE 1"	UND	57.75	40.00	2,310.00	-	-	-	-	2,310.00	2,310.00
72 07021	VALVULA COMPUERTA DE BRONCE DE 2 1/2"	UND	2.10	48.00	100.80	-	-	-	-	100.80	100.80
72 07022	VALVULA COMPUERTA DE BRONCE DE 2"	UND	4.20	45.00	189.00	-	-	-	-	189.00	189.00
72 07014	VALVULA COMPUERTA DE BRONCE DE 3"	UND	8.40	50.00	420.00	-	-	-	-	420.00	420.00
72 07013	VALVULA COMPUERTA DE BRONCE DE 4"	UND	13.65	55.00	750.75	-	-	-	-	750.75	750.75
72 07030	VALVULA DE ACOUPLE RAPIDO DE P.E. DE 3/4"	UND	63.00	60.00	3,780.00	-	-	-	-	3,780.00	3,780.00
73 07041	CODO PVC SAP 4" x 45°	PZA	1.05	27.00	28.35	-	28.35	-	-	-	28.35
73 07042	CURVA DE PVC NTP ISO-4422 U/F A 22.5° DE Ø 110 mm	PZA	42.00	30.00	1,260.00	-	1,260.00	-	-	-	1,260.00
73 07048	CURVA DE PVC NTP ISO-4422 U/F A 45° DE Ø 33 mm	PZA	10.50	20.00	210.00	-	-	210.00	-	-	210.00
73 07047	CURVA DE PVC NTP ISO-4422 U/F A 45° DE Ø 48 mm	PZA	11.55	23.00	265.65	-	-	265.65	-	-	265.65
73 07046	CURVA DE PVC NTP ISO-4422 U/F A 45° DE Ø 63 mm	PZA	1.05	25.00	26.25	-	-	26.25	-	-	26.25
73 07045	CURVA DE PVC NTP ISO-4422 U/F A 45° DE Ø 75 mm	PZA	2.10	27.00	56.70	-	-	56.70	-	-	56.70
73 07043	CURVA DE PVC NTP ISO-4422 U/F A 45° DE Ø 90 mm	PZA	10.50	28.00	294.00	-	294.00	-	-	-	294.00
73 04773	TUBERIA PVC C-5 110mm UFLEX	UND	2,842.92	28.00	79,601.76	-	79,601.76	-	-	-	79,601.76
73 04849	TUBERIA PVC ISO 4422 CLASE A-10 90mm UFLEX	UND	352.59	24.00	8,462.16	-	8,462.16	-	-	-	8,462.16
76 06999	BUSHING DE F°G° DE 3/4"	und	48.00	5.00	240.00	-	-	-	-	240.00	240.00
76 06998	CODO P.E. DE 3/4" HEMBRA	und	96.00	4.00	384.00	-	-	-	-	384.00	384.00
76 07035	LLAVE DE ACOUPLE RAPIDO DE 3/4"	und	63.00	60.00	3,780.00	-	-	-	-	3,780.00	3,780.00
76 06997	LLAVE TIPO BAYONETA P.E. DE 3/4"	und	48.00	40.00	1,920.00	-	-	-	-	1,920.00	1,920.00

	EQUIPO										
30 04973	CAPACITACION PARA EL USO Y MANTENIMIENTO DE MODUL	GLB	3.00	1,500.00	4,500.00	-	-	-	-	4,500.00	4,500.00
30 07098	IMPLEMENTACION DE PMA	GLB	1.00	4,500.00	4,500.00	4,500.00	-	-	-	-	4,500.00
30 01475	NIVEL	HM	41.78	10.00	417.80	35.12	376.61	-	6.07	-	417.80
37 00004	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO			8,218.38	1,326.94	3,893.61	2,048.18	417.45	532.20	8,218.38
37 00104	MIRAS Y JALONES	HM	82.63	2.00	165.26	14.10	151.16	-	-	-	165.26
48 00348	CAMION VOLQUETE 10 M3.	HM	14.78	250.00	3,695.00	3,695.00	-	-	-	-	3,695.00
48 01074	EQUIPO DE PRUEBA HIDRAULICA	HH	102.74	5.00	513.70	-	211.35	264.55	37.80	-	513.70
48 06866	RETROEXCAVADORA SOBRE LLANTAS 58 HP 1/2 y3	hm	7.39	280.00	2,069.20	2,069.20	-	-	-	-	2,069.20
49 06043	COMPACTADOR VIBRATORIO TIPO PLANCHA	HM	1,130.66	5.00	5,653.30	-	2,081.75	1,944.51	1,627.04	-	5,653.30
49 03736	ESTACION TOTAL TOPOGRAFIA	HM	1.33	10.00	13.30	12.27	1.03	-	-	-	13.30
49 00031	MEZCLADORA DE CONC. (TAMBOR) 11 P3, 22 HP	HM	58.92	10.00	589.20	446.11	42.66	-	86.12	14.31	589.20
49 00339	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 1 3/4"	HM	57.41	8.00	459.28	356.90	34.13	-	56.80	11.45	459.28
	COSTO DIRECTO				662,685.04	157,291.52	245,222.15	108,327.16	43,526.32	108,317.89	662,685.04
	GASTOS GENERALES		14.949183 %		99,066.00	23,513.80	36,658.71	16,194.03	6,506.83	16,192.63	99,066.00
	GASTOS DE INSPECCION		4.352445 %		28,843.00	6,846.03	10,673.16	4,714.88	1,894.46	4,714.47	28,843.00
	GASTOS DE LIQUIDACION		1.28749 %		8,532.00	2,025.11	3,157.21	1,394.70	560.40	1,394.58	8,532.00
	GASTOS DE ELABORACION DE EXPEDIENTE TECNICO		4.871847 %		32,285.00	7,663.00	11,946.85	5,277.53	2,120.54	5,277.08	32,285.00
	SUB TOTAL				831,411.04	197,339.46	307,658.07	135,908.30	54,608.54	135,896.67	831,411.04
	IGV.		0								
	PRESUPUESTO TOTAL				831,411.04	197,339.46	307,658.07	135,908.30	54,608.54	135,896.67	831,411.04
	TOTAL ACUMULADO					197,339.46	504,997.53	640,905.83	695,514.37	831,411.04	
	PORCENTAJE DE AVANCE					23.74%	37.00%	16.35%	6.57%	16.34%	
	PORCENTAJE ACUMULADO					23.74%	60.74%	77.09%	83.66%	100.00%	

Calendario de Utilizacion de Recursos Por Cantidad

Obra : Ampliación Y Mejoramiento Del Servicio De Agua Para Riego Tecnificado En El Sector Estrellapampa De La Comunidad Campesina De Pomacanchi, Distrito De Pomacanchi - Acomayo
Ubicacion : POMACANCHI - ACOMAYO - CUSCO
Costo A : Ene - 2024

Cliente : CENTRO POBLADO DE POMACANCHI

Cod	Descripcion	Unid	Cantidad	Precio	Parcial	PLAZO DE EJECUCION					TOTAL 150 Dias
						30 Días	30 Días	30 Días	30 Días	30 Días	
MANO DE OBRA											
47 00086	TOPOGRAFO	HH	85.21	13.00	1,107.73	8.28	75.73	-	1.20	-	85.21
47 00007	OPERARIO	HH	4,160.06	12.00	49,920.72	567.84	1,811.88	1,145.58	187.80	446.96	4,160.06
47 00008	OFICIAL	HH	2,291.15	10.00	22,911.50	542.77	660.87	340.02	346.37	401.12	2,291.15
47 00009	PEON	HH	21,260.66	8.00	170,085.28	1,221.89	12,239.68	6,037.44	845.00	916.65	21,260.66
47 00112	OPERADOR DE EQUIPO LIVIANO	HH	362.94	10.00	3,629.40	-	124.84	138.89	99.21	-	362.94
47 00107	OPERADOR DE EQUIPO PESADO	HH	22.18	13.00	288.34	22.18	-	-	-	-	22.18
MATERIALES											
01 07099	BOTIQUIN IMPLEMENTADO	GLB	5.00	500.00	2,500.00	5.00	-	-	-	-	5.00
01 07169	GASOLINA DE 90	GLN	24.73	21.00	519.33	22.30	1.08	-	1.34	-	24.73
01 04766	LUBRICANTE	GLN	64.59	50.00	3,229.50	-	45.07	19.30	0.23	-	64.59
02 00093	ALAMBRE NEGRO N°16	KG	211.60	7.00	1,481.20	203.63	4.33	-	3.64	-	211.60
02 00018	ALAMBRE NEGRO N°8	KG	56.46	7.00	395.22	41.60	9.63	-	5.23	-	56.46
02 05037	CLAVOS DE ACERO 2 1/2" - 3"	KG	50.56	7.00	353.92	38.94	5.96	-	5.67	-	50.56
02 00118	CLAVOS PARA MADERA C/C 3"	KG	6.65	7.00	46.55	2.78	0.36	-	1.72	1.79	6.65
02 06203	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 3"	kg	1.50	6.00	9.00	1.50	-	-	-	-	1.50
02 02370	GRAPAS CROSBY DE 5/8"	UND	21.00	65.00	1,365.00	-	-	-	21.00	-	21.00
02 07073	GRILLETE EN U DE 1/2"	UND	21.00	25.00	525.00	-	-	-	21.00	-	21.00
02 07071	GUARDACABLE PARA CABLE DE 3/8"	UND	4.20	40.00	168.00	-	-	-	4.20	-	4.20
02 07072	TEMPLADOR DE CABLE DE ACERO DE 3/4"	UND	4.20	70.00	294.00	-	-	-	4.20	-	4.20
02 07070	TRANSICION PREFABRICADA DE ACERO A36 D=250MM	UND	4.20	90.00	378.00	-	-	-	4.20	-	4.20
03 00094	ACERO	KG	4,528.19	7.00	31,697.33	4,357.65	92.58	-	77.96	-	4,528.19
04 00033	ARENA FINA	M3	5.21	120.00	625.20	2.14	0.53	-	0.39	2.14	5.21
04 00029	ARENA GRUESA	M3	77.21	110.00	8,493.10	60.12	4.73	-	10.08	2.28	77.21
05 00002	AGUA	M3	19.82	10.00	198.20	8.27	1.69	-	9.04	0.82	19.82
05 04727	MATERIAL PARA CAMA DE APOYO	M3	337.12	20.00	6,742.40	-	123.29	213.83	-	-	337.12
05 00099	PIEDRA CHANCADA DE 1/2"	M3	84.07	120.00	10,088.40	60.12	6.37	-	14.19	3.40	84.07
05 00120	PIEDRA GRANDE DE 8"	M3	33.93	90.00	3,053.70	32.34	-	-	1.59	-	33.93
21 00003	CEMENTO PORTLAND TIPO IP (42.5KG)	BOL	1,032.49	30.00	30,974.70	716.76	85.24	-	175.27	55.22	1,032.49
26 02816	CANDADO DE BRONCE 60mm TIPO FORTE	UND	152.25	50.00	7,612.50	-	-	-	-	152.25	152.25
26 05048	CERROJO DE PALANCA	UND	152.25	20.00	3,045.00	-	-	-	-	152.25	152.25
29 06904	BANNER A COLOR 3.60M X 2.40M	UND	1.00	10.00	10.00	1.00	-	-	-	-	1.00
29 07069	CARRILL GUIA METALICO	UND	4.20	130.00	546.00	-	-	-	4.20	-	4.20
29 06940	MALLA RASCHELL AL 90%	M2	125.00	10.00	1,250.00	125.00	-	-	-	-	125.00
29 06939	SC ELABORACION DEL PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL	gib	1.00	5,000.00	5,000.00	1.00	-	-	-	-	1.00
29 06959	SC SERVICIO DE CAPACITACION DE SEGURIDAD, SALUD Y M	gib	6.00	1,000.00	6,000.00	-	-	-	-	6.00	6.00
29 06941	SOGA DE NYLON	kg	175.00	10.00	1,750.00	175.00	-	-	-	-	175.00
29 00733	THINNER STANDARD	GLN	1.42	30.00	42.60	-	-	-	-	1.42	1.42
29 02474	YESO	BOL	17.95	15.00	269.25	-	-	-	17.95	-	17.95
30 07074	CABLE DE ACERO DE DIAMETRO 1/4"	M	17.85	10.00	178.50	-	-	-	17.85	-	17.85
30 07068	CABLE DE ACERO TIPO BOA DE 6 X 19 180 DE 3/8"	M	19.63	15.00	294.45	-	-	-	19.63	-	19.63
30 02988	CINTA TEFLON	UND	452.26	1.00	452.26	-	-	-	27.31	424.95	452.26
30 00266	CORDEL	M	17.06	5.00	85.30	-	-	-	17.06	-	17.06

30 02397	IMPERMEABILIZANTE	GLN	2.99	30.00	89.70	1.25	1.74	-	-	-	2.99
30 06950	LENTES DESEGURIDAD (CAMBIO C/5 DIAS)	UND	120.00	8.00	960.00	120.00	-	-	-	-	120.00
30 04528	LETRERO PARA SEÑALIZACION	UND	50.00	50.00	2,500.00	50.00	-	-	-	-	50.00
30 00063	LIJA PARA FIERRO	UND	19.03	4.00	76.12	4.62	5.95	-	-	8.46	19.03
30 02058	LIJA PARA MADERA	HJA	4.66	4.00	18.64	-	-	-	4.66	-	4.66
30 01441	PEGAMENTO PARA PVC 1/4 GLN	UND	98.61	110.00	10,847.10	-	83.84	8.93	4.89	0.95	98.61
32 01853	TRANSPORTE DE MATERIALES	GLB	1.00	5,000.00	5,000.00	1.00	-	-	-	-	1.00
37 07083	BOTAS DE JEBE	PAR	60.00	35.00	2,100.00	60.00	-	-	-	-	60.00
37 06948	BOTINES DE CUERO CON PUNTA DE ACERO #41	PAR	60.00	90.00	5,400.00	60.00	-	-	-	-	60.00
37 06942	CASCO DE SEGURIDAD INCL BARBIQUEJO	UND	60.00	18.00	1,080.00	60.00	-	-	-	-	60.00
37 06946	CHALECO REFLECTIVO	UND	60.00	36.00	2,160.00	60.00	-	-	-	-	60.00
37 06944	FILTRO PARA POLVO	UND	60.00	15.00	900.00	60.00	-	-	-	-	60.00
37 06951	GUANTES (CAMBIO C/5 DIAS)	par	600.00	10.00	6,000.00	600.00	-	-	-	-	600.00
37 06953	PROTECTOR DE OIDOS TAPON (CAMBIO C/15 DIAS X 4 MESE	PAR	120.00	1.50	180.00	120.00	-	-	-	-	120.00
37 06945	RESPIRADORES DE SILICONA	UND	60.00	25.00	1,500.00	60.00	-	-	-	-	60.00
37 06943	TAPA SOL DE TELA	UND	60.00	4.00	240.00	60.00	-	-	-	-	60.00
37 06947	UNIFORME MAMELUCO PARA OBRERO	UND	60.00	50.00	3,000.00	60.00	-	-	-	-	60.00
38 00005	HORMIGON	M3	0.67	110.00	73.70	0.67	-	-	-	-	0.67
39 00040	AGUA	M3	89.85	5.00	449.25	0.48	30.44	34.17	24.23	0.54	89.85
39 00923	ARPILLERA	M	3.00	250.00	750.00	3.00	-	-	-	-	3.00
39 06264	CINTA PLÁSTICA PARA SEÑAL DE SEGURIDAD DE OBRA	RLL	2,500.00	0.40	1,000.00	2,500.00	-	-	-	-	2,500.00
39 07104	PLANTAS NATIVAS PARA REFORESTAR	und	1,419.69	1.50	2,129.54	-	-	-	-	1,419.69	1,419.69
39 04464	PRUEBA: ROTURA DE PROBETA	UND	20.00	50.00	1,000.00	20.00	-	-	-	-	20.00
39 06192	TIZA	kg	100.17	2.00	200.34	92.40	7.78	-	-	-	100.17
43 00342	MADERA NACIONAL PIENCOFRADO-CARP	P2	725.46	4.30	3,119.48	589.07	136.39	-	-	-	725.46
43 00020	MADERA TORNILLO	P2	606.22	5.00	3,031.10	342.64	28.30	-	183.50	51.77	606.22
46 04229	MALLA DE ALAMB. GALV. # 10 1" x 1"	M2	1.05	50.00	52.50	-	1.05	-	-	-	1.05
48 06193	CORDEL EN OVILLO	UND	20.86	5.00	104.30	19.24	1.62	-	-	-	20.86
50 03967	COMPUERTA PLANCHA METALICA DE 1/8"	UND	4.15	80.00	332.00	3.15	1.00	-	-	-	4.15
54 00731	BASE IMPRIMANTE	KG	16.64	30.00	499.20	3.99	4.84	-	0.52	7.30	16.64
54 00068	PINTURA ANTICORROSIVA	GLN	1.51	80.00	120.80	-	0.09	-	-	1.42	1.51
54 06860	PINTURA ESMALTE	gal	2.03	43.00	87.29	1.00	-	-	1.03	-	2.03
54 04562	PINTURA VENCELATEX	GLN	10.27	80.00	821.60	2.54	3.08	-	-	4.65	10.27
56 03734	CALAMINA	PLN	36.00	36.00	1,296.00	36.00	-	-	-	-	36.00
63 06996	ASPERSOR SECTORIAL VYR 60 BRONCE DE 3/4"	UND	48.00	200.00	9,600.00	-	-	-	-	48.00	48.00
63 06995	ELEVADOR DE ALUMINIO DE 3/4", H=1.50 m.	und	48.00	25.00	1,200.00	-	-	-	-	48.00	48.00
63 06994	TRIPODE METALICO DE 1/2", H=1.20 m.	und	48.00	60.00	2,880.00	-	-	-	-	48.00	48.00
65 07067	TUBERIA DE FIERRO GALVANIZADO DE 48MM X 8.5 MM	M	10.40	180.00	1,872.00	-	-	-	10.40	-	10.40
65 07066	TUBERIA DE FIERRO GALVANIZADO DE 90MM X 8.5 MM	M	9.24	200.00	1,848.00	-	-	-	9.24	-	9.24
65 07065	UNION ROSCADO DE FIERRO GALV. DE 48MM	PZA	28.35	15.00	425.25	-	-	-	28.35	-	28.35
65 07064	UNION ROSCADO DE FIERRO GALV. DE 90MM	PZA	25.20	25.00	630.00	-	-	-	25.20	-	25.20
71 07007	TAPA METALICA C/MARCO, PLANCHA ESTRIADA DE 0.40 x 0.	UND	123.90	140.00	17,346.00	-	-	-	-	123.90	123.90
71 07008	TAPA METALICA C/MARCO, PLANCHA ESTRIADA DE 0.50 x 0.	UND	14.70	150.00	2,205.00	-	-	-	-	14.70	14.70
71 07009	TAPA METALICA C/MARCO, PLANCHA ESTRIADA DE 0.60 x 0.	UND	13.65	155.00	2,115.75	-	-	-	-	13.65	13.65
72 07040	CONO DE REBOSE 110mm x 6"	UND	1.05	30.00	31.50	-	1.05	-	-	-	1.05
72 07001	FORMADOR DE EMPAQUETADURA ADEX	UND	22.31	8.00	178.48	-	-	-	-	22.31	22.31
72 06993	MANGUERA DE POLIETILENO HDPE C-6 DE 3/4"	m	4,800.00	2.00	9,600.00	-	-	-	-	4,800.00	4,800.00
72 07026	NIPLE DE Fº Gº - LIVIANO C/ROSCA DE 1 1/2" X 1 1/2"	UND	6.30	4.00	25.20	-	-	-	-	6.30	6.30
72 07003	NIPLE DE Fº Gº - LIVIANO C/ROSCA DE 1" X 2"	UND	115.50	3.80	438.90	-	-	-	-	115.50	115.50
72 07018	NIPLE DE Fº Gº - LIVIANO C/ROSCA DE 2 1/2" X 2 1/2"	UND	4.20	4.50	18.90	-	-	-	-	4.20	4.20
72 07025	NIPLE DE Fº Gº - LIVIANO C/ROSCA DE 2" X 2"	UND	8.40	4.20	35.28	-	-	-	-	8.40	8.40
72 07017	NIPLE DE Fº Gº - LIVIANO C/ROSCA DE 3" X 3"	UND	16.80	4.80	80.64	-	-	-	-	16.80	16.80
72 07012	NIPLE DE Fº Gº - LIVIANO C/ROSCA DE 4"	UND	27.30	5.00	136.50	-	-	-	-	27.30	27.30
72 07050	REDUCCION DE PVC NTP ISO-4422 U/F DE Ø 110MMX33MM	UND	17.85	18.00	321.30	-	-	11.90	5.95	-	17.85
72 07049	REDUCCION DE PVC NTP ISO-4422 U/F DE Ø 110MMX63MM	UND	3.15	20.00	63.00	-	-	-	3.15	-	3.15

72 07044	REDUCCION DE PVC NTP ISO-4422 U/F DE Ø 110MMX90MM	UND	4.20	15.00	63.00	-	4.20	-	-	-	4.20
72 07058	REDUCCION DE PVC NTP ISO-4422 U/F DE Ø 48MMX33MM	UND	10.50	5.00	52.50	-	-	10.50	-	-	10.50
72 07057	REDUCCION DE PVC NTP ISO-4422 U/F DE Ø 63MMX33MM	UND	6.30	7.00	44.10	-	-	6.30	-	-	6.30
72 07056	REDUCCION DE PVC NTP ISO-4422 U/F DE Ø 63MMX48MM	UND	7.35	8.00	58.80	-	-	7.35	-	-	7.35
72 07055	REDUCCION DE PVC NTP ISO-4422 U/F DE Ø 75MMX33MM	UND	4.20	9.00	37.80	-	-	4.20	-	-	4.20
72 07054	REDUCCION DE PVC NTP ISO-4422 U/F DE Ø 75MMX63MM	UND	5.25	9.00	47.25	-	-	5.25	-	-	5.25
72 07053	REDUCCION DE PVC NTP ISO-4422 U/F DE Ø 90MMX33MM	UND	8.40	11.00	92.40	-	-	8.40	-	-	8.40
72 07052	REDUCCION DE PVC NTP ISO-4422 U/F DE Ø 90MMX63MM	UND	4.20	12.00	50.40	-	-	4.20	-	-	4.20
72 07051	REDUCCION DE PVC NTP ISO-4422 U/F DE Ø 90MMX75MM	UND	4.20	16.00	67.20	-	-	4.20	-	-	4.20
72 07034	REDUCCION PVC SAP A 1" A 3/4"	UND	63.00	2.00	126.00	-	-	-	-	63.00	63.00
72 07060	TEE DE PVC NTP ISO-4422 U/F DE Ø 110 mm	UND	16.80	40.00	672.00	-	-	16.80	-	-	16.80
72 07062	TEE DE PVC NTP ISO-4422 U/F DE Ø 48 mm	UND	2.10	30.00	63.00	-	-	2.10	-	-	2.10
72 07063	TEE DE PVC NTP ISO-4422 U/F DE Ø 63 mm	UND	3.15	33.00	103.95	-	-	3.15	-	-	3.15
72 07061	TEE DE PVC NTP ISO-4422 U/F DE Ø 75 mm	UND	3.15	35.00	110.25	-	-	3.15	-	-	3.15
72 07059	TEE DE PVC NTP ISO-4422 U/F DE Ø 90 mm	UND	8.40	37.00	310.80	-	-	8.40	-	-	8.40
72 07032	TEE PVC SAP DE 1"	UND	63.00	4.00	252.00	-	-	-	-	63.00	63.00
72 07002	TUBERIA PVC SAL DE 1"	M	89.25	4.00	357.00	-	-	-	-	89.25	89.25
72 07033	TUBERIA PVC SAP 3/4"	M	63.00	6.00	378.00	-	-	-	-	63.00	63.00
72 07039	TUBERIA PVC SAP C-7.5 DE 33 MM	M	1,903.76	7.50	14,278.20	-	-	846.12	1,057.64	-	1,903.76
72 07037	TUBERIA PVC SAP C-7.5 DE 48 MM	M	1,084.58	8.50	9,218.93	-	-	1,084.58	-	-	1,084.58
72 07038	TUBERIA PVC SAP C-7.5 DE 63 MM	M	409.94	9.50	3,894.43	-	-	409.94	-	-	409.94
72 07036	TUBERIA PVC SAP C-7.5 DE 75 MM	M	856.57	10.50	8,993.99	-	-	856.57	-	-	856.57
72 07028	UNION PRESION ROSCA PVC SAP DE 1 1/2"	UND	6.30	3.50	22.05	-	-	-	-	6.30	6.30
72 07005	UNION PRESION ROSCA PVC SAP DE 1"	UND	115.50	3.50	404.25	-	-	-	-	115.50	115.50
72 07020	UNION PRESION ROSCA PVC SAP DE 2 1/2"	UND	4.20	3.80	15.96	-	-	-	-	4.20	4.20
72 07024	UNION PRESION ROSCA PVC SAP DE 2"	UND	8.40	3.50	29.40	-	-	-	-	8.40	8.40
72 07015	UNION PRESION ROSCA PVC SAP DE 3"	UND	16.80	4.00	67.20	-	-	-	-	16.80	16.80
72 07010	UNION PRESION ROSCA PVC SAP DE 4"	UND	27.30	4.00	109.20	-	-	-	-	27.30	27.30
72 07031	UNION SIMPLE PVC SAP DE 3/4"	UND	63.00	1.50	94.50	-	-	-	-	63.00	63.00
72 07027	UNION UNIVERSAL DE F°G° DE 1 1/2"	UND	6.30	10.00	63.00	-	-	-	-	6.30	6.30
72 07004	UNION UNIVERSAL DE F°G° DE 1"	UND	115.50	10.00	1,155.00	-	-	-	-	115.50	115.50
72 07019	UNION UNIVERSAL DE F°G° DE 2 1/2"	UND	4.20	11.00	46.20	-	-	-	-	4.20	4.20
72 07023	UNION UNIVERSAL DE F°G° DE 2"	UND	8.40	10.00	84.00	-	-	-	-	8.40	8.40
72 07016	UNION UNIVERSAL DE F°G° DE 3"	UND	16.80	12.00	201.60	-	-	-	-	16.80	16.80
72 07011	UNION UNIVERSAL DE F°G° DE 4"	UND	27.30	12.00	327.60	-	-	-	-	27.30	27.30
72 07029	VALVULA COMPUERTA DE BRONCE DE 1 1/2"	UND	3.15	42.00	132.30	-	-	-	-	3.15	3.15
72 07006	VALVULA COMPUERTA DE BRONCE DE 1"	UND	57.75	40.00	2,310.00	-	-	-	-	57.75	57.75
72 07021	VALVULA COMPUERTA DE BRONCE DE 2 1/2"	UND	2.10	48.00	100.80	-	-	-	-	2.10	2.10
72 07022	VALVULA COMPUERTA DE BRONCE DE 2"	UND	4.20	45.00	189.00	-	-	-	-	4.20	4.20
72 07014	VALVULA COMPUERTA DE BRONCE DE 3"	UND	8.40	50.00	420.00	-	-	-	-	8.40	8.40
72 07013	VALVULA COMPUERTA DE BRONCE DE 4"	UND	13.65	55.00	750.75	-	-	-	-	13.65	13.65
72 07030	VALVULA DE ACOUPLE RAPIDO DE P.E. DE 3/4"	UND	63.00	60.00	3,780.00	-	-	-	-	63.00	63.00
73 07041	CODO PVC SAP 4" x 45°	PZA	1.05	27.00	28.35	-	1.05	-	-	-	1.05
73 07042	CURVA DE PVC NTP ISO-4422 U/F A 22.5° DE Ø 110 mm	PZA	42.00	30.00	1,260.00	-	42.00	-	-	-	42.00
73 07048	CURVA DE PVC NTP ISO-4422 U/F A 45° DE Ø 33 mm	PZA	10.50	20.00	210.00	-	-	10.50	-	-	10.50
73 07047	CURVA DE PVC NTP ISO-4422 U/F A 45° DE Ø 48 mm	PZA	11.55	23.00	265.65	-	-	11.55	-	-	11.55
73 07046	CURVA DE PVC NTP ISO-4422 U/F A 45° DE Ø 63 mm	PZA	1.05	25.00	26.25	-	-	1.05	-	-	1.05
73 07045	CURVA DE PVC NTP ISO-4422 U/F A 45° DE Ø 75 mm	PZA	2.10	27.00	56.70	-	-	2.10	-	-	2.10
73 07043	CURVA DE PVC NTP ISO-4422 U/F A 45° DE Ø 90 mm	PZA	10.50	28.00	294.00	-	10.50	-	-	-	10.50
73 04773	TUBERIA PVC C-5 110mm UFLEX	UND	2,842.92	28.00	79,601.76	-	2,842.92	-	-	-	2,842.92
73 04849	TUBERIA PVC ISO 4422 CLASE A-10 90mm UFLEX	UND	352.59	24.00	8,462.16	-	352.59	-	-	-	352.59
76 06999	BUSHING DE F°G° DE 3/4"	und	48.00	5.00	240.00	-	-	-	-	48.00	48.00
76 06998	CODO P.E. DE 3/4" HEMBRA	und	96.00	4.00	384.00	-	-	-	-	96.00	96.00
76 07035	LLAVE DE ACOUPLE RAPIDO DE 3/4"	und	63.00	60.00	3,780.00	-	-	-	-	63.00	63.00
76 06997	LLAVE TIPO BAYONETA P.E. DE 3/4"	und	48.00	40.00	1,920.00	-	-	-	-	48.00	48.00

EQUIPO											
30 04973	CAPACITACION PARA EL USO Y MANTENIMIENTO DE MODUL	GLB	3.00	1,500.00	4,500.00	-	-	-	-	3.00	3.00
30 07098	IMPLEMENTACION DE PMA	GLB	1.00	4,500.00	4,500.00	1.00	-	-	-	-	1.00
30 01475	NIVEL	HM	41.78	10.00	417.80	3.51	37.66	-	0.61	-	41.78
37 00004	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO			8,218.38	0.16	0.47	0.25	0.05	0.06	-
37 00104	MIRAS Y JALONES	HM	82.63	2.00	165.26	7.05	75.58	-	-	-	82.63
48 00348	CAMION VOLQUETE 10 M3.	HM	14.78	250.00	3,695.00	14.78	-	-	-	-	14.78
48 01074	EQUIPO DE PRUEBA HIDRAULICA	HH	102.74	5.00	513.70	-	42.27	52.91	7.56	-	102.74
48 06866	RETROEXCAVADORA SOBRE LLANTAS 58 HP 1/2 y3	hm	7.39	280.00	2,069.20	7.39	-	-	-	-	7.39
49 06043	COMPACTADOR VIBRATORIO TIPO PLANCHA	HM	1,130.66	5.00	5,653.30	-	416.35	388.90	325.41	-	1,130.66
49 03736	ESTACION TOTAL TOPOGRAFIA	HM	1.33	10.00	13.30	1.23	0.10	-	-	-	1.33
49 00031	MEZCLADORA DE CONC. (TAMBOR) 11 P3, 22 HP	HM	58.92	10.00	589.20	44.61	4.27	-	8.61	1.43	58.92
49 00339	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 1 3/4"	HM	57.41	8.00	459.28	44.61	4.27	-	7.10	1.43	57.41

Calendario Valorizado de Avance de Obra

Obra : Ampliación Y Mejoramiento Del Servicio De Agua Para Riego Tecnificado En El Sector Estrellapampa De La Comunidad Campesina De Pomacanchi, Distrito De Pomacanchi - Acomayo
Ubicación : POMACANCHI - ACOMAYO - CUSCO
Costo A : Ene - 2024

Cliente : CENTRO POBLADO DE POMACANCHI

Item	Descripción	Unid	Metrado	Precio Unitario	Parcial	PLAZO DE EJECUCION					TOTAL 150 Días
						30 Días	30 Días	30 Días	30 Días	30 Días	
	RIEGO ESTRELLAPAMPA										
	<u>OBRAS PROVISIONALES</u>										
01											
01.01	CARTEL DE IDENTIFICACION DE OBRA (3.60 m x 2.40 m)	und	1.00	653.70	653.70	653.70	-	-	-	-	653.70
	- OPERARIO	HH	8.0000	12.00	96.00	96.00	-	-	-	-	96.00
	- PEON	HH	8.0000	8.00	64.00	64.00	-	-	-	-	64.00
	- CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 3"	kg	1.5000	6.00	9.00	9.00	-	-	-	-	9.00
	- CEMENTO PORTLAND TIPO IP (42.5KG)	BOL	5.0000	30.00	150.00	150.00	-	-	-	-	150.00
	- BANNER A COLOR 3.60M X 2.40M	UND	1.0000	10.00	10.00	10.00	-	-	-	-	10.00
	- HORMIGON	M3	0.6700	110.00	73.70	73.70	-	-	-	-	73.70
	- COSTOS INDIRECTOS	GLB	-	1.00	-	-	-	-	-	-	-
	- MADERA TORNILLO	P2	40.0000	5.00	200.00	200.00	-	-	-	-	200.00
	- PINTURA ESMALTE	gal	1.0000	43.00	43.00	43.00	-	-	-	-	43.00
	- HERRAMIENTAS MANUALES	%MO	-	-	8.00	8.00	-	-	-	-	8.00
01.02	CONSTRUCCION DE CAMPAMENTO A PIE DE OBRA	m2	60.00	76.81	4,608.60	4,608.60	-	-	-	-	4,608.60
	- OPERARIO	HH	24.0000	12.00	288.00	288.00	-	-	-	-	288.00
	- OFICIAL	HH	24.0000	10.00	240.00	240.00	-	-	-	-	240.00
	- PEON	HH	48.0000	8.00	384.00	384.00	-	-	-	-	384.00
	- CLAVOS DE ACERO 2 1/2" - 3"	KG	15.0000	7.00	105.00	105.00	-	-	-	-	105.00
	- ARPILLERA	M	3.0000	250.00	750.00	750.00	-	-	-	-	750.00
	- COSTOS INDIRECTOS	GLB	-	1.00	-	-	-	-	-	-	-
	- MADERA TORNILLO	P2	300.0000	5.00	1,500.00	1,500.00	-	-	-	-	1,500.00
	- CALAMINA	PLN	36.0000	36.00	1,296.00	1,296.00	-	-	-	-	1,296.00
	- HERRAMIENTAS MANUALES	%MO	-	-	45.60	45.60	-	-	-	-	45.60
02	<u>SEGURIDAD Y SALUD EN OBRA</u>										
02.01	EQUIPOS DE PROTECCION INDIVIDUAL	GLB	1.00	23,520.00	23,520.00	23,520.00	-	-	-	-	23,520.00
	- LENTES DESEGURIDAD (CAMBIO C/5 DIAS)	UND	120.0000	8.00	960.00	960.00	-	-	-	-	960.00
	- BOTAS DE JEBE	PAR	60.0000	35.00	2,100.00	2,100.00	-	-	-	-	2,100.00
	- BOTINES DE CUERO CON PUNTA DE ACERO #	PAR	60.0000	90.00	5,400.00	5,400.00	-	-	-	-	5,400.00
	- CASCO DE SEGURIDAD INCL BARBIQUEJO	UND	60.0000	18.00	1,080.00	1,080.00	-	-	-	-	1,080.00
	- CHALECO REFLECTIVO	UND	60.0000	36.00	2,160.00	2,160.00	-	-	-	-	2,160.00
	- FILTRO PARA POLVO	UND	60.0000	15.00	900.00	900.00	-	-	-	-	900.00
	- GUANTES (CAMBIO C/5 DIAS)	par	600.0000	10.00	6,000.00	6,000.00	-	-	-	-	6,000.00
	- PROTECTOR DE OIDOS TAPON (CAMBIO C/15	PAR	120.0000	1.50	180.00	180.00	-	-	-	-	180.00
	- RESPIRADORES DE SILICONA	UND	60.0000	25.00	1,500.00	1,500.00	-	-	-	-	1,500.00
	- TAPA SOL DE TELA	UND	60.0000	4.00	240.00	240.00	-	-	-	-	240.00
	- UNIFORME MAMELUCO PARA OBRERO	UND	60.0000	50.00	3,000.00	3,000.00	-	-	-	-	3,000.00
	- COSTOS INDIRECTOS	GLB	-	1.00	-	-	-	-	-	-	-
02.02	EQUIPOS DE PROTECCION COLECTIVA	GLB	5.00	1,800.00	9,000.00	9,000.00	-	-	-	-	9,000.00
	- BOTIQUIN IMPLEMENTADO	GLB	5.0000	500.00	2,500.00	2,500.00	-	-	-	-	2,500.00
	- MALLA RASCHELL AL 90%	M2	125.0000	10.00	1,250.00	1,250.00	-	-	-	-	1,250.00
	- SOGA DE NYLON	kg	175.0000	10.00	1,750.00	1,750.00	-	-	-	-	1,750.00
	- LETRERO PARA SEÑALIZACION	UND	50.0000	50.00	2,500.00	2,500.00	-	-	-	-	2,500.00

	- CINTA PLÁSTICA PARA SEÑAL DE SEGURIDAD	RLL	2,500.0000	0.40	1,000.00	1,000.00	-	-	-	-	1,000.00
	- COSTOS INDIRECTOS	GLB	-	1.00	-	-	-	-	-	-	-
02.03	ELABORACION DEL PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN	GLB	1.00	5,000.00	5,000.00	5,000.00	-	-	-	-	5,000.00
	- SC ELABORACION DEL PLAN DE SEGURIDAD	gib	1.0000	5,000.00	5,000.00	5,000.00	-	-	-	-	5,000.00
	- COSTOS INDIRECTOS	GLB	-	1.00	-	-	-	-	-	-	-
03	<u>SISTEMA DE CAPTACION</u>										
03.01	CAPTACION DE RIO (01 UND) BOCATOMA										
03.01.01	TRAZO, NIVELACION Y REPLANTEO	m2	77.00	4.42	340.34	340.34	-	-	-	-	340.34
	- TOPOGRAFO	HH	1.2300	13.00	15.99	15.99	-	-	-	-	15.99
	- PEON	HH	3.6925	8.00	29.54	29.54	-	-	-	-	29.54
	- COSTOS INDIRECTOS	GLB	-	1.00	-	-	-	-	-	-	-
	- TIZA	kg	92.3850	2.00	184.77	184.77	-	-	-	-	184.77
	- CORDEL EN OVILLO	UND	19.2440	5.00	96.22	96.22	-	-	-	-	96.22
	- HERRAMIENTAS MANUALES	%MO	-	-	1.53	1.53	-	-	-	-	1.53
	- ESTACION TOTAL TOPOGRAFIA	HM	1.2290	10.00	12.29	12.29	-	-	-	-	12.29
03.01.02	EXCAVACION Y ELIMINACION EN ROCA SUELTA C	M3	92.40	68.53	6,332.17	6,332.17	-	-	-	-	6,332.17
	- OFICIAL	HH	7.3920	10.00	73.92	73.92	-	-	-	-	73.92
	- PEON	HH	22.1763	8.00	177.41	177.41	-	-	-	-	177.41
	- OPERADOR DE EQUIPO PESADO	HH	22.1762	13.00	288.29	288.29	-	-	-	-	288.29
	- COSTOS INDIRECTOS	GLB	-	1.00	-	-	-	-	-	-	-
	- HERRAMIENTAS MANUALES	%MO	-	-	26.79	26.79	-	-	-	-	26.79
	- CAMION VOLQUETE 10 M3.	HM	14.7840	250.00	3,696.00	3,696.00	-	-	-	-	3,696.00
	- RETROEXCAVADORA SOBRE LLANTAS 5	hm	7.3920	280.00	2,069.76	2,069.76	-	-	-	-	2,069.76
03.01.03	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2	138.60	43.41	6,016.63	6,016.63	-	-	-	-	6,016.63
	- OPERARIO	HH	110.8883	12.00	1,330.66	1,330.66	-	-	-	-	1,330.66
	- OFICIAL	HH	110.8900	10.00	1,108.90	1,108.90	-	-	-	-	1,108.90
	- PEON	HH	55.4525	8.00	443.62	443.62	-	-	-	-	443.62
	- ALAMBRE NEGRO N°8	KG	41.5943	7.00	291.16	291.16	-	-	-	-	291.16
	- CLAVOS DE ACERO 2 1/2" - 3"	KG	23.5757	7.00	165.03	165.03	-	-	-	-	165.03
	- COSTOS INDIRECTOS	GLB	-	1.00	-	-	-	-	-	-	-
	- MADERA NACIONAL P/ENCOFRADO-CAR	P2	589.0721	4.30	2,533.01	2,533.01	-	-	-	-	2,533.01
	- HERRAMIENTAS MANUALES	%MO	-	-	144.25	144.25	-	-	-	-	144.25
03.01.04	REFUERZO DE ACERO FY=4,200 KG/CM2	kg	4,072.57	8.81	35,879.34	35,879.34	-	-	-	-	35,879.34
	- OPERARIO	HH	162.9025	12.00	1,954.83	1,954.83	-	-	-	-	1,954.83
	- OFICIAL	HH	162.9030	10.00	1,629.03	1,629.03	-	-	-	-	1,629.03
	- ALAMBRE NEGRO N°16	KG	203.6286	7.00	1,425.40	1,425.40	-	-	-	-	1,425.40
	- ACERO	KG	4,357.6500	7.00	30,503.55	30,503.55	-	-	-	-	30,503.55
	- COSTOS INDIRECTOS	GLB	-	1.00	-	-	-	-	-	-	-
	- HERRAMIENTAS MANUALES	%MO	-	-	366.53	366.53	-	-	-	-	366.53
03.01.05	CONCRETO CICLOPEO F'C=175 KG/CM2 + 30% PM	m3	64.69	331.82	21,465.44	21,465.44	-	-	-	-	21,465.44
	- OPERARIO	HH	25.8758	12.00	310.51	310.51	-	-	-	-	310.51
	- OFICIAL	HH	51.7520	10.00	517.52	517.52	-	-	-	-	517.52
	- PEON	HH	207.0075	8.00	1,656.06	1,656.06	-	-	-	-	1,656.06
	- ARENA GRUESA	M3	35.5795	110.00	3,913.75	3,913.75	-	-	-	-	3,913.75
	- PIEDRA CHANCADA DE 1/2"	M3	35.5795	120.00	4,269.54	4,269.54	-	-	-	-	4,269.54
	- PIEDRA GRANDE DE 8"	M3	32.3450	90.00	2,911.05	2,911.05	-	-	-	-	2,911.05
	- CEMENTO PORTLAND TIPO IP (42.5KG)	BOL	258.7600	30.00	7,762.80	7,762.80	-	-	-	-	7,762.80
	- COSTOS INDIRECTOS	GLB	-	1.00	-	-	-	-	-	-	-
	- HERRAMIENTAS MANUALES	%MO	-	-	124.21	124.21	-	-	-	-	124.21
03.01.06	CONCRETO F'C=210 KG/CM2	m3	44.61	600.24	26,776.71	26,776.71	-	-	-	-	26,776.71
	- OPERARIO	HH	89.2200	12.00	1,070.64	1,070.64	-	-	-	-	1,070.64
	- OFICIAL	HH	178.4400	10.00	1,784.40	1,784.40	-	-	-	-	1,784.40
	- PEON	HH	446.1000	8.00	3,568.80	3,568.80	-	-	-	-	3,568.80
	- GASOLINA DE 90	GLN	22.3052	21.00	468.41	468.41	-	-	-	-	468.41
	- ARENA GRUESA	M3	24.5355	110.00	2,698.91	2,698.91	-	-	-	-	2,698.91

		- AGUA	M3	8.2080	10.00	82.08	82.08	-	-	-	-	82.08
		- PIEDRA CHANCADA DE 1/2"	M3	24.5355	120.00	2,944.26	2,944.26	-	-	-	-	2,944.26
		- CEMENTO PORTLAND TIPO IP (42.5KG)	BOL	434.5013	30.00	13,035.04	13,035.04	-	-	-	-	13,035.04
		- COSTOS INDIRECTOS	GLB	-	1.00	-	-	-	-	-	-	-
		- HERRAMIENTAS MANUALES	%MO	-	-	321.19	321.19	-	-	-	-	321.19
		- MEZCLADORA DE CONC. (TAMBOR) 11 P	HM	44.6100	10.00	446.10	446.10	-	-	-	-	446.10
		- VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 1 3/4"	HM	44.6100	8.00	356.88	356.88	-	-	-	-	356.88
03.01.07		TARRAJEO INTERIOR CON MORTERO CEMENTO/A	m2	11.94	20.70	247.16	247.16	-	-	-	-	247.16
		- OPERARIO	HH	7.9608	12.00	95.53	95.53	-	-	-	-	95.53
		- PEON	HH	3.9800	8.00	31.84	31.84	-	-	-	-	31.84
		- CLAVOS DE ACERO 2 1/2" - 3"	KG	0.3586	7.00	2.51	2.51	-	-	-	-	2.51
		- ARENA FINA	M3	0.2030	120.00	24.36	24.36	-	-	-	-	24.36
		- AGUA	M3	0.0600	10.00	0.60	0.60	-	-	-	-	0.60
		- CEMENTO PORTLAND TIPO IP (42.5KG)	BOL	1.3970	30.00	41.91	41.91	-	-	-	-	41.91
		- IMPERMEABILIZANTE	GLN	1.2540	30.00	37.62	37.62	-	-	-	-	37.62
		- COSTOS INDIRECTOS	GLB	-	1.00	-	-	-	-	-	-	-
		- HERRAMIENTAS MANUALES	%MO	-	-	12.79	12.79	-	-	-	-	12.79
03.01.08		TARRAJEO EXTERIOR CON MORTERO CEMENTO/	m2	92.40	25.91	2,394.08	2,394.08	-	-	-	-	2,394.08
		- OPERARIO	HH	73.9258	12.00	887.11	887.11	-	-	-	-	887.11
		- PEON	HH	73.9288	8.00	591.43	591.43	-	-	-	-	591.43
		- CLAVOS PARA MADERA C/C 3"	KG	2.7814	7.00	19.47	19.47	-	-	-	-	19.47
		- ARENA FINA	M3	1.9409	120.00	232.91	232.91	-	-	-	-	232.91
		- CEMENTO PORTLAND TIPO IP (42.5KG)	BOL	17.0963	30.00	512.89	512.89	-	-	-	-	512.89
		- AGUA	M3	0.4760	5.00	2.38	2.38	-	-	-	-	2.38
		- COSTOS INDIRECTOS	GLB	-	1.00	-	-	-	-	-	-	-
		- HERRAMIENTAS MANUALES	%MO	-	-	147.89	147.89	-	-	-	-	147.89
03.01.09		COMPUERTAS METALICAS TIPO ISAJE	und	3.15	248.00	781.20	781.20	-	-	-	-	781.20
		- OPERARIO	HH	25.2000	12.00	302.40	302.40	-	-	-	-	302.40
		- PEON	HH	25.2000	8.00	201.60	201.60	-	-	-	-	201.60
		- COSTOS INDIRECTOS	GLB	-	1.00	-	-	-	-	-	-	-
		- COMPUERTA PLANCHA METALICA DE 1/8	UND	3.1500	80.00	252.00	252.00	-	-	-	-	252.00
		- HERRAMIENTAS MANUALES	%MO	-	-	25.20	25.20	-	-	-	-	25.20
03.01.10		PINTURA ANTICORROSIVA	m2	1.42	18.24	25.90	-	25.90	-	-	-	25.90
		- OPERARIO	HH	1.1358	12.00	13.63	-	13.63	-	-	-	13.63
		- PEON	HH	0.5675	8.00	4.54	-	4.54	-	-	-	4.54
		- LUJA PARA FIERRO	UND	0.2850	4.00	1.14	-	1.14	-	-	-	1.14
		- COSTOS INDIRECTOS	GLB	-	1.00	-	-	-	-	-	-	-
		- PINTURA ANTICORROSIVA	GLN	0.0710	80.00	5.68	-	5.68	-	-	-	5.68
		- HERRAMIENTAS MANUALES	%MO	-	-	0.91	-	0.91	-	-	-	0.91
03.01.11		PINTURA EN EXTERIORES	m2	92.40	13.10	1,210.44	605.22	605.22	-	-	-	1,210.44
		- OPERARIO	HH	29.5692	12.00	354.83	177.42	177.41	-	-	-	354.83
		- OFICIAL	HH	14.7860	10.00	147.86	73.93	73.93	-	-	-	147.86
		- LUJA PARA FIERRO	UND	9.2450	4.00	36.98	18.49	18.49	-	-	-	36.98
		- COSTOS INDIRECTOS	GLB	-	1.00	-	-	-	-	-	-	-
		- BASE IMPRIMANTE	KG	7.9747	30.00	239.24	119.62	119.62	-	-	-	239.24
		- PINTURA VENCELATEX	GLN	5.0823	80.00	406.58	203.28	203.30	-	-	-	406.58
		- HERRAMIENTAS MANUALES	%MO	-	-	24.95	12.48	12.47	-	-	-	24.95
03.02		DESARENADOR (01 UND)										
03.02.01		TRAZO, NIVELACION Y REPLANTEO	m2	3.68	4.42	16.27	-	16.27	-	-	-	16.27
		- TOPOGRAFO	HH	0.0585	13.00	0.76	-	0.76	-	-	-	0.76
		- PEON	HH	0.1763	8.00	1.41	-	1.41	-	-	-	1.41
		- TIZA	kg	4.4150	2.00	8.83	-	8.83	-	-	-	8.83
		- CORDEL EN OVILLO	UND	0.9200	5.00	4.60	-	4.60	-	-	-	4.60
		- HERRAMIENTAS MANUALES	%MO	-	-	0.08	-	0.08	-	-	-	0.08
		- ESTACION TOTAL TOPOGRAFIA	HM	0.0590	10.00	0.59	-	0.59	-	-	-	0.59

03.02.02	EXCAVACION EN MATERIAL SUELTO	m3	3.86	44.80	172.93	-	172.93	-	-	-	172.93
	- PEON	HH	20.5875	8.00	164.70	-	164.70	-	-	-	164.70
	- COSTOS INDIRECTOS	GLB	-	1.00	-	-	-	-	-	-	-
	- HERRAMIENTAS MANUALES	%MO	-	-	8.23	-	8.23	-	-	-	8.23
03.02.03	SOLADO e=5 cm	M2	3.86	31.14	120.20	-	120.20	-	-	-	120.20
	- OPERARIO	HH	0.7717	12.00	9.26	-	9.26	-	-	-	9.26
	- PEON	HH	3.0875	8.00	24.70	-	24.70	-	-	-	24.70
	- ARENA GRUESA	M3	0.1158	110.00	12.74	-	12.74	-	-	-	12.74
	- PIEDRA CHANCADA DE 1/2"	M3	0.1158	120.00	13.90	-	13.90	-	-	-	13.90
	- CEMENTO PORTLAND TIPO IP (42.5KG)	BOL	1.9300	30.00	57.90	-	57.90	-	-	-	57.90
	- COSTOS INDIRECTOS	GLB	-	1.00	-	-	-	-	-	-	-
	- HERRAMIENTAS MANUALES	%MO	-	-	1.70	-	1.70	-	-	-	1.70
03.02.04	RELLENO Y COMPACTADO CON MATERIAL PROP	m3	0.58	13.76	7.98	-	7.98	-	-	-	7.98
	- OPERARIO	HH	0.2317	12.00	2.78	-	2.78	-	-	-	2.78
	- PEON	HH	0.4638	8.00	3.71	-	3.71	-	-	-	3.71
	- COSTOS INDIRECTOS	GLB	-	1.00	-	-	-	-	-	-	-
	- HERRAMIENTAS MANUALES	%MO	-	-	0.33	-	0.33	-	-	-	0.33
	- COMPACTADOR VIBRATORIO TIPO PLAN	HM	0.2320	5.00	1.16	-	1.16	-	-	-	1.16
03.02.05	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2	9.87	43.41	428.46	-	428.46	-	-	-	428.46
	- OPERARIO	HH	7.8967	12.00	94.76	-	94.76	-	-	-	94.76
	- OFICIAL	HH	7.8970	10.00	78.97	-	78.97	-	-	-	78.97
	- PEON	HH	3.9488	8.00	31.59	-	31.59	-	-	-	31.59
	- ALAMBRE NEGRO N°8	KG	2.9614	7.00	20.73	-	20.73	-	-	-	20.73
	- CLAVOS DE ACERO 2 1/2" - 3"	KG	1.6786	7.00	11.75	-	11.75	-	-	-	11.75
	- MADERA NACIONAL PIENCOFRADO-CAR	P2	41.9488	4.30	180.38	-	180.38	-	-	-	180.38
	- HERRAMIENTAS MANUALES	%MO	-	-	10.28	-	10.28	-	-	-	10.28
03.02.06	CONCRETO F'C=175 KG/CM2	m3	6.55	450.30	2,949.47	-	2,949.47	-	-	-	2,949.47
	- OPERARIO	HH	4.1917	12.00	50.30	-	50.30	-	-	-	50.30
	- OFICIAL	HH	4.1920	10.00	41.92	-	41.92	-	-	-	41.92
	- PEON	HH	16.7675	8.00	134.14	-	134.14	-	-	-	134.14
	- ARENA GRUESA	M3	3.3405	110.00	367.46	-	367.46	-	-	-	367.46
	- AGUA	M3	1.2050	10.00	12.05	-	12.05	-	-	-	12.05
	- PIEDRA CHANCADA DE 1/2"	M3	4.9780	120.00	597.36	-	597.36	-	-	-	597.36
	- CEMENTO PORTLAND TIPO IP (42.5KG)	BOL	56.7230	30.00	1,701.69	-	1,701.69	-	-	-	1,701.69
	- COSTOS INDIRECTOS	GLB	-	1.00	-	-	-	-	-	-	-
	- HERRAMIENTAS MANUALES	%MO	-	-	6.82	-	6.82	-	-	-	6.82
	- MEZCLADORA DE CONC. (TAMBOR) 11 P	HM	2.0960	10.00	20.96	-	20.96	-	-	-	20.96
	- VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 1 3/4"	HM	2.0963	8.00	16.77	-	16.77	-	-	-	16.77
03.02.07	REFUERZO DE ACERO FY=4,200 KG/CM2	kg	38.58	8.81	339.89	-	339.89	-	-	-	339.89
	- OPERARIO	HH	1.5433	12.00	18.52	-	18.52	-	-	-	18.52
	- OFICIAL	HH	1.5430	10.00	15.43	-	15.43	-	-	-	15.43
	- ALAMBRE NEGRO N°16	KG	1.9286	7.00	13.50	-	13.50	-	-	-	13.50
	- ACERO	KG	41.2800	7.00	288.96	-	288.96	-	-	-	288.96
	- HERRAMIENTAS MANUALES	%MO	-	-	3.48	-	3.48	-	-	-	3.48
03.02.08	TARRAJEO INTERIOR CON MORTERO CEMENTO/A	m2	4.70	20.70	97.29	-	97.29	-	-	-	97.29
	- OPERARIO	HH	3.1333	12.00	37.60	-	37.60	-	-	-	37.60
	- PEON	HH	1.5663	8.00	12.53	-	12.53	-	-	-	12.53
	- CLAVOS DE ACERO 2 1/2" - 3"	KG	0.1414	7.00	0.99	-	0.99	-	-	-	0.99
	- ARENA FINA	M3	0.0799	120.00	9.59	-	9.59	-	-	-	9.59
	- AGUA	M3	0.0240	10.00	0.24	-	0.24	-	-	-	0.24
	- CEMENTO PORTLAND TIPO IP (42.5KG)	BOL	0.5500	30.00	16.50	-	16.50	-	-	-	16.50
	- IMPERMEABILIZANTE	GLN	0.4937	30.00	14.81	-	14.81	-	-	-	14.81
	- HERRAMIENTAS MANUALES	%MO	-	-	5.03	-	5.03	-	-	-	5.03
03.02.09	COMPUERTAS METALICAS TIPO ISAJE	und	1.00	248.00	248.00	-	248.00	-	-	-	248.00
	- OPERARIO	HH	8.0000	12.00	96.00	-	96.00	-	-	-	96.00

	- PEON	HH	8.0000	8.00	64.00	-	64.00	-	-	64.00
	- COMPUERTA PLANCHA METALICA DE 1/8"	UND	1.0000	80.00	80.00	-	80.00	-	-	80.00
	- HERRAMIENTAS MANUALES	%MO			8.00	-	8.00	-	-	8.00
03.02.10	PINTURA ANTICORROSIVA	m2	0.32	18.24	5.84	-	5.84	-	-	5.84
	- OPERARIO	HH	0.2558	12.00	3.07	-	3.07	-	-	3.07
	- PEON	HH	0.1275	8.00	1.02	-	1.02	-	-	1.02
	- LIJA PARA FIERRO	UND	0.0650	4.00	0.26	-	0.26	-	-	0.26
	- PINTURA ANTICORROSIVA	GLN	0.0160	80.00	1.28	-	1.28	-	-	1.28
	- HERRAMIENTAS MANUALES	%MO			0.21	-	0.21	-	-	0.21
03.03	CAMARA DE CARGA (01 UND)									
03.03.01	TRAZO, NIVELACION Y REPLANTEO	m2	2.80	4.42	12.38	-	12.38	-	-	12.38
	- TOPOGRAFO	HH	0.0446	13.00	0.58	-	0.58	-	-	0.58
	- PEON	HH	0.1338	8.00	1.07	-	1.07	-	-	1.07
	- TIZA	kg	3.3600	2.00	6.72	-	6.72	-	-	6.72
	- CORDEL EN OVILLO	UND	0.7000	5.00	3.50	-	3.50	-	-	3.50
	- HERRAMIENTAS MANUALES	%MO			0.06	-	0.06	-	-	0.06
	- ESTACION TOTAL TOPOGRAFIA	HM	0.0450	10.00	0.45	-	0.45	-	-	0.45
03.03.02	EXCAVACION EN MATERIAL SUELTO	m3	0.36	44.80	16.13	-	16.13	-	-	16.13
	- PEON	HH	1.9200	8.00	15.36	-	15.36	-	-	15.36
	- HERRAMIENTAS MANUALES	%MO			0.77	-	0.77	-	-	0.77
03.03.03	SOLADO e=5 cm	M2	2.65	31.14	82.52	-	82.52	-	-	82.52
	- OPERARIO	HH	0.5300	12.00	6.36	-	6.36	-	-	6.36
	- PEON	HH	2.1200	8.00	16.96	-	16.96	-	-	16.96
	- ARENA GRUESA	M3	0.0795	110.00	8.74	-	8.74	-	-	8.74
	- PIEDRA CHANCADA DE 1/2"	M3	0.0795	120.00	9.54	-	9.54	-	-	9.54
	- CEMENTO PORTLAND TIPO IP (42.5KG)	BOL	1.3250	30.00	39.75	-	39.75	-	-	39.75
	- HERRAMIENTAS MANUALES	%MO			1.17	-	1.17	-	-	1.17
03.03.04	CONCRETO F'C=210 KG/CM2	m3	2.17	600.24	1,302.52	-	1,302.52	-	-	1,302.52
	- OPERARIO	HH	4.3400	12.00	52.08	-	52.08	-	-	52.08
	- OFICIAL	HH	8.6800	10.00	86.80	-	86.80	-	-	86.80
	- PEON	HH	21.7000	8.00	173.60	-	173.60	-	-	173.60
	- GASOLINA DE 90	GLN	1.0848	21.00	22.78	-	22.78	-	-	22.78
	- ARENA GRUESA	M3	1.1935	110.00	131.28	-	131.28	-	-	131.28
	- AGUA	M3	0.3990	10.00	3.99	-	3.99	-	-	3.99
	- PIEDRA CHANCADA DE 1/2"	M3	1.1935	120.00	143.22	-	143.22	-	-	143.22
	- CEMENTO PORTLAND TIPO IP (42.5KG)	BOL	21.1357	30.00	634.07	-	634.07	-	-	634.07
	- HERRAMIENTAS MANUALES	%MO			15.64	-	15.64	-	-	15.64
	- MEZCLADORA DE CONC. (TAMBOR) 11 P.	HM	2.1700	10.00	21.70	-	21.70	-	-	21.70
	- VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 1 3/4"	HM	2.1700	8.00	17.36	-	17.36	-	-	17.36
03.03.05	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2	22.22	43.41	964.57	-	964.57	-	-	964.57
	- OPERARIO	HH	17.7775	12.00	213.33	-	213.33	-	-	213.33
	- OFICIAL	HH	17.7780	10.00	177.78	-	177.78	-	-	177.78
	- PEON	HH	8.8900	8.00	71.12	-	71.12	-	-	71.12
	- ALAMBRE NEGRO N°8	KG	6.6686	7.00	46.68	-	46.68	-	-	46.68
	- CLAVOS DE ACERO 2 1/2" - 3"	KG	3.7800	7.00	26.46	-	26.46	-	-	26.46
	- MADERA NACIONAL P/ENCOFRADO-CAR	P2	94.4395	4.30	406.09	-	406.09	-	-	406.09
	- HERRAMIENTAS MANUALES	%MO			23.11	-	23.11	-	-	23.11
03.03.06	REFUERZO DE ACERO FY=4,200 KG/CM2	kg	47.94	8.81	422.35	-	422.35	-	-	422.35
	- OPERARIO	HH	1.9175	12.00	23.01	-	23.01	-	-	23.01
	- OFICIAL	HH	1.9180	10.00	19.18	-	19.18	-	-	19.18
	- ALAMBRE NEGRO N°16	KG	2.3971	7.00	16.78	-	16.78	-	-	16.78
	- ACERO	KG	51.2957	7.00	359.07	-	359.07	-	-	359.07
	- HERRAMIENTAS MANUALES	%MO			4.31	-	4.31	-	-	4.31
03.03.07	TARRAJEO INTERIOR CON MORTERO CEMENTO/A	m2	11.84	20.70	245.09	-	245.09	-	-	245.09
	- OPERARIO	HH	7.8942	12.00	94.73	-	94.73	-	-	94.73

		- PEON	HH	3.9475	8.00	31.58	-	31.58	-	-	-	31.58
		- CLAVOS DE ACERO 2 1/2" - 3"	KG	0.3557	7.00	2.49	-	2.49	-	-	-	2.49
		- ARENA FINA	M3	0.2013	120.00	24.16	-	24.16	-	-	-	24.16
		- AGUA	M3	0.0600	10.00	0.60	-	0.60	-	-	-	0.60
		- CEMENTO PORTLAND TIPO IP (42.5KG)	BOL	1.3853	30.00	41.56	-	41.56	-	-	-	41.56
		- IMPERMEABILIZANTE	GLN	1.2433	30.00	37.30	-	37.30	-	-	-	37.30
		- HERRAMIENTAS MANUALES	%MO			12.67	-	12.67	-	-	-	12.67
03.03.08		TARRAJEO EXTERIOR CON MORTERO CEMENTO/	m2	11.84	25.91	306.77	-	306.77	-	-	-	306.77
		- OPERARIO	HH	9.4725	12.00	113.67	-	113.67	-	-	-	113.67
		- PEON	HH	9.4725	8.00	75.78	-	75.78	-	-	-	75.78
		- CLAVOS PARA MADERA C/C 3"	KG	0.3557	7.00	2.49	-	2.49	-	-	-	2.49
		- ARENA FINA	M3	0.2487	120.00	29.84	-	29.84	-	-	-	29.84
		- CEMENTO PORTLAND TIPO IP (42.5KG)	BOL	2.1907	30.00	65.72	-	65.72	-	-	-	65.72
		- AGUA	M3	0.0600	5.00	0.30	-	0.30	-	-	-	0.30
		- HERRAMIENTAS MANUALES	%MO			18.97	-	18.97	-	-	-	18.97
03.03.09		SUMINISTRO DE ACCESORIOS	Glb	1.05	247.00	259.35	-	259.35	-	-	-	259.35
		- COSTOS INDIRECTOS	GLB	-	1.00	-	-	-	-	-	-	-
		- MALLA DE ALAMB. GALV.# 10 1" x 1"	M2	1.0500	50.00	52.50	-	52.50	-	-	-	52.50
		- CONO DE REBOSE 110mm x 6"	UND	1.0500	30.00	31.50	-	31.50	-	-	-	31.50
		- CODO PVC SAP 4" x 45°	PZA	1.0500	27.00	28.35	-	28.35	-	-	-	28.35
		- TUBERIA PVC C-5 110mm UFLEX	UND	5.2500	28.00	147.00	-	147.00	-	-	-	147.00
03.03.10		COLOCACION DE ACCESORIOS	und	1.00	20.60	20.60	-	20.60	-	-	-	20.60
		- OPERARIO	HH	1.0000	12.00	12.00	-	12.00	-	-	-	12.00
		- PEON	HH	1.0000	8.00	8.00	-	8.00	-	-	-	8.00
		- COSTOS INDIRECTOS	GLB	-	1.00	-	-	-	-	-	-	-
		- HERRAMIENTAS MANUALES	%MO			0.60	-	0.60	-	-	-	0.60
03.03.11		PINTURA EN EXTERIORES	m2	9.83	13.10	128.77	-	128.77	-	-	-	128.77
		- OPERARIO	HH	3.1458	12.00	37.75	-	37.75	-	-	-	37.75
		- OFICIAL	HH	1.5730	10.00	15.73	-	15.73	-	-	-	15.73
		- LIJA PARA FIERRO	UND	0.9825	4.00	3.93	-	3.93	-	-	-	3.93
		- BASE IMPRIMANTE	KG	0.8483	30.00	25.45	-	25.45	-	-	-	25.45
		- PINTURA VENCELATEX	GLN	0.5406	80.00	43.25	-	43.25	-	-	-	43.25
		- HERRAMIENTAS MANUALES	%MO			2.66	-	2.66	-	-	-	2.66
04		<u>SISTEMA DE CONDUCCION</u>										
04.01		LINEA DE CONDUCCION										
04.01.01		TRAZO, NIVELACION Y REPLANTEO	M2	1,585.20	2.02	3,202.10	533.68	2,668.42	-	-	-	3,202.10
		- TOPOGRAFO	HH	42.3192	13.00	550.15	91.69	458.46	-	-	-	550.15
		- OPERARIO	HH	42.3192	12.00	507.83	84.64	423.19	-	-	-	507.83
		- PEON	HH	211.2988	8.00	1,690.39	281.72	1,408.67	-	-	-	1,690.39
		- COSTOS INDIRECTOS	GLB	-	1.00	-	-	-	-	-	-	-
		- MADERA TORNILLO	P2	15.8380	5.00	79.19	13.20	65.99	-	-	-	79.19
		- NIVEL	HM	21.0760	10.00	210.76	35.13	175.63	-	-	-	210.76
		- HERRAMIENTAS MANUALES	%MO			79.20	13.20	66.00	-	-	-	79.20
		- MIRAS Y JALONES	HM	42.2900	2.00	84.58	14.10	70.48	-	-	-	84.58
04.01.02		EXCAVACION CAJA CANAL MATERIAL SUELTO A	M3	1,109.64	20.09	22,292.67	1,114.63	21,178.04	-	-	-	22,292.67
		- OPERARIO	HH	360.6333	12.00	4,327.60	216.38	4,111.22	-	-	-	4,327.60
		- PEON	HH	2,163.7975	8.00	17,310.38	865.52	16,444.86	-	-	-	17,310.38
		- COSTOS INDIRECTOS	GLB	-	1.00	-	-	-	-	-	-	-
		- HERRAMIENTAS MANUALES	%MO			654.69	32.73	621.96	-	-	-	654.69
04.01.03		EXCAVACION ROCA SUELTA A MANO	M3	693.53	43.95	30,480.64	1,524.03	28,956.61	-	-	-	30,480.64
		- PEON	HH	3,698.9588	8.00	29,591.67	1,479.58	28,112.09	-	-	-	29,591.67
		- COSTOS INDIRECTOS	GLB	-	1.00	-	-	-	-	-	-	-
		- HERRAMIENTAS MANUALES	%MO			888.97	44.45	844.52	-	-	-	888.97
04.01.04		REFINE Y NIVELACION DE ZANJAS	M	2,774.10	8.98	24,911.42	-	24,911.42	-	-	-	24,911.42
		- OPERARIO	HH	554.8200	12.00	6,657.84	-	6,657.84	-	-	-	6,657.84

	- PEON	HH	2,219.2800	8.00	17,754.24	-	17,754.24	-	-	17,754.24
	- COSTOS INDIRECTOS	GLB	-	1.00	-	-	-	-	-	-
	- HERRAMIENTAS MANUALES	%MO	-	-	499.34	-	499.34	-	-	499.34
04.01.05	CAMA DE APOYO PARA TUBERIAS	M	2,774.10	4.86	13,482.13	-	11,984.12	1,498.01	-	13,482.13
	- OPERARIO	HH	110.9642	12.00	1,331.57	-	1,183.62	147.95	-	1,331.57
	- PEON	HH	1,109.6400	8.00	8,877.12	-	7,890.77	986.35	-	8,877.12
	- MATERIAL PARA CAMA DE APOYO	M3	138.7050	20.00	2,774.10	-	2,465.87	308.23	-	2,774.10
	- COSTOS INDIRECTOS	GLB	-	1.00	-	-	-	-	-	-
	- HERRAMIENTAS MANUALES	%MO	-	-	499.34	-	443.86	55.48	-	499.34
04.01.06	SUMINISTRO E INSTALACION TUBERIA PVC NTP I	m	2,467.50	39.44	97,318.20	-	97,318.20	-	-	97,318.20
	- OPERARIO	HH	131.6175	12.00	1,579.41	-	1,579.41	-	-	1,579.41
	- OFICIAL	HH	263.4020	10.00	2,634.02	-	2,634.02	-	-	2,634.02
	- PEON	HH	394.9500	8.00	3,159.60	-	3,159.60	-	-	3,159.60
	- LUBRICANTE	GLN	39.5040	50.00	1,975.20	-	1,975.20	-	-	1,975.20
	- PEGAMENTO PARA PVC 1/4 GLN	UND	74.0359	110.00	8,143.95	-	8,143.95	-	-	8,143.95
	- COSTOS INDIRECTOS	GLB	-	1.00	-	-	-	-	-	-
	- TUBERIA PVC C-5 110mm U/FLEX	UND	2,837.6679	28.00	79,454.70	-	79,454.70	-	-	79,454.70
	- HERRAMIENTAS MANUALES	%MO	-	-	371.32	-	371.32	-	-	371.32
04.01.07	SUMINISTRO E INSTALACION TUBERIA PVC NTP I	m	306.60	33.32	10,215.91	-	10,215.91	-	-	10,215.91
	- OPERARIO	HH	13.6058	12.00	163.27	-	163.27	-	-	163.27
	- OFICIAL	HH	13.6040	10.00	136.04	-	136.04	-	-	136.04
	- PEON	HH	13.6025	8.00	108.82	-	108.82	-	-	108.82
	- LUBRICANTE	GLN	4.9038	50.00	245.19	-	245.19	-	-	245.19
	- PEGAMENTO PARA PVC 1/4 GLN	UND	9.8104	110.00	1,079.14	-	1,079.14	-	-	1,079.14
	- COSTOS INDIRECTOS	GLB	-	1.00	-	-	-	-	-	-
	- TUBERIA PVC ISO 4422 CLASE A-10 90mr	UND	352.5863	24.00	8,462.07	-	8,462.07	-	-	8,462.07
	- HERRAMIENTAS MANUALES	%MO	-	-	21.38	-	21.38	-	-	21.38
04.01.08	COLOCACION DE CODO 22.5° DE PVC NTP ISO-44	und	42.00	47.06	1,976.52	-	1,976.52	-	-	1,976.52
	- OPERARIO	HH	33.6000	12.00	403.20	-	403.20	-	-	403.20
	- PEON	HH	33.6000	8.00	268.80	-	268.80	-	-	268.80
	- LUBRICANTE	GLN	0.4872	50.00	24.36	-	24.36	-	-	24.36
	- COSTOS INDIRECTOS	GLB	-	1.00	-	-	-	-	-	-
	- CURVA DE PVC NTP ISO-4422 U/F A 22.5°	PZA	42.0000	30.00	1,260.00	-	1,260.00	-	-	1,260.00
	- HERRAMIENTAS MANUALES	%MO	-	-	20.16	-	20.16	-	-	20.16
04.01.09	COLOCACION DE CODO 45° DE PVC NTP ISO-4422	und	10.50	45.06	473.13	-	473.13	-	-	473.13
	- OPERARIO	HH	8.4000	12.00	100.80	-	100.80	-	-	100.80
	- PEON	HH	8.4000	8.00	67.20	-	67.20	-	-	67.20
	- LUBRICANTE	GLN	0.1218	50.00	6.09	-	6.09	-	-	6.09
	- COSTOS INDIRECTOS	GLB	-	1.00	-	-	-	-	-	-
	- CURVA DE PVC NTP ISO-4422 U/F A 45° D	PZA	10.5000	28.00	294.00	-	294.00	-	-	294.00
	- HERRAMIENTAS MANUALES	%MO	-	-	5.04	-	5.04	-	-	5.04
04.01.10	COLOCACION DE REDUCCION PVC SAP DE 110MM	und	4.20	32.06	134.65	-	134.65	-	-	134.65
	- OPERARIO	HH	3.3600	12.00	40.32	-	40.32	-	-	40.32
	- PEON	HH	3.3600	8.00	26.88	-	26.88	-	-	26.88
	- LUBRICANTE	GLN	0.0488	50.00	2.44	-	2.44	-	-	2.44
	- COSTOS INDIRECTOS	GLB	-	1.00	-	-	-	-	-	-
	- REDUCCION DE PVC NTP ISO-4422 U/F D	UND	4.2000	15.00	63.00	-	63.00	-	-	63.00
	- HERRAMIENTAS MANUALES	%MO	-	-	2.01	-	2.01	-	-	2.01
04.01.11	PRUEBA HIDRAULICA	m	2,642.00	0.41	1,083.22	-	1,083.22	-	-	1,083.22
	- OPERARIO	HH	42.2717	12.00	507.26	-	507.26	-	-	507.26
	- PEON	HH	42.2725	8.00	338.18	-	338.18	-	-	338.18
	- COSTOS INDIRECTOS	GLB	-	1.00	-	-	-	-	-	-
	- HERRAMIENTAS MANUALES	%MO	-	-	26.42	-	26.42	-	-	26.42
	- EQUIPO DE PRUEBA HIDRAULICA	HH	42.2720	5.00	211.36	-	211.36	-	-	211.36
04.01.12	RELLENO Y COMPACTADO CON MATERIAL SELEC	m3	416.12	21.13	8,792.62	-	8,792.62	-	-	8,792.62

	- OFICIAL	HH	332.8960	10.00	3,328.96	-	3,328.96	-	-	-	3,328.96
	- PEON	HH	332.8963	8.00	2,663.17	-	2,663.17	-	-	-	2,663.17
	- OPERADOR DE EQUIPO LIVIANO	HH	83.2240	10.00	832.24	-	832.24	-	-	-	832.24
	- AGUA	M3	19.9740	5.00	99.87	-	99.87	-	-	-	99.87
	- COSTOS INDIRECTOS	GLB	-	1.00	-	-	-	-	-	-	-
	- HERRAMIENTAS MANUALES	%MO	-	-	203.90	-	203.90	-	-	-	203.90
04.01.13	- COMPACTADOR VIBRATORIO TIPO PLAN	HM	332.8960	5.00	1,664.48	-	1,664.48	-	-	-	1,664.48
	RELLENO CON MATERIAL PROPIO SIN COMPACTA	m3	208.06	10.82	2,251.21	-	2,251.21	-	-	-	2,251.21
	- PEON	HH	166.4475	8.00	1,331.58	-	1,331.58	-	-	-	1,331.58
	- OPERADOR DE EQUIPO LIVIANO	HH	41.6120	10.00	416.12	-	416.12	-	-	-	416.12
	- AGUA	M3	10.4040	5.00	52.02	-	52.02	-	-	-	52.02
	- COSTOS INDIRECTOS	GLB	-	1.00	-	-	-	-	-	-	-
	- HERRAMIENTAS MANUALES	%MO	-	-	35.37	-	35.37	-	-	-	35.37
	- COMPACTADOR VIBRATORIO TIPO PLAN	HM	83.2240	5.00	416.12	-	416.12	-	-	-	416.12
05	<u>PASE AEREO (2 UND)</u>										
05.01	TRABAJOS PRELIMINARES										
05.01.01	LIMPIEZA DEL TERRENO MANUAL	m2	34.00	1.90	64.60	-	-	-	64.60	-	64.60
	- OPERARIO	HH	0.6800	12.00	8.16	-	-	-	8.16	-	8.16
	- PEON	HH	6.8000	8.00	54.40	-	-	-	54.40	-	54.40
	- COSTOS INDIRECTOS	GLB	-	1.00	-	-	-	-	-	-	-
	- HERRAMIENTAS MANUALES	%MO	-	-	2.04	-	-	-	2.04	-	2.04
05.01.02	TRAZO Y REPLANTEO	m2	34.00	4.66	158.44	-	-	-	158.44	-	158.44
	- TOPOGRAFO	HH	0.4538	13.00	5.90	-	-	-	5.90	-	5.90
	- PEON	HH	1.3625	8.00	10.90	-	-	-	10.90	-	10.90
	- CLAVOS PARA MADERA C/C 3"	KG	0.1729	7.00	1.21	-	-	-	1.21	-	1.21
	- YESO	BOL	6.8013	15.00	102.02	-	-	-	102.02	-	102.02
	- CORDEL	M	6.4640	5.00	32.32	-	-	-	32.32	-	32.32
	- COSTOS INDIRECTOS	GLB	-	1.00	-	-	-	-	-	-	-
	- MADERA TORNILLO	P2	0.6840	5.00	3.42	-	-	-	3.42	-	3.42
	- NIVEL	HM	0.2300	10.00	2.30	-	-	-	2.30	-	2.30
	- HERRAMIENTAS MANUALES	%MO	-	-	0.37	-	-	-	0.37	-	0.37
05.02	ANCLAJES LATERALES										
05.02.01	EXCAVACION MANUAL EN MATERIAL SUELTO	m3	8.24	16.48	135.80	-	-	-	135.80	-	135.80
	- PEON	HH	16.4800	8.00	131.84	-	-	-	131.84	-	131.84
	- COSTOS INDIRECTOS	GLB	-	1.00	-	-	-	-	-	-	-
	- HERRAMIENTAS MANUALES	%MO	-	-	3.96	-	-	-	3.96	-	3.96
05.02.02	RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL PROPIO	m3	1.44	10.99	15.83	-	-	-	15.83	-	15.83
	- PEON	HH	1.9200	8.00	15.36	-	-	-	15.36	-	15.36
	- COSTOS INDIRECTOS	GLB	-	1.00	-	-	-	-	-	-	-
	- HERRAMIENTAS MANUALES	%MO	-	-	0.47	-	-	-	0.47	-	0.47
05.02.03	SOLADO e=5 cm	M2	7.56	31.14	235.42	-	-	-	235.42	-	235.42
	- OPERARIO	HH	1.5117	12.00	18.14	-	-	-	18.14	-	18.14
	- PEON	HH	6.0475	8.00	48.38	-	-	-	48.38	-	48.38
	- ARENA GRUESA	M3	0.2268	110.00	24.95	-	-	-	24.95	-	24.95
	- PIEDRA CHANCADA DE 1/2"	M3	0.2268	120.00	27.22	-	-	-	27.22	-	27.22
	- CEMENTO PORTLAND TIPO IP (42.5KG)	BOL	3.7800	30.00	113.40	-	-	-	113.40	-	113.40
	- HERRAMIENTAS MANUALES	%MO	-	-	3.33	-	-	-	3.33	-	3.33
05.02.04	CONCRETO f _c =175 KG/CM2 + 30% PG CAMARA D	m3	3.78	373.87	1,413.23	-	-	-	1,413.23	-	1,413.23
	- OPERARIO	HH	3.0242	12.00	36.29	-	-	-	36.29	-	36.29
	- OFICIAL	HH	3.0240	10.00	30.24	-	-	-	30.24	-	30.24
	- PEON	HH	12.0963	8.00	96.77	-	-	-	96.77	-	96.77
	- ARENA GRUESA	M3	1.3495	110.00	148.44	-	-	-	148.44	-	148.44
	- AGUA	M3	0.5520	10.00	5.52	-	-	-	5.52	-	5.52
	- PIEDRA CHANCADA DE 1/2"	M3	2.0110	120.00	241.32	-	-	-	241.32	-	241.32
	- PIEDRA GRANDE DE 8"	M3	1.5876	90.00	142.88	-	-	-	142.88	-	142.88

	- CEMENTO PORTLAND TIPO IP (42.5KG)	BOL	23.0580	30.00	691.74	-	-	-	691.74	-	691.74
	- COSTOS INDIRECTOS	GLB	-	1.00	-	-	-	-	-	-	-
	- HERRAMIENTAS MANUALES	%MO	-	-	4.91	-	-	-	4.91	-	4.91
	- MEZCLADORA DE CONC. (TAMBOR) 11 P.	HM	1.5120	10.00	15.12	-	-	-	15.12	-	15.12
05.03	OBRAS DE CONCRETO ARMADO										
05.03.01	ZAPATAS										
05.03.01.01	ACERO fy=4200 Kg/cm2.	kg	17.89	8.81	157.61	-	-	-	157.61	-	157.61
	- OPERARIO	HH	0.7158	12.00	8.59	-	-	-	8.59	-	8.59
	- OFICIAL	HH	0.7160	10.00	7.16	-	-	-	7.16	-	7.16
	- ALAMBRE NEGRO N°16	KG	0.8943	7.00	6.26	-	-	-	6.26	-	6.26
	- ACERO	KG	19.1429	7.00	134.00	-	-	-	134.00	-	134.00
	- COSTOS INDIRECTOS	GLB	-	1.00	-	-	-	-	-	-	-
	- HERRAMIENTAS MANUALES	%MO	-	-	1.60	-	-	-	1.60	-	1.60
05.03.01.02	CONCRETO F'C=210 KG/CM2	m3	2.02	600.24	1,212.48	-	-	-	1,212.48	-	1,212.48
	- OPERARIO	HH	4.0400	12.00	48.48	-	-	-	48.48	-	48.48
	- OFICIAL	HH	8.0800	10.00	80.80	-	-	-	80.80	-	80.80
	- PEON	HH	20.2000	8.00	161.60	-	-	-	161.60	-	161.60
	- GASOLINA DE 90	GLN	1.0100	21.00	21.21	-	-	-	21.21	-	21.21
	- ARENA GRUESA	M3	1.1110	110.00	122.21	-	-	-	122.21	-	122.21
	- AGUA	M3	0.3720	10.00	3.72	-	-	-	3.72	-	3.72
	- PIEDRA CHANCADA DE 1/2"	M3	1.1110	120.00	133.32	-	-	-	133.32	-	133.32
	- CEMENTO PORTLAND TIPO IP (42.5	BOL	19.6747	30.00	590.24	-	-	-	590.24	-	590.24
	- HERRAMIENTAS MANUALES	%MO	-	-	14.54	-	-	-	14.54	-	14.54
	- MEZCLADORA DE CONC. (TAMBOR)	HM	2.0200	10.00	20.20	-	-	-	20.20	-	20.20
	- VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 1 3/4	HM	2.0200	8.00	16.16	-	-	-	16.16	-	16.16
05.03.01.03	CURADO DE CONCRETO CON AGUA	m2	5.60	1.13	6.33	-	-	-	6.33	-	6.33
	- PEON	HH	0.2238	8.00	1.79	-	-	-	1.79	-	1.79
	- AGUA	M3	0.4480	10.00	4.48	-	-	-	4.48	-	4.48
	- COSTOS INDIRECTOS	GLB	-	1.00	-	-	-	-	-	-	-
	- HERRAMIENTAS MANUALES	%MO	-	-	0.06	-	-	-	0.06	-	0.06
05.03.02	COLUMNAS										
05.03.02.01	ACERO fy=4200 Kg/cm2.	kg	54.97	8.81	484.29	-	-	-	484.29	-	484.29
	- OPERARIO	HH	2.1992	12.00	26.39	-	-	-	26.39	-	26.39
	- OFICIAL	HH	2.1990	10.00	21.99	-	-	-	21.99	-	21.99
	- ALAMBRE NEGRO N°16	KG	2.7486	7.00	19.24	-	-	-	19.24	-	19.24
	- ACERO	KG	58.8186	7.00	411.73	-	-	-	411.73	-	411.73
	- HERRAMIENTAS MANUALES	%MO	-	-	4.94	-	-	-	4.94	-	4.94
05.03.02.02	ENCOFRADO Y DEENCOFRADO PARA ESTI	m2	8.88	33.75	299.70	-	-	-	299.70	-	299.70
	- OPERARIO	HH	5.9208	12.00	71.05	-	-	-	71.05	-	71.05
	- OFICIAL	HH	5.9210	10.00	59.21	-	-	-	59.21	-	59.21
	- ALAMBRE NEGRO N°8	KG	1.3329	7.00	9.33	-	-	-	9.33	-	9.33
	- CLAVOS PARA MADERA C/C 3"	KG	1.0657	7.00	7.46	-	-	-	7.46	-	7.46
	- COSTOS INDIRECTOS	GLB	-	1.00	-	-	-	-	-	-	-
	- MADERA TORNILLO	P2	29.7480	5.00	148.74	-	-	-	148.74	-	148.74
	- HERRAMIENTAS MANUALES	%MO	-	-	3.91	-	-	-	3.91	-	3.91
05.03.02.03	CONCRETO F'C=210 KG/CM2	m3	0.67	600.24	402.16	-	-	-	402.16	-	402.16
	- OPERARIO	HH	1.3400	12.00	16.08	-	-	-	16.08	-	16.08
	- OFICIAL	HH	2.6800	10.00	26.80	-	-	-	26.80	-	26.80
	- PEON	HH	6.7000	8.00	53.60	-	-	-	53.60	-	53.60
	- GASOLINA DE 90	GLN	0.3348	21.00	7.03	-	-	-	7.03	-	7.03
	- ARENA GRUESA	M3	0.3685	110.00	40.53	-	-	-	40.53	-	40.53
	- AGUA	M3	0.1230	10.00	1.23	-	-	-	1.23	-	1.23
	- PIEDRA CHANCADA DE 1/2"	M3	0.3685	120.00	44.22	-	-	-	44.22	-	44.22
	- CEMENTO PORTLAND TIPO IP (42.5	BOL	6.5257	30.00	195.77	-	-	-	195.77	-	195.77
	- HERRAMIENTAS MANUALES	%MO	-	-	4.84	-	-	-	4.84	-	4.84

		- MEZCLADORA DE CONC. (TAMBOR)	HM	0.6700	10.00	6.70	-	-	-	6.70	-	6.70
		- VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 1 3/4	HM	0.6700	8.00	5.36	-	-	-	5.36	-	5.36
05.03.02.04		CURADO DE CONCRETO CON AGUA	m2	62.16	1.13	70.24	-	-	-	70.24	-	70.24
		- PEON	HH	2.4863	8.00	19.89	-	-	-	19.89	-	19.89
		- AGUA	M3	4.9730	10.00	49.73	-	-	-	49.73	-	49.73
		- HERRAMIENTAS MANUALES	%MO			0.62	-	-	-	0.62	-	0.62
05.04		REVOQUES ENLUCIDOS Y MOLDURAS										
05.04.01		TARRAJEO EXTERIOR CON CEMENTO - ARENA	m2	9.32	17.53	163.38	-	-	-	163.38	-	163.38
		- OPERARIO	HH	4.9700	12.00	59.64	-	-	-	59.64	-	59.64
		- PEON	HH	2.4850	8.00	19.88	-	-	-	19.88	-	19.88
		- CLAVOS DE ACERO 2 1/2" - 3"	KG	0.2043	7.00	1.43	-	-	-	1.43	-	1.43
		- ARENA FINA	M3	0.1583	120.00	19.00	-	-	-	19.00	-	19.00
		- AGUA	M3	0.0360	10.00	0.36	-	-	-	0.36	-	0.36
		- CEMENTO PORTLAND TIPO IP (42.5KG)	BOL	1.0900	30.00	32.70	-	-	-	32.70	-	32.70
		- COSTOS INDIRECTOS	GLB	-	1.00	-	-	-	-	-	-	-
		- MADERA TORNILLO	P2	5.5900	5.00	27.95	-	-	-	27.95	-	27.95
		- HERRAMIENTAS MANUALES	%MO			2.42	-	-	-	2.42	-	2.42
05.05		PINTURAS										
05.05.01		PINTURA CON ESMALTE	m2	9.32	10.91	101.68	-	-	-	101.68	-	101.68
		- OPERARIO	HH	1.8642	12.00	22.37	-	-	-	22.37	-	22.37
		- LIJA PARA MADERA	HJA	4.6600	4.00	18.64	-	-	-	18.64	-	18.64
		- COSTOS INDIRECTOS	GLB	-	1.00	-	-	-	-	-	-	-
		- BASE IMPRIMANTE	KG	0.5180	30.00	15.54	-	-	-	15.54	-	15.54
		- PINTURA ESMALTE	gal	1.0344	43.00	44.48	-	-	-	44.48	-	44.48
		- HERRAMIENTAS MANUALES	%MO			0.65	-	-	-	0.65	-	0.65
05.06		INSTALACION DE CABLE, TUBERIA Y ACCESORIOS										
05.06.01		SUMINISTRO E INSTALACION DE CABLE DE ACERO	m	17.85	47.92	855.37	-	-	-	855.37	-	855.37
		- OPERARIO	HH	14.2800	12.00	171.36	-	-	-	171.36	-	171.36
		- OFICIAL	HH	14.2800	10.00	142.80	-	-	-	142.80	-	142.80
		- PEON	HH	7.1400	8.00	57.12	-	-	-	57.12	-	57.12
		- CABLE DE ACERO DE DIAMETRO 1/4"	M	17.8500	10.00	178.50	-	-	-	178.50	-	178.50
		- CABLE DE ACERO TIPO BOA DE 6 X 19 1/2	M	19.6347	15.00	294.52	-	-	-	294.52	-	294.52
		- COSTOS INDIRECTOS	GLB	-	1.00	-	-	-	-	-	-	-
		- HERRAMIENTAS MANUALES	%MO			11.07	-	-	-	11.07	-	11.07
05.06.02		SUMINISTRO E INSTALACION DE ACCESORIOS DE CABLE	gib	1.05	3,328.00	3,494.40	-	-	-	3,494.40	-	3,494.40
		- OPERARIO	HH	8.4000	12.00	100.80	-	-	-	100.80	-	100.80
		- OFICIAL	HH	8.4000	10.00	84.00	-	-	-	84.00	-	84.00
		- PEON	HH	4.2000	8.00	33.60	-	-	-	33.60	-	33.60
		- GRAPAS CROSBY DE 5/8"	UND	21.0000	65.00	1,365.00	-	-	-	1,365.00	-	1,365.00
		- GRILLETE EN U DE 1/2"	UND	21.0000	25.00	525.00	-	-	-	525.00	-	525.00
		- GUARDACABLE PARA CABLE DE 3/8"	UND	4.2000	40.00	168.00	-	-	-	168.00	-	168.00
		- TEMPLADOR DE CABLE DE ACERO DE 3/8"	UND	4.2000	70.00	294.00	-	-	-	294.00	-	294.00
		- TRANSICION PREFABRICADA DE ACERO	UND	4.2000	90.00	378.00	-	-	-	378.00	-	378.00
		- CARRILL GUIA METALICO	UND	4.2000	130.00	546.00	-	-	-	546.00	-	546.00
		- COSTOS INDIRECTOS	GLB	-	1.00	-	-	-	-	-	-	-
05.06.03		SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBO DE FIERRO GALVANIZADO	m	8.40	312.43	2,624.41	-	-	-	2,624.41	-	2,624.41
		- OPERARIO	HH	4.0325	12.00	48.39	-	-	-	48.39	-	48.39
		- OFICIAL	HH	8.9610	10.00	89.61	-	-	-	89.61	-	89.61
		- CINTA TEFLON	UND	8.4000	1.00	8.40	-	-	-	8.40	-	8.40
		- COSTOS INDIRECTOS	GLB	-	1.00	-	-	-	-	-	-	-
		- TUBERIA DE FIERRO GALVANIZADO DE 4"	M	9.2401	200.00	1,848.01	-	-	-	1,848.01	-	1,848.01
		- UNION ROSCADO DE FIERRO GALV. DE 4"	PZA	25.2000	25.00	630.00	-	-	-	630.00	-	630.00
05.06.04		SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBO DE FIERRO GALVANIZADO	m	9.45	261.43	2,470.51	-	-	-	2,470.51	-	2,470.51
		- OPERARIO	HH	4.5367	12.00	54.44	-	-	-	54.44	-	54.44
		- OFICIAL	HH	10.0810	10.00	100.81	-	-	-	100.81	-	100.81

	- CINTA TEFLON	UND	18.9000	1.00	18.90	-	-	-	18.90	-	18.90
	- COSTOS INDIRECTOS	GLB	-	1.00	-	-	-	-	-	-	-
	- TUBERIA DE FIERRO GALVANIZADO DE	M	10.3951	180.00	1,871.11	-	-	-	1,871.11	-	1,871.11
	- UNION ROSCADO DE FIERRO GALV. DE	PZA	28.3500	15.00	425.25	-	-	-	425.25	-	425.25
06	<u>SISTEMA DE DISTRIBUCION</u>										
06.01	LINEA DE DISTRIBUCION Y LATERALES										
06.01.01	TRAZO, NIVELACION Y REPLANTEO	M2	1,511.76	2.02	3,053.76	-	3,053.76	-	-	-	3,053.76
	- TOPOGRAFO	HH	40.3592	13.00	524.67	-	524.67	-	-	-	524.67
	- OPERARIO	HH	40.3583	12.00	484.30	-	484.30	-	-	-	484.30
	- PEON	HH	201.5100	8.00	1,612.08	-	1,612.08	-	-	-	1,612.08
	- MADERA TORNILLO	P2	15.1040	5.00	75.52	-	75.52	-	-	-	75.52
	- NIVEL	HM	20.1000	10.00	201.00	-	201.00	-	-	-	201.00
	- HERRAMIENTAS MANUALES	%MO	-	-	75.53	-	75.53	-	-	-	75.53
	- MIRAS Y JALONES	HM	40.3300	2.00	80.66	-	80.66	-	-	-	80.66
06.01.02	EXCAVACION CAJA CANAL MATERIAL SUELTO A	M3	1,190.51	20.09	23,917.35	-	9,566.94	14,350.41	-	-	23,917.35
	- OPERARIO	HH	386.9158	12.00	4,642.99	-	1,857.20	2,785.79	-	-	4,642.99
	- PEON	HH	2,321.4950	8.00	18,571.96	-	7,428.78	11,143.18	-	-	18,571.96
	- HERRAMIENTAS MANUALES	%MO	-	-	702.40	-	280.96	421.44	-	-	702.40
06.01.03	REFINE Y NIVELACION DE ZANJAS	M	3,968.38	8.98	35,636.05	-	11,878.68	23,757.37	-	-	35,636.05
	- OPERARIO	HH	793.6758	12.00	9,524.11	-	3,174.70	6,349.41	-	-	9,524.11
	- PEON	HH	3,174.7038	8.00	25,397.63	-	8,465.88	16,931.75	-	-	25,397.63
	- HERRAMIENTAS MANUALES	%MO	-	-	714.31	-	238.10	476.21	-	-	714.31
06.01.04	CAMA DE APOYO PARA TUBERIAS	M	3,968.38	4.86	19,286.33	-	-	19,286.33	-	-	19,286.33
	- OPERARIO	HH	158.7350	12.00	1,904.82	-	-	1,904.82	-	-	1,904.82
	- PEON	HH	1,587.3525	8.00	12,698.82	-	-	12,698.82	-	-	12,698.82
	- MATERIAL PARA CAMA DE APOYO	M3	198.4190	20.00	3,968.38	-	-	3,968.38	-	-	3,968.38
	- HERRAMIENTAS MANUALES	%MO	-	-	714.31	-	-	714.31	-	-	714.31
06.01.05	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIAS PVC N	m	778.69	14.00	10,901.66	-	-	10,901.66	-	-	10,901.66
	- OPERARIO	HH	41.5150	12.00	498.18	-	-	498.18	-	-	498.18
	- OFICIAL	HH	41.5170	10.00	415.17	-	-	415.17	-	-	415.17
	- PEON	HH	41.5200	8.00	332.16	-	-	332.16	-	-	332.16
	- LUBRICANTE	GLN	12.4616	50.00	623.08	-	-	623.08	-	-	623.08
	- COSTOS INDIRECTOS	GLB	-	1.00	-	-	-	-	-	-	-
	- TUBERIA PVC SAP C-7.5 DE 75 MM	M	856.5714	10.50	8,994.00	-	-	8,994.00	-	-	8,994.00
	- HERRAMIENTAS MANUALES	%MO	-	-	39.07	-	-	39.07	-	-	39.07
06.01.06	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIAS PVC N	m	372.66	12.38	4,613.53	-	-	4,613.53	-	-	4,613.53
	- OPERARIO	HH	8.5475	12.00	102.57	-	-	102.57	-	-	102.57
	- OFICIAL	HH	17.0470	10.00	170.47	-	-	170.47	-	-	170.47
	- PEON	HH	17.0513	8.00	136.41	-	-	136.41	-	-	136.41
	- LUBRICANTE	GLN	5.9658	50.00	298.29	-	-	298.29	-	-	298.29
	- COSTOS INDIRECTOS	GLB	-	1.00	-	-	-	-	-	-	-
	- TUBERIA PVC SAP C-7.5 DE 63 MM	M	409.9432	9.50	3,894.46	-	-	3,894.46	-	-	3,894.46
	- HERRAMIENTAS MANUALES	%MO	-	-	11.33	-	-	11.33	-	-	11.33
06.01.07	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIAS PVC N	m	985.90	11.00	10,844.90	-	-	10,844.90	-	-	10,844.90
	- OPERARIO	HH	21.9475	12.00	263.37	-	-	263.37	-	-	263.37
	- OFICIAL	HH	43.8460	10.00	438.46	-	-	438.46	-	-	438.46
	- PEON	HH	43.8638	8.00	350.91	-	-	350.91	-	-	350.91
	- PEGAMENTO PARA PVC 1/4 GLN	UND	4.9361	110.00	542.97	-	-	542.97	-	-	542.97
	- COSTOS INDIRECTOS	GLB	-	1.00	-	-	-	-	-	-	-
	- TUBERIA PVC SAP C-7.5 DE 48 MM	M	1,084.5753	8.50	9,218.89	-	-	9,218.89	-	-	9,218.89
	- HERRAMIENTAS MANUALES	%MO	-	-	30.30	-	-	30.30	-	-	30.30
06.01.08	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIAS PVC N	m	1,730.69	9.58	16,580.01	-	-	7,368.89	9,211.12	-	16,580.01
	- OPERARIO	HH	34.6142	12.00	415.37	-	-	184.61	230.76	-	415.37
	- OFICIAL	HH	34.6140	10.00	346.14	-	-	153.84	192.30	-	346.14
	- PEON	HH	69.2275	8.00	553.82	-	-	246.14	307.68	-	553.82

	- PEGAMENTO PARA PVC 1/4 GLN	UND	8.6535	110.00	951.88	-	-	423.06	528.82	-	951.88
	- COSTOS INDIRECTOS	GLB	-	1.00	-	-	-	-	-	-	-
	- TUBERIA PVC SAP C-7.5 DE 33 MM	M	1,903.7587	7.50	14,278.19	-	-	6,345.86	7,932.33	-	14,278.19
	- HERRAMIENTAS MANUALES	%MO	-	-	34.61	-	-	15.38	19.23	-	34.61
06.01.09	PRUEBA HIDRAULICA	m	3,779.41	0.41	1,549.56	-	-	1,355.87	193.69	-	1,549.56
	- OPERARIO	HH	60.4708	12.00	725.65	-	-	634.94	90.71	-	725.65
	- PEON	HH	60.4700	8.00	483.76	-	-	423.29	60.47	-	483.76
	- HERRAMIENTAS MANUALES	%MO	-	-	37.80	-	-	33.08	4.72	-	37.80
	- EQUIPO DE PRUEBA HIDRAULICA	HH	60.4700	5.00	302.35	-	-	264.56	37.79	-	302.35
06.01.10	COLOCACION DE CODO 45° DE PVC NTP ISO-442	und	2.10	44.06	92.53	-	-	92.53	-	-	92.53
	- OPERARIO	HH	1.6800	12.00	20.16	-	-	20.16	-	-	20.16
	- PEON	HH	1.6800	8.00	13.44	-	-	13.44	-	-	13.44
	- LUBRICANTE	GLN	0.0244	50.00	1.22	-	-	1.22	-	-	1.22
	- COSTOS INDIRECTOS	GLB	-	1.00	-	-	-	-	-	-	-
	- CURVA DE PVC NTP ISO-4422 U/F A 45° D	PZA	2.1000	27.00	56.70	-	-	56.70	-	-	56.70
	- HERRAMIENTAS MANUALES	%MO	-	-	1.01	-	-	1.01	-	-	1.01
06.01.11	COLOCACION DE CODO 45° DE PVC NTP ISO-442	und	1.05	42.06	44.16	-	-	44.16	-	-	44.16
	- OPERARIO	HH	0.8400	12.00	10.08	-	-	10.08	-	-	10.08
	- PEON	HH	0.8400	8.00	6.72	-	-	6.72	-	-	6.72
	- LUBRICANTE	GLN	0.0122	50.00	0.61	-	-	0.61	-	-	0.61
	- COSTOS INDIRECTOS	GLB	-	1.00	-	-	-	-	-	-	-
	- CURVA DE PVC NTP ISO-4422 U/F A 45° D	PZA	1.0500	25.00	26.25	-	-	26.25	-	-	26.25
	- HERRAMIENTAS MANUALES	%MO	-	-	0.50	-	-	0.50	-	-	0.50
06.01.12	COLOCACION DE CODO 45° DE PVC NTP ISO-442	und	11.55	34.57	399.28	-	-	399.28	-	-	399.28
	- OPERARIO	HH	6.1600	12.00	73.92	-	-	73.92	-	-	73.92
	- PEON	HH	6.1613	8.00	49.29	-	-	49.29	-	-	49.29
	- LUBRICANTE	GLN	0.1342	50.00	6.71	-	-	6.71	-	-	6.71
	- COSTOS INDIRECTOS	GLB	-	1.00	-	-	-	-	-	-	-
	- CURVA DE PVC NTP ISO-4422 U/F A 45° D	PZA	11.5504	23.00	265.66	-	-	265.66	-	-	265.66
	- HERRAMIENTAS MANUALES	%MO	-	-	3.70	-	-	3.70	-	-	3.70
06.01.13	COLOCACION DE CODO 45° DE PVC NTP ISO-442	und	10.50	28.82	302.61	-	-	302.61	-	-	302.61
	- OPERARIO	HH	4.2000	12.00	50.40	-	-	50.40	-	-	50.40
	- PEON	HH	4.2000	8.00	33.60	-	-	33.60	-	-	33.60
	- LUBRICANTE	GLN	0.1218	50.00	6.09	-	-	6.09	-	-	6.09
	- COSTOS INDIRECTOS	GLB	-	1.00	-	-	-	-	-	-	-
	- CURVA DE PVC NTP ISO-4422 U/F A 45° D	PZA	10.5000	20.00	210.00	-	-	210.00	-	-	210.00
	- HERRAMIENTAS MANUALES	%MO	-	-	2.52	-	-	2.52	-	-	2.52
06.01.14	COLOCACION DE TEE DE PVC NTP ISO-4422 U/F D	und	16.80	57.06	958.61	-	-	958.61	-	-	958.61
	- OPERARIO	HH	13.4400	12.00	161.28	-	-	161.28	-	-	161.28
	- PEON	HH	13.4400	8.00	107.52	-	-	107.52	-	-	107.52
	- LUBRICANTE	GLN	0.1948	50.00	9.74	-	-	9.74	-	-	9.74
	- COSTOS INDIRECTOS	GLB	-	1.00	-	-	-	-	-	-	-
	- TEE DE PVC NTP ISO-4422 U/F DE Ø 110	UND	16.8000	40.00	672.00	-	-	672.00	-	-	672.00
	- HERRAMIENTAS MANUALES	%MO	-	-	8.07	-	-	8.07	-	-	8.07
06.01.15	COLOCACION DE TEE DE PVC NTP ISO-4422 U/F D	und	8.40	54.06	454.10	-	-	454.10	-	-	454.10
	- OPERARIO	HH	6.7200	12.00	80.64	-	-	80.64	-	-	80.64
	- PEON	HH	6.7200	8.00	53.76	-	-	53.76	-	-	53.76
	- LUBRICANTE	GLN	0.0974	50.00	4.87	-	-	4.87	-	-	4.87
	- COSTOS INDIRECTOS	GLB	-	1.00	-	-	-	-	-	-	-
	- TEE DE PVC NTP ISO-4422 U/F DE Ø 90 m	UND	8.4000	37.00	310.80	-	-	310.80	-	-	310.80
	- HERRAMIENTAS MANUALES	%MO	-	-	4.03	-	-	4.03	-	-	4.03
06.01.16	COLOCACION DE TEE DE PVC NTP ISO-4422 U/F D	und	3.15	52.06	163.99	-	-	163.99	-	-	163.99
	- OPERARIO	HH	2.5200	12.00	30.24	-	-	30.24	-	-	30.24
	- PEON	HH	2.5200	8.00	20.16	-	-	20.16	-	-	20.16
	- LUBRICANTE	GLN	0.0366	50.00	1.83	-	-	1.83	-	-	1.83

		- COSTOS INDIRECTOS	GLB	-	1.00	-	-	-	-	-	-	-	-
		- TEE DE PVC NTP ISO-4422 U/F DE Ø 75 m	UND	3.1500	35.00	110.25	-	-	110.25	-	-	-	110.25
		- HERRAMIENTAS MANUALES	%MO			1.51	-	-	1.51	-	-	-	1.51
06.01.17		COLOCACION DE TEE DE PVC NTP ISO-4422 U/F D	und	3.15	47.31	149.03	-	-	149.03	-	-	-	149.03
		- OPERARIO	HH	2.1000	12.00	25.20	-	-	25.20	-	-	-	25.20
		- PEON	HH	2.1000	8.00	16.80	-	-	16.80	-	-	-	16.80
		- LUBRICANTE	GLN	0.0366	50.00	1.83	-	-	1.83	-	-	-	1.83
		- COSTOS INDIRECTOS	GLB	-	1.00	-	-	-	-	-	-	-	-
		- TEE DE PVC NTP ISO-4422 U/F DE Ø 63 m	UND	3.1500	33.00	103.95	-	-	103.95	-	-	-	103.95
		- HERRAMIENTAS MANUALES	%MO			1.25	-	-	1.25	-	-	-	1.25
06.01.18		COLOCACION DE TEE DE PVC NTP ISO-4422 U/F D	und	2.10	40.19	84.40	-	-	84.40	-	-	-	84.40
		- OPERARIO	HH	0.7000	12.00	8.40	-	-	8.40	-	-	-	8.40
		- PEON	HH	1.4000	8.00	11.20	-	-	11.20	-	-	-	11.20
		- LUBRICANTE	GLN	0.0244	50.00	1.22	-	-	1.22	-	-	-	1.22
		- COSTOS INDIRECTOS	GLB	-	1.00	-	-	-	-	-	-	-	-
		- TEE DE PVC NTP ISO-4422 U/F DE Ø 48 m	UND	2.1000	30.00	63.00	-	-	63.00	-	-	-	63.00
		- HERRAMIENTAS MANUALES	%MO			0.58	-	-	0.58	-	-	-	0.58
06.01.19		COLOCACION DE REDUCCION PVC SAP DE 110MM	und	3.15	41.18	129.72	-	-	-	129.72	-	-	129.72
		- OPERARIO	HH	3.1500	12.00	37.80	-	-	-	37.80	-	-	37.80
		- PEON	HH	3.1500	8.00	25.20	-	-	-	25.20	-	-	25.20
		- LUBRICANTE	GLN	0.0366	50.00	1.83	-	-	-	1.83	-	-	1.83
		- COSTOS INDIRECTOS	GLB	-	1.00	-	-	-	-	-	-	-	-
		- REDUCCION DE PVC NTP ISO-4422 U/F D	UND	3.1500	20.00	63.00	-	-	-	63.00	-	-	63.00
		- HERRAMIENTAS MANUALES	%MO			1.89	-	-	-	1.89	-	-	1.89
06.01.20		COLOCACION DE REDUCCION PVC SAP DE 110MM	und	17.85	39.18	699.36	-	-	466.24	233.12	-	-	699.36
		- OPERARIO	HH	17.8500	12.00	214.20	-	-	142.80	71.40	-	-	214.20
		- PEON	HH	17.8500	8.00	142.80	-	-	95.20	47.60	-	-	142.80
		- LUBRICANTE	GLN	0.2070	50.00	10.35	-	-	6.90	3.45	-	-	10.35
		- COSTOS INDIRECTOS	GLB	-	1.00	-	-	-	-	-	-	-	-
		- REDUCCION DE PVC NTP ISO-4422 U/F D	UND	17.8500	18.00	321.30	-	-	214.20	107.10	-	-	321.30
		- HERRAMIENTAS MANUALES	%MO			10.71	-	-	7.14	3.57	-	-	10.71
06.01.21		COLOCACION DE REDUCCION PVC SAP DE 90MM	und	4.20	37.18	156.16	-	-	156.16	-	-	-	156.16
		- OPERARIO	HH	4.2000	12.00	50.40	-	-	50.40	-	-	-	50.40
		- PEON	HH	4.2000	8.00	33.60	-	-	33.60	-	-	-	33.60
		- LUBRICANTE	GLN	0.0488	50.00	2.44	-	-	2.44	-	-	-	2.44
		- COSTOS INDIRECTOS	GLB	-	1.00	-	-	-	-	-	-	-	-
		- REDUCCION DE PVC NTP ISO-4422 U/F D	UND	4.2000	16.00	67.20	-	-	67.20	-	-	-	67.20
		- HERRAMIENTAS MANUALES	%MO			2.52	-	-	2.52	-	-	-	2.52
06.01.22		COLOCACION DE REDUCCION PVC SAP DE 90MM	und	4.20	29.03	121.93	-	-	121.93	-	-	-	121.93
		- OPERARIO	HH	3.3600	12.00	40.32	-	-	40.32	-	-	-	40.32
		- PEON	HH	3.3600	8.00	26.88	-	-	26.88	-	-	-	26.88
		- PEGAMENTO PARA PVC 1/4 GLN	UND	0.0210	110.00	2.31	-	-	2.31	-	-	-	2.31
		- COSTOS INDIRECTOS	GLB	-	1.00	-	-	-	-	-	-	-	-
		- REDUCCION DE PVC NTP ISO-4422 U/F D	UND	4.2000	12.00	50.40	-	-	50.40	-	-	-	50.40
		- HERRAMIENTAS MANUALES	%MO			2.02	-	-	2.02	-	-	-	2.02
06.01.23		COLOCACION DE REDUCCION PVC SAP DE 90MM	und	8.40	23.09	193.96	-	-	193.96	-	-	-	193.96
		- OPERARIO	HH	3.3600	12.00	40.32	-	-	40.32	-	-	-	40.32
		- PEON	HH	6.7200	8.00	53.76	-	-	53.76	-	-	-	53.76
		- PEGAMENTO PARA PVC 1/4 GLN	UND	0.0420	110.00	4.62	-	-	4.62	-	-	-	4.62
		- COSTOS INDIRECTOS	GLB	-	1.00	-	-	-	-	-	-	-	-
		- REDUCCION DE PVC NTP ISO-4422 U/F D	UND	8.4000	11.00	92.40	-	-	92.40	-	-	-	92.40
		- HERRAMIENTAS MANUALES	%MO			2.86	-	-	2.86	-	-	-	2.86
06.01.24		COLOCACION DE REDUCCION PVC SAP DE 75MM	und	5.25	26.03	136.66	-	-	136.66	-	-	-	136.66
		- OPERARIO	HH	4.2000	12.00	50.40	-	-	50.40	-	-	-	50.40
		- PEON	HH	4.2000	8.00	33.60	-	-	33.60	-	-	-	33.60

	- PEGAMENTO PARA PVC 1/4 GLN	UND	0.0263	110.00	2.89	-	-	2.89	-	-	2.89
	- COSTOS INDIRECTOS	GLB	-	1.00	-	-	-	-	-	-	-
	- REDUCCION DE PVC NTP ISO-4422 U/F D	UND	5.2500	9.00	47.25	-	-	47.25	-	-	47.25
	- HERRAMIENTAS MANUALES	%MO	-	-	2.52	-	-	2.52	-	-	2.52
06.01.25	COLOCACION DE REDUCCION PVC SAP DE 75MM	und	4.20	21.09	88.58	-	-	88.58	-	-	88.58
	- OPERARIO	HH	1.6800	12.00	20.16	-	-	20.16	-	-	20.16
	- PEON	HH	3.3600	8.00	26.88	-	-	26.88	-	-	26.88
	- PEGAMENTO PARA PVC 1/4 GLN	UND	0.0210	110.00	2.31	-	-	2.31	-	-	2.31
	- COSTOS INDIRECTOS	GLB	-	1.00	-	-	-	-	-	-	-
	- REDUCCION DE PVC NTP ISO-4422 U/F D	UND	4.2000	9.00	37.80	-	-	37.80	-	-	37.80
	- HERRAMIENTAS MANUALES	%MO	-	-	1.43	-	-	1.43	-	-	1.43
06.01.26	COLOCACION DE REDUCCION PVC SAP DE 63MM	und	7.35	21.73	159.72	-	-	159.72	-	-	159.72
	- OPERARIO	HH	5.8800	12.00	70.56	-	-	70.56	-	-	70.56
	- PEON	HH	2.9400	8.00	23.52	-	-	23.52	-	-	23.52
	- PEGAMENTO PARA PVC 1/4 GLN	UND	0.0367	110.00	4.04	-	-	4.04	-	-	4.04
	- COSTOS INDIRECTOS	GLB	-	1.00	-	-	-	-	-	-	-
	- REDUCCION DE PVC NTP ISO-4422 U/F D	UND	7.3500	8.00	58.80	-	-	58.80	-	-	58.80
	- HERRAMIENTAS MANUALES	%MO	-	-	2.80	-	-	2.80	-	-	2.80
06.01.27	COLOCACION DE REDUCCION PVC SAP DE 63MM	und	6.30	18.54	116.80	-	-	-	116.80	-	116.80
	- OPERARIO	HH	4.2008	12.00	50.41	-	-	-	50.41	-	50.41
	- PEON	HH	2.1000	8.00	16.80	-	-	-	16.80	-	16.80
	- PEGAMENTO PARA PVC 1/4 GLN	UND	0.0315	110.00	3.47	-	-	-	3.47	-	3.47
	- COSTOS INDIRECTOS	GLB	-	1.00	-	-	-	-	-	-	-
	- REDUCCION DE PVC NTP ISO-4422 U/F D	UND	6.3000	7.00	44.10	-	-	-	44.10	-	44.10
	- HERRAMIENTAS MANUALES	%MO	-	-	2.02	-	-	-	2.02	-	2.02
06.01.28	COLOCACION DE REDUCCION PVC SAP DE 48MM	und	10.50	17.12	179.76	-	-	-	179.76	-	179.76
	- OPERARIO	HH	7.0008	12.00	84.01	-	-	-	84.01	-	84.01
	- PEON	HH	3.5000	8.00	28.00	-	-	-	28.00	-	28.00
	- LUBRICANTE	GLN	0.1220	50.00	6.10	-	-	-	6.10	-	6.10
	- PEGAMENTO PARA PVC 1/4 GLN	UND	0.0525	110.00	5.78	-	-	-	5.78	-	5.78
	- COSTOS INDIRECTOS	GLB	-	1.00	-	-	-	-	-	-	-
	- REDUCCION DE PVC NTP ISO-4422 U/F D	UND	10.5020	5.00	52.51	-	-	-	52.51	-	52.51
	- HERRAMIENTAS MANUALES	%MO	-	-	3.36	-	-	-	3.36	-	3.36
06.01.29	RELLENO Y COMPACTADO CON MATERIAL SELEC	m3	595.26	21.13	12,577.84	-	-	5,869.66	6,708.18	-	12,577.84
	- OFICIAL	HH	476.2080	10.00	4,762.08	-	-	2,222.30	2,539.78	-	4,762.08
	- PEON	HH	476.2075	8.00	3,809.66	-	-	1,777.84	2,031.82	-	3,809.66
	- OPERADOR DE EQUIPO LIVIANO	HH	119.0520	10.00	1,190.52	-	-	555.58	634.94	-	1,190.52
	- AGUA	M3	28.5720	5.00	142.86	-	-	66.67	76.19	-	142.86
	- HERRAMIENTAS MANUALES	%MO	-	-	291.68	-	-	136.12	155.56	-	291.68
	- COMPACTADOR VIBRATORIO TIPO PLAN	HM	476.2080	5.00	2,381.04	-	-	1,111.15	1,269.89	-	2,381.04
06.01.30	RELLENO CON MATERIAL PROPIO SIN COMPACTA	m3	595.26	10.82	6,440.71	-	-	4,508.50	1,932.21	-	6,440.71
	- PEON	HH	476.2075	8.00	3,809.66	-	-	2,666.77	1,142.89	-	3,809.66
	- OPERADOR DE EQUIPO LIVIANO	HH	119.0520	10.00	1,190.52	-	-	833.36	357.16	-	1,190.52
	- AGUA	M3	29.7620	5.00	148.81	-	-	104.17	44.64	-	148.81
	- HERRAMIENTAS MANUALES	%MO	-	-	101.20	-	-	70.84	30.36	-	101.20
	- COMPACTADOR VIBRATORIO TIPO PLAN	HM	238.1040	5.00	1,190.52	-	-	833.36	357.16	-	1,190.52
07	OBRAS DE ARTE SISTEMA DE ASPERSION										
07.01	HIDRANTES (60 UND)										
07.01.01	TRAZO Y REPLANTEO	m2	22.68	4.66	105.69	-	-	-	105.69	-	105.69
	- TOPOGRAFO	HH	0.3031	13.00	3.94	-	-	-	3.94	-	3.94
	- PEON	HH	0.9088	8.00	7.27	-	-	-	7.27	-	7.27
	- CLAVOS PARA MADERA C/C 3"	KG	0.1157	7.00	0.81	-	-	-	0.81	-	0.81
	- YESO	BOL	4.5367	15.00	68.05	-	-	-	68.05	-	68.05
	- CORDEL	M	4.3120	5.00	21.56	-	-	-	21.56	-	21.56
	- MADERA TORNILLO	P2	0.4560	5.00	2.28	-	-	-	2.28	-	2.28

	- NIVEL	HM	0.1530	10.00	1.53	-	-	-	1.53	-	1.53
	- HERRAMIENTAS MANUALES	%MO			0.25	-	-	-	0.25	-	0.25
07.01.02	EXCAVACION EN MATERIAL SUELTO	m3	18.14	44.80	812.67	-	-	-	812.67	-	812.67
	- PEON	HH	96.7500	8.00	774.00	-	-	-	774.00	-	774.00
	- HERRAMIENTAS MANUALES	%MO			38.67	-	-	-	38.67	-	38.67
07.01.03	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE OBRAS DE A	m2	39.06	23.57	920.64	-	-	-	920.64	-	920.64
	- OPERARIO	HH	26.0392	12.00	312.47	-	-	-	312.47	-	312.47
	- PEON	HH	26.0375	8.00	208.30	-	-	-	208.30	-	208.30
	- ALAMBRE NEGRO N°8	KG	1.9486	7.00	13.64	-	-	-	13.64	-	13.64
	- CLAVOS DE ACERO 2 1/2" - 3"	KG	2.7300	7.00	19.11	-	-	-	19.11	-	19.11
	- COSTOS INDIRECTOS	GLB	-	1.00	-	-	-	-	-	-	-
	- MADERA TORNILLO	P2	70.3020	5.00	351.51	-	-	-	351.51	-	351.51
	- HERRAMIENTAS MANUALES	%MO			15.61	-	-	-	15.61	-	15.61
07.01.04	CONCRETO F'C=175 KG/CM2	m3	5.72	450.30	2,575.72	-	-	-	2,575.72	-	2,575.72
	- OPERARIO	HH	3.6608	12.00	43.93	-	-	-	43.93	-	43.93
	- OFICIAL	HH	3.6610	10.00	36.61	-	-	-	36.61	-	36.61
	- PEON	HH	14.6438	8.00	117.15	-	-	-	117.15	-	117.15
	- ARENA GRUESA	M3	2.9172	110.00	320.89	-	-	-	320.89	-	320.89
	- AGUA	M3	1.0530	10.00	10.53	-	-	-	10.53	-	10.53
	- PIEDRA CHANCADA DE 1/2"	M3	4.3472	120.00	521.66	-	-	-	521.66	-	521.66
	- CEMENTO PORTLAND TIPO IP (42.5KG)	BOL	49.5353	30.00	1,486.06	-	-	-	1,486.06	-	1,486.06
	- HERRAMIENTAS MANUALES	%MO			5.95	-	-	-	5.95	-	5.95
	- MEZCLADORA DE CONC. (TAMBOR) 11 P	HM	1.8300	10.00	18.30	-	-	-	18.30	-	18.30
	- VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 1 3/4"	HM	1.8300	8.00	14.64	-	-	-	14.64	-	14.64
07.01.05	TARRAJEO INTERIOR Y EXTERIOR CON MORTERO	m2	39.06	22.70	886.66	-	-	-	221.67	664.99	886.66
	- OPERARIO	HH	26.0425	12.00	312.51	-	-	-	78.13	234.38	312.51
	- PEON	HH	13.0200	8.00	104.16	-	-	-	26.04	78.12	104.16
	- CLAVOS PARA MADERA C/C 3"	KG	0.7829	7.00	5.48	-	-	-	1.37	4.11	5.48
	- ARENA FINA	M3	0.9376	120.00	112.51	-	-	-	28.13	84.38	112.51
	- CEMENTO PORTLAND TIPO IP (42.5KG)	BOL	7.2267	30.00	216.80	-	-	-	54.20	162.60	216.80
	- AGUA	M3	0.2380	5.00	1.19	-	-	-	0.30	0.89	1.19
	- COSTOS INDIRECTOS	GLB	-	1.00	-	-	-	-	-	-	-
	- MADERA TORNILLO	P2	22.6580	5.00	113.29	-	-	-	28.32	84.97	113.29
	- HERRAMIENTAS MANUALES	%MO			20.72	-	-	-	5.18	15.54	20.72
07.01.06	ACCESORIOS EN HIDRANTES	Glb	63.00	135.15	8,514.45	-	-	-	-	8,514.45	8,514.45
	- PEGAMENTO PARA PVC 1/4 GLN	UND	0.9450	110.00	103.95	-	-	-	-	103.95	103.95
	- COSTOS INDIRECTOS	GLB	-	1.00	-	-	-	-	-	-	-
	- REDUCCION PVC SAP A 1" A 3/4"	UND	63.0000	2.00	126.00	-	-	-	-	126.00	126.00
	- TEE PVC SAP DE 1"	UND	63.0000	4.00	252.00	-	-	-	-	252.00	252.00
	- TUBERIA PVC SAP 3/4"	M	63.0000	6.00	378.00	-	-	-	-	378.00	378.00
	- UNION SIMPLE PVC SAP DE 3/4"	UND	63.0000	1.50	94.50	-	-	-	-	94.50	94.50
	- VALVULA DE ACOPLA RAPIDO DE P. E. D	UND	63.0000	60.00	3,780.00	-	-	-	-	3,780.00	3,780.00
	- LLAVE DE ACOPLA RAPIDO DE 3/4"	und	63.0000	60.00	3,780.00	-	-	-	-	3,780.00	3,780.00
07.01.07	COLOCACION DE ACCESORIOS	und	63.00	20.60	1,297.80	-	-	-	324.45	973.35	1,297.80
	- OPERARIO	HH	63.0000	12.00	756.00	-	-	-	189.00	567.00	756.00
	- PEON	HH	63.0000	8.00	504.00	-	-	-	126.00	378.00	504.00
	- HERRAMIENTAS MANUALES	%MO			37.80	-	-	-	9.45	28.35	37.80
07.01.08	TAPA METALICA DE 0.40 x 0.40 m.	und	63.00	240.21	15,133.23	-	-	-	-	15,133.23	15,133.23
	- OPERARIO	HH	83.9958	12.00	1,007.95	-	-	-	-	1,007.95	1,007.95
	- OFICIAL	HH	83.9950	10.00	839.95	-	-	-	-	839.95	839.95
	- CANDADO DE BRONCE 60mm TIPO FORT	UND	62.9994	50.00	3,149.97	-	-	-	-	3,149.97	3,149.97
	- CERROJO DE PALANCA	UND	62.9985	20.00	1,259.97	-	-	-	-	1,259.97	1,259.97
	- COSTOS INDIRECTOS	GLB	-	1.00	-	-	-	-	-	-	-
	- TAPA METALICA C/MARCO, PLANCHA ES	UND	62.9998	140.00	8,819.97	-	-	-	-	8,819.97	8,819.97
	- HERRAMIENTAS MANUALES	%MO			55.42	-	-	-	-	55.42	55.42

07.01.09	PINTURA ANTICORROSIVA EN TAPAS METALICAS	m2	10.08	12.22	123.18	-	-	-	-	123.18	123.18
	- OPERARIO	HH	4.0317	12.00	48.38	-	-	-	-	48.38	48.38
	- PEON	HH	2.0163	8.00	16.13	-	-	-	-	16.13	16.13
	- THINNER STANDARD	GLN	0.5040	30.00	15.12	-	-	-	-	15.12	15.12
	- COSTOS INDIRECTOS	GLB	-	1.00	-	-	-	-	-	-	-
	- PINTURA ANTICORROSIVA	GLN	0.5040	80.00	40.32	-	-	-	-	40.32	40.32
	- HERRAMIENTAS MANUALES	%MO	-	-	3.23	-	-	-	-	3.23	3.23
07.01.10	PINTURA EN EXTERIORES	m2	31.50	13.10	412.65	-	-	-	-	412.65	412.65
	- OPERARIO	HH	10.0808	12.00	120.97	-	-	-	-	120.97	120.97
	- OFICIAL	HH	5.0410	10.00	50.41	-	-	-	-	50.41	50.41
	- LIJA PARA FIERRO	UND	3.1525	4.00	12.61	-	-	-	-	12.61	12.61
	- BASE IMPRIMANTE	KG	2.7187	30.00	81.56	-	-	-	-	81.56	81.56
	- PINTURA VENCELATEX	GLN	1.7326	80.00	138.61	-	-	-	-	138.61	138.61
	- HERRAMIENTAS MANUALES	%MO	-	-	8.49	-	-	-	-	8.49	8.49
07.02	VALVULA DE CONTROL (52 UND)										
07.02.01	TRAZO Y REPLANTEO	m2	20.59	4.66	95.95	-	-	-	95.95	-	95.95
	- TOPOGRAFO	HH	0.2746	13.00	3.57	-	-	-	3.57	-	3.57
	- PEON	HH	0.8250	8.00	6.60	-	-	-	6.60	-	6.60
	- CLAVOS PARA MADERA C/C 3"	KG	0.1043	7.00	0.73	-	-	-	0.73	-	0.73
	- YESO	BOL	4.1187	15.00	61.78	-	-	-	61.78	-	61.78
	- CORDEL	M	3.9140	5.00	19.57	-	-	-	19.57	-	19.57
	- MADERA TORNILLO	P2	0.4140	5.00	2.07	-	-	-	2.07	-	2.07
	- NIVEL	HM	0.1390	10.00	1.39	-	-	-	1.39	-	1.39
	- HERRAMIENTAS MANUALES	%MO	-	-	0.24	-	-	-	0.24	-	0.24
07.02.02	EXCAVACION EN MATERIAL SUELTO	m3	11.37	44.80	509.38	-	-	-	509.38	-	509.38
	- PEON	HH	60.6425	8.00	485.14	-	-	-	485.14	-	485.14
	- HERRAMIENTAS MANUALES	%MO	-	-	24.24	-	-	-	24.24	-	24.24
07.02.03	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE OBRAS DE A	m2	4.46	23.57	105.12	-	-	-	105.12	-	105.12
	- OPERARIO	HH	2.9733	12.00	35.68	-	-	-	35.68	-	35.68
	- PEON	HH	2.9725	8.00	23.78	-	-	-	23.78	-	23.78
	- ALAMBRE NEGRO N°8	KG	0.2229	7.00	1.56	-	-	-	1.56	-	1.56
	- CLAVOS DE ACERO 2 1/2" - 3"	KG	0.3114	7.00	2.18	-	-	-	2.18	-	2.18
	- MADERA TORNILLO	P2	8.0280	5.00	40.14	-	-	-	40.14	-	40.14
	- HERRAMIENTAS MANUALES	%MO	-	-	1.78	-	-	-	1.78	-	1.78
07.02.04	CONCRETO F'C=175 KG/CM2	m3	8.06	450.30	3,629.42	-	-	-	3,629.42	-	3,629.42
	- OPERARIO	HH	5.1583	12.00	61.90	-	-	-	61.90	-	61.90
	- OFICIAL	HH	5.1580	10.00	51.58	-	-	-	51.58	-	51.58
	- PEON	HH	20.6338	8.00	165.07	-	-	-	165.07	-	165.07
	- ARENA GRUESA	M3	4.1106	110.00	452.17	-	-	-	452.17	-	452.17
	- AGUA	M3	1.4830	10.00	14.83	-	-	-	14.83	-	14.83
	- PIEDRA CHANCADA DE 1/2"	M3	6.1256	120.00	735.07	-	-	-	735.07	-	735.07
	- CEMENTO PORTLAND TIPO IP (42.5KG)	BOL	69.7997	30.00	2,093.99	-	-	-	2,093.99	-	2,093.99
	- HERRAMIENTAS MANUALES	%MO	-	-	8.39	-	-	-	8.39	-	8.39
	- MEZCLADORA DE CONC. (TAMBOR) 11 P	HM	2.5790	10.00	25.79	-	-	-	25.79	-	25.79
	- VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 1 3/4"	HM	2.5788	8.00	20.63	-	-	-	20.63	-	20.63
07.02.05	TARRAJEO INTERIOR Y EXTERIOR CON MORTERO	m2	39.17	22.70	889.16	-	-	-	-	889.16	889.16
	- OPERARIO	HH	26.1158	12.00	313.39	-	-	-	-	313.39	313.39
	- PEON	HH	13.0575	8.00	104.46	-	-	-	-	104.46	104.46
	- CLAVOS PARA MADERA C/C 3"	KG	0.7857	7.00	5.50	-	-	-	-	5.50	5.50
	- ARENA FINA	M3	0.9403	120.00	112.83	-	-	-	-	112.83	112.83
	- CEMENTO PORTLAND TIPO IP (42.5KG)	BOL	7.2470	30.00	217.41	-	-	-	-	217.41	217.41
	- AGUA	M3	0.2380	5.00	1.19	-	-	-	-	1.19	1.19
	- MADERA TORNILLO	P2	22.7220	5.00	113.61	-	-	-	-	113.61	113.61
	- HERRAMIENTAS MANUALES	%MO	-	-	20.77	-	-	-	-	20.77	20.77
07.02.06	SUMINISTRO Y COLOCACION DE ACCESORIOS PA	jgo	13.65	124.48	1,699.15	-	-	-	-	1,699.15	1,699.15

		- OPERARIO	HH	10.9200	12.00	131.04	-	-	-	-	131.04	131.04
		- PEON	HH	10.9200	8.00	87.36	-	-	-	-	87.36	87.36
		- CINTA TEFLON	UND	68.2500	1.00	68.25	-	-	-	-	68.25	68.25
		- COSTOS INDIRECTOS	GLB	-	1.00	-	-	-	-	-	-	-
		- FORMADOR DE EMPAQUETADURA ADEX	UND	3.4125	8.00	27.30	-	-	-	-	27.30	27.30
		- NIPLE DE F° G° - LIVIANO C/ROSCA DE 4"	UND	27.3000	5.00	136.50	-	-	-	-	136.50	136.50
		- TUBERIA PVC SAL DE 1"	M	13.6500	4.00	54.60	-	-	-	-	54.60	54.60
		- UNION PRESION ROSCA PVC SAP DE 4"	UND	27.3000	4.00	109.20	-	-	-	-	109.20	109.20
		- UNION UNIVERSAL DE F°G° DE 4"	UND	27.3000	12.00	327.60	-	-	-	-	327.60	327.60
		- VALVULA COMPUERTA DE BRONCE DE 4"	UND	13.6500	55.00	750.75	-	-	-	-	750.75	750.75
		- HERRAMIENTAS MANUALES	%MO	-	-	6.55	-	-	-	-	6.55	6.55
07.02.07		SUMINISTRO Y COLOCACION DE ACCESORIOS PA	jgo	8.40	119.08	1,000.27	-	-	-	-	1,000.27	1,000.27
		- OPERARIO	HH	6.7200	12.00	80.64	-	-	-	-	80.64	80.64
		- PEON	HH	6.7200	8.00	53.76	-	-	-	-	53.76	53.76
		- CINTA TEFLON	UND	42.0000	1.00	42.00	-	-	-	-	42.00	42.00
		- COSTOS INDIRECTOS	GLB	-	1.00	-	-	-	-	-	-	-
		- FORMADOR DE EMPAQUETADURA ADEX	UND	2.1000	8.00	16.80	-	-	-	-	16.80	16.80
		- NIPLE DE F° G° - LIVIANO C/ROSCA DE 3"	UND	16.8000	4.80	80.64	-	-	-	-	80.64	80.64
		- TUBERIA PVC SAL DE 1"	M	8.4000	4.00	33.60	-	-	-	-	33.60	33.60
		- UNION PRESION ROSCA PVC SAP DE 3"	UND	16.8000	4.00	67.20	-	-	-	-	67.20	67.20
		- UNION UNIVERSAL DE F°G° DE 3"	UND	16.8000	12.00	201.60	-	-	-	-	201.60	201.60
		- VALVULA COMPUERTA DE BRONCE DE 3"	UND	8.4000	50.00	420.00	-	-	-	-	420.00	420.00
		- HERRAMIENTAS MANUALES	%MO	-	-	4.03	-	-	-	-	4.03	4.03
07.02.08		SUMINISTRO Y COLOCACION DE ACCESORIOS PA	jgo	2.10	114.08	239.57	-	-	-	-	239.57	239.57
		- OPERARIO	HH	1.6800	12.00	20.16	-	-	-	-	20.16	20.16
		- PEON	HH	1.6800	8.00	13.44	-	-	-	-	13.44	13.44
		- CINTA TEFLON	UND	10.5000	1.00	10.50	-	-	-	-	10.50	10.50
		- COSTOS INDIRECTOS	GLB	-	1.00	-	-	-	-	-	-	-
		- FORMADOR DE EMPAQUETADURA ADEX	UND	0.5250	8.00	4.20	-	-	-	-	4.20	4.20
		- NIPLE DE F° G° - LIVIANO C/ROSCA DE 2"	UND	4.2000	4.50	18.90	-	-	-	-	18.90	18.90
		- TUBERIA PVC SAL DE 1"	M	2.1000	4.00	8.40	-	-	-	-	8.40	8.40
		- UNION PRESION ROSCA PVC SAP DE 2 1/2"	UND	4.2000	3.80	15.96	-	-	-	-	15.96	15.96
		- UNION UNIVERSAL DE F°G° DE 2 1/2"	UND	4.2000	11.00	46.20	-	-	-	-	46.20	46.20
		- VALVULA COMPUERTA DE BRONCE DE 2"	UND	2.1000	48.00	100.80	-	-	-	-	100.80	100.80
		- HERRAMIENTAS MANUALES	%MO	-	-	1.01	-	-	-	-	1.01	1.01
07.02.09		SUMINISTRO Y COLOCACION DE ACCESORIOS PA	jgo	4.20	107.88	453.10	-	-	-	-	453.10	453.10
		- OPERARIO	HH	3.3600	12.00	40.32	-	-	-	-	40.32	40.32
		- PEON	HH	3.3600	8.00	26.88	-	-	-	-	26.88	26.88
		- CINTA TEFLON	UND	21.0000	1.00	21.00	-	-	-	-	21.00	21.00
		- COSTOS INDIRECTOS	GLB	-	1.00	-	-	-	-	-	-	-
		- FORMADOR DE EMPAQUETADURA ADEX	UND	1.0500	8.00	8.40	-	-	-	-	8.40	8.40
		- NIPLE DE F° G° - LIVIANO C/ROSCA DE 2"	UND	8.4000	4.20	35.28	-	-	-	-	35.28	35.28
		- TUBERIA PVC SAL DE 1"	M	4.2000	4.00	16.80	-	-	-	-	16.80	16.80
		- UNION PRESION ROSCA PVC SAP DE 2"	UND	8.4000	3.50	29.40	-	-	-	-	29.40	29.40
		- UNION UNIVERSAL DE F°G° DE 2"	UND	8.4000	10.00	84.00	-	-	-	-	84.00	84.00
		- VALVULA COMPUERTA DE BRONCE DE 2"	UND	4.2000	45.00	189.00	-	-	-	-	189.00	189.00
		- HERRAMIENTAS MANUALES	%MO	-	-	2.02	-	-	-	-	2.02	2.02
07.02.10		SUMINISTRO Y COLOCACION DE ACCESORIOS PA	jgo	3.15	104.48	329.11	-	-	-	-	329.11	329.11
		- OPERARIO	HH	2.5200	12.00	30.24	-	-	-	-	30.24	30.24
		- PEON	HH	2.5200	8.00	20.16	-	-	-	-	20.16	20.16
		- CINTA TEFLON	UND	15.7500	1.00	15.75	-	-	-	-	15.75	15.75
		- COSTOS INDIRECTOS	GLB	-	1.00	-	-	-	-	-	-	-
		- FORMADOR DE EMPAQUETADURA ADEX	UND	0.7875	8.00	6.30	-	-	-	-	6.30	6.30
		- NIPLE DE F° G° - LIVIANO C/ROSCA DE 1"	UND	6.3000	4.00	25.20	-	-	-	-	25.20	25.20
		- TUBERIA PVC SAL DE 1"	M	3.1500	4.00	12.60	-	-	-	-	12.60	12.60

		- UNION PRESION ROSCA PVC SAP DE 1 1/2"	UND	6.3000	3.50	22.05	-	-	-	-	22.05	22.05
		- UNION UNIVERSAL DE F°G° DE 1 1/2"	UND	6.3000	10.00	63.00	-	-	-	-	63.00	63.00
		- VALVULA COMPUERTA DE BRONCE DE 1 1/2"	UND	3.1500	42.00	132.30	-	-	-	-	132.30	132.30
		- HERRAMIENTAS MANUALES	%MO			1.51	-	-	-	-	1.51	1.51
07.02.11		SUMINISTRO Y COLOCACION DE ACCESORIOS PA	jgo	23.10	102.08	2,358.05	-	-	-	-	2,358.05	2,358.05
		- OPERARIO	HH	18.4800	12.00	221.76	-	-	-	-	221.76	221.76
		- PEON	HH	18.4800	8.00	147.84	-	-	-	-	147.84	147.84
		- CINTA TEFLON	UND	115.5000	1.00	115.50	-	-	-	-	115.50	115.50
		- COSTOS INDIRECTOS	GLB	-	1.00	-	-	-	-	-	-	-
		- FORMADOR DE EMPAQUETADURA ADEX	UND	5.7750	8.00	46.20	-	-	-	-	46.20	46.20
		- NIPLE DE F° G° - LIVIANO C/ROSCA DE 1"	UND	46.2000	3.80	175.56	-	-	-	-	175.56	175.56
		- TUBERIA PVC SAL DE 1"	M	23.1000	4.00	92.40	-	-	-	-	92.40	92.40
		- UNION PRESION ROSCA PVC SAP DE 1"	UND	46.2000	3.50	161.70	-	-	-	-	161.70	161.70
		- UNION UNIVERSAL DE F°G° DE 1"	UND	46.2000	10.00	462.00	-	-	-	-	462.00	462.00
		- VALVULA COMPUERTA DE BRONCE DE 1"	UND	23.1000	40.00	924.00	-	-	-	-	924.00	924.00
		- HERRAMIENTAS MANUALES	%MO			11.09	-	-	-	-	11.09	11.09
07.02.12		TAPA METALICA DE 0.60 x 0.60 m.	und	13.65	255.21	3,483.62	-	-	-	-	3,483.62	3,483.62
		- OPERARIO	HH	18.1992	12.00	218.39	-	-	-	-	218.39	218.39
		- OFICIAL	HH	18.1990	10.00	181.99	-	-	-	-	181.99	181.99
		- CANDADO DE BRONCE 60mm TIPO FORT	UND	13.6498	50.00	682.49	-	-	-	-	682.49	682.49
		- CERROJO DE PALANCA	UND	13.6495	20.00	272.99	-	-	-	-	272.99	272.99
		- COSTOS INDIRECTOS	GLB	-	1.00	-	-	-	-	-	-	-
		- TAPA METALICA C/MARCO, PLANCHA ES	UND	13.6499	155.00	2,115.74	-	-	-	-	2,115.74	2,115.74
		- HERRAMIENTAS MANUALES	%MO			12.02	-	-	-	-	12.02	12.02
07.02.13		PINTURA EN EXTERIORES	m2	39.17	13.10	513.13	-	-	-	-	513.13	513.13
		- OPERARIO	HH	12.5350	12.00	150.42	-	-	-	-	150.42	150.42
		- OFICIAL	HH	6.2680	10.00	62.68	-	-	-	-	62.68	62.68
		- LIJA PARA FIERRO	UND	3.9200	4.00	15.68	-	-	-	-	15.68	15.68
		- BASE IMPRIMANTE	KG	3.3807	30.00	101.42	-	-	-	-	101.42	101.42
		- PINTURA VENCELATEX	GLN	2.1545	80.00	172.36	-	-	-	-	172.36	172.36
		- HERRAMIENTAS MANUALES	%MO			10.57	-	-	-	-	10.57	10.57
07.02.14		TAPA METALICA DE 0.40 x 0.40 m.	und	26.25	240.21	6,305.51	-	-	-	-	6,305.51	6,305.51
		- OPERARIO	HH	34.9983	12.00	419.98	-	-	-	-	419.98	419.98
		- OFICIAL	HH	34.9980	10.00	349.98	-	-	-	-	349.98	349.98
		- CANDADO DE BRONCE 60mm TIPO FORT	UND	26.2498	50.00	1,312.49	-	-	-	-	1,312.49	1,312.49
		- CERROJO DE PALANCA	UND	26.2495	20.00	524.99	-	-	-	-	524.99	524.99
		- TAPA METALICA C/MARCO, PLANCHA ES	UND	26.2499	140.00	3,674.99	-	-	-	-	3,674.99	3,674.99
		- HERRAMIENTAS MANUALES	%MO			23.08	-	-	-	-	23.08	23.08
07.02.15		TAPA METALICA DE 0.50 x 0.50 m.	und	14.70	250.21	3,678.09	-	-	-	-	3,678.09	3,678.09
		- OPERARIO	HH	19.5992	12.00	235.19	-	-	-	-	235.19	235.19
		- OFICIAL	HH	19.5990	10.00	195.99	-	-	-	-	195.99	195.99
		- CANDADO DE BRONCE 60mm TIPO FORT	UND	14.6998	50.00	734.99	-	-	-	-	734.99	734.99
		- CERROJO DE PALANCA	UND	14.6995	20.00	293.99	-	-	-	-	293.99	293.99
		- COSTOS INDIRECTOS	GLB	-	1.00	-	-	-	-	-	-	-
		- TAPA METALICA C/MARCO, PLANCHA ES	UND	14.6999	150.00	2,204.99	-	-	-	-	2,204.99	2,204.99
		- HERRAMIENTAS MANUALES	%MO			12.94	-	-	-	-	12.94	12.94
07.02.16		PINTURA ANTICORROSIVA EN TAPAS METALICAS	m2	12.79	12.22	156.29	-	-	-	-	156.29	156.29
		- OPERARIO	HH	5.1158	12.00	61.39	-	-	-	-	61.39	61.39
		- PEON	HH	2.5575	8.00	20.46	-	-	-	-	20.46	20.46
		- THINNER STANDARD	GLN	0.6393	30.00	19.18	-	-	-	-	19.18	19.18
		- PINTURA ANTICORROSIVA	GLN	0.6395	80.00	51.16	-	-	-	-	51.16	51.16
		- HERRAMIENTAS MANUALES	%MO			4.10	-	-	-	-	4.10	4.10
07.03		VALVULA DE PURGA (33 UND)										
07.03.01		TRAZO Y REPLANTEO	m2	12.47	4.66	58.11	-	-	-	58.11	-	58.11
		- TOPOGRAFO	HH	0.1662	13.00	2.16	-	-	-	2.16	-	2.16

	- PEON	HH	0.5000	8.00	4.00	-	-	-	4.00	-	4.00
	- CLAVOS PARA MADERA C/C 3"	KG	0.0629	7.00	0.44	-	-	-	0.44	-	0.44
	- YESO	BOL	2.4947	15.00	37.42	-	-	-	37.42	-	37.42
	- CORDEL	M	2.3700	5.00	11.85	-	-	-	11.85	-	11.85
	- MADERA TORNILLO	P2	0.2500	5.00	1.25	-	-	-	1.25	-	1.25
	- NIVEL	HM	0.0840	10.00	0.84	-	-	-	0.84	-	0.84
	- HERRAMIENTAS MANUALES	%MO			0.15	-	-	-	0.15	-	0.15
07.03.02	EXCAVACION EN MATERIAL SUELTO	m3	6.24	44.80	279.55	-	-	-	279.55	-	279.55
	- PEON	HH	33.2813	8.00	266.25	-	-	-	266.25	-	266.25
	- HERRAMIENTAS MANUALES	%MO			13.30	-	-	-	13.30	-	13.30
07.03.03	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE OBRAS DE A	m2	34.65	23.57	816.70	-	-	-	816.70	-	816.70
	- OPERARIO	HH	23.0992	12.00	277.19	-	-	-	277.19	-	277.19
	- PEON	HH	23.0988	8.00	184.79	-	-	-	184.79	-	184.79
	- ALAMBRE NEGRO N°8	KG	1.7286	7.00	12.10	-	-	-	12.10	-	12.10
	- CLAVOS DE ACERO 2 1/2" - 3"	KG	2.4229	7.00	16.96	-	-	-	16.96	-	16.96
	- MADERA TORNILLO	P2	62.3660	5.00	311.83	-	-	-	311.83	-	311.83
	- HERRAMIENTAS MANUALES	%MO			13.83	-	-	-	13.83	-	13.83
07.03.04	CONCRETO F'C=175 KG/CM2	m3	4.47	450.30	2,012.84	-	-	-	-	2,012.84	2,012.84
	- OPERARIO	HH	2.8608	12.00	34.33	-	-	-	-	34.33	34.33
	- OFICIAL	HH	2.8610	10.00	28.61	-	-	-	-	28.61	28.61
	- PEON	HH	11.4438	8.00	91.55	-	-	-	-	91.55	91.55
	- ARENA GRUESA	M3	2.2797	110.00	250.77	-	-	-	-	250.77	250.77
	- AGUA	M3	0.8220	10.00	8.22	-	-	-	-	8.22	8.22
	- PIEDRA CHANCADA DE 1/2"	M3	3.3972	120.00	407.66	-	-	-	-	407.66	407.66
	- CEMENTO PORTLAND TIPO IP (42.5KG)	BOL	38.7103	30.00	1,161.31	-	-	-	-	1,161.31	1,161.31
	- HERRAMIENTAS MANUALES	%MO			4.65	-	-	-	-	4.65	4.65
	- MEZCLADORA DE CONC. (TAMBOR) 11 P	HM	1.4300	10.00	14.30	-	-	-	-	14.30	14.30
	- VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 1 3/4"	HM	1.4300	8.00	11.44	-	-	-	-	11.44	11.44
07.03.05	TARRAJEO INTERIOR Y EXTERIOR CON MORTERO	m2	20.79	22.70	471.93	-	-	-	-	471.93	471.93
	- OPERARIO	HH	13.8617	12.00	166.34	-	-	-	-	166.34	166.34
	- PEON	HH	6.9300	8.00	55.44	-	-	-	-	55.44	55.44
	- CLAVOS PARA MADERA C/C 3"	KG	0.4171	7.00	2.92	-	-	-	-	2.92	2.92
	- ARENA FINA	M3	0.4990	120.00	59.88	-	-	-	-	59.88	59.88
	- CEMENTO PORTLAND TIPO IP (42.5KG)	BOL	3.8463	30.00	115.39	-	-	-	-	115.39	115.39
	- AGUA	M3	0.1260	5.00	0.63	-	-	-	-	0.63	0.63
	- MADERA TORNILLO	P2	12.0600	5.00	60.30	-	-	-	-	60.30	60.30
	- HERRAMIENTAS MANUALES	%MO			11.03	-	-	-	-	11.03	11.03
07.03.06	SUMINISTRO Y COLOCACION DE ACCESORIOS PA	jgo	34.65	91.84	3,182.26	-	-	-	-	3,182.26	3,182.26
	- OPERARIO	HH	13.8600	12.00	166.32	-	-	-	-	166.32	166.32
	- PEON	HH	13.8600	8.00	110.88	-	-	-	-	110.88	110.88
	- CINTA TEFLON	UND	103.9500	1.00	103.95	-	-	-	-	103.95	103.95
	- COSTOS INDIRECTOS	GLB	-	1.00	-	-	-	-	-	-	-
	- FORMADOR DE EMPAQUETADURA ADEX	UND	8.6625	8.00	69.30	-	-	-	-	69.30	69.30
	- NIPLE DE F° G° - LIVIANO C/ROSCA DE 1"	UND	69.3000	3.80	263.34	-	-	-	-	263.34	263.34
	- TUBERIA PVC SAL DE 1"	M	34.6500	4.00	138.60	-	-	-	-	138.60	138.60
	- UNION PRESION ROSCA PVC SAP DE 1"	UND	69.3000	3.50	242.55	-	-	-	-	242.55	242.55
	- UNION UNIVERSAL DE F°G° DE 1"	UND	69.3000	10.00	693.00	-	-	-	-	693.00	693.00
	- VALVULA COMPUERTA DE BRONCE DE 1"	UND	34.6500	40.00	1,386.00	-	-	-	-	1,386.00	1,386.00
	- HERRAMIENTAS MANUALES	%MO			8.32	-	-	-	-	8.32	8.32
07.03.07	TAPA METALICA DE 0.40 x 0.40 m.	und	34.65	240.21	8,323.28	-	-	-	-	8,323.28	8,323.28
	- OPERARIO	HH	46.1975	12.00	554.37	-	-	-	-	554.37	554.37
	- OFICIAL	HH	46.1970	10.00	461.97	-	-	-	-	461.97	461.97
	- CANDADO DE BRONCE 60mm TIPO FORT	UND	34.6498	50.00	1,732.49	-	-	-	-	1,732.49	1,732.49
	- CERROJO DE PALANCA	UND	34.6495	20.00	692.99	-	-	-	-	692.99	692.99
	- TAPA METALICA C/MARCO, PLANCHA ES	UND	34.6499	140.00	4,850.99	-	-	-	-	4,850.99	4,850.99

07.03.08	- HERRAMIENTAS MANUALES	%MO			30.47	-	-	-	-	30.47	30.47
	PINTURA ANTICORROSIVA EN TAPAS METALICAS	m2	5.54	12.22	67.70	-	-	-	-	67.70	67.70
	- OPERARIO	HH	2.2158	12.00	26.59	-	-	-	-	26.59	26.59
	- PEON	HH	1.1075	8.00	8.86	-	-	-	-	8.86	8.86
	- THINNER STANDARD	GLN	0.2770	30.00	8.31	-	-	-	-	8.31	8.31
	- PINTURA ANTICORROSIVA	GLN	0.2770	80.00	22.16	-	-	-	-	22.16	22.16
	- HERRAMIENTAS MANUALES	%MO			1.78	-	-	-	-	1.78	1.78
07.03.09	PINTURA EN EXTERIORES	m2	13.86	13.10	181.57	-	-	-	-	181.57	181.57
	- OPERARIO	HH	4.4358	12.00	53.23	-	-	-	-	53.23	53.23
	- OFICIAL	HH	2.2180	10.00	22.18	-	-	-	-	22.18	22.18
	- LIJA PARA FIERRO	UND	1.3875	4.00	5.55	-	-	-	-	5.55	5.55
	- BASE IMPRIMANTE	KG	1.1963	30.00	35.89	-	-	-	-	35.89	35.89
	- PINTURA VENCELATEX	GLN	0.7624	80.00	60.99	-	-	-	-	60.99	60.99
	- HERRAMIENTAS MANUALES	%MO			3.73	-	-	-	-	3.73	3.73
07.04	MODULO DE RIEGO (20 UND)										
07.04.01	EQUIPO MOVIL DE RIEGO POR ASPERSION	und	48.00	555.48	26,663.04	-	-	-	-	26,663.04	26,663.04
	- OPERARIO	HH	38.4000	12.00	460.80	-	-	-	-	460.80	460.80
	- PEON	HH	38.4000	8.00	307.20	-	-	-	-	307.20	307.20
	- CINTA TEFLON	UND	48.0000	1.00	48.00	-	-	-	-	48.00	48.00
	- COSTOS INDIRECTOS	GLB	-	1.00	-	-	-	-	-	-	-
	- ASPERSOR SECTORIAL VYR 60 BRONCE	UND	48.0000	200.00	9,600.00	-	-	-	-	9,600.00	9,600.00
	- ELEVADOR DE ALUMINIO DE 3/4", H=1.50	und	48.0000	25.00	1,200.00	-	-	-	-	1,200.00	1,200.00
	- TRIPODE METALICO DE 1/2", H=1.20 m.	und	48.0000	60.00	2,880.00	-	-	-	-	2,880.00	2,880.00
	- MANGUERA DE POLIETILENO HDPE C-6 I	m	4,800.0000	2.00	9,600.00	-	-	-	-	9,600.00	9,600.00
	- BUSHING DE F°G° DE 3/4"	und	48.0000	5.00	240.00	-	-	-	-	240.00	240.00
	- CODO P.E. DE 3/4" HEMBRA	und	96.0000	4.00	384.00	-	-	-	-	384.00	384.00
	- LLAVE TIPO BAYONETA P.E. DE 3/4"	und	48.0000	40.00	1,920.00	-	-	-	-	1,920.00	1,920.00
	- HERRAMIENTAS MANUALES	%MO			23.04	-	-	-	-	23.04	23.04
08	<u>PRUEBAS DE CONTROL DE CALIDAD</u>										
08.01	ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESION DEL CO	Und	20.00	50.00	1,000.00	1,000.00	-	-	-	-	1,000.00
	- COSTOS INDIRECTOS	GLB	-	1.00	-	-	-	-	-	-	-
	- PRUEBA: ROTURA DE PROBETA	UND	20.0000	50.00	1,000.00	1,000.00	-	-	-	-	1,000.00
09	<u>TRANSPORTE DE MATERIALES</u>										
09.01	FLETE TERRESTRE A PIE DE OBRA	Glb	1.00	5,000.00	5,000.00	5,000.00	-	-	-	-	5,000.00
	- TRANSPORTE DE MATERIALES	GLB	1.0000	5,000.00	5,000.00	5,000.00	-	-	-	-	5,000.00
	- COSTOS INDIRECTOS	GLB	-	1.00	-	-	-	-	-	-	-
10	<u>CAPACITACION</u>										
10.01	CAPACITACION EN RIEGO	Glb	1.00	4,500.00	4,500.00	-	-	-	-	4,500.00	4,500.00
	- COSTOS INDIRECTOS	GLB	-	1.00	-	-	-	-	-	-	-
	- CAPACITACION PARA EL USO Y MANTENIMEN	GLB	3.0000	1,500.00	4,500.00	-	-	-	-	4,500.00	4,500.00
11	<u>IMPLEMENTACION DE PMA</u>										
11.01	IMPLEMENTACION DE PMA	Glb	1.00	4,500.00	4,500.00	4,500.00	-	-	-	-	4,500.00
	- COSTOS INDIRECTOS	GLB	-	1.00	-	-	-	-	-	-	-
	- IMPLEMENTACION DE PMA	GLB	1.0000	4,500.00	4,500.00	4,500.00	-	-	-	-	4,500.00
12	<u>MITIGACION DEL IMPACTO AMBIENTAL</u>										
12.01	LIMPIEZA Y RECUPERACION DEL ENTORNO	m2	5,675.00	1.76	9,988.00	-	-	-	-	9,988.00	9,988.00
	- OFICIAL	HH	181.7420	10.00	1,817.42	-	-	-	-	1,817.42	1,817.42
	- PEON	HH	726.5775	8.00	5,812.62	-	-	-	-	5,812.62	5,812.62
	- COSTOS INDIRECTOS	GLB	-	1.00	-	-	-	-	-	-	-
	- PLANTAS NATIVAS PARA REFORESTAR	und	1,419.6933	1.50	2,129.54	-	-	-	-	2,129.54	2,129.54
	- HERRAMIENTAS MANUALES	%MO			228.42	-	-	-	-	228.42	228.42
12.02	CAPACITACION EN GESTION AMBIENTAL	GLB	6.00	1,000.00	6,000.00	-	-	-	-	6,000.00	6,000.00
	- SC SERVICIO DE CAPACITACION DE SEGURID	glb	6.0000	1,000.00	6,000.00	-	-	-	-	6,000.00	6,000.00
	- COSTOS INDIRECTOS	GLB	-	1.00	-	-	-	-	-	-	-
	COSTO DIRECTO				662,685.04	157,292.93	245,221.95	108,327.09	43,525.55	108,317.52	662,685.04

	GASTOS GENERALES		14.949183 %	99,066.00	23,514.01	36,658.68	16,194.02	6,506.71	16,192.58	99,066.00
	GASTOS DE INSPECCION		4.352445 %	28,843.00	6,846.09	10,673.15	4,714.88	1,894.43	4,714.45	28,843.00
	GASTOS DE LIQUIDACION		1.28749 %	8,532.00	2,025.13	3,157.21	1,394.70	560.39	1,394.57	8,532.00
	GASTOS DE ELABORACION DE EXPEDIENTE TECNICO		4.871847 %	32,285.00	7,663.07	11,946.84	5,277.53	2,120.50	5,277.06	32,285.00
	SUB TOTAL			831,411.04	197,341.23	307,657.82	135,908.21	54,607.57	135,896.21	831,411.04
	IGV.		0							
	PRESUPUESTO TOTAL			831,411.04	197,341.23	307,657.82	135,908.21	54,607.57	135,896.21	831,411.04
	TOTAL ACUMULADO				197,341.23	504,999.05	640,907.26	695,514.83	831,411.04	
	PORCENTAJE DE AVANCE				23.74%	37.00%	16.35%	6.57%	16.34%	
	PORCENTAJE ACUMULADO				23.74%	60.74%	77.09%	83.66%	100.00%	

CAPITULO VI: INGENIERÍA DEL PROYECTO

6.1 DISEÑO AGROLOGICO

6.1.1 Consideraciones Generales

La agrología viene a ser parte de la agronomía que estudia el suelo y sus relaciones con la vegetación

Consiste en determinar las necesidades hídricas del cultivo, es decir calcular la cantidad de agua necesaria para el desarrollo óptimo del cultivo, sin ocasionar déficit hídrico.

El proyecto” **Ampliación y Mejoramiento del Servicio de Agua para Riego Tecnificado en el Sector Estrellapampa de la Comunidad Campesina de Pomacanchi, Distrito de Pomacanchi – Acomayo**” comprende un área de irrigación de 26.2 ha.

Para nuestro proyecto, se aplicó la modalidad de riego por aspersión, puesto que con esta metodología el riego es ligero, adaptable a diferentes condiciones topográficas y no requiere nivelación previa del área de cultivo, además de que las áreas de cultivo en gran mayoría son parcelas que no superan los 1000 m², permitiendo un sistema de riego más eficiente.

6.1.2 El suelo

Características Físicas del Suelo

Medio poroso compuesto por tres componentes básicos, que llamaremos fases, estas proporcionan a los cultivos nutrientes, además de agua para el desarrollo de los procesos fisiológicos y el oxígeno necesario para la aireación de las raíces.

- **Fase Solida:** Compuesta por partículas minerales y en menor proporción de partículas orgánicas, siendo optimo un 5%.
- **Fase Gaseosa:** está compuesta por los poros o espacios que se llenan de aire.
- **Fase Liquida:** compuesta por el agua que ocupa parte del espacio poroso.

La parte mineral está compuesta por partículas sólidas, que se diferencian por el tamaño, existiendo varias clasificaciones texturales, la más usada para fines agronómicos es la del departamento de agricultura de los estados unidos.

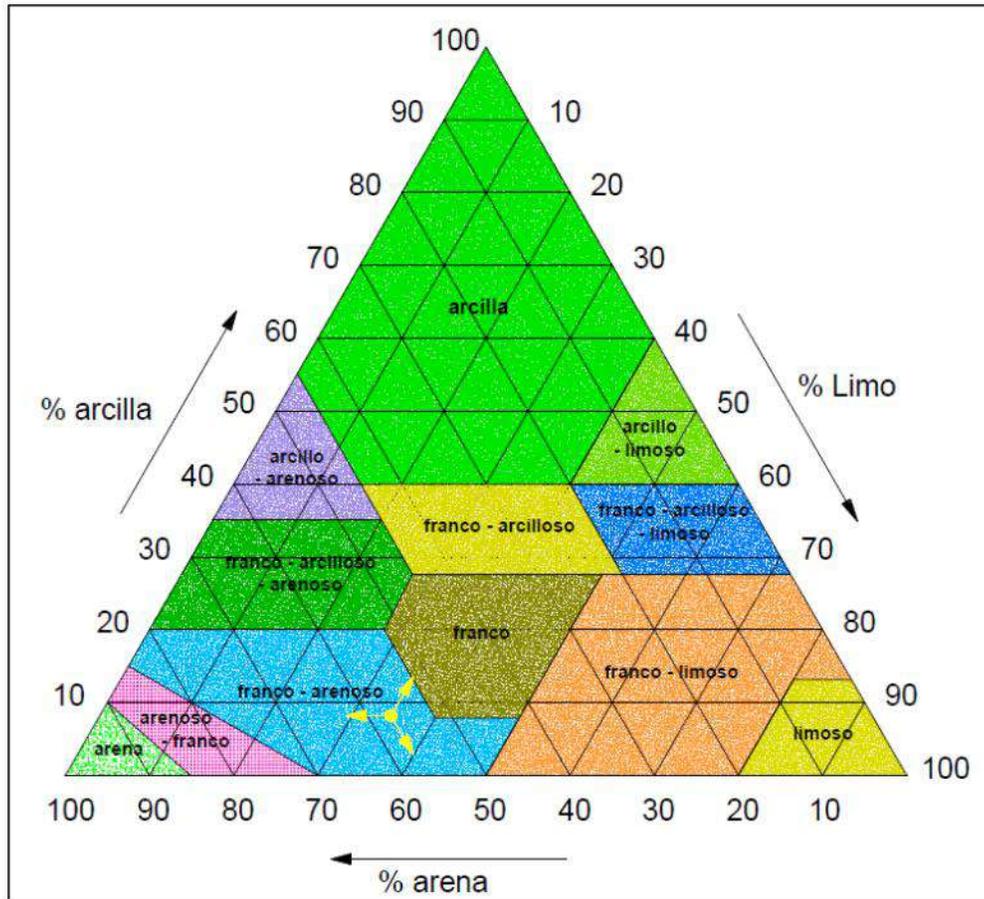
6.1.2.1 Textura del Suelo

Referido a la proporción de arena, limo y arcilla que contiene un suelo, según el predominio de cada uno de ellos se les denomina suelo arenosos, limosos o arcillosos. Cuando un suelo presenta partes equivalentes entre estos tres tipos de partículas se les denomina suelos francos.

Triangulo de Texturas

Utilizado para determinar la clase textural de los suelos según los porcentajes de arcilla limo y arena. La dirección de las flechas indica la forma de aplicar los porcentajes.

Imagen N° 24: Triangulo de texturas de los suelos.



Fuente: Triangulo de texturas propuesto por el departamento de agricultura de los estados unidos (USDA, 1964)

De acuerdo al análisis físico químico que se realizó en el laboratorio "MC QUIMICALAB¹" los resultados relacionados a textura son:

Arcilla 4%

Limo 67 %

Arena 29 %

Según estos porcentajes y el triángulo de texturas, la clase textual de suelo es FRANCO-LIMOSO

¹ Anexo 7.1.2.1

6.1.2.2 Estructura del Suelo

Está definido como la disposición o arreglo de las partículas primarias: arena, arcilla y limo, para formar otras unidades de mayor tamaño llamados agregados. La estructura de un suelo se puede modificar, mas no así la textura.

La estructura de un suelo puede ser: laminar, prismática, columnar, angular, subangular o granular.

La estructura tiene influencia sobre los factores de crecimiento como la retención de agua, velocidad de infiltración, aireación del suelo, penetración de raíces, resistencia a la erosión, las cuales afectan a la productividad y la a trabajabilidad del suelo; sin embargo, no es un factor que influya en el desarrollo de las plantas.

6.1.3 Cálculo de la Demanda de Agua por Cultivo

A) Velocidad de Infiltración del Suelo

Es la entrada vertical del agua desde la superficie hacia las capas internas del perfil del suelo.

Esta información nos va a condicionar los tiempos de riego y el diseño del sistema. La velocidad de infiltración depende de factores como:

- La lámina de agua aplicada
- Textura y estructura del suelo
- Contenido original de agua en el suelo
- Conductividad hidráulica del suelo saturado "K"
- Estado de la superficie del suelo
- Presencia de estratos y capas endurecidas
- Profundad del nivel freático

B) Densidad Aparente

Relación que existe entre la masa del suelo seco y su volumen en condiciones naturales

El peso seco del suelo por unidad de volumen total (incluyendo todos los poros)

$$Da = \frac{P_{ss}}{V_t}$$

Donde:

Da : densidad aparente (gr/cm³)

Pss : peso de suelo seco a estufa a 105° C (gr)

Vt : volumen total (cm³)

Las densidades aparentes varían en función a la textura y al contenido de materia orgánica, de otra parte, la densidad aparente aumenta con la profundidad del suelo debido a la disminución de la materia orgánica y al grado de compactación.

La densidad aparente tiene un papel importante dentro de la práctica del riego, ya que es la responsable de otorgar el espacio poroso libre para que sea ocupado por el agua de riego, de ahí la necesidad de medirlo sin alterar su verdadera estructura.

Tabla N° 69: Densidad aparente según Romano.

Densidad aparente según Romano Lauciani	
Textura del suelo	Da (gr/cm ³)
ARENOSO	1.65
FRANCO ARENOSO	1.50
FRANCO	1.35
FRANCO LIMOSO	1.30
FRANCO ARCILLOSO	1.20
ARCILLOSO	1.10
TERRENO HUMIDERO	0.90

Fuente: Manual de riego por gravedad – Walter Olarte H. 1987

C) Densidad Real

Es la relación que existe entre las masas de un suelo seco por volumen real de sus partículas, al igual que la densidad aparente, generalmente se expresa en gr/cm³.

$$Dr = \frac{P_{ss}}{V_{ts}}$$

Donde:

Dr : Densidad real (gr/cm³)

P_{ss} : Peso de suelo seco a estufa a 105° (gr)

V_{ts} : Volumen solo de la parte solida del suelo (cm³)

La densidad real, no es afectado por el tamaño ni el arreglo de las partículas del suelo; sin embargo, la materia orgánica que pesa mucho menos que las partículas sólidas minerales, influye en ella. Por lo tanto, en los suelos minerales, la densidad real es casi constante y varía entre 2.60 a 2.70ngr/cm³.

D) Medida de la Velocidad de Infiltración

La infiltración es la entrada vertical del agua desde la superficie hacia las capas más profundas del perfil del suelo. Esta información nos condiciona el tiempo de riego y el diseño del sistema.

La velocidad de infiltración depende de factores como:

- Lámina de agua aplicada
- Textura y estructura del suelo
- Contenido inicial de agua en el suelo
- Conductividad hidráulica del suelo saturado “k”
- Estado de la superficie del suelo

- La presencia de estratos
- Capas endurecidas
- La profundidad de la napa freática.

Entidades internacionales como el ILRI, USDA, USBR, han realizado estudios de la velocidad de infiltración en diferentes tipos de suelos del mundo y han realizado cuadros que permiten estimar en forma aproximada y rápida la velocidad de infiltración básica de un suelo cualquiera, para lo cual es necesario conocer la textura del suelo y a partir de ella determinar en los cuadros confeccionados para tal fin.

Tabla N° 70: Velocidad de infiltración de los suelos.

Velocidad de infiltración básica de los suelos según su textura	
TEXTURA	VELOCIDAD DE INFILTRACION BASICA (mm/hr)
Arcilloso	3.8
Franco arcilloso	6.4
Franco limoso	7.6
limoso	8.0
Franco	8.9
Limo arenoso	10.0
Arenoso limoso	15.0
Franco arenoso	16.0
arenoso	19.0
Arenoso grueso	50.0

Fuente: V. Conesa. Basado en la publicación n° 24 (FAO).

Para nuestro proyecto se tiene un suelo FRANCO-LIMOSO y su velocidad de infiltración es de 7.6 mm/hr O 0.76mm/hr

Tabla N° 71: Clasificación de velocidades de infiltración.

CLASE		Velocidad de infiltración (cm/hr)
LENTA	Muy lenta	<0.1
	Lenta	0.1 – 0.5

MODERADA	Lenta	0.6 – 2.0
	Moderada	2.1 – 6.0
	Rápida	6.1 – 13.0
RÁPIDA	Rápida	13.1 – 25.0
	Muy rápida	> 25.0

Fuente: Manual de clasificación de tierras con fines de riego de la Boreau of Reclamation.

Nuestra velocidad de infiltración es **moderada lenta**.

6.1.4 Relaciones y Constantes de Humedad del Suelo

6.1.4.1 Saturación (s)

Un suelo se encuentra en estado de saturación cuando el agua ocupa todos los espacios vacíos del suelo, es decir, el agua ha desplazado todo el aire del suelo. Cuando se llega a este punto, se dice que el suelo está a 100% de contenido de humedad.

Este estado se presenta justo después de un riego pesado de preparación del suelo o una intensa lluvia. En este punto, el potencial del agua llega a 0 atmósferas y el agua no puede ser retenido por el suelo.

Para medir este tipo de humedad se utilizan los tensiómetros.

6.1.4.2 Capacidad de Campo (CC)

Llamado también capacidad normal de campo, se dice que un suelo se encuentra a capacidad de campo, cuando el suelo retiene la máxima cantidad de agua que le permita sus microporos. Es decir, después de que ha cesado el drenaje libre de agua. Se puede afirmar que la capacidad de campo constituye el estado más favorable de humedad para el desarrollo de las plantas y a este punto debe llegarse con el riego. Generalmente este estado se presenta cuando el potencial es de 0.3 atmósferas en suelos francos, 0.5 en suelos arcillosos, 0.1 atmósferas en suelos arenosos.

El agua contenida en el suelo a capacidad de campo, se llama agua capilar o agua útil y se encuentra retenida por la tensión superficial de las partículas del suelo.

Para medir este tipo de humedad en campo, se utiliza los hidrómetros de bloques de yeso.

Para nuestro proyecto, tenemos un suelo **franco limoso**, por lo que la **capacidad de campo es de 38 %**

6.1.4.3 Punto de Marchitez Permanente (PMP)

Llamado también coeficiente de marchitez permanente o último punto de marchitez. Se dice que un suelo se encuentra en el punto de marchitez permanente, cuando retiene una mínima cantidad de agua, pero que ya no puede ser aprovechada por las raíces, lo cual ocasiona un marchitamiento irreversible de las hojas y en consecuencia la muerte de la planta.

Este estado se presenta cuando a partir de la capacidad de campo, el agua se va perdiendo por la evapotranspiración del cultivo y no se repone el agua perdida del suelo.

Este estado de humedad se presenta cuando el suelo retiene una pequeña humedad a una tensión de 15 atmosferas en suelos francos, 20 atmosferas en suelos arcillosos y 10 atmosferas en suelos arenosos, que son fuerzas superiores a la fuerza con que la planta puede extraer esta humedad del suelo.

El agua contenida en el suelo a PMP se llama agua higroscópica o agua inútil, ya que no puede ser aprovechada por las plantas.

Para medir este tipo de humedad en campo, se utiliza la sonda de neutrones.

Para nuestro proyecto, tenemos un suelo **franco limoso**, por lo que el **punto de marchitez permanente es de 16 %**.

6.1.4.4 Humedad Disponible (HD)

Es el agua que se encuentra entre la capacidad de campo y el punto de marchitez permanente.

La cantidad de agua desde CC hasta PMP se define como humedad disponible

Tabla N° 72: Muestran los valres de CC, PMP y HD de los suelos.

Cuadro N° 8			
TEXTURA	CC (%)	PMP (%)	HUMEDAD DISPONIBLE (%)
Arcilloso	48	19	29
Arcillo - limoso	45	18	27
Franco - arcilloso	41	17	24
Franco limoso	38	16	22
limoso	36	16	21
Franco	31	13	18
Limo-arenoso	27	11	16
Arenoso- limoso	18	8	10
Franco – arenoso	16	7	9
Arenoso – franco	14	6	8
arenoso	12	5	7

Fuente: FAO Publicación 24

Para nuestro proyecto, nuestro suelo es **franco-limoso**, por lo tanto, la humedad disponible será de: **HD = 38% - 16% = 22 %**

6.1.5 Coeficientes Representativos de los Cultivos

a) Porcentaje de agotamiento (Fa) o tolerable de humedad (n) para distintos cultivos (FAO)

Tabla N° 73: Porcentajes de humedad para distintos cultivos.

Porcentaje de agotamiento (Fa) o tolerable d humedad (n)			
CULTIVO	Fa	CULTIVO	fA
Alfalfa	0.60	Limonero	0.25
Aguacate	0.30	Maíz grano	0.40
Apio	0.15	Melón cantaloup	0.20
Brócoli	0.30	Naranja	0.35
Caña de azúcar	0.60	Papa	0.30
Cebolla	0.30	Platanera	0.30
Cebolla maduración	0.40	Prados	0.35
coliflor	0.45	Remolacha	0.50
Fresa	0.10	Repollo	0.35
Frutales hoja caduca	0.40	Tomate	0.45

Judía	0.50	Viñedo	0.55
Lechuga	0.35	Zanahoria	0.40

Fuente: Hidrología agrícola XI Curso internacional de ingeniería de regadíos, Madrid, España,

1982

- b) Profundidad de alcanza la parte principal del sistema radicular de las plantas en pleno desarrollo (Pr)

Tabla N° 74: Profundidad radicular de las plantas en pleno desarrollo (Pr)

Profundidad de alcanza la parte principal del sistema radicular de las plantas en pleno desarrollo (Pr)			
Cultivo	Pr (cm)	Cultivo	Pr (cm)
Alfalfa	90-180	Judía	50-90
Arveja	45-60	Lechuga	15-45
Algodón	75-170	Gramíneas y leguminosas	50-125
Berenjena	75-120	Maíz	75-160
Caña de azúcar	75-180	Olivo	100-150
Cártamo	90-180	Pastos	60-150
Cebada	80-100	Papa	30-75
Cebolla	30-75	Pimiento	40-100
Cereales	60-150	Remolacha azucarera	60-125
Cítricos	60-90	Soja	60-125
Crucíferas	30-60	Tabaco	45-90
Cucurbitáceas	75-125	Tomate	40-100
Fresa	20-30	Trigo	75-105
Aguacate	60-90	Cerezo	90-140
Albaricoque	90-130	Ciruelo	90-130
Melón	70-100	Nabo	25-60
Manzano	90-130	Peral	90-130
Melocotón	60-120	Maní	40-60
Nogal	180-200	Cáñamo	60-90
Alcachofa	100	Col	40-60
Apio	30-60	Coliflor	40-60
Espinaca	40-60	Pepino	60-100
Guisante	60	Puerro	25-30
avena	80-100	Sorgo	120-180
Haba	60	Trébol	80-120
Rábano	25-30	Arroz	30-40
Calabaza	60-100	Espárragos	100-150

Palmera	140-180	Lino	60-80
Almendro	90-150	Higuera	120-180
Frijol	45-60	Vid	75-100
hortalizas	30-60	zanahoria	45-60

Fuente: hidrología agrícola XI curso internacional de regadíos Madrid España, 1980

CULTIVOS	PROFUNDIDAD RADICULAR Pr (m)
Papa	0.60
Maíz	0.90
Arveja	0.60
Habas	0.90
Cebada	0.90
Trigo	0.90
Hortalizas	0.40
Alfalfa	0.70
pastos	0.90

Fuente: manual de riego por gravedad – Walter Olarte H. 1987

6.1.6 Coeficiente de Cultivo (Kc)

Este coeficiente depende de las características propias y específicas de la planta y expresa la variación de la capacidad de extraer el agua del suelo durante el periodo vegetativo. Esta variación es más evidente en cultivos estacionales, que cubren todo su ciclo en un tiempo reducido.

A) Etapa inicial

Durante el periodo inicial, el área foliar es pequeña y la evapotranspiración ocurre principalmente como evaporación del suelo, por lo tanto, el valor de Kc durante el periodo inicial es alto cuando el suelo se encuentra húmedo debido al riego o lluvia, y es bajo cuando la superficie del suelo se encuentra seca. El tiempo que tardara el suelo en secarse dependerá del intervalo de tiempo entre eventos que humedezcan al suelo, del poder evaporante de la atmosfera (ET_o) y de la magnitud del evento de humedecimiento. En el cuadro 9 se presentan valores

generales de K_c iniciales, estimados en función a la frecuencia entre los eventos de humedecimiento. Los valores incluidos en el cuadro corresponden a una textura media del suelo.

B) Etapa de desarrollo del cultivo

A medida que el cultivo se desarrolla y sombrea cada vez más suelo, la evaporación se verá cada vez más restringida y la transpiración gradualmente se convertirá en el proceso más importante.

Durante la etapa de desarrollo del cultivo, el valor de K_c se corresponderá con la cantidad de la cobertura del suelo y el desarrollo de la planta. En general, si la superficie del suelo se encuentra seca, un valor de K_c se corresponderá con un valor 25-40% de cobertura del suelo debido a los efectos del sombreado y debido al transporte en escala microscópica del calor sensible desde el suelo hacia la vegetación. Un valor $K_c = 0.7$ generalmente se corresponderá con una cobertura del suelo de alrededor de 40-60%. Estos valores varían dependiendo del cultivo, la frecuencia del humedecimiento y de si el cultivo utiliza más agua que el cultivo de referencia del pasto, cuando se encuentra en condiciones de cobertura completa.

C) Etapa de mediados de temporada

Durante la etapa de mediados de temporada, el coeficiente K_c alcanza su valor máximo.

El valor de K_c en esta etapa (K_c med) es relativamente constante para la mayoría de cultivos y prácticas culturales.

Las diferencias entre el valor de (K_c med) con respecto al valor de referencia 1, son debidas principalmente a las diferencias en la altura del cultivo y la resistencia, entre la superficie del pasto de referencia y el cultivo agrícola, además de diferencias en las condiciones climáticas.

D) Etapa de finales de temporada

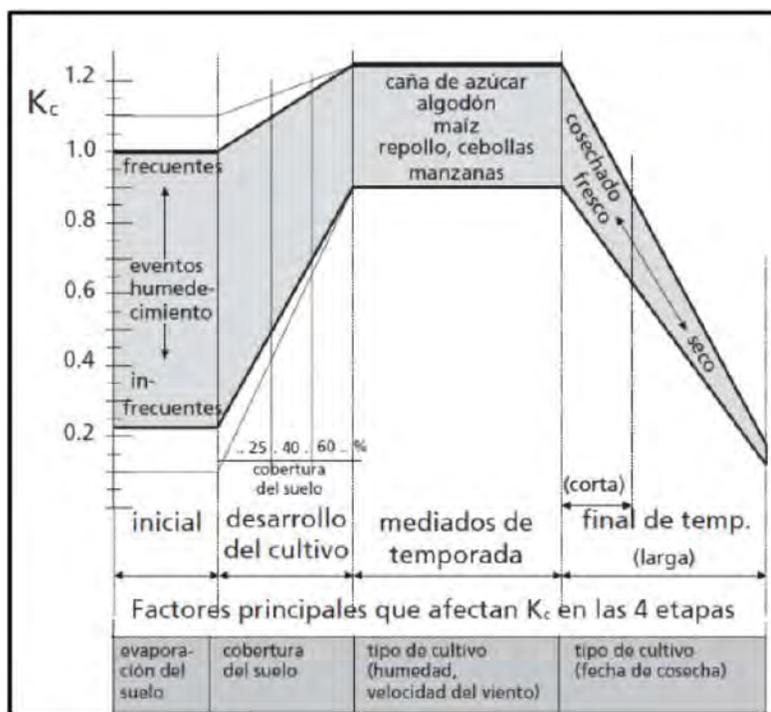
El valor de K_c al finalizar la etapa final (K_c final) refleja el efecto de las prácticas de cultivo y el manejo de agua. Si el cultivo es regado frecuentemente hasta el momento de su cosecha en

fresco, el valor de (K_c final) será alto. Si se permite el secado del cultivo en el campo antes de la cosecha, el valor de (K_c final) será bajo.

El estado de secado o senescencia es generalmente asociado a una conductancia, lo que causa una reducción en el valor de K_c .

En la figura se muestran los rangos típicos esperados del valor de K_c para las cuatro etapas del crecimiento de los diferentes cultivos.

Imagen N° 25: Rangos típicos esperados del valor de K_c .



Fuente: Estudio FAO RIEGO Y DRENAJE 56

Coeficientes de cultivo "Kc" para diferentes especies y de acuerdo a los porcentajes de crecimiento, para su empleo en la fórmula de Hargreaves								
% de crecimiento	Grupo A	Grupo B	Grupo C	Grupo D	Grupo E	Grupo F	Grupo G	Grupo H
0 %	0	0	0	0	0	0	0	0
5 %	0.2	0.15	0.12	0.08	1.00	0.60	0.55	0.90

10 %	0.36	0.27	0.22	0.15	1.00	0.60	0.60	0.92
15 %	0.50	0.38	0.30	0.19	1.00	0.60	0.65	0.95
20 %	0.64	0.48	0.38	0.27	1.00	0.60	0.70	0.98
25 %	0.75	0.56	0.45	0.33	1.00	0.60	0.75	1.00
30 %	0.84	0.63	0.50	0.40	1.00	0.60	0.80	1.03
35 %	0.92	0.69	0.55	0.46	1.00	0.60	0.85	1.06
40 %	0.97	0.73	0.58	0.52	1.00	0.60	0.90	1.08
45 %	0.99	0.74	0.60	0.58	1.00	0.60	0.95	1.10
50 %	1.00	0.75	0.60	0.65	1.00	0.60	1.00	1.10
55 %	1.00	0.75	0.60	0.71	1.00	0.60	1.00	1.10
60 %	0.99	0.74	0.60	0.77	1.00	0.60	1.00	1.10
65 %	0.96	0.72	0.58	0.82	1.00	0.60	0.95	1.10
70 %	0.91	0.68	0.55	0.88	1.00	0.60	0.90	1.05
75 %	0.85	0.64	0.51	0.90	1.00	0.60	0.85	1.00
80 %	0.75	0.56	0.45	0.90	1.00	0.60	0.80	0.95
85 %	0.60	0.45	0.36	0.80	1.00	0.60	0.75	0.90
90 %	0.46	0.35	0.28	0.70	1.00	0.60	0.70	0.85
95 %	0.28	0.21	0.17	0.60	1.00	0.60	0.55	0.80
100 %	0	0	0	0	0	0	0	0

Grupo A: frijol, maíz, algodón, papas, remolacha, tomate
 Grupo B: olivo, durazno, ciruelo, nogal, frutales, caducos
 Grupo C: hortalizas, vid, almendros.
 Grupo D: espárragos, cereales.
 Grupo E: pastos, trébol, cultivos de cobertura, plátano.
 Grupo F: naranjo, limón, toronja, y otros cítricos.
 Grupo G: caña de azúcar, alfalfa.
 Grupo H: arroz.

Fuente: Jorge Alfredo Luque, Hidrología agrícola Aplicada. Ed hemisferio sur SA 1981 (pag 175)

6.1.7 Cedula de Cultivo

Por medio de encuestas recopiladas durante el periodo de levantamiento topográfico, se a determinado la cedula de cultivos y la distribución porcentual en función a dos aspectos:

a) Aspecto sociocultural

La actividad agrícola en la zona de estudio se desarrolla de manera tradicional regional, por lo que no se puede plantear en el proyecto una variación sustancial en el tipo de cultivo como en los porcentajes de área sembrada.

b) Aspecto climático

Los cultivos se desarrollan dentro de un piso ecológico y un entorno definido, por lo tanto, la elección está limitada por las condiciones del entorno, y ya se tienen establecidas que cultivos y en que meses del año se pueden producir.

Los cuadros muestran la cedula de cultivo actual y proyectado.

6.1.8 Calidad de Agua

Hasta mediados de la década de los 70, la calificación y evaluación de las aguas con fines de riego estaba normada por parámetros muy rígidos, tanto así que se indicaba que un determinado tipo de agua era “apta” o “no apta” para el riego, realizando además algunas recomendaciones para su uso.

En la actualidad se tienen criterios más amplios de juzgamiento de la calidad de agua, ya que, dadas las condiciones actuales de deterioro del recurso hídrico, se hace necesario aprender a convivir con las sales que estas contienen.

En cuanto a la calidad de agua, los términos de salinidad, sodicidad (NaCl) y toxicidad iónica específica indudablemente son factores muy importantes para juzgar sobre su uso, sin embargo no son suficientes para evaluar la posible utilización de agua para riego, si no se toma por ejemplo el clima, el suelo, el cultivo, la posición fisiográfica de las parcelas, el manejo de agua y las condiciones de drenaje que puedan definir situaciones contradictorias a las recomendaciones procedentes de calificaciones ortodoxas.

Lo ideal es encontrar un punto de equilibrio entre la salinidad del agua y del suelo.

a) Análisis físico químico

Las propiedades más importantes que determinan la calidad de agua para riego son; la salinidad, alcalinidad y toxicidad iónica específica.

La salinidad crea condiciones de sequía fisiológica, es decir el agua aun cuando se encuentra disponible en el suelo, no puede ser absorbida por la planta, porque se encuentra retenida con una alta presión osmótica creada por las sales acumuladas en el suelo.

Esta variable se puede expresar de dos maneras diferentes; por la totalidad de sales disueltas TDS (gr/lt) y por la conductividad eléctrica CE (mmhos/cm a 25°).

De acuerdo a la **Fao, Publicación n° 26 “Calidad de Agua para la Agricultura”** en las directivas para la evaluación de la calidad de agua para riego, se tiene:

- Aguas con CE menores a 0.7 mmhos/cm no presentan problemas para su uso.
- Aguas con CE mayores a 0.7 y menores a 3.0 mmhos/cm pueden presentar problemas crecientes de salinidad.
- Aguas con CE mayores a 3.0 mmhos/cm presentaran problemas graves de salinidad.

(CE = conductividad eléctrica)

b) Directivas para evaluar la calidad de agua de riego

La FAO en sus estudios de riego y drenaje sobre la calidad de agua para la agricultura, ha dado las directivas para la interpretación de la calidad en base a tres aspectos básicos.

- **Salinidad:** por afectar la disponibilidad de agua para las plantas.
- **Permeabilidad:** por afectar la velocidad de infiltración.
- **Toxicidad iónica específica:** por afectar a los cultivos sensibles.

Estas directivas son aplicables directamente para los casos donde el resto de los factores que afectan la evaluación se ajusten a las siguientes hipótesis.

Clima: desde áridos, semiáridos hasta ligeramente húmedos (con precipitaciones medias anuales menores a 1000 mm anuales) como sucede en la costa y sierra peruana.

Suelo: texturas francas (franco arenosas o franco arcillosas) y buen drenaje interno, esta condición es común en suelos de la sierra.

Manejo de agua de riego: ampliamente favorable para el riego por aspersión, es decir con pérdidas por percolación de un 15% mínimo.

Condiciones de drenaje: deben tener los suelos adecuadas condiciones de drenaje, tener capas freáticas en lo posible profundas o controlada en caso de ser superficial.

En caso de que los factores del área por regarse del proyecto no se ajustan a las directivas formuladas, se debe hacer una evaluación directa del problema, analizando sistemáticamente la calidad de agua de riego, clima, las condiciones de los suelos, etc. Para decidir que cultivos son viables económicamente, o que manejo del agua y suelo se requieren para evitar el riesgo de salinización y alcalinización secundario del suelo.

Para nuestro proyecto, en base a los resultados obtenidos del análisis de laboratorio, **la calidad de agua es apta para riego.**

6.1.9 Balance Hídrico

6.1.9.1 Oferta Hídrica

la oferta del recurso hídrico esta dado por la cantidad de agua que será obtenida por la captación (bocatoma) del rio Ccayahua con un caudal de 136 lt/s.

6.1.9.2 Demanda Hídrica

para cuantificar el requerimiento total de agua se considera la cedula de cultivo para pleno desarrollo utilizando las variables climatológicas de precipitación confiable o dependiente de los días correspondientes a la fase, evapotranspiración potencial (ETP), evapotranspiración real asi como también tener en cuenta las eficiencias de riego que serán optimizadas con la construcción de la infraestructura de riego.

La demanda para el mes crítico es de 14.88 lt/s (15 lt/s redondeando) con un módulo de riego de 0.78 lt/s/ha, lo que significa que la demanda es mucho menor que la oferta.

6.1.9.3 Evapotranspiración Potencial (ETP)

Cantidad de agua consumida por un cultivo denso y corto, durante un intervalo de tiempo y en un suelo que presenta las condiciones más óptimas de humedad.

6.1.9.4 Método de Samani

$$ET_o = 0.0023 * (T_{med} + 17.78) * REM * (T_{max} - T_{min})^{0.5}$$

Donde:

T_{med}: temperatura media mensual

T_{max}: temperatura máxima media mensual

T_{min}: temperatura mínima media mensual

REM: Radiación extraterrestre media diaria

$$ETP = N^{\circ}días * ET_o$$

Donde:

N° días : número de días del mes

ET_o: evapotranspiración potencia mensual

6.1.9.4.1 Método de Hargreaves- Samani

$$ET_o = 0.0135 * R_s * (T_{med} + 17.8)$$

Donde:

ET_o: Evapotranspiración potencia mensual

T_{med}: Temperatura media mensual

$$R_s = REM * KT * (T_{max} - t_{min})^{0.5}$$

REM: Radiación extraterrestre media diaria

Coefficiente KT = 0.162 para regiones del interior(sierra) KT= 0.19 para regiones costeras

$$ETP = N^{\circ}días * ETo$$

Donde:

N° días: número de días del mes

ETo: evapotranspiración potencia mensual

6.1.9.4.2 Metodo de Jensen-Heise

$$ETo = Ct * (Tmed - Tx) * Rs$$

REM= Radiación extraterrestre media diaria (tabla)

n = horas de sol promedio diario

N = Número de horas de sol máxima media diaria

$Rs = REM * (0.18 + 0.55 * n / N)$ (mm/día)

$e1 = 6.108 * \exp((17.27 * tmin) / (tmin + 237.3))$

$e2 = 6.108 * \exp((17.27 * tmax) / (tmax + 237.3))$

$Ct = 1 / (38 - h / 152.5 + 380 / (e2 - e1))$

$Tx = -2.5 - 0.14 * (e2 - e1) - h / 550$

$$ETP = N^{\circ}días * ETo$$

Donde:

N° días = número de días del mes

ETo = evapotranspiración potencia mensual

6.1.9.4.3 Método de Hargreaves II modificado

$$ETP = 0.0075 \times RSM \times {}^{\circ}F \times FA$$

Dónde:

ETP = Evapotranspiración potencial mensual (mm)

0.0075 = Constante de conversión de unidades

RSM = Radiación solar incidente mensual (fracción de la radiación total que llega hasta la superficie de la tierra)

${}^{\circ}F$ = temperatura media mensual

FA = Factor de corrección de altura

6.1.9.5 Demanda Hídrica y Requerimiento de Riego por los Cultivos

Utilizando lisímetros: son recipientes de gran tamaño llenos de tierra agrícola y en donde se siembran las plantas objeto de estudio, cultivado en las condiciones más similares posibles a las condiciones de campo. Métodos indirectos: Ecuaciones basadas en datos climatológicos

a) Evapotranspiración Real (etr)

Cantidad de agua consumida por un cultivo cualquiera, durante un intervalo de tiempo, en un suelo que presenta las condiciones específicas reales de espaciamiento de cada cultivo y suministro variado de agua.

La evapotranspiración depende de muchos factores como:

- La disponibilidad de agua en el suelo
- La capacidad de absorción de agua por las plantas
- La capacidad de retención de agua del suelo
- La capacidad de calentamiento del suelo
- La capacidad para transpirar el agua contenida en el suelo

- La exposición a los rayos solares
- Las condiciones meteorológicas que favorecen o atenúan la evaporación, tales como la radiación solar, velocidad del viento, humedad atmosférica, etc
- La naturaleza de la vegetación.

$$ETR = ETP \times Kc$$

Donde:

ETR = evapotranspiración real de un cultivo determinado (mm)

ETP = Evapotranspiración potencial del cultivo de referencia (mm)

Kc = Coeficiente de cultivo, variable para cada especie, periodo vegetativo y otros aspectos culturales.

Para determinar la evapotranspiración real, se realiza el siguiente procedimiento.

I) Área de cultivo mensual

Esta calculada por la suma de las áreas cultivadas para cada mes, de acuerdo a las especies establecidas en la cedula de cultivo.

II) Coeficiente de uso consuntivo

Indica el grado de desarrollo del cultivo del cual se quiere evaluar el consumo de agua.

Los factores que afectan los valores de Kc son principalmente las características de cultivo, fecha de siembra, ritmo de desarrollo, duración del periodo vegetativo y la frecuencia de lluvia o riego.

El factor Kc de cada cultivo, tendrá una variación estacional en función a las fases de desarrollo del cultivo.

III) Precipitación efectiva confiable

La precipitación efectiva es el volumen parcial de lluvia utilizada por las plantas para satisfacer sus necesidades hídricas para su normal desarrollo.

Nuestra sierra se caracteriza por aportar gran parte de esta demanda de agua en forma de lluvia, cuyos volúmenes varían mes a mes y año a año, luego es necesario calcular el valor de la precipitación mensual al 75% de persistencia o precipitación confiable, llamado también al 75% de probabilidades.

En la actualidad no es recomendable tomar los valores de precipitación media mensual por tener menor probabilidad de ocurrencia por tener menor seguridad.

El análisis preciso de la PE se puede definir mediante la siguiente ecuación que sin ser muy precisa brinda resultados satisfactorios.

$$PE = PM - 0.6745 * DS$$

donde:

PE= precipitación confiable o dependiente al 75% de probabilidad

0.6745 = valor de la normal para el nivel de persistencia del 75%

DS = desviación estándar de la serie estudiada para cada mes

PM = precipitación media mensual en mm.

IV) Demanda neta (mm/mes sobre al área cultivada)

El requerimiento neto representa la demanda exacta de agua que requiere en cultivo en un periodo de tiempo dado. Se obtiene restando la evapotranspiración real con la precipitación efectiva.

$$Demanda\ neta = ETR - PE$$

Donde:

ETR: Evapotranspiración real (mm)

PE : precipitación efectiva al 75% de persistencia (mm)

V) Demanda volumétrica de agua o demanda unitaria neta (DU)

Se halla multiplicando por 10 los valores de demanda neta o consumo teórico, toda vez que 1mm de altura de agua equivale a 10 m³/ha.

VI) Eficiencia de riego (ER)

La eficiencia de los sistemas de riego, tiene una gran importancia porque determina la relación del agua realmente usada en la evapotranspiración y el agua captada a nivel de bocatoma y en muchos casos referido al agua utilizada de embalses, que son conducidos por causas naturales hasta las obras de captación.

Es posible que, en muchas zonas andinas, se pueda ganar muchas más hectáreas de riego, mejorando la eficiencia de los sistemas de riego existentes que construyendo nuevos sistemas. Además, se tiene la ventaja que los costos, en estos casos resultan menores que en las nuevas irrigaciones y se está abasteciendo de más agua a agricultores ya entrenados en el manejo del riego.

Existen estudios relacionados al tema que se muestran en las eficiencias según el método de riego empleado, algunas de ellas se presentan en el siguiente cuadro.

Tabla N° 75: Eficiencia de riego.

EFICIENCIA DE RIEGO	
MÉTODO DE RIEGO	EFICIENCIA DE APLICACIÓN (%)
Surcos	50 – 70
Inundación	60 – 80
Inundación permanente (arroz)	30 – 40
Aspersión	65 – 85
Goteo	75 – 90

Fuente: Diseño y gestión de sistemas de riego por aspersión en laderas (Fuentes Yague, José Luis. 1992)

La eficiencia de riego Para nuestro proyecto que comprende conducción, distribución y aplicación, se adopta una efectividad de 70%.

VII) Procedimiento de cálculo de demanda de agua y requerimiento de riego

- Cálculo de áreas parciales de cultivo y periodos de cultivo
- Cálculo de la cedula de cultivo y sus valores Kc mensuales
- Cálculo del coeficiente de cultivo ponderado Kc
- Cálculo de la evapotranspiración potencial del cultivo (ETPo) mensual
- Cálculo de la evapotranspiración real
- Cálculo de la precipitación confiable al 75%
- Cálculo de la demanda neta
- Cálculo de la demanda volumétrica unitaria neta
- Eficiencia de riego del proyecto (ER)
- Cálculo de la demanda unitaria bruta, que es la demanda neta entre la eficiencia de riego.
- Módulo de riego (MR)

$$MR = \frac{Dem. Vol. de agua * 1000}{3600 * N^{\circ} dias del mes * N^{\circ} horas de riego * eficiencia}$$

- Numero de horas de riego
- Volumen requerido de agua por mes
- Caudal de demanda crítico (l/s)

Tabla N° 76: Calculo de la demanda de agua para el sistema.

CALCULO DE LA DEMANDA DE AGUA PARA EL SISTEMA													
Area cultivado por mes	(ha)	26.2	26.2	26	23	17	17	17	19	20.2	26.2	26.2	26.2
	%	100	100	99.24	87.79	64.89	64.89	64.89	72.52	77.1	100	100	100
Coeficiente de cultivo ponderado	Kc	0.89	0.88	0.74	0.65	0.81	0.85	0.81	0.83	0.7	0.75	0.67	0.82
Evapotranspiración Potencial Mensual "ETP"	mm/mes	109.9	94.48	102.45	91.14	89.5	87.91	92.91	108.26	113.1	121.06	122.68	113.35
Evapotranspiración Real "ETR"	mm/mes	98.23	83.12	75.42	59	72.08	75.14	75.15	89.46	79	91.3	82.06	93.31
Precip. Confiable al 75% "PC"	mm/mes	130.14	134.51	101.15	39.2	5.41	0.61	1.05	3.78	8.26	46.63	54.71	116.24
Demanda Neta "DN"	mm/mes	0	0	0	19.8	66.67	74.53	74.1	85.68	70.74	44.66	27.36	0
Demanda Unitaria Neta "DUN"	m3/ha	0	0	0	198.03	666.69	745.32	741.01	856.78	707.41	446.64	273.57	0
Eficiencia del Sistema "Ef"	%	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70
Demanda Unitaria Bruta "DUB"	m3/ha	0	0	0	282.9	952.42	1064.7	1058.6	1224	1010.6	638.06	390.81	0
Nro de Dias de cada mes	días	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31
Jornada de Riego Teórico	hrs./dia	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14
MODULO DE RIEGO (Mr)	l/s/ha	0	0	0	0.19	0.61	0.7	0.68	0.78	0.67	0.41	0.26	0
VOLUMEN REQUERIDO POR DIA	m3	0	0	0	216.89	522.29	603.35	580.52	750.18	680.46	539.26	341.31	0
LAMINA REQUERIDA POR DIA	mm/dia	0	0	0	0.94	3.07	3.55	3.41	3.95	3.37	2.06	1.3	0
OFERTA HIDRICA (MANANTE)	l/s	263	263	263	263	263	263	263	263	263	263	263	263
DEMANDA HIDRICA	l/s	0	0	0	4.3	10.36	11.97	11.52	14.88	13.5	10.7	6.77	0
BALANCE HÍDRICO	l/s	263	263	263	258.7	252.64	251.03	251.48	248.12	249.5	252.3	256.23	263
VOLUMEN REQUERIDO POR MES (CULTIVO)	m3/mes	0	0	0	6506.7	16191	18101	17996	23255	20414	16717	10239	0
CAUDAL CRITICO	l/s	15											

Fuente: Elaboración propia.

6.1.10 Otros Datos Necesarios para los Cálculos Agronómicos

6.1.10.1 Temperatura Media Mensual

Tabla N° 77: Datos de temperatura.

PLANILLA DE INFORMACION CLIMATOLOGICA									
Estación: Granja K'ayra *Latitud 13°34' *Codigo 1E+05 *Longitud; 71°54'									
Tipo: climatología Principal *Altitud: 3,219 msnm									
Departamento: Cusco *Provincia: Cusco *Distrito: San Jerónimo									
MES	TEMPERATURA AIRE			Humedad del aire			Precipitación (mm)	Evapotranspiración (mm)	Heliofanía (mm)
	EXTREMAS		Med. arit	Humedad relativa (%)		Med. arit			
	máx.	min		min	máx.		PICHE		
Enero	19.3	8.1	13.7	63	86	72	140.4	62.1	4
Febrero	19.7	7.2	13.5	64	88	72	111.1	55	4.38
Marzo	19.7	7.2	13.5	61	89	73	94.9	61.1	4.78
abril	20.7	5.5	13.1	58	86	71	40	65.3	6.14
Mayo	20.4	3.7	12	50	83	65	7.2	81.7	7.55
Junio	20.3	1.5	11	40	83	62	4.2	88.8	7.84
Julio	21.1	-1.3	9.9	48	82	60	3.1	97.9	8
Agosto	18.5	3.8	11.2	44	83	57	5.5	100.5	7.62
Setiembre	18.5	3.8	11.2	44	81	58	22.6	90.1	6.63
Octubre	22.4	7.8	15.1	40	80	59	49.2	95	6.39
Noviembre	21.8	8.2	15	47	81	61	66.4	83.9	5.5
Diciembre	22.3	8.8	15.6	54	86	65	100.1	74.2	4.65

Fuente de información: SENAMHI

6.1.10.2 Número de Horas de Sol Promedio Mensual (SM)

Los valores que corresponden a las horas de sol promedio diario (n) y promedio mensual (SM), son medidos con el heliógrafo en una estación climatológica.

6.1.10.3 Número de Horas Máximas Probable (N)

Es el número de horas de fuerte insolación que decepcionaría un punto de la superficie terrestre, de no mediar la nubosidad. Estos valores de N, varían de acuerdo al mes del año y latitud del lugar.

Para latitudes más específicas, se tiene que interpolar.

Tabla N° 78: Duración máxima media de horas de fuerte insolación (N).

CUADRO N°10												
Duración máxima diaria media de horas de fuerte insolación (N) para diferentes meses y latitudes												
Latitud norte	enero	febrero	marzo	Abril	mayo	Junio	Julio	Agosto	Setiem.	Octubre	Noviem.	Diciem.
Latitud sur	Julio	Agosto	Setiem.	Octubre	Noviem.	Diciem.	enero	febrero	marzo	Abril	mayo	Junio
50°	8.5	10.1	11.8	13.8	15.4	16.3	15.9	14.5	12.7	10.8	9.1	8.1
48°	8.8	10.2	11.8	13.6	15.2	16	15.6	14.3	12.6	10.9	9.3	8.3
46°	9.1	10.4	11.9	13.5	14.9	15.7	15.4	14.2	12.6	10.9	9.5	8.7
44°	9.3	10.5	11.9	13.4	14.7	15.4	15.2	14	12.6	11	9.7	8.9
42°	9.4	10.6	11.9	13.4	14.6	15.2	14.9	13.9	12.9	11.1	9.8	9.1
40°	9.6	10.7	11.9	13.3	14.4	15	14.7	13.7	12.5	11.2	10	9.3
35°	10.1	11	11.9	13.1	14	14.5	14.3	13.5	12.4	11.3	10.3	9.8
30°	10.4	11.1	12	12.9	13.6	14	13.9	13.2	12.4	11.5	10.6	10.2
25°	10.7	11.3	12	12.7	13.3	13.7	13.5	13	12.3	11.6	10.9	10.6
20°	11	11.5	12	12.6	13.1	13.3	13.2	12.8	12.3	11.7	11.2	10.9
15°	11.3	11.6	12	12.5	12.8	13	12.9	12.6	12.2	11.8	11.4	11.2
10	11.6	11.8	12	12.3	12.6	12.7	12.6	12.4	12.1	11.8	11.6	11.5
5°	11.8	11.9	12	12.2	12.3	12.4	12.3	12.3	12.1	12	11.9	11.8
0°	12.1	12.1	12.1	12.1	12.1	12.1	12.1	12.1	12.1	12.1	12.1	12.1

Fuente: estudio FAO riego y drenaje. Publicación N°24. Roma 1976

6.1.10.4 Relación $S = (n/N)$

Es la relación que existe entre el número de horas de sol real y el número de horas de sol máxima probable expresado en porcentaje.

6.1.10.5 Cálculo de la Radiación Solar Incidente Mensual (RSM)

La radiación que llega a la superficie terrestre, es una fracción de la radiación extraterrestre. La radiación incidente se mide directamente en radiómetros y si no se dispone, se calcula mediante la relación:

$$RSM = 0.075 \times RMM \times S^{\frac{1}{2}}$$

0.075 = coeficiente de conversión de unidades

RMM = radiación extraterrestre mensual, que llega al tope exterior de la atmosfera
En en el cuadro N° 11 se indica la RMD en distintos meses y latitudes, al cual solo se le multiplica por el número de días del mes)

6.1.10.6 Factor de Altura (FA)

La relación para corregir el efecto de altura y neutralizar el efecto convectivo, queda definida por:

$$FA = 1 + 0.06 \times ALT$$

Donde:

ALT = altitud de la zona en kilómetros

6.1.10.7 Fases del Periodo Vegetativo

Se presentan cuatro fases dentro de su periodo vegetativo.

- Fase inicial: Desde la siembra, hasta que la biomasa del cultivo cubre un 10% del suelo.
- Fase de desarrollo: hasta completar su crecimiento o hasta una cobertura efectiva del 70% al 80%.
- Fase de media estación: desde la terminación del crecimiento, hasta el inicio de la maduración del cultivo.
- Fase de última estación: desde el inicio de la maduración, hasta la plena madurez o cosecha.

6.1.10.8 Riego de Preparación del Suelo

Previo a la siembra, se procede necesariamente al riego de preparación del suelo, mismo que es un riego pesado con abundante agua hasta saturar el suelo en profundidades que varían entre 0.5m a 1.00m. su aplicación volumétrica es mucho mayor que los riegos para satisfacer la demanda fisiológica del cultivo.

$$Vn = 10\ 000 \times Pr \times da \times \left(\frac{CC - PMP}{100} \right)$$

6.1.10.9 Lamina Neta

llamada también tasa de riego, es la cantidad de agua aplicada a un suelo en cada riego, su unidad de medida es mm de altura de agua aplicada.

Capacidad retentiva de humedad del suelo, expresado en porcentaje (CR)

$$CR = \frac{CC - PMP}{100}$$

Peso del suelo, expresado en toneladas (Ps)

$$Ps = Vs \times da$$

Ps = volumen de suelo en tn

da = densidad aparente en tn/m³

Peso de agua, expresado en toneladas (Pa)

$$Pa = Vs * da * \frac{CC - PMP}{100}$$

Si consideramos el peso específico del agua 1Tn/m³, el valor del peso del agua sería igual al volumen del suelo expresado en m³.

$$Va = Vs * da * \frac{CC - PMP}{100}$$

Profundidad de riego (Pr) expresado en metros, depende de la herramienta de laboreo del suelo o de la profundidad de la raíz de cultivo.

La lamina neta de agua de riego (Ln) expresado en metros, se puede hallar en la relación anterior.

$$Ln = Pr * da * \frac{CC - PMP}{100}$$

Volumen neto de agua (Vn), expresado en m³. (1ha = 10 000 m²)

$$Vn = 10\ 000 * Pr * da * \frac{CC - PMP}{100}$$

6.1.10.10 Lamina Bruta (Lb)

$$Lb = \frac{Ln}{Ep}$$

Donde:

Lb = Lamina bruta (mm)

Ln = Lamina neta (mm)

Ep = eficiencia parcelaria (unidades)

DISEÑO AGRONÓMICO		
Descripción	Parametros Tecnicos	Zona de Riego
Periodo		Condicion Critica
Cutivo	CULTIVO	papa, hortalizas
profundidad radicular	zr (m)	0.5
porcentage de agotamiento	(fa) NAP o n	0.3
profundidad radicular efectiva	zre (m)	0.15
Textura del suelo		Fr.Limosa
Densidad aparente	da (g/cm ³)	1.25
Capacidad de campo	CC (%)	38
Punto de martchitez permanente	PMP (%)	16
Area total del proyecto	A (ha)	26.2
area a regar mes critico	Acr (ha)	19
Método de Riego	RIEGO (Método)	Aspersión
Eficiencia de Riego, Cond. Distr. Y Aplic.	Ef _{Teórica} (%)	70.00%
humedad aprovechable	Lrn (mm)	137.5
lamina a reponer (por condicion de suelo)	Lrn b (mm)	41.25
lamina real (por condicion de suelo)	lr	58.93
Dosis de Riego (por condicion de suelo)	Dr _n (m ³ /ha)	1375
Dosis de Riego Bruta (por condicion de suelo)	Dr _b (m ³ /ha)	412.5
Dosis de Riego del proyecto (por condicion de suelo)	Dr _{b (parc.)} (m ³ /parc.)	10807.5
Mes de Máxima Demanda	Mes _{máx. dem.}	agosto
Número Dias Mes Max Demanda	N°d (días)	31
Consumo Diario (bruto)	Cd (mm/día)	3.95
Frecuencia de Riego(por condicion de suelo)	Fr (días)	10.4
Frecuencia de Riego(por condicion de suelo)	Fr ajustado(días)	10
frecuencia de riego propuesto	FR (días)	10
Jornada de Riego	Jr (h)	14
tiempo de riego propuesto	TR(hrs)	7
N posiciones por día		2
dosis aplicado probable	Lb (mm)	39.48
pluviometria del sistema	mm/h	5.64
Número de Riegos por Mes	N°r _{mes} (#)	3
area minima a regar por día	Amin(has)	1.9
Veloc. de Infiltración Básica del Suelo.	VI _b (mm/h)	7.6
condicion pluviometria		jok!
condicion capacidad de campo		jok!

6.1.11 El riego

Ciencia y arte de aplicar el agua al perfil del suelo en la cantidad suficiente y en el momento oportuno, para reponer el agua consumida por los cultivos, o el agua requerida para suavizarlo y hacerlo laborable para las actividades agrícolas.

El riego es una medida para satisfacer las necesidades de humedad de la planta, cuando otras medidas no logren un balance entre el agua disponible y la demanda.

Las necesidades de riego dependen del desequilibrio que existe entre el agua disponible y el agua que la planta consume. Esto sucede cuando la disponibilidad del agua es menor que los requerimientos de la planta.

6.1.11.1 Tipos de riego

Está en función a diferentes variables como son: disponibilidad del recurso hídrico, tipo de suelo, tipo de cultivo, topografía del terreno, aspecto social, etc.

6.1.11.1.1 Riegos Superficiales

Existen diferentes formas para distribuir el agua en el terreno de acuerdo con el tipo de distribución.

a) Riego por Inundación

Consiste en la distribución del agua por gravedad sobre toda la superficie del terreno encerrado por pequeños diques, se llena el compartimento, se encharca con una cantidad relativamente grande de agua la cual penetra verticalmente en la tierra. Este sistema se aplica en terrenos planos, en aquellos que permite su nivelación y requiere un suministro alto de agua y un subsuelo menos permeable.

En la zona alto andina, el riego por inundación se utiliza generalmente para el cultivo de hortalizas, pastos y para el riego de preparación del terreno.

b) Riego por Bordes

El método consiste en franjas cerradas paralelas en el sentido de la pendiente, donde la dispersión lateral del agua se limita por bordes. En el sentido transversal se debe evitar el desnivel.

El agua entra por la cabecera, se esparce por la franja y avanza en el sentido de la pendiente. A primera vista, se suele pensar que, con este método, es imposible obtener una buena uniformidad ya que al parecer el agua estaría más tiempo en la cabecera y por lo tanto ahí habría mayor penetración; en primer lugar la infiltración disminuye con el tiempo. En suelos arcillosos, después de algunas horas llega a valores insignificantes, por lo tanto, si en la cabecera el agua permanece 4 horas y al final de la banda 2 horas, no significa que en la cabecera se haya infiltrado el doble, además que con un buen diseño se corta el agua cuando haya recorrido $2/3$ del largo el borde y se termina el riego con lo que queda en la superficie.

Se recomienda dotar un caudal grande de agua para cubrir rápidamente la superficie del borde y después recortarlo a un mínimo de manera que solo una delgada capa de agua cubra el suelo, con el fin de disminuir los desperdicios de agua y aumentar la eficiencia de aplicación.

c) Riego por Surcos

Consiste en la distribución de agua por gravedad a lo largo y a través de surcos en el terreno, el agua se infiltra lateralmente en los desniveles. El riego por surcos se puede realizar en terreno llano y según curvas de nivel, en la pendiente el agua penetra en forma vertical y lateral.

La velocidad del agua en el surco depende primordialmente de la pendiente y del caudal, aunque la rugosidad y la forma del surco ejercen cierta influencia.

d) Riego por Corrugaciones

Una variante del riego por surcos, es la corrugación, método por el cual los surcos se adaptan a condiciones de cultivo de crecimiento denso como la alfalfa, se aplica especialmente en terrenos de topografía irregular.

Las corrugaciones deben ir en la dirección de la mayor pendiente ya que por ser pequeños se obstruyen fácilmente y como consecuencia rebosan al surco vecino y de este al siguiente.

e) Riego en Surco en Zic-Zac

Otra variante del riego por surco, es el zic-zac que debido a su difícil y laboriosa construcción es de poco uso, en suelos de baja infiltración se modifican los surcos para aumentar la superficie de contacto, así tenemos surcos anchos y dobles, este método se recomienda para el cultivo de hortalizas.

f) Riego en Canales de Contorno

Se trata de construir canales de una pendiente mínima menor al 0.5%, preferentemente entre 0.1% a 0.2%.

El funcionamiento del sistema es de la siguiente manera; el agua corre por el canal, luego se obstruye el canal de tal forma que el agua rebalsa sobre las bermas inundando el terreno; mientras menor sea la pendiente, mayor es la distancia por donde desborda el agua; debe rebosar una delgada lamina en una gran extensión del canal si se quiere resultados óptimos, el exceso de agua se coloca en el canal de contorno inmediatamente mas abajo y se aprovecha para regar.

Este método da excelentes resultados en pastizales(forrajes) que protegen el suelo contra la erosión.

El canal es muy económico y tiene simple construcción, la distancia promedio entre canales varia de 20 a 40 m dependiendo de la topografía. Una forma de mejorar el riego es usar cajas de madera a manera de tarjetas (compuertas) para sacar agua del canal-

g) Riego por Aspersión

Este tipo de riego, consiste en la distribución de agua en forma de lluvia, que se emplea en la agricultura para el incremento de cosechas y con el objetivo de disminuir la masa de agua empleados por el riego tradicional (riego por inundación).

El humedecimiento artificial oportuno de las tierras, contribuye a elevar considerablemente el volumen de la producción agrícola aumentándola en un 40 a 50%, además de incrementar el número de cosechas al año.

Este método de riego se inició por el año 1900 para el riego de jardines, mediante el tendido de tuberías perforadas y regaderas fijas; mientras que en la actualidad son móviles.

Algunos se mueven alrededor de un punto fijo de apoyo, mientras otros tienen las boquillas del aspersor montadas sobre un bastidor de acero con un tren de ruedas y detrás una manguera de caucho flexible, que avanza a través del campo lanzando un grueso chorro sobre los cultivos.

En la actualidad el riego por aspersión ha llegado a una mayor tecnificación y es posible dotarlos de controles automáticos, inclusive como para aprovechar el riego para mezclar el agua con insecticidas o con fertilizantes (fertiirrigación).

En el Perú su uso es reciente por el alto costo inicial de las bombas (opcional), tuberías y equipos de aspersión.

6.1.11.1.2 Riegos Subterráneos

a) Riegos sub – superficiales

Este riego se produce de abajo (desde un manto de agua sub superficial) hacia arriba mediante el fenómeno de la capilaridad. En resumen, es una combinación de regar y drenar. Esto significa que el nivel freático se controla de tal manera que el cultivo recibe suficiente agua, pero también el drenaje es suficiente para mantener las raíces sanas.

No es un método de gran futuro en la sierra peruana, con excepción de algunos valles húmedos.

Solo un reducido porcentaje del área regada del mundo usa este método ya que se requiere condiciones naturales especiales que no se encuentran si no en partes aisladas. Sin embargo, donde se puede usar, presenta muchísimas ventajas.

b) Riego por camellones

Es un método no muy bien difundido, su uso se limita para zonas de altura donde el frío es intenso, es decir las heladas se hacen presentes frecuentemente, es por esta razón que se construyen canales en tierra por debajo de la superficie con contenido de agua intercalados con áreas de cultivo y que durante el día, el agua de estos canales absorben temperatura del sol para luego durante la noche, este líquido compensa a la temperatura de las heladas y de esta forma protege a las plantas para su normal desarrollo. Este tipo de riego aprovecha que el agua ascienda a la raíz por capilaridad. Este método de riego se puede ver en las alturas de Puno.

c) Riego en andenes

Los andenes son estructuras construidas en forma de escaleras con la finalidad de cortar la pendiente de las laderas, transformándolas en plataformas de terreno horizontal, sostenidas por muros de piedra ligeramente inclinados hacia adentro.

Un sistema de andenería es la expresión de una cultura caracterizada por el trabajo organizado, para la conservación de las aguas y los suelos y para la producción agropecuaria eficiente.

Los principales objetivos que se logran con la construcción de sistemas de andenería son:

- Reducción de la pendiente de la ladera
- Mejor aprovechamiento de la ladera con fines productivos
- Disminución de la velocidad del agua que escurre
- Mejor aprovechamiento del agua ya sea de lluvia o de riego
- Protección de los suelos contra la erosión hídrica
- Mejora de las condiciones ambientales de la ladera
- Mejor capacidad productiva de los suelos de la ladera
- Mejor aprovechamiento de los abonos y otros insumos
- Todos los métodos de riego pueden adaptarse para ser usados en las andenerías.

d) Riego por goteo

El sistema de riego por goteo consiste en la distribución de gotas de agua que humedecen solo el área cercana a la planta o árbol es decir en el área de mayor concentración de raíces, el sistema consta de filtros reguladores de presión, tubos conductores, laterales, reguladores para bajar la presión y goteros.

La distribución se efectúa localmente en la zona de mayor absorción de la planta o árbol.

La penetración del agua es casi vertical.

La limpieza del agua por medio de filtros, es una parte importante importante del funcionamiento del sistema para gotear bien.

Cada gotero esta provisto de un regulador para bajar la presión del suministro de agua.

Como el riego por goteo no es afectado por el viento, y debido a que el agua cae en la zona de mayor concentración de raíces, la eficiencia de este sistema es mayor que la de los otros tipos.

6.1.11.2 Selección del Método de Riego

Para la selección del método de riego se debe tomar en cuenta la topografía del terreno, la infiltración, susceptibilidad a la erosión, características del cultivo, la carga de agua y un sin número de características que debe tener tanto el suelo a cultivar como las características medio ambientales, así como muestra el cuadro.

Tabla N° 79: Selección del metodo de riego.

METODO	CONDICIONES QUE FAVORECEN UNO U OTRO METODO			
	TOPOGRAFIA	INFILTRACION	EROSION	CULTIVO
Tendido o inundación	Irregular	Buena	Baja	Densos
Bordes	A nivel en una dirección, pendiente en dirección del riego	Buena	Baja o moderada	Densos
Parcelas apretilladas	Plana	Alta o baja	Alta	Crecimiento erecto
Surcos	Moderadamente irregular a pendiente uniforme	Buena	Baja	En hileras
Sub- superficial	Plana	Buena en la superficie una capa impermeable en el subsuelo	Baja	Las raíces deben resistir anegamiento temporal
Aspersión	irregular	Excesiva a buena	Alta	diversos

Fuente: pág. 97 del "Curso Practico de irrigaciones, Ing. Jesús Ormachea Carazas"

Al observar el cuadro anterior y luego del análisis realizado en campo como observando la topografía del terreno del proyecto, el análisis químico del suelo, análisis del agua, el valor de los productos que se vienen cultivando en la zona de estudio, nos dirigen a tomar una decisión de adoptar un sistema de **riego por aspersión**, por las características que se mencionan.

6.1.11.3 Riego por Aspersión

Es una modalidad que consiste en aplicar el agua al perfil del suelo a través de dispositivos mecánicos e hidráulicos que simulan una lluvia natural. La aspersión del agua se produce cuando el agua que circula por un sistema de tuberías sale a través de un orificio y choca bruscamente con el aire.

De acuerdo con estos conceptos, se debe entender que se riega el suelo y no la planta, repone el agua consumida por los cultivos y suaviza el suelo para hacerlo laborable. El volumen de agua aplicado al suelo varia en profundidad y debe ser aplicado en forma oportuna. Así mismo, debe regarse en la cantidad suficiente. El riego es ciencia porque su diseño requiere del

conocimiento de ciertas leyes físicas validadas y es arte porque toma en cuenta la habilidad y destreza del usuario.

A) ventajas del riego por aspersión:

- No está supeditada
- Se adapta mejor al mayor número de cultivos
- Es posible aplicar laminas muy pequeñas
- Es un riego más uniforme
- Es más eficiente, es decir emplea menor cantidad total de agua
- No requiere construir infraestructura dentro de las parcelas que obstaculicen labores culturales.
- Se puede aplicar fertilizantes, economizando mano de obra.
- Es de fácil operación, así como de sencillo aprendizaje
- De fácil incorporación a plantaciones ya existentes tales como frutales
- Adecuado para cultivos rentables
- Permite intensificar el uso del suelo
- Es efectivo para la lucha contra heladas
- En la zona andina, no demanda de costos de energía
- No se contamina el agua
- Es una alternativa tecnológica para la producción conservacionista en laderas.

B) Limitaciones

- Costo de inversión inicial elevado
- Los vientos fuertes constituyen un serio problema, muchas veces distorsionan la superficie de riego.
- Es antieconómico cuando su uso es intermitente

- Hay riesgo cuando se riegan ciertos cultivos tales como: linaza, algunos frutales porque el impacto de las gotas produce aborto floral o pudrición del grano.
- Agua de riego con sales, pueden quemar el follaje de las plantas
- Las áreas adyacentes a las fuentes de agua son difíciles de regar, debido a que carecen de la presión mínima necesaria para el funcionamiento de los aspersores.
- Existe riesgo de pérdidas de equipos y accesorios

6.2 DISEÑO DE OBRAS DE CAPTACIÓN

6.2.1 Bocatoma

6.2.1.1 Fundamentos de Diseño

Es conveniente, antes de comenzar a detallar los criterios más difundidos sobre diseño de bocatomas, precisar sobre la necesidad, tipos y partes que componen la bocatoma. Es común que los terrenos potencialmente a ser irrigados en un valle, se encuentran a considerable distancia del cauce del río de donde se pretende obtener el agua, o en algunos casos se trate de terrenos de cota relativamente alta con respecto al nivel del agua en el río. En consecuencia es necesario remontar el río con la finalidad de encontrar un lugar apropiado topográficamente que permita el riego de dichos terrenos, situación no siempre fácil de encontrar, ya que podría ser que topográficamente sea factible, pero que geológicamente o de facilidad constructiva no sea lo apropiado; por lo que a veces es necesario formar la carga hidráulica mediante la construcción de una presa de derivación que permita elevar el nivel de la superficie del agua en el río a fin de que sea posible captar parte del caudal del río en forma oportuna y eficiente.

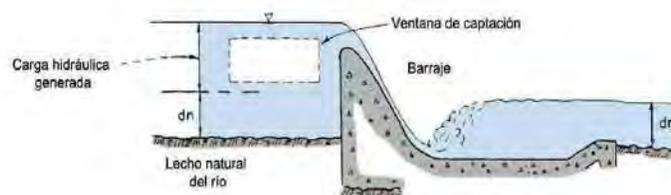


Figura 6: Carga Hidráulica para la Captación

6.2.1.2 Tipos de Bocatomas

En lo referente a los tipos de bocatomas, podemos clasificar en 4, a saber:

a. Toma directa

Se trata de una toma que capta directamente mediante un canal lateral, que por lo general es un brazo fijo del río que permite discurrir un caudal mayor que el que se va a captar. Su mayor ventaja es que no se necesita construir un barraje o azud que por lo general constituye una de las partes de mayor costo.

Sin embargo; tiene desventaja de ser obstruida fácilmente en época de crecidas, además permite el ingreso de sedimentos hacia el canal de derivación.

b. Toma Mixta o Convencional

Se trata de una toma que realiza la captación mediante el cierre del río con una estructura llamada azud o presa de derivación, el cual puede ser fija o móvil dependiendo del tipo del material usado. Será fija cuando se utiliza un elemento rígido, por lo general concreto, y será móvil cuando se utilizan compuertas de acero o madera. La captación en ese tipo de bocatomas se realiza por medio de una ventana que puede funcionar como orificio o vertedero dependiendo del tirante en el río.

c. Toma Móvil

Se llama así aquella toma que para crear la carga hidráulica se vale de un barraje móvil. Son tomas que por la variación de niveles en forma muy marcada entre la época de estiaje y avenida, necesitan disponer de un barraje relativamente bajo, pero que para poder captar el caudal deseado necesitan de compuertas que le den la cota a nivel de agua adecuado.

A los barrajes con compuertas que permiten el paso del caudal de avenida a través de ellos se les conoce como barraje móvil. Su principal ventaja es que permite el paso de los materiales de arrastre por encima de la cresta del barraje vertedero o azud.

d. Toma Tirolesa o Caucasiona

Son tomas cuyas estructuras de captación se encuentran dentro de la sección del azud, en un espacio dejado en él, protegido por una rejilla que impide el ingreso de materiales gruesos. Estas tomas no son recomendables en ríos donde el arrastre de sedimentos es intenso, ya que podrían causar rápida obstrucción de las rejillas.

Conviene comentar que la gran mayoría de ríos del Perú son muy jóvenes y arrastran gran cantidad de sedimentos en épocas de crecidas, por lo que la construcción de estas tomas debe ser donde las condiciones lo favorezcan.

Para concluir el tipo de bocatoma más recomendable para realizar la captación de un caudal determinado previamente, depende de la altura del vertedero, de las condiciones de la cimentación, del flujo en el río, remanso aguas arriba, de la disponibilidad de los materiales de construcción y del monto del dinero asignado para la ejecución de la obra.

6.2.1.3 Relación entre la Localización de la Estructura de Toma y Presa de Derivación

Básicamente la ubicación de la estructura de toma (Intake) está orientado en función del sedimento de arrastre que trae el río, ya que éste puede ingresar al canal o depositarse delante de la toma. Por esta razón es que la captación debe ubicarse en un lugar donde los sedimentos puedan ser arrastrados por el flujo del río y si hay posibilidad de ingreso de sedimentos hacia el canal ésta debe ser lo mínimo posible.

De este modo, en un tramo recto del río, la toma debe estar inmediatamente aguas arriba del eje de la presa de derivación, formando un ángulo entre 60° y 90° . Asimismo se recomienda, de ser posible, que el eje de la toma forme un ángulo de 20° a 30° con respecto al río.

Si se tiene que colocar la toma en tramos curvos, como ya se ha explicado anteriormente, debe estar en la zona cóncava, ya que es la parte donde los sedimentos son en menor cantidad.

6.2.1.4 Condición del Lecho de la Presa de Derivación

Es muy importante investigar el sub-suelo donde se apoyará la presa, ya que el conocimiento de éste permitirá fijar el tipo de estructura y sus condiciones apropiadas en el diseño.

La investigación del sub-suelo debe estar orientada a satisfacer las necesidades de determinación de la capacidad admisible de carga y de evaluación de la erodibilidad del lecho.

Complementariamente, es importante mencionar otros aspectos geológicos- geotécnicos a tener en cuenta al proyectar obras hidráulicas: su ubicación en zonas con riesgos de falla por fenómenos de geodinámica externa y los criterios de exploración y explotación de canteras que proveerán los materiales (agregados, rellenos, afirmados, etc.), necesarios para la ejecución de las obras.

La investigación del sub-suelo hecha por métodos directos o indirectos.

Los siguientes son los métodos directos usados con fines de exploración del sub-suelo:

6.2.1.4.1 Perforación

Permite identificar el tipo de materiales que conforman el lecho, determinar la estructura del subsuelo y obtener muestras para ensayos de mecánica de suelos.

El tipo, longitud y número de perforaciones variará de acuerdo al criterio del especialista, pero por lo menos deben ejecutarse perforaciones en el eje del barraje vertedero, aguas abajo y aguas arriba del eje de las compuertas de limpia, en el colchón disipador y en los tramos laterales.

El objetivo de la perforación es la toma de muestras alteradas o inalteradas dependiendo de los materiales y la ejecución de ensayos in situ.

6.2.1.4.2 Calicatas

Permiten una visualización directa de los estratos y del lecho del río, asimismo se pueden obtener muestras para ensayos y determinación de la Capacidad Portante del terreno. Se le

considera el método más apropiado, pese a las limitaciones obvias que presentan la necesidad de entibado y bombeo, así como la bolonería de gran tamaño, normalmente presente en los lechos de los ríos.

6.2.1.4.3 Sondeos

a. Ensayo de Penetración Standard (SPT)

Debido a su simplicidad su uso está muy difundido. Normalmente se le usa con una perforadora rotatoria para atravesar los estratos gravosos en los que el SPT es inoperante. Consiste de un tubo de 51 mm de diámetro externo, el cual está unido a una sarta de varillas. El tubo tiene dos secciones (tipo caña partida) y es usado para tomar muestras, ya que es golpeado contra el suelo para obligarlo a penetrar en él mediante una pesa de 63.5 kg. la cual cae desde una altura de 75 cm. a lo largo de un eje guía. Por el número de golpes requerido para hacer penetrar el tubo a una profundidad de 30 cm. se puede estimar la densidad del terreno Terzaghi-Peck recomiendan lo siguiente:

Material	Número de golpes / pie	Densidad del espécimen
ARENA	0 – 4	Extremadamente suelto
	4 - 10	Suelto Medio
	10 – 30	Denso
	30 – 50	Extremadamente denso
	+ de 50	

Material	Número de golpes / pie	Consistencia
	0 – 2	Extremadamente suelto
	2 - 4	Suave
	4 – 6	Normal
	6 – 15	Duro
	15 – 30	Extremadamente duro
	> 50	Pam

El SPT es muy seguro cuando se trata de suelos arenosos, pero para arcillas se debe usar el criterio de la resistencia a la compresión de una muestra no confinada; por lo que se recomienda seguir el siguiente criterio de Bureau of Reclamation:

CLASIFICACIÓN	N (golpes / pie)
Excelente	25 o más
Bueno	15 - 25
Aceptable	10 – 15
Pobre	< 10

En caso de suelo arenoso muy fino sumergido, la presencia de agua es considerada y N debe ser corregido por la siguiente relación:

$$N = (N + 15) * 0.5$$

El valor de N permitirá precisar valores útiles para el diseño de la cimentación, como por ejemplo el ángulo de fricción, por lo que se recomienda medir el N al mismo tiempo de la perforación.

A continuación, se dan algunos parámetros obtenidos a partir de N, según las especificaciones japonesas para puentes y carreteras:

Cohesión para Suelos Arcillosos	Angulo de Fricción Interna para suelos Arenosos φ°	Modulo de Elasticidad	Velocidad de la Onda "S"
C (Kg/cms ²)		E (Kg/cms ²)	Vs (m/seg)
0.6 – 1.0N	$(15N)^{0.5} + 15^\circ$	25 N	Suelo arcilloso: $100N^{1/3}$ $1 \leq N \leq 25$ Suelo arenoso: $80N^{1/3}$ $1 \leq N \leq 50$

b. Ensayo con el Penetrómetro Dinámico Ligero (PDL)

Se utiliza en suelos arenosos, limosos a arcillosos. Como en el caso del SPT, no es aplicable a suelos gravosos ni rocas. Consiste en introducir una punta cónica a 60° de diámetros

diferentes dentro del terreno mediante la caída de una masa de 10 Kgs. corriendo por una guía hasta un cabezal desde una altura de 50 cms. El impacto es transmitido al cono mediante una sarta de varillas.

Puede ser operada por dos hombres y un tercero que anote el número de golpes para introducir el cono 10 cms. dentro del terreno. Esta prueba correlaciona bastante bien con el SPT hasta una profundidad máxima de 5 mts., para suelos arenosos finos. En otros tipos de suelo hay necesidad de emplear cortes de calibración para corregir los valores de "n" medidos respecto de N del SPT.

Esta prueba está avalada por la Norma Alemana DIN 4094 por lo que también se le denomina Penetrómetro Alemán.

c. Ensayos de Carga

No están considerados dentro de las pruebas rutinarias y sólo se efectúan cuando es necesario verificar un valor asumido o establecer una diferencia.

Consisten en aplicar una carga al terreno mediante un plato de acero de 30, 60 o 75 cms. de diámetro, la que se incrementa gradualmente. La velocidad de la variación de la carga, el tiempo y el asentamiento del suelo se van registrando para analizarlos mediante fórmulas empíricas.

Los métodos indirectos o de prospección geofísica, pueden ser sísmicos o eléctricos. En los primeros se hace explotar una carga que depende de la profundidad a la que se quiere investigar, uniéndose la velocidad de las ondas mediante geófonos conectados a un sismógrafo, el cual puede registrar y memorizar la señal para luego ser analizada. El segundo método de prospección geofísica generalmente se utiliza para determinar la profundidad del nivel freático.

En algunos casos es conveniente combinar los métodos directos e indirectos de investigación del sub-suelo con el objeto de obtener información confiable. En la tabla adjunta se consignan algunos valores de la Presión Admisible para suelos y rocas según diferentes códigos

y autores, los cuales deberán usarse con criterio geotécnico, o mejor aún, con la asistencia técnica de un especialista.

6.2.1.4.4 Ensayos de Bombeo

El método de construir una cimentación es a menudo decidido por la posibilidad de drenaje, ya que este a veces determina si se usará una estructura superficial o profunda vaciada directamente o pre-fabricada, o si se usará un caisson o pilotes para alcanzar el estrato resistente.

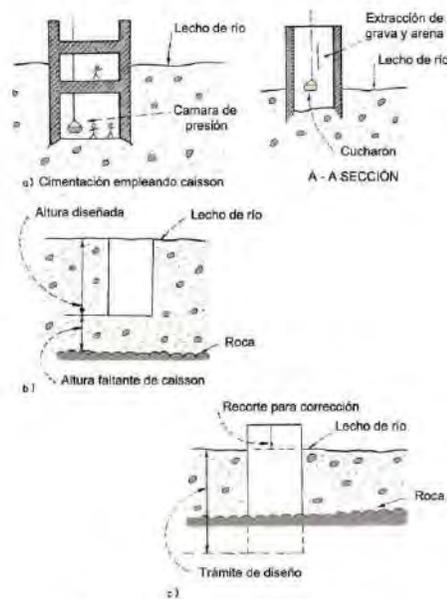


Figura 7: Proceso de Excavación

Por eso, el ensayo de bombeo, se utiliza ya sea para medir la permeabilidad de campo en una perforación, o la variación de la napa freática.

Es importante mencionar en este punto, que también se puede usar el sistema Well Point como control de la napa freática, para lo cual será necesario determinar la capacidad de la bomba, separación de tuberías y el diámetro apropiado de ellas.

6.2.1.4.5 Ensayos sobre Pilotes

En caso de construcción de una cimentación mediante el uso de pilotes, la capacidad portante del suelo deberá ser estimada a partir del SPT y verificada mediante ensayos de carga

o de hincado de pilotes para determinar la profundidad de cimentación y magnitud del rechazo del terreno.

6.2.1.4.6 Movimiento del Lecho del río durante la época de Avenidas

El cauce del río es del tipo móvil en especial en época de avenida, lo que podría causar problemas en la construcción de las estructuras de cimentación.

6.2.1.5 Determinación del Tipo de Cimentación del Barraje Vertedero

Existen básicamente dos tipos de cimentación de barraje vertedero; los del tipo flotante o sean aquellas que están apoyadas directamente sobre el material conformante del lecho del río (arena y grava); o aquellas que se apoyan sobre material rocoso, a los cuales se les conoce como el tipo fijo. (Ver figuras 7-a y 7-b).

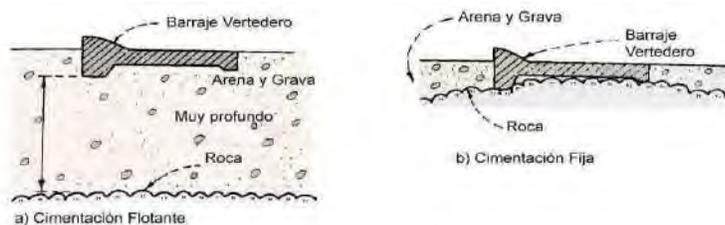


Fig 7a, 7b: Tipos de Cimentación

La selección de cualquiera de ellas estará regida por: condiciones de seguridad contra la erosión, control del flujo subterráneo y razones de costos durante el proceso constructivo, siendo este último el más decisivo para la selección del tipo de estructura.

6.2.1.6 Relación entre el Barraje Vertedero Fijo y el Móvil

Si un barraje fijo es construido a lo largo de la longitud del cauce y no genera problema durante la época de avenida, la longitud del barraje vertedero es limitado por el ancho del canal de limpia gruesa.

En cambio, si el barraje fijo causa problemas durante la época de avenida, aumentando el nivel de las aguas, en especial aguas arriba del barraje fijo, entonces, será necesario aumentar un barraje móvil para controlar el aumento del nivel de agua sin causar problemas de inundación. (Ver figura 9)

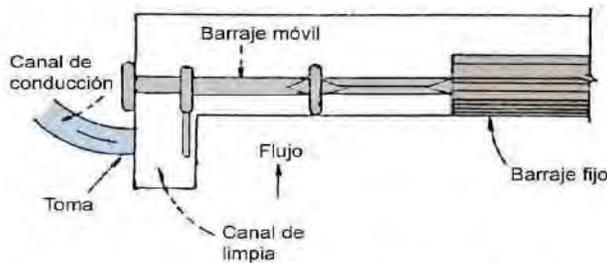


Figura 9: Barraje Mixto (Móvil + Fijo)

El criterio para determinar la longitud de barraje vertedero fijo (L_f) y la longitud móvil (L_m) es que sus longitudes deben permitir pasar caudales Q_m (Caudal por Zona Móvil) y Q_f (Caudal por Zona Fija) que, sumados den el caudal de diseño es decir:

$$Q_m + Q_f = Q_d$$

Concluyendo; el costo es el que prima en la relación entre un barraje fijo y móvil, ya que habría que comparar el gasto que ocasiona el efecto del remanso hacia aguas arriba de la presa versus la construcción de un vertedero muy corto; en caso contrario, será necesario aumentarla longitud del barraje, lo cual causaría una altura menor en la sobre elevación de nivel de agua que ocasiona el remanso.

6.2.1.7 Efecto del Remanso Causado en el río por la Construcción del Barraje Vertedero

Tal como se explicó anteriormente, el hecho de construir el barraje en el cauce del río, causa la formación de una sobre elevación del nivel de agua delante del vertedero que genera problemas a los terrenos agrícolas, caminos, puentes, obras de arte hidráulicas (alcantarillas, sistema de drenaje, etc.), por lo que es necesario determinar la curva de remanso formada para analizar y solucionar los problemas causados.

En este curso recomendamos el uso de los siguientes métodos:

- Método del Paso Directo (Direct Step Method) - Método aproximado.

6.2.1.7.1 Método del Paso Directo

A continuación, se presentan los criterios para el cálculo del remanso usando el Método del Paso Directo.

De acuerdo a la figura 10, se tiene:

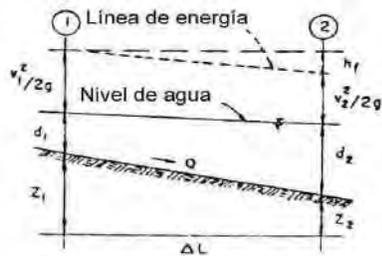


Figura 10

$$E = Z + d + v^2 / 2g \quad : \quad \text{energía total} \quad (3.4)$$

$$e = d + V^2 / \quad : \quad \text{energía específica} \quad (3.5)$$

$$j = - (E_1 - E_2) / \Delta L \quad : \quad \text{gradiente hidráulico} \quad (3.6)$$

$$l_0 = - (Z_1 - Z_2) / \Delta L \quad : \quad \text{pendiente del fondo} \quad (3.7)$$

$$\text{Pero: } E_1 - E_2 = \Delta E, Z_1 - Z_2 = \Delta Z, e_1 - e_2 = \Delta e \quad (3.8)$$

Entonces reemplazando (3.4) y (3.8) en (3.6) resulta:

$$J = (d_1 + V_1^2 / 2g - d_2 - V_2^2 / 2g) - \Delta Z / \Delta L \quad (3.9)$$

Reemplazando (3.5) en (3.9), resulta:

$$J = - (\Delta e / \Delta L) - (\Delta Z / \Delta L) \quad (3.10)$$

Reemplazando (3.7) en (3.10) se tiene:

$$J = - (\Delta e / \Delta L) + l_0 \quad (3.11)$$

De donde:

$$\Delta L = \Delta e / (l_0 - J) = (e_1 - e_2) / (l_0 - J) \quad (3.12)$$

En el cual:

$$J = (J_1 + J_2) / 2 \quad (3.13)$$

$$J_1 = ((n \times Q) / (A_1 \times R_1^{2/3}))^2 \quad (3.14)$$

$$J2 = (n \times Q) / (A2 \times R2^{2/3})^2 \quad (3.15)$$

6.2.1.7.2 Método Aproximado

El Método aproximado da con bastante precisión la longitud total (L) del remanso y permite tener una idea del efecto del remanso hacia aguas arriba. La longitud L se calcula mediante la siguiente formula:

$$L = 2 \times h / lo \quad (3.16)$$

Donde: h : sobre elevación del tirante normal (dn) (ver figura 11) lo : pendiente del fondo del río



Figura 11

6.2.1.8 Barraje Vertedero o Azud.

6.2.1.8.1 Altura del Barraje Vertedero

La altura del barraje vertedero está orientada a elevar o mantener un nivel de agua en el río, de modo tal que, se pueda derivar un caudal hacia el canal principal o canal de derivación. También debe permitir el paso de agua excedente por encima de su cresta.

Es lógico que el nivel de la cresta dará la carga suficiente para derivar el caudal diseñado para irrigar las tierras servidas por la bocatoma.

De acuerdo a la figura 12 se puede definir que la cota Cc de la cresta del barraje vertedero será:

$$Cc = Co + ho + h + 0.20 \text{ (en metros)} \quad (3.17)$$

Donde

Co : cota del lecho detrás del barraje vertedero (del plano topográfico)

h_o : altura necesaria para evitar el ingreso de material de arrastre (se recomienda $h_o \geq 0.60$ m).

h : altura que necesita la ventana de captación para poder captar el caudal de derivación Q_d (asumir que funciona como vertedero.) $.20m$. sumando de seguridad con el fin de corregir efectos de oleaje y de coeficientes de la fórmula, pudiendo ser mayor de ser posible.

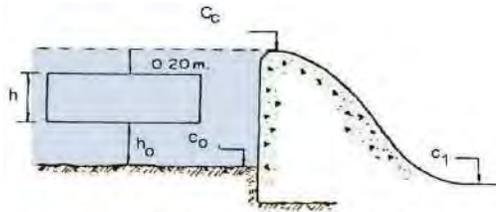


Figura 12: Definición de Altura de Barraje

6.2.1.8.2 Forma de la Cresta del Barraje Vertedero

Es recomendable dar formas a la cresta de modo tal que eviten la presencia de presiones negativas que podrían generar capitación que causen daños al concreto.

Es conveniente aplicar la fórmula del W.E.S. (U.S. Army Engineers, Waterways Experiment Station) para el dimensionamiento preliminar pero, es recomendable dar un poco de robustez debido a que por lo general las fórmulas dan secciones muy esbeltas y fáciles de ser dañadas por las erosión del río (ver fig. 13)

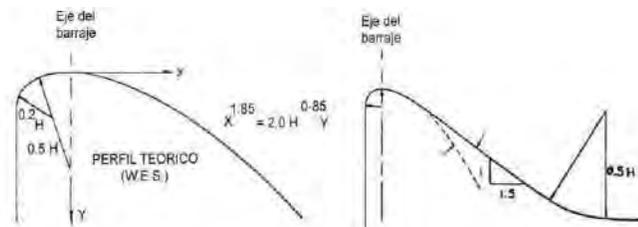


Figura 13: Forma de Cresta de Barraje

Tal como se describirá mas adelante, la sección de barraje vertedero deberá ir tomando forma para resistir a las sollicitaciones de las fuerzas debido a la presión del agua, efectos sísmicos, empuje de tierras y subpresión.

6.2.1.9 Solado o Colchón Disipador

6.2.1.9.1 Longitud del Solado o Colchón Disipador

Debido a la colocación del barraje vertedero en el cauce del río se genera un incremento de energía potencial que, al momento de verter el agua por encima del barraje se transforma en energía cinética que causa erosión y por lo erosivo se construyen estructuras de disipación, conocidas como: solados (apron), colchón disipador (stilling basin), etc., que buscan o tienen por objetivo formar un salto hidráulico que logra disipar la energía cinética ganada por el barraje vertedero.

A continuación, se describe el cálculo de la disipación de energía basada en la longitud del colchón disipador y de los tirantes conjugados (d_1 y d_2) necesarios para la formación apropiada del salto hidráulico.

a. Cálculo de d_1 (tirante al pie del barraje vertedero):

De acuerdo a la figura 14:

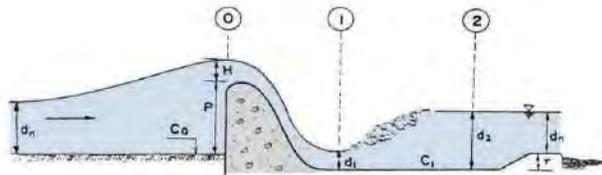


Figura 14: Parámetros Hidráulicos

$$E_0 = C_0 + P + H + V_H^2 / 2g \quad (3.18)$$

$$E_1 = C_1 + d_1 + V_1^2 / 2g \quad (3.19)$$

$$\text{Par Bernoulli : } E_0 = E_1 + hf_{0-1} \quad (3.20)$$

Reemplazando (3.18) y (3.19) en (3.20)

$$C_0 + P + H + V_H^2 / 2g = C_1 + d_1 + V_1^2 / 2g + hf_{0-1}$$

$$V_1^2 / 2g = C_0 - C_1 + P + H + d_1 + V_H^2 / 2g - hf_{0-1}$$

$$V1 = (2g \times (Co - C1 + P + H - d1 + VH^2 / 2g - hf_{0-1}))^{1/2} \quad (3.21)$$

Donde:

- Co : cota del terreno en 0
- C1 : cota del colchón disipador
- P : altura del barrage
- H : altura de lámina vertiente
- d1 : tirante del río al pie del talud
- hf 0-1 : pérdida por fricción entre 0 y 1
- VH : velocidad en la cresta del barrage vertedero
- V1 : velocidad al pie del talud

Para resolver (3.21) es necesario asumir ciertos valores tales como:

$$r = (Co - C1), \text{ (entre 0.5 y 1.0 m.)} \quad (3.22)$$

$$hf_{0-1} = (0.1 \times VH^2 / 2g), \text{ (en mts.)} \quad (3.23)$$

$$d1 \geq 0.1 \text{ m.} \quad (3.24)$$

Reemplazando (3.22) y (3.23) en (3.21)

$$V1 = (2g \times (r + p + H - d1 + 0.9 \times VH^2 / 2g))^{1/2} \quad (3.25)$$

Este valor calculado por la ecuación (3.25) necesita una comprobación, ya que:

$$V1 = Q1 / A1 = Q1 / (b1 \cdot d1) = q1 / d1 \quad (3.26)$$

Donde:

$$q1 = Q1 / b1 \quad (3.27)$$

De (3.26) se tiene:

$$d1 = q1 / V1 \quad (3.28)$$

Si d1 obtenido en (3.28) es muy cercano al d1 supuesto (en 3.24) se prosigue al siguiente paso, o sea cálculo de d2, en caso contrario se volverá a tantear con otro d1.

b. Cálculo del tirante conjugado d2

De la conservación de la fuerza específica o momento entre la sección 1 y 2, se tiene:

$$d2 = -d1 / 2 + (d1^2 / 4 + 2x (V1^2 / g) \times d1)^{1/2} \quad (3.29)$$

Comprobando:

$$d2 = dn + r \quad (3.30)$$

Donde:

dn : tirante normal en el río

r : profundidad del colchón disipador

La condición (3.30) pocas veces se presenta, por lo que para buscar un salto sumergido en el colchón disipador, se acepta que:

$$d_n + r = 1.15 \times d_2 \quad (3.31)$$

c. Cálculo de la longitud del colchón disipador

Conocidos los tirantes conjugados (d_1 y d_2) es posible calcular la longitud necesaria para que se produzca el salto hidráulico. Existen varias fórmulas empíricas y experimentales que se dan a continuación, y que por lo general dan valores un poco conservadores pero que orientan para la toma de decisiones en el diseño final.

$$L = (5 \text{ a } 6) \times (d_2 - d_1) \quad (\text{Schoklitsch}) \quad (3.32)$$

$$L = 6 d_1 \cdot F_1,$$

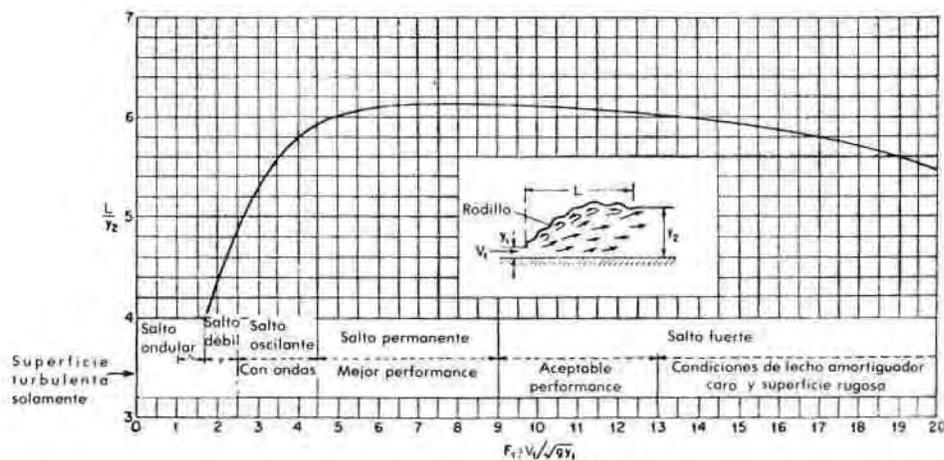
$$\text{siendo } F_1 = V_1 / (g \times d)^{1/2} \quad (\text{Safranez}) \quad (3.33)$$

$$L = 4 d_2 \quad (\text{U.S. Bureau of Reclamation})$$

(3.34)

Y el método gráfico de U.S. Bureau of Reclamation.

(ver gráfico de la figura 15).



De estos valores se elige el mayor, pero sin olvidar el factor económico que podría afectar el resultado elegido.

6.2.1.10 Ventana de Captación

La captación de agua se realiza mediante una abertura llamada ventana de captación debido a que se encuentra a una altura de 0.60 m. del piso del canal de limpia como mínimo (Ver figura 24). Sus dimensiones son calculadas en función del caudal a derivar y de las condiciones económicas más aconsejables.

Para dimensionar la ventana de captación se debe tomar en cuenta las siguientes recomendaciones:

H_o : altura para evitar ingreso de material de arrastre; se recomienda 0.60 m. como mínimo.

Otros recomiendan $h_o > H/3$, aunque es obvio que cuanto mayor sea h_o menor será el ingreso de caudal sólido.

h : altura de la ventana de captación; es preferible su determinación por la fórmula de vertedero:

$$Q = c. L . h^{3/2} \quad (3.53)$$

Donde:

Q : caudal a derivar más caudal necesario para operación del sistema de purga.

C : coeficiente de vertedero, en este caso 1.84

L : longitud de ventana que por lo general se asume entre 3 a 4 m.

En conclusión; los parámetros de la ventana de captación están íntimamente relacionados, pero siempre es necesario tener en cuenta el factor económico en el diseño.

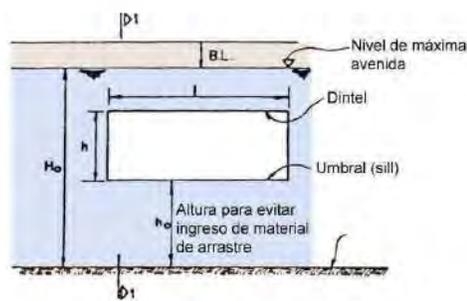


Figura 24: Ventana de Captación

6.2.1.11 Aliviaderos

En algunos casos por mala operación de las compuertas de regulación ingresa mayor cantidad de caudal al canal de derivación; para controlar esta situación no deseada es necesario colocar un aliviadero. Por lo general los aliviaderos se colocan cerca de las compuertas de regulación. (ver figura 27)

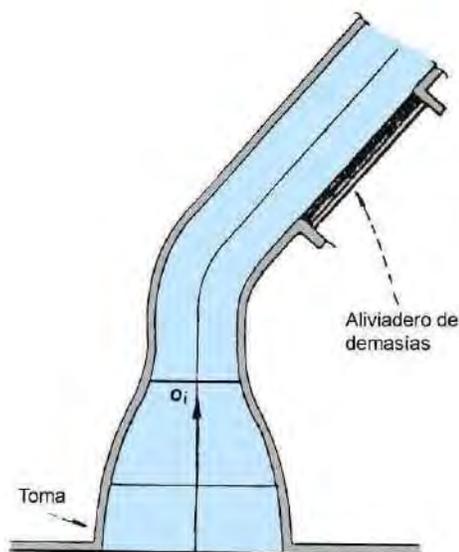


Figura 27: Aliviadero de Demasías

6.2.1.12 Muros de Encauzamiento

Son estructuras que permiten encauzar el flujo del río entre determinados límites con el fin de formar las condiciones de diseño pre-establecidas (ancho, tirante, remanso, etc.; ver figura 28).

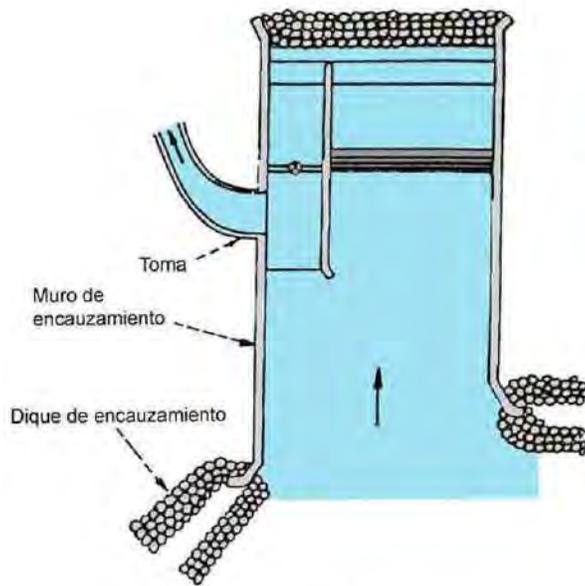


Figura 28: Muros de Encauzamiento

Estas estructuras pueden ser de concreto simple a de concreto armado. Su dimensionamiento está basado en controlar el posible desborde del máximo nivel del agua y evitar también que la socavación afecte las estructuras de captación y derivación.

En lo referente a la altura de coronación que estas estructuras deben tener, se recomienda que su cota superior esté por lo menos 0.50 m por encima del nivel máximo de agua.

Con respecto a su cota de cimentación, se recomienda que ésta debe estar por debajo o igual a la posible profundidad de socavación (ver diques de encauzamiento).

Con la altura definida se puede dimensionar los espesores necesarios para soportar los esfuerzos que transmiten el relleno y altura de agua; es práctica común diseñar al volteo, deslizamiento y asentamiento.

6.2.1.13 Diques de Encauzamiento

En la mayoría de los casos, al colocar un obstáculo (barraje) en un río, por un remanso hacia aguas arriba podría causar inundaciones a los terrenos ribereños, situación no deseada

que se podría agravar si el río forma un nuevo cauce como consecuencia del remanso y que podría dejar aislada a la bocatoma. Para controlar esta situación se construyen diques de encauzamiento por lo general del tipo escollera si existen canteras de rocas en la zona del proyecto.

Su dimensionamiento se realiza en función de la altura que puede alcanzar el tirante del agua en la zona de remanso: usualmente, la cota del dique se debe colocar con un borde libre (B.L.) de 0.50m por encima del tirante.

La figura 29 presenta la sección típica recomendada.

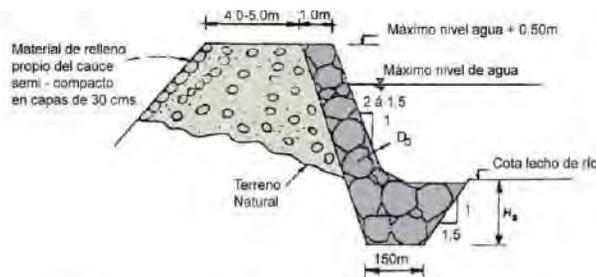


Figura 29: Sección Típica del Dique de Encauzamiento

6.2.1.13.1 Cálculo del Tamaño de Roca

A continuación, se presentan dos métodos que permiten dimensionar el tamaño medio del enrocado.

El primer método emplea la siguiente fórmula:

$$D_b = (b / \Omega) \cdot (V^2 / 2g) \cdot (1/f) \quad (3.56)$$

Donde:

$$f = (1 - \text{sen}^2\alpha / \text{sen}^2\phi)^{1/2} \quad (3.57) \quad \Omega = (\gamma_s - \gamma_a) / \gamma_a = (SG - 1)$$

(3.58)

D_b : diámetro de roca, en mm.

V : velocidad del río, en m/s.

SG : gravedad específica de la roca, en kg/m³

γ_s : peso específico de la roca, en kg/m³

- γ_a : peso específico del agua, en kg/m³
- b : coeficiente (1.4 para nuestros ríos)
- g : aceleración de la gravedad, en m/sg²
- a : ángulo del talud del dique (1:1.5. ~ 33°)
- φ : ángulo de fricción interna

El otro método recomendado es usando los gráficos de las figuras 30 y 31; el primer gráfico nos da el diámetro de la roca para iniciar el movimiento, asumiendo peso específico de la roca igual a 2.64 Tn/m³ y en función de la fórmula:

$$W = 13.75 \times 10^{-3} V^6 \quad (3.59)$$

Donde:

W : peso de la roca, en Kg

V : velocidad media en el cauce, en m/s

El segundo gráfico nos da la relación entre la velocidad media actuante sobre la roca (V_o) y la velocidad media en el cauce (V) mediante la siguiente fórmula:

$$V_o / V = 0.71 / (0.68 \text{ Log } (d/k) + 0.71) \quad (3.60)$$

Este método se basa en que, por lo general, se conoce el tirante en el cauce

(d), la velocidad en el río (V) y se desea conocer el diámetro nominal de la roca (k) para resistir una velocidad media sobre ella.

El proceso consiste en asumir un diámetro (k) y aplicando la ecuación (3.60) calcular (V_o), luego se comprueba el valor del diámetro supuesto con la utilización del gráfico de la figura 30 que permite ajustar el valor del diámetro supuesto.

Es recomendable que el enrocado descansa sobre un filtro cuya misión es impedir que el agua al entrar en contacto con el talud se introduzca por los intersticios y que podría arrastrar el material conformante del núcleo del enrocado.

Para el filtro en mención, se recomienda que cumpla las siguientes especificaciones:

$$D_{15f} / D_{15b} = a; \quad 5 < a < 40 \quad (3.61)$$

$$D_{15f} / D_{85b} = b; \quad b \leq 5 \quad (3.62)$$

$$D_{85f} / M = c; \quad c \geq 2 \quad (3.63)$$

Donde:

D_{15f} : diámetro de grano del material de filtro del cual el 5% de todos los granos son más pequeños.

D_{15b} : diámetro de grano en el material de base del cual el 15% de todos los granos son más pequeños.

D_{85f} : diámetro del grano del material del filtro del cual el 85% de todos los granos son más pequeños.

D_{85b} : diámetro del grano del material de base del cual el 85% de todos los granos son más pequeños.

M : mayor dimensión de abertura entre rocas, a través del cual el filtro va a defender el arrastre del material conformante del dique.

La curva del material de filtro debe tener una graduación paralela al material de base apoyo.

Para calcular la profundidad de socavación se recomienda la siguiente fórmula:

$$H_s = 1.25 h (0.6 - V_1/V_2) \quad (3.64)$$

Donde:

H : profundidad de socavación, en m

V_1 : velocidad de socavación, en m/s

V2 : velocidad superficial, en m/s

H : tirante en el río, en m

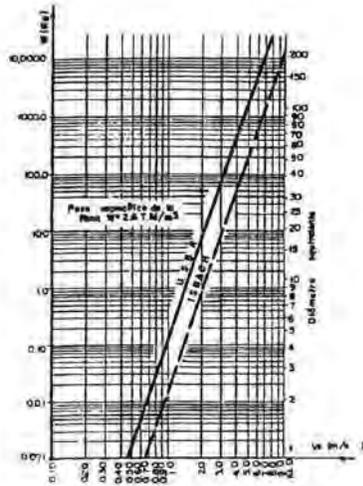


Figura 30: Diámetro de roca para iniciar el movimiento

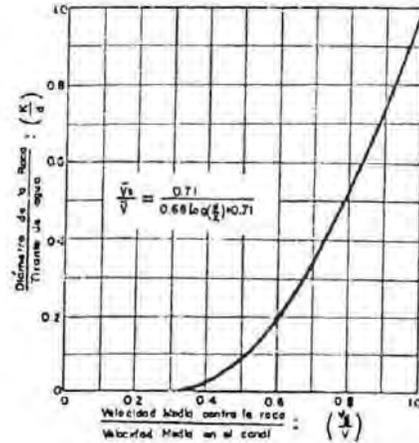


Figura 31: Relación entre la velocidad media sobre la roca y la velocidad media en el cauce

6.2.1.14 Diseño de Compuertas de Limpia Guesa

Con el desarrollo de la tecnología peruana en la construcción de compuertas, el diseño de las compuertas ha caído en el campo de la ingeniería mecánica: pero es necesario que el aspecto hidráulico precise las condiciones que guíen el dimensionamiento de las compuertas de limpia gruesa, así se recomienda:

a. Altura

El nivel de la corona de la compuerta debe estar 0.20 m. por encima de la cresta del vertedero.

b. Tirante máximo de agua de diseño

Es aquel que se genera cuando la compuerta funciona tipo rebose libre (overflw).

c. Tirante de agua de rebose permisible

0.30 a 0.50 m.

d. Altura de izaje

La compuerta debe estar 1.5 a 2.0m más alto que el máximo nivel de agua con la avenida de diseño.

e. Velocidad de izaje

Se recomienda 30 cm/minuto, es conveniente tener en cuenta que los costos aumentan cuando aumenta la velocidad de izaje.

f. Tipo de izaje

El uso de cables es recomendable cuando las luces son considerables y el de vástagos cuando las luces son pequeñas.

g. Coeficiente de seguridad

El coeficiente de seguridad del acero se puede asumir entre 3 y 4.

h. Plancha

El espesor mínimo debe estar entre 6 y 10 mm. Se debe considerar siempre el efecto de corrosión.

En lo referente al dimensionamiento del área del tablero, se recomienda usar la siguiente fórmula:

$$A = Q / (c. (2 g H)^{1/2}) \quad (3.65)$$

Donde:

Q : caudal que pasa a través de la compuerta

A : área del tablero de la compuerta

C : coeficiente de descarga; se usa 0.60 para compuertas deslizantes y 0.72 para radiales.

g : aceleración de la gravedad.

H : carga efectiva sobre la compuerta.

Con el área (A) obtenida, se puede calcular el tipo de mecanismo necesario para el izaje de la compuerta mediante la obtención de la fuerza de izaje total (F), que permite el levantamiento de la compuerta de área (A), de peso (W) y con la utilización de un vástago de peso (w).

La siguiente fórmula permite calcular la fuerza necesaria que debe tener un mecanismo de izaje para levantar la compuerta:

$$F = A \cdot H \cdot f + W + w \quad (3.66)$$

Donde:

A : área de la compuerta

H : carga efectiva sobre la compuerta

f : coeficiente de fricción; asumir 0.7 como valor conservador.

W: peso de la compuerta.

w: peso del vástago.

6.2.1.15 datos de Estudios

Para los datos de estudio se tuvo que recolectar los datos de campo necesarios para realizar los dimensionamientos de la estructura de la bocatoma², para ello también se tuvo que recolectar los datos elaborados en los laboratorios y estudios hidrológicos correspondientes a la cuenca y punto de estudio hecho para la captación.

Para ellos se tiene los datos recolectados de campo las cuales son:

- Ancho de río =4.1m
- Caudal aforado mes de septiembre =263 L/s

DATOS DE ESTUDIOS REALIZADOS:

- Estudio hidrológico máxima avenida es de 4.736 m³/s
- Estudio de suelos:

Capacidad portante del suelo $q_a=1.97 \text{ kg/cm}^2$

Angulo de fricción interna del suelo 24.09°

Nivel freático a 0.60 m

² Anexo 7.2.1.16

Tabla Nº 80: Diseño de captacion (Bocatoma).

DISEÑO DE CAPTACION (BOCATOMA)					
OBRA: AMPLIACION Y MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN EL SECTOR ESTRELLAOPAMPA DE LA COMUNIDAD CAMPESINA DE POMACANCHI, DISTRITO DE POMACANCHI – ACOMAYO					
1. DATOS DE DISEÑO					
Caudal en maximas avenidas	Qav :	4.736	m3/s	Asumi	
pendiente promedio del cause	S :	0.005			
Parametro que caracteriza al rio	a :	0.5			
Factor de fondo	Fb :	0.8			
factor de orilla	Fs :	0.8			
Caudal de diseño	Qd:	0.015	m3/s		
2. RESULTADOS					
LONGITUD DE ENCAUSAMIENTO		B:	4.137	m	4.5 m
ANCHO DE VENTANA DE CAPTACION		L:	0.2	m	0.25m
ALTURA DE VENTANA DE CAPTACION		h:	0.12	m	0.20m
longitud de canal de limpia		Cl:	0.4137	m	0.4m
LONGITUD DE BARRAJE		Lb:	3.74	m	
ALTURA DE BARRAJE	hu+h+hp	P:	0.92	m	
		ho:	0.532	m	
		ha:	0.017	m	
Carga sobre la cresta del vertedero		Ho:	0.55	m	
PERFIL CREAGER	Xc:0.132	Yc:0.047		R1:0.302	R2:0.093
COLCHON DE AMORTIGUAMIENTO					
TIRANTE DE BARRAJE		d1:	0.22	m	
TIRANTE AL PIE DEL BARRAJE		d2:	1.52	m	
PROFUNDIDAD DEL COLCHON DISIPADOR		r:	0.25	m	
LONGITUD DEL COLCHON DISIPADOR		L:	6	m	
ESPESOR DE POSA DE AMORTIGUAMIENTO		e:	0.2	m	
ESPESOR DE ENROCADO		e":	0.42	m	
Longitud de enrocado		Le:	1	m	

DISEÑO DE MURO DE BOCATOMA

1. DATOS DE DISEÑO

Resistencia del concreto		f'c:	210	kg/cm ²	
Esfuerzo de fluencia del acero		fy:	4200	kg/cm ²	
Peso específico del terreno		w	1845	kg/m ³	
Peso específico del concreto		γc:	2400	kg/m ³	
Coeficiente de fricción concreto terreno		μct:	0.55		
Coeficiente de fricción terreno terreno		μtt:	0.7		
Angulo de fricción interno		∅:	24.09	°	
Capacidad portante del terreno		qadm:	1.97	kg/cm ²	
Sobrecarga encima del terreno		S/C:	0	kg/m ²	
Altura total del muro		Ht:	2.5	m	

6.2.2 Desarenador

Se llama desarenador a una obra hidráulica que sirve para separar y remover después, el material sólido que lleva agua a un canal.

Estructura que permite eliminar ciertas partículas que se encuentran en suspensión en la masa fluida.

Los desarenadores³ cumplen con una función muy importante y por eso, salvo casos especiales de aguas muy limpias, debe considerárseles como obras indispensables dentro de los proyectos de utilización de recursos hidráulicos.

En la mayoría de obras de toma, la velocidad de entrada es lo suficientemente grande para arrastrar partículas sólidas. Esto ocurre especialmente en tiempo de creciente caudal, cuando pueden entrar al canal grandes cantidades de sedimentos.

Se a observado que durante las crecientes, la cantidad de solidos en los ríos de montaña pueden llegar a ser 4% al 6% en volumen del caudal y del 0.2 % al 1.0 % en ríos de llanura.

³ Anexo 7.2.2

El valor del diámetro de partículas admitidas en los sistemas de riego generalmente se acepta $d=0.05\text{mm}$ según (Krochin y Rosell) y la velocidad de sedimentación de 0.054 m/seg según (Arkhangelski).

Ubicación

- El sitio escogido debe proporcionar suficiente seguridad a la estructura y no debe presentar riesgo de inundaciones en los periodos de invierno.
- Garantizar que el sistema de limpieza pueda ser por gravedad y que la longitud de desagüe de la tubería no sea excesiva.
- Lo más cerca posible del sitio de la captación.
- El fondo de la estructura debe estar preferiblemente por encima del nivel freático.

Criterios de diseño

- La altura de agua en el desarenador debe ser tal que no cause remanso en el canal de ingreso, de lo contrario provocaría sedimentación en el canal.
- El cálculo del desarenador se realiza con un proceso simple, como se verá posteriormente, sin embargo, es de gran importancia calcular correctamente la velocidad de caída.
- De presentarse turbulencia y vórtices en el desarenador, el valor de velocidad de caída disminuiría considerablemente y por consiguiente disminuiría la eficiencia.
- El aumento de la concentración de sedimentos hace que el valor de velocidad de caída aumente, por lo que si tenemos valores de concentración en el desarenador mayores a 2 gr/l , debemos considerar una mayor longitud de naves desarenadoras.
- La operación del desarenador es otra fase importante, por ejemplo, si dejamos acumularse demasiados sedimentos dentro de la nave, estaríamos reduciendo el área de decantación por consiguiente el valor de la velocidad aumenta y disminuye la eficiencia.

- La pendiente longitudinal de la nave desarenadora debe ser aproximadamente de 2%, lo cual garantiza una buena capacidad de arrastre de sedimentos depositados.

DISEÑO DE DESARENADOR				
OBRA: AMPLIACION Y MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN EL SECTOR ESTRELLAOPAMPA DE LA COMUNIDAD CAMPESINA DE POMACANCHI, DISTRITO DE POMACANCHI – ACOMAYO				
1. DATOS DE DISEÑO				
Caudal de conducción	Q :	15	l/s	Asumin
Altura del canal de ingreso	h :	0.3	m	
Tirante del agua en el canal de ingreso	Y :	0.2	m	0.35 m
Ancho de sección del canal de ingreso	b :	0.25	m	0.25m
Angulo de divergencia de transición	β :	12.5	°	
Velocidad longitudinal en el desarenador	V:	0.1	m/s	
Diámetro mín. de las partículas a decantar	\emptyset :	0.2	mm	
Coefficiente de seguridad	C:	1		
2. RESULTADOS				
ALTURA DE AGUAS EN DESARENADOR	H:	0.27	m	
ANCHO DE DESARENADOR	B:	0.55	m	
VELOCIDAD DE DECANTACION DE PARTIC	W:	2.16	CM/S	
LONGITUD DE DESARENADOR	L:	3	m	

6.2.3 Cámara de carga

La cámara de carga es una estructura que cumple la función de hacer el ingreso de agua del desarenador a la red de conducción del sistema, a su vez cumple el de regular el caudal necesario para la red y hacer la clausura para realizar el mantenimiento.

cálculos

Para el cálculo de las secciones principales de la Cámara de carga se tomó como base las experiencias ejecutadas por la Institución del PLAN MERISS que a continuación se detalla:

6.2.3.1 1. DIMENSIONAMIENTO DE LA CAMARA DE CARGA

6.2.3.1.1 DETERMINACION DE LAS DIMENSIONES DE LA CAMARA DE CARGA

Altura de Carga ha:

Para el cálculo se utiliza la ecuación de Torricelli:

$$Q = C_d * A * \sqrt{2 * g * h_a}$$

$$h_a = \frac{Q^2}{2 * g * C_d^2 * A^2} \dots\dots\dots(a)$$

$$A = \frac{\pi}{4} * D^2 \dots\dots\dots(b)$$

$$(b) \text{ en } (a): h_a = \frac{16 * Q^2}{2 * G * 3.1416^2 * D^4 * C_d^2}$$

$$h_a = 0.0826 * \frac{Q^2}{C^2 * D^4}$$

ha = Altura de carga de tubería de conducción(m)

Cd = Coeficiente de descarga con filtro 0.30, sin filtro 0.80

Q = Caudal de descarga de tubería (l/s)

D = Diametro interior de la tubería de conducción(m)

El coeficiente de descarga considerado en los cálculos es 0.8 sin filtro.

El valor de la altura de carga para el presente diseño es de 0.60 m, valor apropiado y funcional en el campo.

! otras consideraciones!

h1= 0.15 m (por proceso constructivo, en Ø < a 6" y 0.20 m para Ø > 6")

h2= 0.30 m (como mínimo).

h1 = Altura del fondo CC hasta la salida de la tubería(m)

h2= Borde libre de agua (m)

B= Ancho de la cámara de carga(m).

Altura de la cámara de carga H:

$$H = \frac{h_a + h_1 + h_2 + 0.75 * B}{2} \text{ (m).}$$

Ancho de la cámara de carga

B:

Para determinar esta parte de la sección se tomó en consideración la tabla del libro titulado Diseño de Presas Pequeñas Pag 336. Donde la base de la cámara de carga (B) está en función del caudal, los caudales que no figuran se determinan interpolando, para los cálculos en el presente diseño la tabla en mención es la Tabla 01

6.2.4 Determinación del Tiempo de Vaciado de la C.C

- ◆ Se determina el Área de la CC (m²) (Arp)

$$\begin{aligned}A_{crp} &= B * L \\ B &= \text{Ancho de la CC. (m)} \\ l &= \text{Largo de la CC}\end{aligned}$$

- ◆ Se determina el Área de la Tubería de salida de CC (m²)

$$A_s = \pi * \frac{D^2}{4}$$

D = Diametro interior de la tuberia de salida (mm)

- ◆ Coeficiente de descarga de un orificio calculado (Cd)

$$C_d = \frac{Q_s}{A_s * \sqrt{2 * g * h_a}}$$

Qs = Caudal de salida de la CRP (l/s)

As = Area de la tuberia de salida (m²)

g = aceleracion de la gravedad (9.81 m/s²)

ha = altura de carga de agua (m)

- ◆ Tiempo de vaciado de la CRP (s) (Tvaceado)

$$T_{vaceado} = \frac{2 * A_{crp} * h_a^{0.5}}{C_d * A_s * \sqrt{2 * g}}$$

Tvaceado = Tiempo de vaciado de la CRP (s)

Acrp = Area de la camara rompe presion (m²)

ha = Altura de carga de agua (m)

Cd = Coeficiente de descarga de un orificio calculado

As = Area de la tuberia (m²)

g = aceleracion de la gravedad (m/s²)

◆ Caudal que sale por la tubería del sistema (l/s) (Qs)

$$Q_s = 1000 * C_d * A_s * \sqrt{2 * g * h_a}$$

Qs = Caudal que sale por la tubería al sistema (l/s)

ha = Altura de carga de agua (m)

Cd = Coeficiente de descarga de un orificio calculado

As = Área de la tubería (m²)

g = aceleración de la gravedad (m/s²)

6.2.5 Verificación del Caudal de Salida

Si el caudal que ingresa = caudal que sale está correcto.

6.2.6 Determinación del Volumen de Agua cte. en la C.C

◆ Volumen de agua que ingresa a la C.C (m³) (Vi)

$$V_i = \frac{Q_i}{1000} * T_{\text{vaceado}}$$

Qi = Caudal que ingresa a la CRP (l/s)

Tvaceado = Tiempo de vaceado de la CRP (s)

◆ Volumen de agua que sale de la C.C (m³) (Vs)

$$V_s = Q_s / 1000 * T_{\text{vaceado}}$$

Qs = Caudal que sale por la tubería del sistema (l/s)

Tvaceado = Tiempo de vaceado de la CC (s)

◆ Volumen de agua constante en la C.C para Tvaciado (m³) (Vcte)

$$V_{\text{cte}} = V_i - V_s$$

Vi = Volumen de agua que ingresa a la CC (m³)

Vs = Volumen de agua que sale CC (m³)

◆ Altura generada por el exceso de volumen de agua (m) (hexceso)

$$\text{hexceso} = V_{\text{cte}} / (B * L)$$

hexceso = altura generada por exceso de volumen de agua (m)

Vcte = Volumen de agua constante CC para el tiempo de vaceado

B= Ancho de la CC (m)

L= Largo de la CC (m)

6.2.7 Verificación del Volumen de Agua cte. en la Cámara

Si el volumen de agua cte en la CC para Tvaceado <= Volumen de Carga de la Camara de Carga⁴ es Correcto

6.2.8 Verificación del Volumen de Exceso

Si la altura generada por el exceso de volumen de agua > 0 es Correcto

6.2.9 Dimensionamiento de la Pantalla

Para el dimensionamiento de la pantalla se consideró las fórmulas existentes en el libro Investigación Aplicada PRONAR Pag 59.

$$LP = \frac{2 * B}{L}$$

$$HP1 = \frac{B}{2}$$

$$HP2 = 80\%(H)$$

LP = Longitud de ubicacion de la pantalla (m)

HP1, HP2 = Altura de la pantalla (m)

Para efectos de cálculo y por experiencia constructiva y funcional el valor de la altura de la pantalla se asume el 80%de la altura.

6.2.10 Dimensionamiento de la Canastilla

Lc= 3Dc La longitud de la canastilla según la bibliografía Agua potable para poblaciones rurales pag 43 recomienda que la longitud de la canastilla este en el rango de 3Dc <Lc<6D. En este caso se asume 3 Dc por ser más conservador en muchos casos

⁴ Anexo 7.2.3

este valor sera menor por la funcion que cumple en la operación del sistema por tal motivo la canstilla se construira en obra.

$$A_r = a_r * l_r$$

$$A_c = \pi * \left(\frac{D_i}{2}\right)^2$$

$$A_t = 2 * A_c$$

a_r = ancho de la ranura (mm)

A_c = Area de la tubería de salida (cm²)

D_i = Diametro interior de la tubería (cm)

A_t = area total de la ranura (cm²)

$$N_{ranuras} = \frac{A_t}{A_r}$$

$N_{ranuras}$ = Numero de ranuras



6.2.11 Dimensionamiento de la Tubería de Rebose y Limpia

El rebose se construirá en la pared de la cámara de carga en sentido de los terrenos con pendiente se utilizará las siguientes formulas:

Determinación de la altura de rebose:

$$h_{rebose} = h_1 + h_a + \frac{D_i}{2}$$

h_1 = Altura de fondo de cámara hasta la salida de la tubería (m)

h_a = Altura de carga de agua (m)

D_i = Diametro interior de la tubería (cm)

Determinación del diámetro de la tubería de rebose

$$D_r = \left(\frac{Q}{0.2788(C * J^{0.54})} \right)^{\frac{1}{2.63}}$$

D_r = Diametro de la tubería de rebose (mm)

Q = Caudal en exceso de la cámara de carga (l/s)

C = Coeficiente de rugosidad de Hazen Williams para tubería

J = Perdida de carga unitaria esta entre el valor de 1% - 1.5%

6.3 CONDUCCIÓN Y DISTRIBUCIÓN

6.3.1 Línea de Conducción

La línea de conducción será de tuberías de PVC SAP U/F NTP-399.002, la clase y el diámetro de la tubería obedece al diseño de las mismas.

Para el control adecuado del sistema de conducción, se deberá tener en cuenta las condiciones:

- Se considera el caudal de diseño de 15.00 lt/seg (caudal captado del río)
- Las presiones en las tuberías no deberán superar las presiones máximas permisibles de cada clase, el siguiente cuadro muestra estos valores máximos.

CLASE	Presion máxima de prueba	Presion máxima de trabajo
5	50	35
7.5	75	50
10	105	70
15	150	100

- Las velocidades de flujo del tramo de tubería no deben ser menores a 0.6 m/seg, de lo contrario se producirán problemas de sedimentación, ni ser mayares a 3.00 m/seg de lo contrario se producirán problemas de erosión.

6.3.2 Línea de Distribución

La línea de distribución, aparte de cumplir las condiciones de la línea de conducción, se debe tener en cuenta las siguientes condiciones:

- El caudal que circula por tramo, será el necesario para que funcionen simultáneamente un número específico de aspersores según zonas de riego, para lo cual un valor importante es la intensidad del aspersor.

- Las presiones de llegada al hidrante, deberán superar las presiones mínimas exigidas del aspersor para garantizar un riego uniforme.

6.4 DISEÑO DE OBRAS DE ARTE

6.4.1 Hidrantes

Los hidrantes son dimensionados de acuerdo a la función que cumplen y a los accesorios que se van a utilizar, en el caso del riego tienen la función de proteger a las válvulas y accesorios de la intemperie y de la manipulación inadecuada de los usuarios, así también de los robos.

6.4.2 Válvulas de Control

Para el dimensionamiento de las cajas de las válvulas de control, se toma en cuenta los accesorios y el diámetro de la tubería.

6.4.3 Válvulas de Purga

Para el dimensionamiento de las cajas de las válvulas de purga, se toma en cuenta los accesorios y el diámetro de la tubería.

6.4.4 Módulos de Riego

La selección se hace en base a los catálogos proporcionados por los fabricantes, que generalmente nos dan:

- Diámetro de la boquilla
- Presión de operación de la boquilla
- Caudal del aspersor
- Diámetro de humedecimiento

Otro factor a tomar en cuenta será el espaciamiento entre aspersores (EA) y el espaciamiento entre laterales (EL) de acuerdo al arreglo que se pretenda adoptar en la distribución de las mismas.

Existen arreglos de tipo cuadrado, rectangular, triangular y se adoptará aquel que garantice una mayor área regada por aspersor, cada uno de estos tipos de arreglos garantizan

un traslape entre las áreas regadas por aspersor de tal manera que se asegura el riego de la totalidad del terreno.

6.4.5 Criterios para la Selección de Aspersores

Para la selección de aspersor⁵, se toman en cuenta los estudios realizados en el diseño agrologico y tomar los criterios:

- Que la intensidad de aplicación de riego del aspersor sea mayor a la infiltración del suelo.
- Elegir el arreglo que nos asegure una mayor área regada por aspersor.
- Que el caudal necesario para que funcione un cierto numero de aspersores, se aproxime lo mas posible al caudal de diseño, de tal forma que no existan demasiadas perdidas.
- Que el aspersor elegido se encuentre en el mercado.

Bajo estos criterios, se a elegido el aspersor VYR - 37, por cumplir de mejor forma las consideraciones arriba expuestas y por adaptarse de mejor manera a las condiciones del clima del proyecto.

⁵ ANEXO 7.4.5.

ELECCION DEL ASPERSOR		
Modelo de Aspesor	Asp. (marca-modelo)	VYR - 37
Número de Boquillas del Aspesor	N° boq. _{Asp.} (#)	2.00
Diámetro de Boquillas del Aspesor	Ø boq. (mm)	4.4X2.6mm
Caudal del Aspesor	Q _{Asp.} (l/h)	1375.00
Caudal del Aspesor	Q _{Asp.} (l/s)	0.38
Diámetro Húmedo del Aspesor	Ø H° (m)	27.50
Alcance del Aspesor	Alcance _{asp.} (m)	13.75
Presión de Funcionamiento del Aspesor	P _{func.} (bares)	2.00
Presión de Funcionamiento del Aspesor	P _{func.} (m.c.a)	20.39
Marco de riego		
Disposición Espacial (Marco de Riego)	Disposición _{sist.}	Cuadrado
		15x15
Espaciamiento entre Laterales	EL (m)	15.00
Espaciamiento entre Aspersores	EA(m)	15.00
Número de Posiciones por Hidrante	n	9.00
Numero de aspersores x hidrante	m	2.00
Area del marco	Am (m2)	4050.00
Número de Hidrantes Totales	N° Hidr. (#)	65.00
Caudal solicitado por un equipo movil	Qem en l/s	0.76

CONDICION DE PLUVIOMETRIA		
Pluviometría del Aspesor Calculada	Pluv _{Asp} (mm/h)	6.11
	Condición	OK!
tiempo de riego	tr(h)	6.46
Número de aspersores en operación	N° aspersores. En op. (#)	38.97
Número de aspersores en operación (reajustado)	N° asper reaj. En op. (#)	39.00
Número de hidrantes en operación	N° hidrantes. En op. (#)	19.50
lamina bruta a aplicar	(mm/dia)	39.48

6.5 METAS FISICAS

01 obras provisionales

02 seguridad y salud en obra

03 sistema de captación

03.01 captación de rio (01 und) bocatoma

03.02 desarenador (01 und)

03.03	cámara de carga (01 und)	
04 sistema de conducción		
04.01	suministro e instalación tubería pvc ø 110 mm	2,350.00 m
04.02	suministro e instalación tubería pvc ø 90 mm	292.00 m
05 pase aéreo (2 und)		
06 sistema de distribución		
06.01	suministro e instalación de tuberías pvc ø75 mm	741.61 m
06.02	suministro e instalación de tuberías pvc ø63 mm	354.91 m
06.03	suministro e instalación de tuberías pvc ø48 mm	958.77 m
06.04	suministro e instalación de tuberías pvc ø33 mm	1,724.12 m
06.05	prueba hidráulica	3,779.41 m
07 obras de arte sistema de aspersión		
07.01	hidrantes (60 und)	
07.02	válvula de control (52 und)	
07.03	válvula de purga (33 und)	
07.04	modulo de riego (20 und)	
08 pruebas de control de calidad		
08.01	ensayo de resistencia a la compresión del concreto	20.00 und
09 transporte de materiales		
09.01	flete terrestre a pie de obra	1.00 glb
10 capacitación		
10.01	capacitación en riego	1.00 glb
11 implementación de pma		
11.01	implementación de pma	1.00 glb
12 mitigación del impacto ambiental		
12.01	limpieza y recuperación del entorno	5,675.00 m2

CAPITULO VII: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

7.1 CONCLUSIONES

- El proyecto: Ampliación Y Mejoramiento Del Servicio De Agua Para Riego Tecnificado En El Sector Estrellapampa De La Comunidad Campesina De Pomacanchi, Distrito De Pomacanchi – Acomayo, beneficiará directamente a más de 80 familias.
- Con la ejecución de la obra, se va a generar puestos de trabajo temporal para las familias de la comunidad de Pomacanchi.
- Una vez esté concluida la obra, durante la fase de operación del proyecto, se va a generar trabajo permanente para las familias que tienen sus terrenos en el lugar.
- En las calicatas exploradas para el estudio de suelos, se observa que el tipo de suelo como estrato de apoyo para cimentación de las estructuras hidráulicas será sobre grava mal gradada con limos, mientras que para el pase aéreo será sobre limo.
- Los resultados de los ensayos de las prospecciones a cielo abierto son puntuales y pueden variar ligeramente en otro punto, sin embargo, no es de esperarse cambios significativos.
- La información Hidrológica para el proyecto, se ha obtenido de las oficinas del Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI) Cusco.
- Las Estaciones Meteorológicas en las que nos hemos basado para nuestro estudio son las siguientes: Pomacanchi, Sicuani y de Acomayo.
- Para los 26.2 hectáreas de terrenos agrícolas a intervenir, se calculó un caudal de demanda de 15 l/s.
- El caudal mínimo calculado en época de estiaje es de 263 l/s, el cual es mucho mayor al caudal de demanda, por lo que no fue necesario proponer la construcción de un reservorio.

- El destino de la Producción agrícola de la zona, se orienta a los mercados de la capital de distrito, así como a la capital de la provincia de Acomayo y la ciudad del Cusco.
- La elección del tipo de bocatoma, se basa a la funcionalidad y buen desempeño en la zona del proyecto.
- La producción agrícola, se incrementará en la etapa de operación del proyecto, puesto que se tendrá mayor facilidad en el riego de los pastizales existentes y de los cultivos de la zona.
- Se escogió el sistema de riego por aspersión por la topografía de la zona y por las ventajas que ofrece frente a otro tipo de sistemas de riego.

7.2 RECOMENDACIONES

- Se recomienda el Sistema de cimentación constituido de zapatas cuadradas o losas de cimentación, Dejando al Proyectista la posibilidad de modificar, siempre que se adopte otro sistema de características técnicas similares o mejores.
- Durante el proceso constructivo se recomienda realizar las verificaciones respectivas, de cualquier variación en la estratigrafía o de encontrar suelos o bolsones de material que no preste las condiciones resistivas adecuadas.
- Si el material de la excavación no fuera el apropiado para el relleno después del tendido de la tubería, se reemplazará por "Material de Préstamo" que sea partículas no mayores de 3" como las gravas bien gradadas, gravas limosas arenosas, arenas limosas con grava, arenas arcillosas con un índice de plasticidad menor a 6, estas serán compactadas en capas de 10 a 15 cm con un grado de compactación al 90% de la densidad máxima seca de Proctor.
- Para los trabajos de excavación, el ángulo de inclinación será de 60^a con respecto a la horizontal, de encontrarse estratos muy sueltos como las arenas limpias se realizará una entibación u otro tipo de sostenimiento en las paredes laterales.

- Al momento de realizar los trabajos de excavación, para el tendido de la tubería se deberá eliminar cualquier tipo de material orgánico existente, El fondo de la zanja debe ser continuo, plano y libre de piedras, troncos, o materiales duros y cortantes.
- Para la cama de apoyo, Cuando el fondo de la zanja está conformado por arcilla saturada o lodo, es saludable tener una cama de confitillo o cascajo de 15cm. de espesor, compactado adecuadamente. Más aún si el tubo estuviese por debajo del nivel freático a donde la zanja puede estar sujeta a filtraciones, se deberá colocar material granular de $\frac{1}{4}$ " a $1\frac{1}{2}$ " (triturado tipo I) hasta la clave del tubo. Para el estudio presente se tiene nivel freático por debajo de los dos metros lo cual no tendría ningún efecto.
- Si el fondo es de material suave o fino sin piedra y se puede nivelar fácilmente, no es necesario usar rellenos de base especial. En cambio, si el fondo está conformado por material grueso, no escogido, con piedras o cuerpos extraños es necesario realizar un relleno de 10 a 15 cm con arena; este relleno previo debe ser bien compactado antes de la instalación de los tubos.
- En los tramos donde se observe suelo inadecuado, se deberá de eliminar y reemplazar por otro material de cantera que cumpla con las especificaciones técnicas para material de tendido de tubería como también para el relleno de zanjas.
- Antes de la etapa de ejecución del proyecto, es recomendable realizar un levantamiento topográfico para ubicar exactamente las obras de arte y la línea de conducción y distribución para determinar el procedimiento más adecuado de ejecución de la obra.
- Antes de la etapa de operación, se recomienda capacitar debidamente a los usuarios en el buen uso de los módulos de riego.
- Se recomienda al comité de regantes del lugar, realizar faenas periódicas para el buen funcionamiento del sistema de riego.
- Se debe fomentar la reforestación de zonas aledañas con plantas de la zona.

- En el tema de costos y presupuestos, es importante tener en cuenta que los rendimientos de los trabajadores de la zona, no siempre alcanza a los que plantea el CAPECO por diversas circunstancias propias del lugar.

7.3 REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Villon Béjar, Máximo; Hidrología Estadística; tercera edición corregida y aumentada, Editorial Villon, Lima - Perú abril del 2005.
- Olarte Hurtado, Walter (Proyecto Masal); Manual de Diseño de Sistemas de Riego por Aspersión en Laderas; Cusco – Perú. Setiembre del 2003.
- Badillo Juárez, Eulalio - Rico Rodriguez, Alfonso.; Mecánica de Suelos, Tomo 1; Editorial limusa; Ciudad de México, Julio 1999.
- CAPECO, " Costos y presupuestos en edificaciones", Novena edición: Lima – Perú, octubre 2004.
- FAO Publicación 24, Diseño y Gestión de Sistemas de Riego por Aspersión en Laderas
- Plan Meriss Inca; Programas Nacional de Pequeñas y Medianas Irrigaciones; Generación de caudales mensuales en la sierra peruana; Cusco – Perú; marzo de 1980.
- Braja M. Das; Principios de la Ingeniería de Cimentaciones, Editorial International Thomson Editores; Ciudad de México S.A. 2001.
- Ing. Roberto Morales Morales; Diseño de Concreto Armado, Editorial Instituto de la Construcción y Gerencia ICG.

PAGINAS WEB

<https://www.dataconstruccion.com/blog/alcance>

<https://www.geogpsperu.com/2013/09/cuadro-de-empalme-de-la-cartografia.html>

<https://www.senamhi.gob.pe/site/descarga-datos/>

ANEXO : PANEL FOTOGRAFICO



Fotografía 01: Se muestra la zona de trabajo de calicatas y auscultaciones para fines de diseño de CAPTACION y DESARENADOR.



Fotografía 02: Se muestra la auscultacion DPL A-01, ensayo realizado con la finalidad de obtener parametros de diseño para CAPTACION y DESARENADOR.



Fotografía 03: Se muestra la C-01, y sus respectivos estratos a un aprofundidad 1.50m, con presencia de nivel freatico a 0.60m.



Fotografía 04: Se muestra la auscultacion DPL A-02, ensayo realizado con la finalidad de obtener parametros de diseño para CAPTACION y DESARENADOR.



Fotografía 05: Se muestra la C-01, y sus respectivos estratos a un aprofundidad 1.50m, con presencia de nivel freatico a 0.60m.



Fotografía 06: Se muestra la auscultacion DPL A-03, ensayo realizado con la finalidad de obtener parametros de diseño para CAPTACION y DESARENADOR.

PANEL FOTOGRAFICO



Fotografia 07: Extraccion de muestras inalteradas para ensayo de compresion simple de PASES AEREOS



Fotografia 08: Bloques envueltos en plasticos, mateniendose inalterado las propiedades fisicas y mecanicas del suelo en su estado natural.



Fotografia 09: Muestra inalterada de la C-06, correspondiente al PASE AEREO.



Fotografia 10: Muestra inalterada de la C-07, correspondiente al PASE AEREO.



Fotografia 11: Se muestra C-03, correspondiente a la LINEA DE CONDUCCION.



Fotografia 12: Se muestra C-04, correspondiente a la LINEA DE CONDUCCION.

PANEL FOTOGRAFICO



Fotografía 13: Ensayo de CONTENIDO DE HUMEDAD, realizado en laboratorio de mecanica de suelos - UNSAAC.



Fotografía 14: Ensayo de ANALISIS GRANULOMETRICO, realizado en laboratorio de mecanica de suelos - UNSAAC.



Fotografía 15: Ensayo de LIMITE PLASTICO, realizado en laboratorio de mecanica de suelos - UNSAAC.



Fotografía 16: Ensayo de LIMITE PLASTICO, realizado en laboratorio de mecanica de suelos - UNSAAC.



Fotografía 17: Ensayo de COMPRESION SIMPLE, realizado en laboratorio de mecanica de suelos - UNSAAC.



Fotografía 18: Ensayo de COMPRESION SIMPLE, realizado en laboratorio de mecanica de suelos - UNSAAC.

PANEL FOTOGRAFICO



Fotografía 19: Ensayo de PROCTOR MODIFICADO para la C-02, realizado en laboratorio de mecanica de suelos - UNSAAC.



Fotografía 20: Ensayo de PROCTOR MODIFICADO para la C-01, realizado en laboratorio de mecanica de suelos - UNSAAC.



Fotografía 21: Lavado de muestra para ANALISIS GRANULOMETRICO, realizado en laboratorio de mecanica de suelos - UNSAAC.



Fotografía 22: Tamizado por malla N° 4, para el ensayo de LIMITES DE ATENBERG, realizado en laboratorio de mecanica de suelos - UNSAAC.



Fotografía 23: Toma de datos para ensayo de PROCTOR MODIFICADO, realizado en laboratorio de mecanica de suelos - UNSAAC.



Fotografía 24: Llegada de muestras para los respectivos ensayos, realizado en laboratorio de mecanica de suelos - UNSAAC.

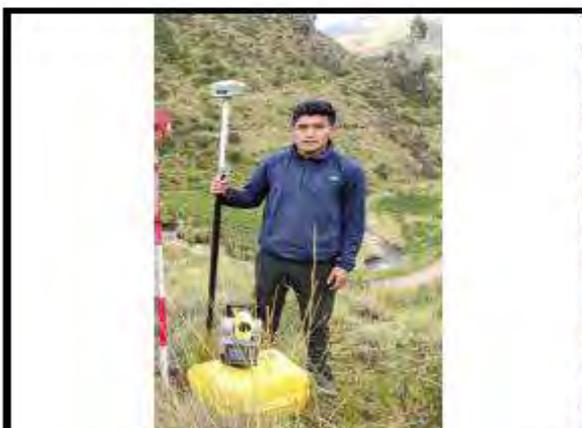
PANEL FOTOGRAFICO



Fotografía 07: Vista panorámica de las parcelas beneficiadas



Fotografía 08: levantamiento topografico para el diseño de la línea de conducción



Fotografía 09: Colocacion de punto de la poligonal abierta en la zona de captacion.



Fotografía 10: Instrumento GPS Diferencial FOIT-A90.



Fotografía 11: Instrumento Estacion total GEOMAX ZIPP-20R



Fotografía 12: Equipo de trabajo de la tesis, parte estudio topografico

ANEXO: TOPOGRAFICO

LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO				
INSTRUMENTO: ESTACION TOTAL				
COD	NORTE	ESTE	COTA	DESCRIP
62	8446293.312	221701.525	3725.473	PAR
63	8446298.214	221713.944	3724.348	PAR
64	8446275.670	221730.362	3719.129	PAR
65	8446263.729	221720.607	3719.376	PAR
66	8446262.352	221713.473	3720.223	PAR
67	8446281.352	221690.747	3725.952	PAR
68	8446265.267	221679.892	3726.632	PAR
69	8446263.674	221676.487	3727.916	TUB 4
70	8446260.811	221678.506	3727.884	PAR
71	8446241.035	221671.674	3727.185	PAR
72	8446229.040	221671.182	3724.385	PAR
73	8446220.003	221665.088	3724.871	PAR
74	8446209.868	221670.576	3721.003	PAR
75	8446228.318	221684.490	3720.549	PAR
76	8446247.942	221698.980	3719.779	PAR
77	8446249.100	221700.601	3720.156	PAR
78	8446252.814	221715.836	3716.904	PAR
79	8446281.531	221742.011	3718.059	PAR
80	8446281.667	221742.068	3718.010	PAR
81	8446291.036	221765.949	3715.958	PAR
82	8446291.065	221765.918	3715.947	PAR
83	8446272.731	221808.024	3713.289	PAR
84	8446213.778	221877.794	3711.011	PAR
85	8446209.364	221881.552	3711.018	PAR
86	8446206.266	221864.327	3711.085	PAR
87	8446180.125	221843.379	3711.495	PAR
88	8446153.143	221814.967	3712.038	PAR
89	8446142.854	221804.844	3712.331	PAR
90	8446204.160	221765.126	3713.111	PAR
91	8446203.056	221763.524	3713.285	PAR
92	8446193.996	221755.042	3713.210	PAR
93	8446170.622	221758.292	3712.578	PAR
94	8446153.746	221753.850	3712.821	PAR
95	8446171.846	221733.400	3713.047	PAR
96	8446165.254	221728.806	3712.959	PAR
97	8446163.340	221726.724	3712.998	PAR
98	8446160.048	221723.824	3713.016	PAR
99	8446147.504	221710.369	3713.556	PAR
100	8446135.267	221697.874	3714.357	CAMI
101	8446142.847	221689.892	3715.099	CAMI
102	8446141.884	221688.112	3715.216	HIDRA
103	8446080.301	221753.177	3713.700	CAMI

LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO

INSTRUMENTO: ESTACION TOTAL

COD	NORTE	ESTE	COTA	DESCRIP
104	8446078.062	221752.347	3713.822	CAMI
105	8446110.092	221770.569	3713.157	PAR
106	8446123.356	221782.689	3712.661	PAR
107	8446123.801	221769.468	3713.037	HIDRA
108	8446140.577	221766.076	3712.525	PAR
109	8446150.847	221774.621	3712.854	PAR
110	8446132.062	221794.467	3712.529	PAR
111	8446138.813	221807.643	3712.150	PAR
112	8446188.444	221857.657	3710.747	PAR
113	8446201.541	221875.606	3708.624	PAR
114	8446203.616	221902.908	3706.225	PAR
115	8446192.548	221910.325	3704.148	BOR RIO
116	8446194.364	221908.410	3704.178	BOR RIO
117	8446194.354	221908.416	3704.179	BOR RIO
118	8446173.673	221884.785	3704.470	BOR RIO
119	8446172.655	221886.276	3703.486	BOR RIO
120	8446168.726	221886.977	3703.787	BOR RIO
121	8446156.011	221879.330	3704.226	BOR RIO
122	8446156.801	221878.733	3703.220	BOR RIO
123	8446157.444	221876.708	3703.427	BOR RIO
124	8446158.201	221875.888	3704.437	BOR RIO
125	8446158.757	221874.899	3704.347	BOR RIO
126	8446152.301	221867.287	3704.550	PAR
127	8446137.560	221874.074	3704.584	PAR
128	8446137.619	221873.707	3703.824	PAR
129	8446139.452	221870.360	3703.953	PAR
130	8446140.583	221868.515	3704.527	PAR
131	8446145.037	221862.847	3704.460	PAR
132	8446132.880	221852.896	3705.023	RESERVORIO
133	8446135.410	221850.615	3705.346	RESERVORIO
134	8446127.255	221848.543	3705.141	RESERVORIO
135	8446130.413	221845.986	3705.544	RESERVORIO
136	8446108.273	221835.360	3704.955	RESERVORIO
137	8446108.390	221834.900	3704.224	RESERVORIO
138	8446110.435	221833.744	3704.447	RESERVORIO
139	8446111.250	221833.081	3705.143	RESERVORIO
140	8446114.878	221825.224	3705.537	RESERVORIO
141	8446119.467	221822.296	3705.702	PAR
142	8446126.368	221818.920	3709.834	PAR
143	8446099.471	221798.452	3705.581	PAR
144	8446099.715	221798.184	3705.234	PAR
145	8446106.149	221801.192	3705.262	BOR RIO
146	8446101.413	221795.328	3705.441	BOR RIO
147	8446101.687	221795.010	3706.046	BOR RIO

LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO

INSTRUMENTO: ESTACION TOTAL

COD	NORTE	ESTE	COTA	DESCRIP
148	8446078.251	221800.159	3705.860	BOR RIO
149	8446077.967	221800.618	3705.412	BOR RIO
150	8446079.415	221803.744	3705.544	BOR RIO
151	8446069.342	221804.566	3705.788	BOR RIO
152	8446068.528	221802.602	3705.794	BOR RIO
153	8446063.879	221801.338	3707.293	BOR RIO
154	8446052.909	221787.267	3707.575	PAR
155	8446023.897	221837.929	3707.275	PAR
156	8446023.563	221842.002	3706.517	BOR RIO
157	8446025.177	221844.706	3706.525	BOR RIO
158	8446002.780	221858.241	3707.505	BOR RIO
159	8446006.986	221853.690	3707.320	BOR RIO
160	8446005.442	221850.899	3709.637	BOR RIO
161	8446000.844	221847.108	3709.157	BOR RIO
162	8445999.024	221844.500	3709.460	BOR RIO
163	8445998.271	221857.938	3710.694	RIACHUELO
164	8446014.018	221843.952	3711.940	PAR
165	8446022.695	221828.792	3713.082	PAR
166	8446005.313	221815.565	3714.279	PAR
167	8445995.196	221826.437	3714.289	PAR
168	8445988.369	221794.706	3715.019	PAR
169	8445997.214	221787.614	3714.514	PAR
170	8446006.073	221781.421	3714.369	PAR
171	8446019.038	221798.254	3714.070	PAR
172	8446018.419	221798.741	3714.334	HIDRA
173	8446028.864	221808.800	3713.560	HIDRA
174	8446039.587	221780.720	3713.925	HIDRA
175	8446037.219	221775.327	3714.030	HIDRA
176	8446033.768	221775.767	3714.155	PAR
177	8446030.307	221768.738	3714.619	PAR
178	8446030.306	221768.782	3714.619	CARR
179	8446048.753	221762.067	3714.251	CARR
180	8446051.822	221772.777	3713.840	PAR
181	8446052.354	221778.700	3713.465	PAR
182	8446046.766	221757.182	3713.954	CARR
183	8446066.199	221752.090	3713.561	CARR
184	8446067.535	221756.393	3713.781	CARR
185	8446078.801	221759.183	3713.569	CARR
186	8446081.040	221754.453	3713.342	CARR
187	8446117.031	221782.401	3712.608	CARR

LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO				
INSTRUMENTO: ESTACION TOTAL				
COD	NORTE	ESTE	COTA	DESCRIP
188	8446120.747	221779.932	3712.703	CARR
189	8446129.227	221797.725	3712.390	CASA
190	8446125.958	221801.172	3712.009	CASA
191	8446134.510	221809.530	3711.595	CASA
192	8446137.566	221806.535	3712.194	CASA
193	8446140.253	221803.538	3711.964	CASA
194	8446140.271	221689.900	3714.924	CAMI
195	8446129.232	221663.297	3718.839	CAMI
196	8446127.504	221664.577	3718.853	CAMI
197	8446111.961	221648.210	3723.516	CAMI
199	8446098.970	221621.394	3734.913	CAJA TU
200	8446110.789	221631.993	3734.480	CAJA TU
201	8446118.976	221634.540	3734.315	TUB 4
202	8446113.117	221629.282	3736.569	TUB 4
203	8446113.093	221629.283	3736.560	RELL
204	8446103.535	221620.164	3738.457	RELL
205	8446086.517	221613.260	3736.784	TUB 4
206	8446063.569	221602.658	3738.782	TUB 4
207	8446057.473	221607.261	3736.559	TUB 4
208	8446057.463	221607.255	3736.561	RELL
209	8446036.401	221593.125	3740.853	CAJA TU
210	8446037.168	221590.731	3742.069	RELL
211	8446032.836	221612.150	3731.127	RELL
212	8446054.724	221615.308	3728.911	RELL
213	8446059.455	221641.771	3721.329	PAR
214	8446028.822	221651.668	3718.327	PAR
215	8446023.304	221656.273	3717.774	PAR
216	8446021.406	221674.525	3716.039	PAR
217	8446032.582	221663.717	3717.091	PAR
218	8446069.809	221635.577	3722.451	PAR
219	8446082.019	221644.698	3721.228	PAR
220	8446084.935	221645.321	3720.003	PAR
221	8446091.696	221654.754	3718.812	PAR
222	8446095.902	221651.215	3718.850	PAR
223	8446108.471	221659.498	3717.382	PAR
224	8446123.395	221660.934	3718.246	PAR
225	8446118.703	221666.734	3716.163	PAR
226	8446133.048	221675.681	3715.968	PAR
227	8446114.849	221694.932	3713.584	PAR
228	8446103.896	221684.621	3714.111	PAR
229	8446098.312	221730.396	3713.107	PAR
230	8446088.894	221722.899	3713.209	PAR

LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO

INSTRUMENTO: ESTACION TOTAL

COD	NORTE	ESTE	COTA	DESCRIP
231	8446086.150	221725.103	3713.211	PAR
232	8446076.289	221714.356	3713.675	PAR
233	8446066.160	221701.166	3714.197	PAR
234	8446070.574	221697.329	3714.034	PAR
235	8446060.962	221679.292	3715.267	PAR
236	8446048.091	221690.733	3714.621	PAR
237	8446042.898	221696.569	3714.322	PAR
238	8446036.936	221675.787	3715.942	PAR
239	8446000.588	221694.882	3714.883	PAR
240	8446009.787	221705.958	3714.410	PAR
241	8446009.819	221705.976	3714.432	HIDRA
242	8445986.078	221663.101	3717.357	PAR
243	8445977.979	221643.843	3721.469	PAR
244	8446008.434	221632.651	3722.583	PAR
245	8446022.030	221639.929	3720.825	PAR
246	8445981.945	221651.191	3719.700	PAR
247	8445956.130	221649.445	3720.271	PAR
248	8445949.335	221654.022	3720.912	PAR
249	8445945.449	221641.769	3723.523	PAR
250	8445953.973	221634.490	3727.347	PAR
251	8445927.111	221644.044	3725.153	PAR
252	8445934.745	221659.761	3720.575	PAR
253	8445902.904	221648.927	3724.700	PAR
254	8445906.450	221669.485	3719.717	PAR
255	8445917.478	221666.834	3720.318	PAR
256	8445935.941	221697.962	3716.726	PAR
257	8445939.974	221697.121	3716.093	PAR
258	8445950.797	221713.150	3715.939	PAR
259	8445962.083	221725.028	3714.812	PAR
260	8445955.525	221731.475	3715.096	PAR
261	8445965.284	221744.164	3714.940	PAR
262	8445973.969	221755.411	3715.006	PAR
263	8446010.529	221728.432	3714.220	PAR
264	8446022.352	221740.287	3714.392	PAR
265	8446048.391	221713.677	3714.012	PAR
267	8446065.214	221725.827	3713.779	HIDRA
268	8446037.770	221755.099	3714.410	PAR
269	8446040.585	221758.601	3714.308	PAR
270	8446066.945	221750.802	3713.776	PAR
271	8446077.808	221752.059	3713.820	PAR
272	8446006.452	221778.575	3714.702	CARR
273	8446007.355	221774.935	3714.579	CARR
274	8445977.194	221785.010	3714.891	CARR
275	8445976.884	221780.990	3715.179	CARR

LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO

INSTRUMENTO: ESTACION TOTAL

COD	NORTE	ESTE	COTA	DESCRIP
276	8445976.851	221780.950	3715.183	PAR
277	8445955.130	221790.369	3715.551	PAR
278	8445955.110	221790.391	3715.553	CARR
279	8445956.133	221785.456	3715.596	CARR
280	8445950.181	221774.128	3715.480	CARR
282	8445934.229	221751.098	3715.246	PAR
283	8445947.440	221738.889	3715.129	PAR
284	8445935.500	221725.169	3715.408	PAR
285	8445928.411	221730.075	3715.615	PAR
286	8445916.969	221712.106	3716.376	PAR
287	8445907.699	221717.640	3716.573	PAR
288	8445906.327	221718.645	3716.581	HIDRA
290	8445889.347	221689.844	3718.033	PAR
292	8445945.684	221788.375	3715.583	CARR
293	8445925.740	221755.421	3715.527	CARR
294	8445917.609	221795.923	3716.131	CARR
295	8445904.103	221772.418	3716.213	PAR
296	8445933.263	221749.194	3715.514	PAR
297	8445921.354	221736.518	3715.641	PAR
298	8445890.343	221784.344	3716.537	PAR
299	8445902.009	221801.656	3716.444	CARR
300	8445878.075	221769.926	3716.922	PAR
301	8445869.785	221741.186	3717.294	PAR
302	8445875.762	221794.617	3716.891	PAR
303	8445883.653	221775.928	3716.761	HIDRA
304	8445859.342	221714.161	3718.133	PAR
305	8445867.001	221780.706	3717.082	PAR
306	8445858.238	221805.889	3717.487	PAR
307	8445863.635	221819.591	3717.266	CARR
308	8445845.199	221756.836	3717.683	CARR
309	8445845.209	221756.838	3717.688	PAR
310	8445850.611	221791.476	3717.810	PAR
311	8445846.819	221725.383	3718.500	PAR
312	8445846.786	221725.315	3718.495	PAR
313	8445851.357	221792.360	3717.824	HIDRA
314	8445838.943	221761.443	3718.031	PAR
315	8445846.740	221725.362	3718.499	PAR
316	8445830.621	221750.128	3718.530	HIDRA
318	8445826.299	221745.071	3718.935	PAR
319	8445838.032	221712.769	3718.958	PAR
320	8445821.935	221805.987	3718.336	PAR
321	8445814.184	221757.334	3718.806	PAR
322	8445808.766	221780.545	3718.719	PAR
323	8445824.859	221770.724	3718.367	PAR

LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO

INSTRUMENTO: ESTACION TOTAL

COD	NORTE	ESTE	COTA	DESCRIP
366	8445848.982	221703.922	3719.052	PAR
367	8445876.133	221672.262	3722.326	PAR
368	8445839.271	221689.801	3720.294	PAR
369	8445858.577	221677.406	3721.856	PAR
370	8445867.028	221692.251	3718.986	PAR
371	8445879.779	221682.707	3719.420	PAR
372	8445884.044	221684.647	3718.998	PAR
373	8445890.302	221612.208	3745.482	CANAL
374	8445889.021	221605.332	3748.903	CANAL
375	8445866.916	221604.027	3748.499	RELL
377	8445862.919	221612.351	3745.546	CANAL
379	8445869.401	221623.360	3740.511	RELL
380	8445845.081	221599.641	3751.292	RELL
381	8445849.891	221612.902	3745.439	CANAL
382	8445849.577	221628.392	3738.361	RELL
383	8445835.269	221603.394	3749.931	RELL
384	8445825.870	221607.374	3749.181	RELL
385	8445831.788	221635.536	3736.095	RELL
386	8445792.466	221627.034	3745.318	CANAL
387	8445806.102	221617.971	3749.512	RELL
388	8445773.710	221629.009	3745.409	CANAL
389	8445782.765	221618.454	3751.281	RELL
390	8445777.232	221646.705	3736.213	RELL
391	8445752.494	221622.679	3748.215	RELL
392	8445749.361	221629.935	3744.904	CANAL
393	8445754.194	221651.833	3736.307	RELL
394	8445730.668	221633.707	3749.342	RELL
395	8445729.600	221641.928	3745.100	CANAL
396	8445737.415	221663.149	3736.218	RELL
397	8445704.486	221654.374	3751.795	RELL
398	8445702.768	221684.459	3745.283	CANAL
399	8445694.626	221673.296	3752.756	RELL
400	8445721.395	221702.791	3733.535	RELL
401	8445666.064	221696.523	3745.263	CANAL
402	8445685.443	221680.393	3750.786	RELL
403	8445678.905	221712.235	3739.095	RELL
404	8445654.060	221708.708	3745.224	CANAL
405	8445647.972	221702.881	3748.437	RELL
406	8445638.279	221717.406	3745.502	CANAL
407	8445613.753	221723.077	3749.584	RELL
408	8445613.724	221735.301	3744.947	CANAL
409	8445608.500	221729.605	3750.764	RELL
410	8445622.538	221745.655	3739.714	RELL
411	8445693.679	221719.277	3734.844	PAR

LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO

INSTRUMENTO: ESTACION TOTAL

COD	NORTE	ESTE	COTA	DESCRIP
412	8445685.104	221734.732	3732.823	PAR
413	8445700.753	221759.102	3728.160	PAR
414	8445712.638	221739.116	3728.345	PAR
415	8445688.935	221779.557	3727.470	PAR
416	8445651.844	221728.544	3740.609	PAR
417	8445701.128	221774.762	3726.435	PAR
418	8445665.052	221722.252	3739.432	PAR
419	8445702.279	221775.024	3726.448	PAR
420	8445735.257	221812.531	3721.558	PAR
421	8445711.036	221827.372	3722.532	PAR
422	8445753.810	221802.268	3721.099	PAR
423	8445739.261	221822.622	3721.293	PAR
424	8445709.303	221828.725	3722.586	PAR
425	8445755.924	221852.861	3719.940	CARR
426	8445748.429	221855.907	3720.206	CARR
427	8445722.654	221819.780	3722.866	HIDRA
428	8445722.668	221819.760	3722.375	HIDRA
429	8445739.324	221858.631	3720.277	CARR
430	8445740.943	221863.100	3720.387	CARR
431	8445723.310	221861.960	3720.860	CARR
432	8445724.535	221867.080	3720.790	CARR
433	8445693.390	221837.205	3723.281	PAR
434	8445708.000	221870.619	3721.420	CARR
435	8445706.970	221866.301	3721.594	CARR
436	8445691.628	221840.751	3722.853	PAR
437	8445685.655	221840.479	3723.321	PAR
438	8445684.761	221780.909	3727.945	PAR
439	8445645.207	221820.170	3728.103	PAR
440	8445674.860	221791.545	3727.785	HIDRA
441	8445671.616	221765.009	3731.890	PAR
442	8445646.375	221818.730	3728.087	PAR
443	8445608.247	221790.242	3735.432	PAR
444	8445635.048	221788.794	3733.390	PAR
445	8445637.848	221754.135	3735.586	PAR
446	8445608.245	221790.235	3735.454	PAR
447	8445622.932	221777.103	3734.965	PAR
448	8445594.090	221779.698	3740.636	PAR
449	8445580.258	221780.695	3742.616	PAR
450	8445587.645	221813.841	3735.521	PAR
451	8445596.739	221820.711	3732.638	CAMI
452	8445598.332	221817.881	3732.707	CAMI
453	8445702.417	221868.121	3721.523	CAMI
454	8445704.372	221866.917	3721.498	CAMI
455	8445862.264	221820.900	3717.338	CARR
456	8445864.538	221823.524	3717.331	CARR
457	8445904.943	221801.455	3716.223	CARR

LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO				
INSTRUMENTO: ESTACION TOTAL				
COD	NORTE	ESTE	COTA	DESCRIP
458	8445906.978	221803.810	3716.208	CARR
459	8445958.098	221785.168	3715.438	CARR
460	8445960.027	221788.618	3715.267	CARR
461	8445995.408	221778.640	3714.796	CARR
462	8445997.381	221781.332	3714.793	CARR
463	8445997.050	221781.469	3714.808	PAR
464	8445999.217	221785.387	3714.518	PAR
465	8445975.636	221834.844	3714.468	PAR
466	8445956.544	221791.278	3715.218	PAR
467	8445950.302	221822.413	3714.956	PAR
468	8445930.828	221816.127	3715.658	PAR
469	8445903.190	221855.775	3715.517	PAR
470	8445916.755	221868.039	3714.405	PAR
471	8445884.679	221844.409	3716.339	PAR
472	8445873.189	221874.504	3715.803	PAR
473	8445917.142	221881.090	3714.259	BOR RIO
474	8445871.784	221821.687	3717.287	PAR
475	8445851.916	221858.241	3716.982	BOR RIO
476	8445889.950	221887.825	3714.680	BOR RIO
477	8445830.607	221834.460	3718.147	PAR
478	8445842.462	221859.433	3717.135	PAR
479	8445807.158	221843.027	3718.589	PAR
480	8445824.659	221883.122	3716.644	PAR
481	8445787.849	221848.778	3718.937	PAR
482	8445795.568	221892.719	3717.148	PAR
483	8445835.219	221898.586	3713.693	BOR RIO
484	8445781.688	221889.276	3717.635	PAR
485	8445774.859	221852.983	3719.486	PAR
486	8445826.060	221913.301	3713.849	BOR RIO
487	8445779.476	221891.868	3717.471	PUENTE
488	8445800.174	221896.371	3716.866	BOR RIO
489	8445774.398	221892.059	3717.328	PUENTE
490	8445780.712	221896.762	3717.390	PUENTE
491	8445789.242	221892.207	3717.397	BOR RIO
492	8445776.257	221897.460	3717.418	PUENTE
493	8445752.018	221898.923	3717.913	PAR
494	8445765.817	221856.911	3720.084	PAR
495	8445745.188	221903.161	3718.017	PAR
496	8445738.437	221863.891	3720.215	PAR
497	8445738.786	221906.817	3718.406	PAR
498	8445730.531	221865.860	3720.717	PAR
499	8445722.898	221867.548	3720.753	PAR

LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO				
INSTRUMENTO: ESTACION TOTAL				
COD	NORTE	ESTE	COTA	DESCRIP
500	8445729.576	221918.851	3716.594	PAR
501	8445716.904	221869.324	3721.076	PAR
502	8445719.753	221919.209	3717.644	PAR
503	8445712.979	221894.236	3720.012	PAR
504	8445709.129	221920.007	3718.670	PAR
505	8445704.624	221896.499	3721.056	PAR
506	8445683.304	221873.784	3722.080	CARR
507	8445692.881	221921.317	3718.243	PAR
508	8445681.827	221878.086	3721.835	PAR
509	8445694.274	221876.002	3721.194	PAR
510	8445670.599	221913.487	3719.915	PAR
511	8445656.912	221879.702	3723.306	PAR
512	8445664.490	221881.925	3722.372	PAR
513	8445780.989	221898.462	3716.844	PAR
514	8445792.559	221944.785	3720.545	PAR
515	8445816.830	221936.499	3720.853	PAR
516	8445795.388	221899.784	3714.572	PAR
517	8445814.398	221930.150	3719.055	PAR
518	8445815.295	221925.168	3713.844	BOR RIO
519	8445801.919	221926.250	3718.082	BOR RIO
520	8445818.661	221930.844	3719.048	PAR
521	8445819.111	221936.526	3720.874	PONTON
522	8445821.426	221934.103	3720.745	PAR
523	8445821.944	221940.052	3720.874	CARR
524	8445833.791	221917.560	3718.589	BOR RIO
525	8445841.974	221901.797	3715.831	BOR RIO
526	8445865.967	221915.895	3723.512	CARR
527	8445831.511	221911.819	3713.287	BOR RIO
528	8445828.874	221919.319	3713.559	BOR RIO
529	8445856.283	221903.505	3716.293	BOR RIO
530	8445925.573	221905.261	3725.075	CARR
531	8445840.194	221892.518	3713.301	CARR
532	8445840.193	221892.513	3713.310	BOR RIO
533	8445865.933	221896.647	3712.657	BOR RIO
534	8445845.044	221871.677	3713.874	BOR RIO
535	8445861.333	221887.526	3712.724	BOR RIO
536	8445857.394	221880.122	3712.890	BOR RIO
537	8445786.815	221947.482	3721.201	CARR
538	8445764.951	221954.551	3721.648	CARR
539	8445754.319	221957.023	3721.568	CARR
540	8445762.270	221906.776	3717.301	PAR
541	8445744.245	221959.899	3721.800	PAR
542	8445747.114	221919.629	3718.465	PAR

LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO				
INSTRUMENTO: ESTACION TOTAL				
COD	NORTE	ESTE	COTA	DESCRIP
543	8445738.159	221928.490	3719.548	PAR
544	8445726.986	221930.585	3720.156	PAR
545	8445730.000	221964.612	3722.292	PAR
546	8445707.382	221934.853	3720.359	PAR
547	8445714.007	221969.341	3722.686	PAR
548	8445714.080	221969.380	3723.294	PAR
549	8445680.172	221937.820	3721.039	PAR
551	8445690.327	221981.461	3723.647	PAR
552	8445680.106	221937.796	3721.059	PAR
553	8445681.631	221986.597	3723.823	PAR
554	8445670.240	221931.932	3720.687	PAR
555	8445673.818	221990.641	3723.665	PAR
556	8445669.431	221995.532	3723.652	PAR
557	8445663.807	222000.869	3723.502	PAR
558	8445651.638	222009.592	3724.157	PAR
560	8445651.562	222009.553	3723.950	PAR
561	8445669.517	221928.305	3720.580	PAR
562	8445669.515	221928.320	3720.185	PAR
563	8445659.015	221926.481	3720.536	PAR
564	8445648.472	221929.719	3721.078	PAR
565	8445641.236	221933.824	3721.475	PAR
566	8445636.916	221936.674	3721.489	PAR
567	8445628.578	221939.205	3721.796	PAR
568	8445614.430	221941.737	3721.638	PAR
569	8445601.718	221940.001	3721.575	PAR
570	8445583.271	221947.191	3721.828	PAR
571	8445639.654	222017.494	3723.934	PAR
572	8445573.926	221967.254	3722.939	PAR
573	8445631.421	222021.683	3724.128	PAR
574	8445568.103	221972.395	3722.804	PAR
575	8445613.069	222028.822	3724.142	PAR
576	8445550.036	221985.850	3723.025	PAR
577	8445544.760	221989.858	3723.228	PAR
578	8445574.416	222045.426	3724.892	PAR
579	8445537.223	221992.405	3723.630	PAR
580	8445565.023	222049.291	3725.095	PAR
581	8445523.283	222004.240	3724.025	PAR
582	8445557.119	222051.947	3725.040	PAR
583	8445514.964	222013.368	3724.278	PAR
584	8445546.859	222056.089	3725.213	PAR
585	8445502.366	222023.666	3723.837	PAR

LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO

INSTRUMENTO: ESTACION TOTAL

COD	NORTE	ESTE	COTA	DESCRIP
586	8445536.415	222060.117	3725.803	PAR
587	8445521.339	222066.838	3725.949	PAR
588	8445506.763	222072.891	3726.503	PAR
589	8445463.807	222055.427	3721.333	PAR
590	8445481.687	222083.834	3727.613	PAR
591	8445444.901	222069.699	3721.695	PAR
592	8445457.251	222096.308	3729.723	PAR
593	8445450.815	222078.818	3726.122	PAR
594	8445453.909	222093.555	3728.394	HIDRA
595	8445444.557	222066.794	3721.613	PAR
596	8445441.293	222065.325	3721.066	BOR RIO
597	8445427.387	222064.046	3725.745	PAR
598	8445435.007	222074.638	3721.585	BOR RIO
599	8445436.741	222058.483	3725.604	PAR
600	8445424.096	222042.118	3726.942	PAR
601	8445459.844	222053.043	3721.165	BOR RIO
602	8445405.588	222018.894	3728.507	PAR
603	8445465.851	222041.321	3722.128	PAR
604	8445419.006	222004.013	3728.293	PAR
605	8445473.757	222034.254	3721.422	PAR
606	8445430.296	221995.803	3727.533	PAR
607	8445477.956	222029.464	3721.149	PAR
608	8445437.910	222007.625	3726.985	HIDRA
609	8445484.438	222020.626	3720.973	PAR
610	8445447.739	222020.723	3725.943	PAR
611	8445472.224	222022.252	3723.850	PAR CONT
612	8445457.378	222014.266	3725.573	PAR
613	8445476.187	222011.281	3724.211	PAR
614	8445441.216	221988.194	3727.201	PAR
615	8445485.996	222014.339	3723.563	PAR
616	8445447.372	221984.010	3726.845	PAR
617	8445462.094	221971.955	3727.108	PAR
618	8445508.362	221985.249	3722.636	PAR
619	8445517.964	221939.620	3724.948	PAR
620	8445529.309	221967.014	3723.479	RELL
621	8445535.570	221980.626	3719.302	BOR RIO
622	8445540.943	221974.554	3718.532	BOR RIO
623	8445552.967	221972.025	3719.248	BOR RIO
624	8445518.634	221938.777	3725.125	PAR
625	8445556.856	221963.882	3721.617	PAR
626	8445526.231	221933.396	3724.978	PAR
627	8445542.185	221969.935	3722.322	PAR
628	8445530.060	221931.987	3724.753	PAR

LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO				
INSTRUMENTO: ESTACION TOTAL				
COD	NORTE	ESTE	COTA	DESCRIP
629	8445548.902	221966.829	3722.054	PAR
630	8445536.564	221927.459	3724.786	PAR
631	8445572.046	221957.105	3719.690	BOR RIO
632	8445573.172	221951.505	3720.722	BOR RIO
633	8445575.362	221949.550	3719.054	BOR RIO
634	8445570.295	221926.178	3718.365	PAR
635	8445579.859	221921.735	3717.845	BOR RIO
636	8445588.256	221922.169	3718.348	BOR RIO
637	8445601.647	221893.637	3724.217	PAR
638	8445601.510	221931.843	3717.990	BOR RIO
639	8445619.445	221892.201	3723.092	PAR
640	8445611.193	221921.919	3721.791	PAR
641	8445632.716	221891.366	3723.054	PAR
642	8445632.397	221923.765	3719.309	PAR
643	8445647.006	221888.063	3723.223	PAR
644	8445641.676	221920.314	3718.919	PAR
645	8445647.770	221920.278	3717.304	BOR RIO
646	8445652.829	221910.974	3721.446	PAR
647	8445679.619	221862.116	3722.595	PAR CONT
648	8445673.096	221847.515	3723.615	PAR
649	8445684.753	221842.337	3723.121	PAR
650	8445691.006	221841.800	3722.679	PAR
651	8445662.512	221851.963	3724.377	PAR
652	8445666.592	221834.630	3723.970	CAMI
653	8445652.169	221830.208	3725.323	CAMI
654	8445644.519	221881.871	3724.159	PAR
655	8445640.227	221828.418	3727.102	CAMI
656	8445628.740	221834.281	3727.767	PAR
657	8445601.117	221887.939	3724.592	PAR
658	8445620.681	221843.036	3727.199	PAR
659	8445593.320	221856.729	3728.704	PAR
660	8445607.837	221852.440	3727.917	PAR
661	8445593.376	221857.430	3728.566	HIDRA
662	8445587.012	221836.101	3731.969	PAR
663	8445580.310	221817.406	3735.520	PAR
664	8445565.930	221897.742	3726.150	PAR
665	8445566.255	221897.698	3726.131	CANAL
666	8445562.827	221809.288	3738.560	PAR
667	8445549.556	221910.257	3726.408	PAR
668	8445538.356	221829.934	3739.923	PAR
669	8445533.421	221922.142	3725.465	PAR

LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO				
INSTRUMENTO: ESTACION TOTAL				
COD	NORTE	ESTE	COTA	DESCRIP
670	8445539.719	221796.785	3745.606	PAR
671	8445515.046	221819.070	3745.228	PAR
672	8445520.972	221928.877	3725.696	PAR
673	8445514.031	221935.297	3725.793	PAR
674	8445523.633	221836.299	3739.647	PAR
675	8445539.614	221843.838	3737.343	PAR
676	8445525.356	221862.404	3737.142	PAR
677	8445531.573	221870.448	3733.431	PAR
678	8445477.577	221929.464	3728.274	PAR
679	8445550.650	221861.322	3732.640	PAR
680	8445556.591	221880.632	3728.838	PAR
681	8445520.968	221893.050	3730.173	PAR
682	8445512.451	221897.566	3731.206	PAR
683	8445490.113	221919.385	3729.148	PAR
684	8445515.243	221902.805	3727.972	PAR
685	8445485.001	221915.984	3731.453	PAR
686	8445508.295	221906.857	3728.797	PAR
687	8445451.300	221945.701	3730.059	PAR
688	8445460.581	221967.742	3727.257	PAR
689	8445438.848	221920.641	3735.420	PAR
690	8445444.567	221979.556	3727.303	PAR
691	8445438.739	221984.837	3727.501	PAR
692	8445404.820	221951.932	3731.664	PAR
693	8445414.001	221968.422	3729.553	PAR
694	8445416.461	222001.076	3728.299	PAR
695	8445402.776	221979.142	3729.867	PAR
696	8445391.525	221964.291	3731.005	PAR
697	8445379.954	221969.064	3732.304	PAR
698	8445394.672	221986.081	3730.462	PAR
699	8445388.759	221992.641	3731.488	PAR
700	8445375.604	222007.990	3733.382	PAR
701	8445359.513	221986.031	3735.561	PAR
702	8445363.691	222039.656	3731.267	PAR
703	8445340.557	222008.977	3735.401	PAR
704	8445351.178	222043.715	3731.068	PAR
705	8445342.213	222026.159	3732.752	PAR
706	8445330.742	222032.410	3732.793	PAR
707	8445323.839	222061.805	3730.883	PAR
708	8445311.841	222026.643	3734.733	PAR
709	8445308.059	222068.550	3730.988	PAR
710	8445297.511	222034.176	3735.179	PAR

LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO

INSTRUMENTO: ESTACION TOTAL

COD	NORTE	ESTE	COTA	DESCRIP
711	8445297.665	222027.119	3738.112	PAR
712	8445286.711	222026.216	3738.730	PAR
713	8445272.158	222021.633	3746.224	PAR
714	8445272.176	222021.692	3746.228	RELL
715	8445287.386	222003.158	3746.200	RELL
716	8445281.525	222012.926	3746.205	RELL
717	8445282.690	221987.189	3750.968	RELL
718	8445292.866	221971.771	3750.477	RELL
719	8445291.418	221993.161	3746.340	RELL
720	8445299.334	221964.776	3750.296	RELL
721	8445304.302	221978.957	3746.679	RELL
722	8445323.331	221959.182	3746.164	RELL
723	8445346.168	221949.923	3746.037	RELL
724	8445341.077	221946.410	3747.395	RELL
725	8445364.196	221948.927	3745.942	RELL
726	8445362.140	221945.025	3747.951	RELL
727	8445382.669	221938.847	3746.098	RELL
728	8445385.736	221932.910	3746.910	RELL
729	8445397.884	221927.256	3745.971	RELL
730	8445401.208	221921.367	3746.355	RELL
731	8445416.087	221912.389	3745.895	RELL
732	8445411.150	221912.170	3746.722	RELL
733	8445427.292	221905.025	3745.905	RELL
734	8445442.745	221896.463	3745.910	RELL
735	8445462.035	221888.733	3751.832	RELL
736	8445464.859	221897.057	3745.772	RELL
737	8445484.721	221891.512	3745.747	RELL
738	8445495.564	221866.622	3752.429	RELL
739	8445508.931	221864.770	3745.880	RELL
740	8445495.025	221840.746	3752.350	RELL
741	8445508.131	221819.535	3745.691	RELL
742	8445514.087	221788.591	3751.019	RELL
743	8445539.342	221792.837	3745.814	RELL
744	8445531.772	221762.880	3751.635	RELL
745	8445540.958	221777.406	3745.453	RELL
746	8445586.438	221747.742	3751.897	RELL
747	8445559.826	221777.039	3745.489	RELL
748	8445580.791	221765.429	3745.375	RELL
749	8445580.787	221765.447	3745.350	RELL
750	8445605.454	221750.129	3745.327	RELL
751	8445616.118	221730.902	3745.360	RELL
752	8445638.209	221717.752	3745.465	RELL
753	8445658.539	221704.502	3745.304	RELL
754	8445673.375	221692.408	3745.101	RELL
755	8445700.004	221686.127	3745.142	RELL

LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO

INSTRUMENTO: ESTACION TOTAL

COD	NORTE	ESTE	COTA	DESCRIP
756	8445722.746	221647.246	3745.104	RELL
757	8445750.068	221629.707	3744.966	RELL
758	8445747.872	221616.321	3752.727	RELL
759	8445775.129	221628.041	3744.973	RELL
760	8445776.189	221612.661	3754.612	RELL
761	8445799.688	221627.544	3745.257	RELL
762	8445827.363	221592.505	3755.961	RELL
763	8445843.565	221611.016	3744.678	RELL
764	8445870.978	221612.041	3744.706	RELL
765	8445880.384	221592.320	3755.993	RELL
766	8445899.667	221608.921	3745.029	RELL
767	8445896.130	221592.487	3753.374	RELL
768	8445935.684	221609.565	3744.805	RELL
769	8445951.766	221610.754	3744.770	RELL
770	8445971.325	221607.028	3744.606	RELL
771	8445980.200	221593.766	3753.245	RELL
772	8445995.954	221602.055	3744.590	RELL
773	8445998.483	221591.646	3752.934	RELL
774	8446017.945	221599.391	3744.340	RELL
775	8446012.834	221588.891	3751.786	RELL
776	8446012.540	221589.379	3751.796	RELL
779	8445278.864	222015.762	3746.152	CANAL
780	8445264.300	222026.383	3746.161	CANAL
781	8445241.970	222037.907	3746.229	CANAL
782	8445282.022	222042.754	3733.604	PAR
783	8445272.865	222047.818	3733.342	PAR
784	8445297.605	222073.703	3731.234	PAR
785	8445287.891	222077.693	3731.321	PAR
786	8445270.377	222087.313	3731.520	PAR
787	8445251.440	222097.046	3732.340	PAR
789	8445217.846	222063.422	3737.721	PAR
790	8445228.100	222108.746	3733.157	PAR
791	8445228.492	222054.360	3740.864	PAR
792	8445217.474	222114.508	3733.451	PAR
793	8445208.972	222065.671	3738.301	PAR
795	8445221.902	222095.164	3733.734	HIDRA
796	8445196.969	222072.946	3737.113	PAR
797	8445190.186	222126.411	3733.695	PAR
798	8445175.769	222092.371	3739.572	PAR
799	8445215.224	222142.101	3730.996	BOR RIO
800	8445219.511	222122.080	3732.178	PAR

LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO

INSTRUMENTO: ESTACION TOTAL

COD	NORTE	ESTE	COTA	DESCRIP
801	8445251.775	222102.939	3732.324	PAR
802	8445263.082	222111.674	3730.788	BOR RIO
803	8445272.579	222092.114	3731.205	PAR
804	8445268.266	222121.220	3728.999	BOR RIO
805	8445272.912	222119.406	3727.894	BOR RIO
806	8445272.909	222119.405	3727.904	PAR
807	8445272.498	222125.568	3725.900	BOR RIO
808	8445298.579	222113.624	3729.019	PAR
809	8445314.609	222114.742	3728.675	PAR
810	8445283.144	222123.513	3725.673	BOR RIO
811	8445293.326	222118.735	3725.263	PAR
812	8445330.876	222110.756	3728.684	PAR
813	8445294.540	222125.994	3725.365	PAR
814	8445294.531	222125.972	3725.373	BOR RIO
815	8445335.898	222100.775	3728.863	PAR
816	8445315.293	222133.925	3725.086	PAR
817	8445315.309	222133.907	3725.090	BOR RIO
818	8445343.471	222093.843	3728.596	PAR
819	8445347.506	222138.733	3724.851	PAR
820	8445347.487	222138.710	3724.860	BOR RIO
821	8445372.826	222088.821	3727.927	PAR
822	8445359.912	222138.537	3724.492	BOR RIO
823	8445381.318	222087.092	3727.467	PAR
824	8445375.996	222129.155	3724.076	PAR
825	8445375.992	222129.156	3724.095	BOR RIO
826	8445417.541	222069.932	3725.495	PAR
827	8445360.126	222114.075	3723.838	BOR RIO
828	8445428.249	222065.477	3725.495	PAR
829	8445343.928	222116.323	3724.169	PAR
830	8445437.519	222059.377	3725.589	BOR RIO
831	8445337.137	222108.380	3726.101	PAR
832	8445376.776	222101.678	3723.487	BOR RIO
833	8445426.375	222089.541	3721.853	BOR RIO
834	8445425.422	222084.938	3722.013	BOR RIO
835	8445418.150	222087.858	3722.249	BOR RIO
836	8445398.965	222030.146	3728.973	CARR
837	8445389.529	222031.161	3730.151	PAR
838	8445368.473	222044.132	3730.731	PAR
839	8445361.063	222047.039	3730.535	PAR
840	8445342.363	222056.057	3730.836	PAR
841	8445357.224	222048.555	3730.470	PAR
842	8445332.314	222061.029	3730.525	PAR
843	8445310.336	222072.462	3730.754	PAR
844	8445289.583	222081.687	3730.869	PAR

LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO				
INSTRUMENTO: ESTACION TOTAL				
COD	NORTE	ESTE	COTA	DESCRIP
845	8445450.516	222078.833	3725.994	PAR
846	8445453.067	222097.405	3728.433	PAR
847	8445453.086	222097.401	3728.431	CARR
848	8445382.260	222114.025	3728.009	BOR RIO
849	8445382.262	222114.084	3727.990	PAR
850	8445417.276	222103.252	3727.935	PAR CONT
851	8445417.235	222103.292	3727.928	BOR RIO
852	8445387.893	222135.645	3730.118	CARR
853	8445387.902	222135.672	3730.118	PAR
854	8445379.063	222136.318	3727.313	BOR RIO
855	8445374.959	222145.383	3728.302	CARR
856	8445365.723	222141.163	3724.484	PAR
857	8445365.742	222141.142	3724.485	BOR RIO
858	8445358.946	222155.023	3728.005	CARR
859	8445349.054	222147.432	3725.461	BOR RIO
860	8445349.030	222147.437	3725.464	PAR
861	8445338.999	222142.221	3724.917	PAR
862	8445338.974	222142.222	3724.891	BOR RIO
863	8445290.144	222193.521	3727.960	PAR
864	8445290.143	222193.522	3727.971	CARR
865	8445317.047	222141.584	3725.140	BOR RIO
866	8445274.008	222197.277	3728.536	CASA
867	8445272.942	222170.931	3728.551	CASA
868	8445287.183	222167.460	3728.291	CASA
869	8445236.653	222210.217	3730.635	CASA
870	8445283.419	222127.629	3725.657	BOR RIO
871	8445283.417	222127.640	3725.645	PAR
872	8445261.570	222124.923	3726.008	BOR RIO
873	8445188.125	222238.905	3734.015	CARR
874	8445248.276	222119.429	3726.280	BOR RIO
875	8445250.787	222145.183	3727.015	BOR RIO
876	8445158.961	222257.952	3733.261	CARR
877	8445235.309	222163.402	3727.372	BOR RIO
878	8445115.408	222276.079	3734.069	CARR
879	8445207.247	222152.967	3727.728	BOR RIO
880	8445223.814	222169.078	3727.567	PAR
881	8445191.921	222173.698	3728.350	BOR RIO
882	8445170.649	222177.423	3728.781	BOR RIO
883	8445237.764	222023.086	3756.332	RELL
884	8445212.279	222039.492	3746.266	CANAL
885	8445213.289	222026.244	3753.701	CANAL
886	8445194.647	222034.593	3746.294	CANAL
887	8445198.978	222025.092	3751.506	RELL
888	8445179.670	222039.758	3746.378	CANAL
889	8445176.532	222033.750	3747.940	CANAL

LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO**INSTRUMENTO: ESTACION TOTAL**

COD	NORTE	ESTE	COTA	DESCRIP
890	8445154.869	222044.625	3748.909	RELL
891	8445202.145	222041.712	3745.490	PAR
892	8445141.677	222046.258	3749.605	RELL
893	8445207.599	222057.204	3741.754	PAR
894	8445119.048	222055.960	3750.956	RELL
895	8445189.584	222063.550	3743.281	PAR
896	8445102.059	222069.452	3754.183	RELL
897	8445182.473	222050.613	3744.841	PAR
898	8445079.356	222079.455	3756.357	RELL
899	8445162.371	222058.664	3746.388	PAR
900	8445166.460	222077.989	3742.842	PAR
901	8445046.940	222111.767	3753.771	RELL
902	8445166.805	222085.364	3741.634	PAR
903	8445043.235	222131.021	3746.656	CANAL
904	8445151.465	222088.485	3742.459	PAR
905	8445072.423	222107.709	3746.586	CANAL
906	8445141.837	222064.220	3746.121	PAR
907	8445083.805	222094.947	3746.676	CANAL
908	8445119.218	222080.782	3745.911	PAR
909	8445100.073	222084.925	3746.589	CANAL
910	8445122.392	222096.888	3741.595	PAR
911	8445114.163	222080.671	3746.593	CANAL
912	8445127.524	222060.708	3746.722	CANAL
913	8445128.279	222096.773	3740.079	PAR
914	8445144.561	222060.315	3746.484	CANAL
915	8445149.499	222100.662	3737.489	PAR
916	8445159.086	222054.006	3746.401	CANAL
917	8445164.828	222134.535	3734.425	PAR
918	8445176.262	222041.184	3746.356	CANAL
919	8445149.717	222141.618	3734.120	PAR
920	8445132.408	222150.845	3734.132	PAR
921	8445113.997	222101.076	3742.341	PAR
922	8445119.820	222157.883	3734.408	PAR
923	8445097.378	222105.379	3743.622	PAR
924	8445105.659	222164.702	3734.689	PAR
925	8445100.750	222167.229	3734.648	PAR
926	8445073.525	222119.227	3743.143	PAR
927	8445094.052	222168.203	3735.274	PAR
928	8445066.549	222125.047	3744.094	PAR
929	8445082.023	222178.664	3735.842	PAR
930	8445059.691	222148.982	3740.848	PAR
931	8445056.488	222194.220	3736.399	PAR
932	8445040.107	222161.953	3740.774	PAR

LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO

INSTRUMENTO: ESTACION TOTAL

COD	NORTE	ESTE	COTA	DESCRIP
933	8445047.149	222201.194	3736.701	PAR
934	8445030.229	222211.116	3737.308	PAR
935	8445030.245	222211.123	3737.310	CARR
936	8445016.240	222162.359	3743.080	PAR
937	8445019.218	222217.608	3738.099	PAR
938	8445002.490	222165.294	3744.668	PAR
939	8445006.075	222224.841	3738.747	PAR
940	8444991.342	222172.759	3745.861	PAR
941	8444995.502	222230.516	3739.182	PAR
942	8444973.108	222184.480	3746.514	PAR
943	8444965.779	222245.911	3738.558	PAR
944	8444951.188	222210.370	3742.275	PAR
945	8444941.659	222255.429	3738.696	PAR
946	8444932.938	222264.405	3739.367	PAR
947	8444936.115	222280.775	3736.692	PAR
948	8444921.306	222284.514	3737.200	BOR RIO
949	8444913.468	222272.177	3738.983	PAR
950	8444913.449	222272.181	3738.996	CARR
951	8444933.326	222298.007	3734.680	BOR RIO
952	8444953.856	222271.086	3735.137	PAR
953	8444953.836	222271.037	3735.143	PAR CONT
954	8444956.598	222299.849	3734.525	PAR
955	8444956.586	222299.837	3734.517	BOR RIO
956	8444989.058	222277.480	3734.447	PAR
957	8444990.923	222313.927	3733.718	BOR RIO
958	8444996.789	222266.177	3734.297	PAR
959	8445000.398	222276.921	3732.709	BOR RIO
960	8445008.915	222238.597	3736.282	PAR
961	8445020.148	222249.243	3732.989	PAR
962	8445020.072	222249.243	3733.044	BOR RIO
963	8445005.515	222229.997	3738.202	CARR
964	8445013.665	222243.671	3736.582	PAR
965	8445028.362	222216.259	3736.942	PAR
966	8445028.363	222216.269	3736.946	CARR
967	8445055.227	222241.415	3732.372	BOR RIO
968	8445055.230	222241.426	3732.370	PAR
969	8445057.929	222199.038	3735.927	PAR
970	8445057.931	222199.031	3735.929	CARR
971	8445093.937	222260.855	3731.005	PAR
972	8445049.468	222212.442	3736.085	PAR
973	8445107.653	222254.851	3730.699	BOR RIO
974	8445049.053	222219.265	3735.103	PAR
975	8445119.656	222229.291	3730.403	BOR RIO
976	8445077.134	222229.281	3731.872	PAR

LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO

INSTRUMENTO: ESTACION TOTAL

COD	NORTE	ESTE	COTA	DESCRIP
977	8445117.139	222225.067	3731.520	PAR
978	8445086.271	222209.701	3733.731	PAR
979	8445129.173	222219.841	3731.239	BOR RIO
980	8445131.228	222217.704	3731.091	PAR
981	8445085.016	222182.148	3735.187	PAR
982	8445085.017	222182.152	3735.186	CARR
983	8445138.070	222228.044	3729.956	BOR RIO
984	8445138.044	222228.044	3729.944	PAR
985	8445109.564	222168.248	3734.243	PAR
986	8445109.574	222168.262	3734.237	PAR
987	8445146.233	222213.510	3730.300	PAR
988	8445126.070	222160.374	3733.823	PAR
989	8445126.079	222160.373	3733.822	CARR
990	8445158.129	222213.816	3729.567	BOR RIO
991	8445147.990	222149.255	3733.845	PAR
992	8445149.588	222195.314	3731.153	PAR
993	8445156.780	222189.050	3730.964	BOR RIO
994	8445189.336	222131.825	3733.616	BOR RIO
995	8445189.348	222131.860	3733.609	PAR
996	8445157.686	222182.156	3730.003	BOR RIO
997	8445194.678	222138.671	3731.660	BOR RIO
998	8445194.647	222138.714	3731.662	PAR
999	8445162.681	222172.941	3729.718	PAR
1000	8445230.150	222133.981	3730.011	PAR
1001	8445171.548	222164.559	3729.322	PAR
1002	8445235.008	222123.077	3730.595	PAR
1003	8445235.018	222123.098	3730.589	BOR RIO
1004	8445185.275	222167.756	3727.472	BOR RIO
1005	8445072.458	222280.348	3730.548	PAR
1006	8445072.774	222264.239	3730.672	BOR RIO
1007	8445057.535	222297.434	3732.007	PAR
1008	8445038.265	222303.730	3733.868	PAR
1009	8445035.272	222304.246	3735.571	CARR
1010	8445022.947	222310.756	3736.401	CARR
1011	8445003.262	222321.275	3737.235	CARR
1012	8444980.538	222330.631	3737.702	CARR
1013	8444959.515	222336.362	3738.173	CARR
1014	8444930.655	222346.259	3738.631	CARR
1016	8444945.090	222301.473	3734.256	BOR RIO
1017	8444969.530	222310.689	3733.804	BOR RIO
1018	8444997.726	222319.278	3734.505	BOR RIO
1019	8445024.234	222144.637	3747.618	CANAL
1020	8445020.334	222124.601	3753.601	RELL
1021	8444998.800	222150.617	3746.481	CANAL

LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO

INSTRUMENTO: ESTACION TOTAL

COD	NORTE	ESTE	COTA	DESCRIP
1022	8444995.680	222136.434	3755.440	RELL
1023	8444961.609	222151.591	3752.194	RELL
1024	8444966.839	222178.472	3747.090	CANAL
1025	8444941.433	222172.744	3752.867	RELL
1026	8444946.828	222195.236	3746.937	CANAL
1027	8444925.596	222195.648	3756.141	RELL
1028	8444926.718	222211.843	3747.004	CANAL
1029	8444904.291	222208.991	3757.429	RELL
1030	8444909.443	222222.093	3747.086	CANAL
1031	8444882.038	222208.032	3758.260	RELL
1032	8444891.148	222226.473	3747.284	CANAL
1033	8444861.269	222210.434	3753.272	RELL
1034	8444868.319	222241.027	3747.277	CANAL
1035	8444830.865	222222.071	3755.269	RELL
1036	8444824.151	222273.017	3747.469	CANAL
1037	8444808.200	222244.210	3754.181	RELL
1038	8444809.450	222285.308	3747.396	CANAL
1039	8444799.613	222279.761	3754.229	RELL
1040	8444788.579	222297.378	3748.170	CANAL
1041	8444777.521	222286.811	3755.574	RELL
1042	8444765.825	222314.783	3748.080	CANAL
1043	8444756.954	222304.051	3755.757	RELL
1044	8444747.454	222329.779	3747.667	CANAL
1045	8444732.954	222321.698	3756.797	RELL
1046	8444682.879	222363.236	3748.259	CANAL
1047	8444715.621	222320.423	3757.710	RELL
1048	8444682.542	222319.815	3757.778	RELL
1049	8444659.370	222372.158	3748.116	CANAL
1050	8444655.877	222353.229	3756.958	RELL
1051	8444640.071	222381.196	3749.865	RELL
1052	8444639.610	222362.672	3759.218	RELL
1053	8444617.800	222385.889	3748.270	CANAL
1054	8444619.251	222366.066	3761.607	RELL
1055	8444611.799	222390.329	3747.094	BOR RIO
1056	8444630.528	222411.171	3743.173	PAR
1057	8444654.662	222404.389	3743.579	PAR
1058	8444653.439	222416.611	3742.468	BOR RIO
1059	8444645.218	222387.901	3744.774	PAR
1060	8444663.793	222401.422	3742.154	BOR RIO
1061	8444668.794	222371.645	3747.181	PAR
1062	8444676.529	222389.140	3743.530	PAR
1063	8444676.522	222389.133	3743.529	BOR RIO
1064	8444687.391	222363.631	3747.461	PAR

LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO

INSTRUMENTO: ESTACION TOTAL

COD	NORTE	ESTE	COTA	DESCRIP
1065	8444697.861	222391.611	3741.457	BOR RIO
1066	8444722.796	222389.991	3741.051	BOR RIO
1067	8444699.802	222379.281	3742.330	BOR RIO
1068	8444693.405	222358.894	3747.540	PAR
1069	8444746.970	222354.505	3740.876	BOR RIO
1070	8444765.892	222340.786	3741.779	BOR RIO
1071	8444774.095	222329.231	3742.134	PAR
1072	8444744.379	222337.257	3744.910	PAR
1073	8444779.082	222344.689	3739.937	PAR
1074	8444758.861	222325.336	3745.420	PAR
1075	8444803.934	222351.054	3739.462	BOR RIO
1076	8444762.998	222334.095	3742.519	CARR
1077	8444763.018	222334.093	3742.521	PAR
1078	8444800.219	222329.765	3739.035	BOR RIO
1079	8444769.729	222331.465	3742.532	CARR
1080	8444769.738	222331.424	3742.535	CASA
1081	8444798.657	222312.347	3737.753	BOR RIO
1082	8444788.648	222306.656	3743.853	CARR
1083	8444817.611	222296.873	3741.150	CARR
1084	8444840.592	222270.796	3746.255	PAR
1085	8444810.088	222290.342	3744.292	PAR
1086	8444856.534	222258.657	3746.229	PAR
1087	8444816.744	222293.985	3741.289	PAR
1088	8444816.754	222294.008	3741.294	CARR
1089	8444865.594	222276.208	3742.292	CARR
1090	8444853.548	222291.551	3741.587	CARR
1091	8444877.899	222277.392	3741.222	CARR
1092	8444869.148	222282.765	3741.026	CARR
1093	8444877.001	222283.005	3740.616	CARR
1094	8444864.397	222250.776	3746.392	PAR
1095	8444888.748	222310.275	3736.804	PAR
1096	8444888.761	222310.276	3736.809	BOR RIO
1097	8444877.571	222238.106	3746.606	PAR
1098	8444893.061	222290.667	3736.844	BOR RIO
1099	8444888.509	222231.884	3745.712	PAR
1100	8444902.476	222276.469	3740.140	PAR
1101	8444902.471	222276.492	3740.158	CARR
1102	8444909.904	222229.848	3743.649	PAR
1103	8444900.685	222273.360	3740.279	PAR
1104	8444900.666	222273.328	3740.282	CARR
1105	8444928.999	222261.846	3739.659	CARR
1106	8444929.003	222261.853	3739.662	PAR
1107	8444915.673	222278.362	3738.334	PAR
1108	8444931.659	222266.330	3739.056	PAR
1109	8444931.660	222266.328	3739.060	CARR

LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO

INSTRUMENTO: ESTACION TOTAL

COD	NORTE	ESTE	COTA	DESCRIP
1110	8444924.884	222225.356	3741.231	CARR
1111	8444948.268	222210.154	3742.684	PAR
1112	8444971.410	222190.336	3744.937	PAR
1113	8445048.896	222244.106	3732.126	PAR
1114	8445048.902	222244.125	3732.131	BOR RIO
1115	8445060.904	222251.879	3731.763	BOR RIO
1116	8445052.190	222247.171	3731.728	BOR RIO
1117	8445038.736	222264.151	3732.872	BOR RIO
1118	8445037.007	222260.445	3732.344	BOR RIO
1119	8445089.579	222268.020	3731.416	PAR
1120	8445061.424	222268.420	3732.520	PAR
1121	8445076.386	222266.805	3731.655	PAR
1122	8445076.399	222266.788	3731.647	BOR RIO
1123	8445098.503	222283.314	3733.885	CARR
1124	8445061.637	222298.548	3735.172	CARR
1125	8445080.351	222289.860	3734.458	CARR
1126	8445080.346	222289.840	3734.454	PAR
1127	8445036.899	222305.307	3736.933	PAR
1128	8445036.888	222305.297	3736.932	CARR
1129	8445035.027	222266.084	3733.330	BOR RIO
1130	8445035.042	222266.079	3733.332	PAR
1131	8445019.198	222304.299	3736.802	PAR
1132	8445017.429	222248.873	3732.984	BOR RIO
1133	8445002.568	222317.890	3737.348	CARR
1134	8445002.568	222317.888	3737.349	PAR
1135	8445015.635	222251.637	3732.675	BOR RIO
1136	8445003.475	222255.470	3733.314	BOR RIO
1137	8445003.755	222307.911	3734.259	BOR RIO
1138	8444942.159	222302.339	3735.397	BOR RIO
1139	8444939.995	222325.692	3737.387	HIDRA
1140	8444928.716	222305.329	3735.679	BOR RIO
1141	8444943.365	222340.970	3739.315	CARR
1142	8444943.377	222340.996	3739.329	PAR
1143	8444907.991	222293.585	3736.304	PAR
1144	8444914.058	222284.030	3736.140	BOR RIO
1145	8444932.002	222345.927	3739.468	PAR
1146	8444899.126	222291.645	3736.065	PAR
1147	8444899.138	222291.640	3736.066	BOR RIO
1148	8444912.223	222353.536	3739.514	CARR
1149	8444883.548	222321.117	3737.705	PAR
1150	8444888.558	222357.660	3740.289	PAR
1151	8444888.554	222357.657	3740.287	CARR
1152	8444864.867	222329.895	3739.176	PAR
1153	8444872.421	222362.496	3741.517	PAR
1154	8444857.963	222366.902	3741.775	PAR

LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO

INSTRUMENTO: ESTACION TOTAL

COD	NORTE	ESTE	COTA	DESCRIP
1155	8444858.988	222314.019	3737.509	BOR RIO
1156	8444855.242	222333.743	3739.283	PAR
1157	8444848.929	222324.582	3738.017	PAR
1158	8444839.316	222323.786	3738.156	PAR
1159	8444851.385	222371.353	3741.034	CARR
1160	8444831.348	222306.094	3737.924	BOR RIO
1161	8444808.118	222309.913	3738.562	BOR RIO
1162	8444823.118	222368.204	3742.066	PAR
1163	8444815.114	222325.241	3739.300	PAR
1164	8444817.069	222347.477	3740.499	PAR
1165	8444817.072	222347.492	3740.503	BOR RIO
1166	8444806.344	222359.893	3740.942	BOR RIO
1167	8444806.353	222359.858	3740.939	PAR
1168	8444794.371	222361.618	3740.129	BOR RIO
1171	8444783.119	222400.372	3743.586	CARR
1172	8444781.271	222395.561	3743.532	CARR
1173	8444851.342	222371.422	3741.109	CARR
1174	8444859.484	222373.549	3741.076	CARR
1175	8444889.172	222358.028	3740.106	CARR
1176	8444892.946	222363.171	3739.931	CARR
1177	8444933.993	222351.307	3739.494	CARR
1178	8444960.879	222336.679	3739.303	CARR
1179	8444960.947	222341.502	3739.180	CARR
1180	8444998.727	222330.844	3738.558	CARR
1181	8444751.012	222406.167	3744.916	CARR
1182	8444757.377	222412.001	3744.875	CARR
1183	8444715.468	222419.934	3745.547	CARR
1186	8444845.070	222370.864	3741.800	PAR
1187	8444852.471	222368.318	3741.604	PAR
1188	8444825.885	222378.497	3742.503	PAR
1189	8444788.644	222358.713	3739.104	PAR
1190	8444788.638	222358.713	3739.120	BOR RIO
1191	8444815.130	222383.092	3742.946	BOR RIO
1192	8444815.142	222383.092	3742.951	PAR
1193	8444755.353	222361.754	3740.527	BOR RIO
1194	8444794.202	222389.394	3743.578	PAR
1195	8444748.084	222376.206	3742.517	PAR
1196	8444748.068	222376.222	3742.464	BOR RIO
1197	8444745.558	222405.906	3745.554	PAR
1198	8444734.241	222391.435	3743.146	BOR RIO
1199	8444728.703	222413.027	3745.263	PAR
1200	8444722.227	222395.498	3742.652	PAR
1201	8444701.874	222422.144	3745.693	PAR
1202	8444722.035	222392.990	3740.353	BOR RIO
1203	8444727.313	222389.306	3740.950	BOR RIO
1204	8444686.306	222424.476	3744.888	PAR

LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO

INSTRUMENTO: ESTACION TOTAL

COD	NORTE	ESTE	COTA	DESCRIP
1205	8444685.113	222391.073	3741.150	PAR
1206	8444685.162	222391.119	3741.115	BOR RIO
1207	8444685.371	222431.370	3745.623	PUENTE
1208	8444685.633	222388.563	3741.171	BOR RIO
1209	8444652.108	222430.151	3745.993	PAR
1210	8444650.402	222437.920	3745.882	CARR
1211	8444667.377	222402.642	3741.927	BOR RIO
1212	8444661.915	222411.286	3742.022	BOR RIO
1213	8444641.549	222432.329	3746.233	CARR
1214	8444658.864	222408.675	3742.012	BOR RIO
1215	8444634.798	222440.577	3746.320	CARR
1216	8444648.846	222424.878	3742.433	BOR RIO
1217	8444607.679	222443.929	3746.974	CARR
1218	8444651.698	222426.385	3745.461	PAR
1219	8444607.843	222438.735	3747.038	PAR
1220	8444607.821	222438.734	3747.038	CARR
1221	8444632.690	222420.997	3744.436	PAR
1222	8444569.175	222447.619	3748.491	PAR
1223	8444569.157	222447.622	3748.507	CARR
1224	8444621.430	222408.042	3743.214	BOR RIO
1225	8444569.637	222452.457	3748.058	CARR
1226	8444604.912	222399.026	3744.592	BOR RIO
1227	8444539.493	222451.556	3748.839	BOR RIO
1228	8444539.482	222451.556	3748.821	CARR
1229	8444539.716	222456.290	3748.439	CARR
1230	8444573.623	222426.988	3744.325	BOR RIO
1231	8444573.612	222426.986	3744.322	PAR
1232	8444489.434	222460.874	3749.127	PUENTE
1233	8444556.079	222447.920	3745.370	BOR RIO
1234	8444487.397	222464.640	3749.155	PUENTE
1235	8444481.685	222461.573	3749.171	PUENTE
1236	8444479.651	222465.148	3749.154	PUENTE
1237	8444456.869	222464.552	3749.535	CARR
1238	8444454.739	222469.178	3749.553	CARR
1239	8444420.171	222468.222	3751.755	CARR
1240	8444420.728	222471.842	3751.325	CARR
1241	8444401.982	222456.764	3751.176	BOR RIO
1242	8444430.647	222447.277	3750.247	BOR RIO
1243	8444454.867	222454.027	3750.534	BOR RIO
1244	8444485.108	222447.949	3748.551	BOR RIO
1245	8444493.782	222444.762	3747.696	BOR RIO
1246	8444499.433	222444.746	3748.048	BOR RIO
1247	8444545.112	222445.964	3745.353	BOR RIO
1249	8444563.847	222435.197	3744.625	BOR RIO
1250	8444580.879	222403.785	3746.171	PAR

LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO				
INSTRUMENTO: ESTACION TOTAL				
COD	NORTE	ESTE	COTA	DESCRIP
1251	8444367.394	221993.293	3729.043	
1252	8444699.356	222450.428	3747.432	CARR
1253	8444709.413	222449.326	3747.575	CARR
1254	8444626.154	222484.046	3749.878	CARR
1255	8444621.419	222482.187	3749.717	CARR
1256	8444583.478	222392.615	3748.228	CANAL
1257	8444583.463	222392.654	3748.231	CANAL
1258	8444583.477	222392.702	3748.237	PAR
1259	8444582.041	222499.815	3751.970	CARR
1260	8444566.848	222390.978	3747.833	CANAL
1261	8444562.128	222388.211	3750.094	PAR
1262	8444557.368	222374.802	3755.555	PAR
1263	8444519.284	222444.464	3747.624	PAEREO
1264	8444507.491	222394.145	3758.119	PAR
1265	8444524.371	222433.596	3747.178	PAEREO
1266	8444496.821	222381.692	3762.155	RELL
1267	8444513.076	222426.350	3749.151	PAR
1268	8444484.958	222400.530	3755.612	PAR
1269	8444512.744	222435.377	3746.571	PAR
1270	8444495.771	222439.879	3747.592	BOR RIO
1271	8444511.556	222421.267	3749.892	PAR
1272	8444512.576	222423.521	3747.971	CANAL
1273	8444464.864	222441.905	3748.850	CANAL
1274	8444489.985	222428.023	3748.051	CANAL
1275	8444489.984	222428.052	3748.054	PAR
1276	8444445.459	222444.220	3748.387	BOCAT
1277	8444465.442	222439.426	3747.969	CANAL
1278	8444465.464	222439.419	3747.963	PAR
1279	8444441.955	222441.213	3748.533	BOCAT
1280	8444419.010	222437.898	3749.965	BOR RIO
1281	8444459.039	222397.867	3755.302	PAR
1282	8444404.405	222455.310	3750.781	BOR RIO
1283	8444417.188	222429.608	3750.397	BOR RIO
1284	8444399.093	222397.320	3758.629	RELL
1285	8444398.066	222453.015	3749.588	BOR RIO
1286	8444365.751	222384.914	3765.266	RELL
1287	8444401.767	222456.898	3751.164	BOR RIO
1288	8444401.108	222470.144	3751.921	CARR
1289	8444400.198	222474.684	3751.738	CARR
1290	8444323.946	222372.160	3766.260	RELL
1291	8444359.618	222476.686	3752.435	CARR
1292	8444358.719	222472.572	3752.678	CARR
1293	8444291.991	222394.982	3759.656	RELL
1294	8444359.273	222462.705	3750.827	BOR RIO
1295	8444287.751	222407.046	3757.080	CASA

LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO

INSTRUMENTO: ESTACION TOTAL

COD	NORTE	ESTE	COTA	DESCRIP
1296	8444359.645	222458.310	3750.350	BOR RIO
1297	8444275.016	222409.833	3757.418	CASA
1298	8444336.604	222447.923	3751.696	BOR RIO
1299	8444335.971	222452.595	3750.737	BOR RIO
1300	8444289.624	222453.015	3752.815	BOR RIO
1301	8444326.212	222472.056	3753.699	BOR RIO
1302	8444323.432	222477.873	3753.483	CAPPEDP
1303	8444321.107	222473.626	3753.610	CAPPEDP
1304	8444291.343	222456.430	3751.764	BOR RIO
1305	8444262.178	222454.731	3753.035	BOR RIO
1306	8444294.168	222466.643	3755.217	CARR
1307	8444238.492	222455.248	3754.452	BOR RIO
1308	8444240.467	222470.312	3757.827	CARR
1309	8444218.138	222407.773	3761.326	PAR
1310	8444219.134	222387.765	3767.629	RELL
1311	8444209.052	222379.188	3773.548	RELL
1312	8444209.243	222435.810	3756.214	RELL
1313	8444190.064	222391.293	3773.162	RELL
1314	8444154.358	222425.439	3766.673	RELL
1315	8444169.705	222443.419	3758.214	PAR
1316	8444134.097	222425.665	3771.166	RELL
1317	8444165.728	222445.635	3757.871	PAR
1318	8444161.004	222473.629	3756.565	PAR
1319	8444150.813	222449.061	3758.580	PAR
1320	8444137.753	222457.463	3759.857	PAR
1321	8444142.483	222480.266	3756.333	BOR RIO
1324	8444128.949	222481.119	3756.089	BOR RIO
1325	8444119.538	222475.743	3758.039	BOR RIO
1326	8444174.389	222488.659	3759.032	CARR
1327	8444175.106	222493.371	3759.018	CARR
1328	8444100.536	222480.452	3757.011	BOR RIO
1329	8444100.542	222480.429	3757.021	PAR
1330	8444166.604	222484.827	3756.279	PAR
1331	8444166.602	222484.827	3756.280	BOR RIO
1332	8444082.434	222489.240	3757.266	BOR RIO
1333	8444133.438	222489.166	3757.423	BOR RIO
1334	8444067.397	222485.808	3757.996	BOR RIO
1335	8444125.191	222507.680	3759.911	PONTON
1336	8444124.929	222511.538	3759.871	PONTON
1337	8444048.495	222463.739	3758.419	BOR RIO
1338	8444095.411	222489.101	3759.194	BOR RIO
1339	8444052.700	222445.305	3761.276	PAR
1340	8444083.417	222498.330	3760.356	CARR
1341	8444080.704	222502.216	3760.298	CARR
1342	8444043.855	222449.529	3759.831	BOR RIO

LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO				
INSTRUMENTO: ESTACION TOTAL				
COD	NORTE	ESTE	COTA	DESCRIP
1343	8444065.012	222492.874	3760.657	BOR RIO
1344	8444034.464	222449.753	3760.369	BOR RIO
1345	8444053.747	222488.101	3761.693	CARR
1346	8444049.304	222491.252	3761.606	CARR
1347	8444015.915	222420.011	3765.826	RELL
1348	8444041.991	222462.132	3759.480	BOR RIO
1349	8444001.993	222433.995	3763.634	PAR
1350	8444031.058	222474.372	3761.221	BOR RIO
1351	8443999.985	222456.176	3761.968	PAR
1352	8444024.961	222482.941	3762.892	CARR
1353	8444023.468	222487.809	3762.683	CARR
1354	8444014.382	222474.659	3759.473	BOR RIO
1355	8444026.432	222471.665	3759.228	BOR RIO
1356	8443988.071	222464.453	3763.727	CARR
1357	8443983.704	222467.846	3763.693	CARR
1358	8443979.441	222449.600	3761.563	BOR RIO
1359	8443982.180	222454.866	3761.483	BOR RIO
1360	8443979.488	222427.708	3764.624	PAR
1361	8443959.117	222460.413	3764.203	CARR
1362	8443959.084	222465.139	3764.222	CARR
1363	8443979.458	222413.537	3769.050	RELL
1364	8443949.297	222455.874	3762.242	BOR RIO
1365	8443957.110	222427.653	3764.973	PAR
1366	8443917.855	222463.907	3766.389	CARR
1367	8443958.358	222451.447	3762.768	BOR RIO
1368	8443899.574	222466.956	3766.712	CARR
1369	8443931.950	222455.758	3763.130	BOR RIO
1370	8443892.903	222459.527	3765.094	BOR RIO
1371	8443925.436	222424.264	3768.277	PAR
1372	8443885.796	222437.791	3770.285	RELL
1373	8443864.181	222459.103	3767.240	CARR
1374	8443888.450	222441.892	3766.874	PAR
1375	8443858.457	222451.216	3767.388	PUENTE
1376	8443854.901	222451.900	3767.447	PUENTE
1377	8444109.681	222449.321	3772.249	RELL
1378	8444100.253	222426.582	3782.603	RELL
1381	8443856.289	222458.820	3765.536	BOR RIO
1382	8443844.305	222454.867	3766.237	BOR RIO
1383	8443839.484	222437.220	3768.742	CARR
1384	8443835.865	222439.575	3768.748	CARR
1385	8443812.484	222418.776	3769.040	PUENTE
1386	8443810.058	222422.249	3769.048	PUENTE
1387	8443806.422	222415.252	3769.073	PUENTE
1388	8443804.200	222418.034	3768.786	PUENTE

LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO

INSTRUMENTO: ESTACION TOTAL

COD	NORTE	ESTE	COTA	DESCRIP
1390	8443761.230	222382.478	3771.583	CARR
1391	8443757.606	222385.205	3771.441	CARR
1392	8443864.929	222435.915	3774.714	RELL
1393	8443844.290	222431.844	3777.652	RELL
1394	8443837.302	222446.564	3772.034	RELL
1395	8443832.137	222439.310	3775.068	RELL
1396	8443745.262	222370.454	3772.531	CARR
1397	8443857.494	222468.959	3772.706	RELL
1398	8443883.161	222476.211	3771.387	RELL
1399	8443895.355	222474.884	3769.935	RELL
1400	8443968.047	222467.689	3770.915	RELL
1401	8443927.395	222405.273	3780.788	RELL
1402	8444012.478	222389.516	3777.841	RELL
1403	8443809.912	222410.783	3769.151	BOR RIO
1404	8443806.167	222407.818	3769.037	BOR RIO
1405	8443798.734	222391.437	3770.120	BOR RIO
1406	8443819.020	222432.828	3775.590	RELL
1407	8443785.002	222380.733	3770.289	BOR RIO
1408	8443805.458	222441.324	3769.249	BOR RIO
1409	8443801.270	222428.487	3769.259	BOR RIO
1410	8443795.777	222393.712	3770.158	BOR RIO
1411	8443769.692	222381.496	3770.798	BOR RIO
1412	8443766.834	222377.555	3770.697	BOR RIO
1413	8443760.019	222367.625	3771.006	BOR RIO
1414	8443831.030	222426.983	3778.941	RELL
1415	8443757.059	222366.375	3771.281	BOR RIO
1416	8443825.210	222408.273	3780.120	RELL
1417	8443765.421	222352.590	3771.408	BOR RIO
1418	8443769.752	222351.548	3771.226	BOR RIO
1419	8443817.236	222407.254	3775.995	RELL
1420	8443750.768	222333.390	3772.051	BOR RIO
1421	8443746.415	222328.996	3772.418	BOR RIO
1422	8443799.906	222377.971	3777.006	RELL
1423	8443758.838	222319.447	3772.932	BOR RIO
1424	8443751.023	222326.043	3773.705	BOR RIO
1425	8443788.153	222359.750	3776.064	RELL
1426	8443754.561	222312.299	3773.235	BOR RIO
1427	8443781.448	222346.523	3775.756	RELL
1428	8443748.896	222304.578	3773.431	BOR RIO
1429	8443773.796	222317.032	3777.572	RELL
1430	8443747.605	222308.046	3773.503	BOR RIO
1431	8443763.354	222313.489	3776.686	BOR RIO
1432	8443732.644	222312.617	3775.052	BOR RIO
1433	8443765.775	222299.546	3779.791	BOR RIO

LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO

INSTRUMENTO: ESTACION TOTAL

COD	NORTE	ESTE	COTA	DESCRIP
1434	8443712.408	222305.321	3773.993	BOR RIO
1435	8443767.692	222296.472	3780.326	RIACHUELO
1436	8443726.191	222307.751	3774.025	BOR RIO
1437	8443758.679	222294.842	3780.229	BOR RIO
1438	8443706.496	222296.181	3774.241	BOR RIO
1439	8443745.393	222286.123	3780.134	RELL
1440	8443698.824	222292.620	3774.121	BOR RIO
1441	8443738.337	222292.429	3777.437	RELL
1442	8443689.188	222282.967	3774.449	BOR RIO
1443	8443733.364	222293.246	3775.256	RELL
1444	8443690.327	222280.947	3774.747	BOR RIO
1445	8443720.405	222285.558	3775.946	RELL
1446	8443719.008	222281.409	3779.057	RELL
1447	8443678.256	222273.070	3774.657	BOREHOLE
1448	8443704.930	222273.177	3779.227	RELL
1449	8443677.170	222269.751	3774.735	BOR RIO
1450	8443696.299	222282.050	3777.544	BOR RIO
1451	8443665.513	222264.224	3775.045	BOR RIO
1452	8443684.892	222268.678	3777.878	BOR RIO
1453	8443688.997	222256.785	3779.667	BOR RIO
1454	8443688.991	222256.763	3779.665	RELL
1455	8443656.553	222261.838	3773.368	RELL
1456	8443656.542	222261.822	3773.367	BOR RIO
1457	8443677.935	222261.585	3777.771	BOR RIO
1458	8443645.434	222263.644	3773.967	BOR RIO
1460	8443667.482	222248.808	3776.707	RELL
1461	8443645.787	222268.923	3774.485	BOR RIO
1462	8443655.380	222245.712	3776.772	RELL
1463	8443642.431	222254.132	3774.245	BOR RIO
1464	8443633.567	222269.852	3779.119	CARR
1465	8443652.659	222256.800	3775.074	BOR RIO
1466	8443631.019	222273.860	3778.884	CARR
1467	8443644.104	222284.285	3777.849	CARR
1468	8443650.906	222269.200	3775.755	BOR RIO
1469	8443647.958	222281.262	3777.945	CARR
1470	8443645.729	222285.778	3777.559	CARR
1471	8443664.923	222291.691	3776.491	CARR
1472	8443663.524	222295.240	3776.485	CARR
1473	8443678.355	222298.115	3775.854	CARR
1474	8443695.401	222311.863	3775.492	CARR
1475	8443696.961	222308.134	3775.412	CARR
1476	8443726.884	222323.304	3774.589	CARR
1477	8443737.392	222342.320	3773.947	CARR
1478	8443742.876	222340.921	3773.887	CARR
1479	8443746.190	222371.189	3772.683	CARR

LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO

INSTRUMENTO: ESTACION TOTAL

COD	NORTE	ESTE	COTA	DESCRIP
1480	8443783.539	222383.152	3767.900	RIO
1481	8443773.263	222381.500	3768.476	RIO
1482	8443780.203	222379.341	3768.934	RIO
1483	8443760.059	222376.380	3768.708	RIO
1484	8443764.751	222376.577	3768.998	RIO
1485	8443756.792	222365.451	3769.487	RIO
1486	8443760.468	222365.963	3769.465	RIO
1487	8443765.398	222354.912	3769.100	RIO
1488	8443771.124	222354.120	3769.333	RIO
1489	8443755.548	222343.129	3770.412	RIO
1490	8443761.066	222344.108	3769.595	RIO
1491	8443746.855	222333.292	3770.357	RIO
1492	8443751.216	222333.596	3770.149	RIO
1493	8443745.594	222323.614	3770.429	RIO
1494	8443753.213	222323.631	3771.183	RIO
1495	8443753.513	222320.981	3770.760	RIO
1496	8443758.580	222319.135	3770.823	RIO
1497	8443755.544	222311.019	3771.191	RIO
1498	8443756.984	222306.873	3771.495	RIO
1499	8443745.853	222308.067	3771.601	RIO
1500	8443747.772	222304.362	3771.586	RIO
1501	8443734.276	222312.179	3772.047	RIO
1502	8443735.502	222308.078	3771.569	RIO
1503	8443717.231	222307.342	3772.000	RIO
1504	8443720.480	222306.402	3771.771	RIO
1505	8443705.993	222300.501	3772.182	RIO
1506	8443709.033	222299.010	3772.234	RIO
1507	8443694.029	222288.398	3772.480	RIO
1508	8443697.721	222288.174	3772.138	RIO
1509	8443681.826	222276.100	3772.670	RIO
1510	8443686.784	222277.356	3772.436	RIO
1511	8443665.486	222264.483	3773.119	RIO
1512	8443678.047	222270.302	3772.718	RIO
1513	8443659.946	222260.368	3773.310	RIO
1514	8443667.123	222262.306	3773.049	RIO
1515	8443648.887	222268.124	3773.918	RIO
1516	8443653.416	222260.860	3773.416	RIO
1517	8446122.306	221804.407	3711.876	PC
1518	8446188.877	221860.869	3710.743	PC
1519	8446005.414	221852.649	3708.567	BOR RIO
1520	8446029.118	221848.749	3709.352	PAR
1521	8446026.000	221839.882	3706.514	BOR RIO
1522	8446028.225	221844.794	3708.238	BOR RIO
1523	8446040.386	221826.526	3706.686	BOR RIO
1524	8446044.483	221829.497	3707.917	BOR RIO

LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO

INSTRUMENTO: ESTACION TOTAL

COD	NORTE	ESTE	COTA	DESCRIP
1525	8446054.411	221814.565	3706.325	BOR RIO
1526	8446046.968	221840.985	3710.696	CANAL
1527	8446060.503	221813.640	3706.177	BOR RIO
1528	8446059.158	221831.383	3709.855	CANAL
1529	8446059.172	221831.377	3709.855	PAR
1530	8446074.542	221811.489	3707.820	CASA
1531	8446073.721	221820.039	3707.898	CASA
1532	8446071.217	221801.306	3705.789	BOR RIO
1533	8446073.268	221820.903	3707.727	PAR
1534	8446072.196	221803.892	3705.463	BOR RIO
1535	8446066.724	221832.083	3709.654	PAR
1536	8446084.041	221811.533	3707.186	PAR
1537	8446071.891	221831.716	3707.619	PAR
1538	8446087.741	221810.942	3706.016	PAR
1539	8446074.640	221841.769	3707.995	PAR
1540	8446094.719	221817.977	3706.109	PAR
1541	8446098.961	221828.940	3706.229	PAR
1542	8446096.839	221873.727	3707.969	PAR
1543	8446121.332	221852.585	3704.597	PAR
1544	8446098.620	221880.215	3709.146	CANAL
1545	8446125.810	221861.218	3704.721	PAR
1546	8446129.968	221871.569	3705.246	PAR
1547	8446154.650	221880.721	3705.066	PAR
1548	8446130.093	221902.862	3707.363	PAR
1549	8446167.248	221890.809	3704.743	PAR
1550	8446138.482	221915.443	3707.963	PAR
1551	8446175.516	221907.323	3704.529	PAR
1552	8446145.098	221925.130	3707.867	PAR
1553	8446160.784	221969.037	3705.380	PAR
1554	8446209.871	221881.161	3710.976	PAR
1555	8446198.574	221935.812	3703.937	PAR
1556	8446231.524	221903.027	3711.556	PAR
1557	8446185.933	221920.152	3703.945	PAR
1558	8446225.379	221908.789	3709.460	PAR
1559	8446209.280	221890.599	3708.047	PAR
1560	8446208.225	221908.876	3705.865	CARR
1561	8446219.203	222010.525	3703.207	PAR
1562	8446217.859	221931.495	3706.988	PAR
1563	8446217.470	221932.481	3705.381	CARR
1564	8446239.939	222010.157	3703.240	CARR
1565	8446206.511	221919.011	3705.369	CARR
1566	8446245.765	222013.669	3703.284	CARR
1567	8446215.147	221937.008	3704.604	CARR
1568	8446221.740	221958.468	3704.336	CARR
1569	8446225.453	221958.079	3704.481	CARR
1570	8446236.190	221991.554	3703.538	CARR

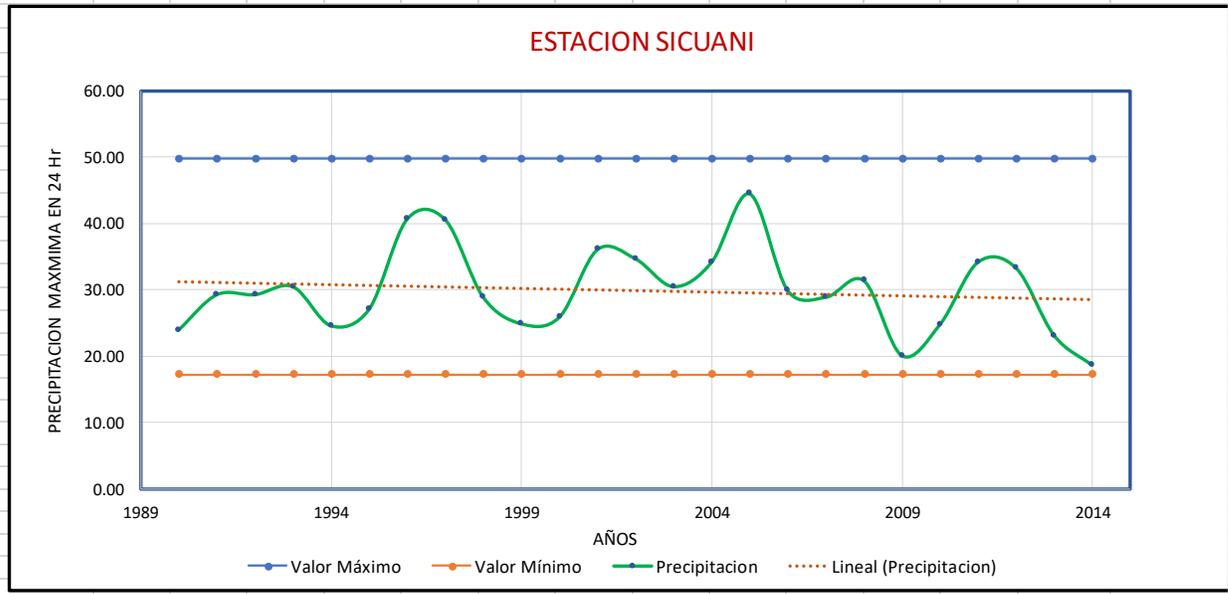
LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO**INSTRUMENTO: ESTACION TOTAL**

COD	NORTE	ESTE	COTA	DESCRIP
1571	8446235.467	222003.340	3702.254	CARR
1572	8446230.258	221999.868	3701.393	BOR RIO
1573	8446226.998	221985.126	3701.485	BOR RIO
1574	8446224.666	221987.315	3701.339	BOR RIO
1575	8446220.236	221968.509	3702.112	BOR RIO
1576	8446214.591	221957.622	3702.530	BOR RIO
1577	8446214.887	221945.289	3702.263	BOR RIO
1578	8446207.104	221938.479	3702.349	BOR RIO
1579	8446210.038	221936.460	3702.380	BOR RIO
1580	8446196.111	221922.583	3702.513	BOR RIO
1581	8446198.002	221921.407	3702.289	BOR RIO
1582	8446197.367	221879.286	3704.691	PAR CONT

ANEXO: EVALUACION DE RECURSOS HIDRICOS

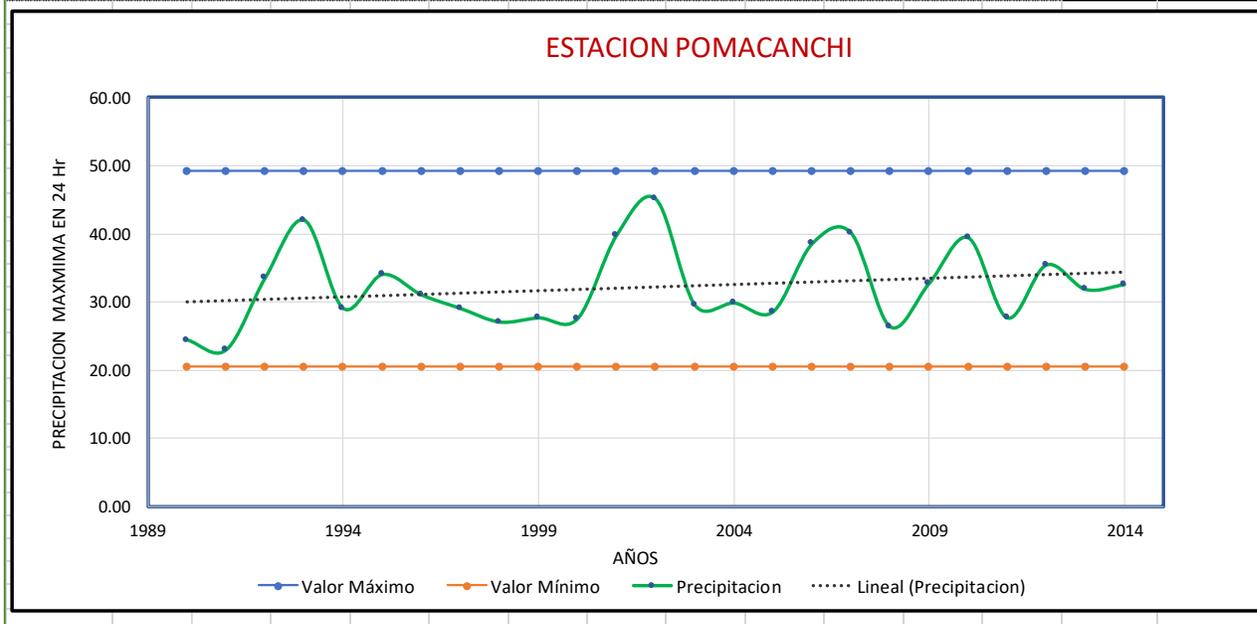
ESTACION SICUANI

REGISTRO DE PRECIPITACIÓN MÁXIMA DE 24 HORAS (mm)															
ESTACIÓN SICUANI															
Estación :	SICUANI						Longitud :	14°14'14.5" S			Dpto.	CUSCO			
Parámetro :	PRECIPITACIÓN MÁXIMA EN 24 HORAS (mm)						Latitud :	71°14'12.1" W			Prov.	CANCHIS			
							Altitud :	3534 msnm.			Dist.	SICUANI			
AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	Pmax24	Log(P24hr)	
1990	13.20	23.90	22.00	8.10	2.00	8.27	0.00	5.13	9.20	16.07	18.53	20.23	23.90	1.38	
1991	13.50	19.50	29.20	21.80	6.40	8.00	0.00	0.00	6.50	15.00	9.50	15.57	29.20	1.47	
1992	7.90	6.50	29.20	21.80	6.40	8.00	0.00	14.20	8.30	14.50	27.40	10.00	29.20	1.47	
1993	27.70	17.50	29.50	12.70	0.00	1.20	1.50	4.80	11.50	20.20	30.40	21.50	30.40	1.48	
1994	23.10	19.30	20.00	20.00	10.00	0.30	0.00	1.20	4.10	17.90	15.40	24.50	24.50	1.39	
1995	18.80	16.60	14.00	17.50	3.10	1.20	1.60	0.00	6.50	8.00	23.40	27.00	27.00	1.43	
1996	12.70	17.90	40.60	14.30	7.30	0.00	0.00	7.40	10.60	15.00	11.60	16.80	40.60	1.61	
1997	20.60	40.50	28.00	16.10	2.00	0.00	5.20	6.50	5.80	7.70	17.50	14.50	40.50	1.61	
1998	24.20	28.10	10.20	6.30	0.00	0.00	0.00	4.20	1.70	26.30	10.00	28.80	28.80	1.46	
1999	16.40	18.20	10.80	18.80	13.90	3.20	0.30	0.00	16.50	6.00	10.60	24.80	24.80	1.39	
2000	17.20	22.50	22.30	6.20	4.00	6.00	4.40	1.30	8.30	25.80	8.90	15.30	25.80	1.41	
2001	35.40	18.60	31.60	16.50	10.20	1.20	5.70	4.40	14.80	17.10	14.50	36.00	36.00	1.56	
2002	32.50	27.70	17.20	34.60	16.00	0.00	6.00	3.20	8.20	15.20	16.50	23.10	34.60	1.54	
2003	26.00	12.30	24.80	15.00	6.60	6.60	0.00	6.10	1.20	9.70	9.50	30.40	30.40	1.48	
2004	16.10	34.10	18.50	14.40	2.90	2.70	2.80	5.60	12.00	7.70	14.00	15.60	34.10	1.53	
2005	12.80	44.40	23.50	9.10	4.50	0.00	1.60	0.00	6.20	11.10	18.10	15.00	44.40	1.65	
2006	18.30	23.50	12.10	29.80	3.30	5.30	0.00	8.00	8.30	8.20	19.00	25.20	29.80	1.47	
2007	24.50	12.50	28.80	8.40	1.90	0.00	6.80	0.00	12.50	12.60	20.20	18.60	28.80	1.46	
2008	18.20	22.90	31.30	7.40	6.00	0.70	0.60	0.60	1.60	23.70	9.00	24.70	31.30	1.50	
2009	13.60	15.50	11.90	10.10	5.20	0.00	3.70	0.00	4.80	12.30	18.40	20.00	20.00	1.30	
2010	24.70	20.60	22.30	19.10	2.30	0.00	0.00	5.70	1.60	13.40	23.70	22.70	24.70	1.39	
2011	12.70	11.40	22.80	32.50	12.40	2.90	2.90	5.30	11.00	14.60	6.80	34.10	34.10	1.53	
2012	31.50	31.60	17.50	33.20	0.50	3.20	1.53	0.00	14.85	13.05	19.65	27.15	33.20	1.52	
2013	16.94	23.04	11.84	13.29	2.68	0.81	0.03	9.12	11.21	19.30	19.59	22.84	23.04	1.36	
2014	11.70	12.39	11.82	5.80	4.60	0.00	0.59	1.68	6.64	11.51	18.54	18.51	18.54	1.27	



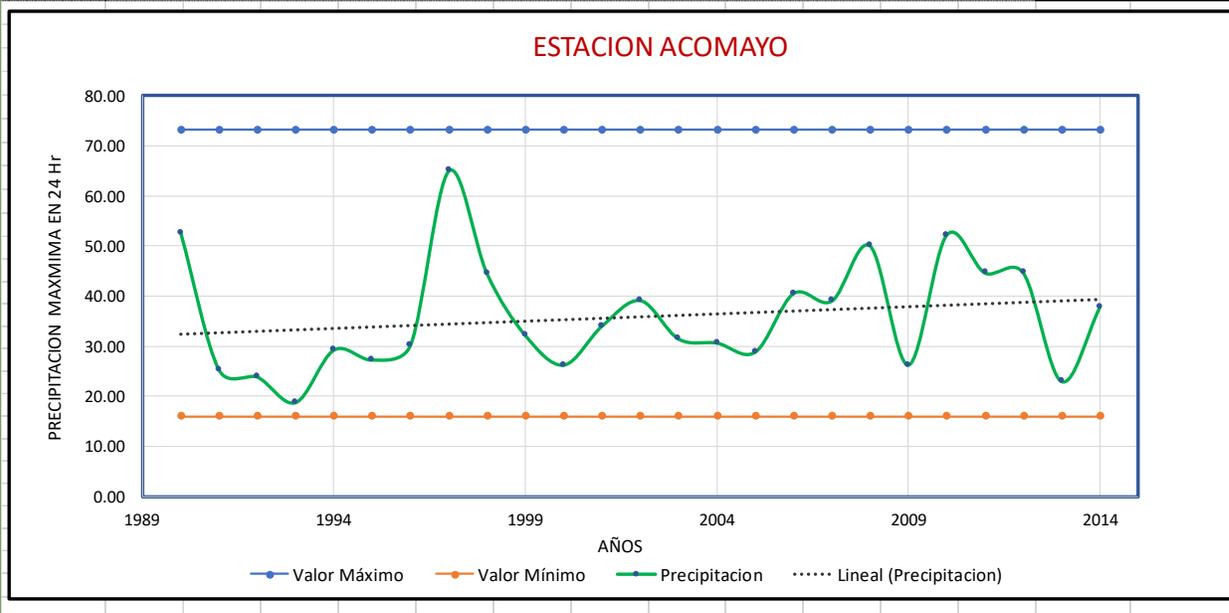
ESTACION POMACANCHI

REGISTRO DE PRECIPITACIÓN MÁXIMA DE 24 HORAS (mm)															
ESTACIÓN POMACANCHI															
Estación :	POMACANCHI						Longitud :	14°1'40.1" S			Dpto.	CUSCO			
Parámetro :	PRECIPITACIÓN MÁXIMA EN 24 HORAS (mm)						Latitud :	71°34'21.3" W			Prov.	ACOMAYO			
							Altitud :	3690 msnm.			Dist.	POMACANCHI			
AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	Pmax24	Log(P24hr)	
1990	20.07	24.24	21.48	9.50	7.75	4.62	0.00	9.58	13.50	24.37	17.18	21.06	24.37	1.39	
1991	20.82	22.90	21.10	15.10	3.77	0.00	0.00	0.46	6.03	17.76	15.69	19.00	22.90	1.36	
1992	24.00	15.00	33.50	12.56	6.57	12.02	0.00	14.00	6.50	24.00	17.00	17.00	33.50	1.53	
1993	24.00	22.50	26.00	11.50	0.01	2.00	3.00	4.00	5.00	42.00	14.00	28.50	42.00	1.62	
1994	0.00	20.00	28.00	13.00	4.50	0.01	0.01	1.00	15.00	22.00	29.00	22.00	29.00	1.46	
1995	14.50	15.50	24.00	11.50	10.50	0.01	5.50	1.50	10.50	8.00	20.00	34.00	34.00	1.53	
1996	22.50	14.50	20.00	13.50	10.50	0.01	0.01	21.50	17.00	31.00	18.50	19.00	31.00	1.49	
1997	20.32	20.50	29.00	6.00	5.00	0.00	5.00	6.50	5.00	26.00	24.50	27.50	29.00	1.46	
1998	24.50	18.00	25.50	13.50	0.00	0.01	0.00	0.01	1.00	12.00	24.50	27.00	27.00	1.43	
1999	26.80	21.60	14.80	18.00	4.20	0.01	1.60	0.01	4.10	11.10	10.50	27.60	27.60	1.44	
2000	23.10	25.20	16.80	11.00	5.60	12.50	4.50	7.30	9.40	16.50	15.40	27.50	27.50	1.44	
2001	33.30	26.00	37.00	9.00	6.30	3.30	9.20	4.70	7.10	20.50	14.60	39.80	39.80	1.60	
2002	19.60	45.10	28.40	17.90	9.90	0.60	7.50	5.30	17.00	21.00	19.90	21.00	45.10	1.65	
2003	29.50	21.10	21.20	23.70	8.00	8.70	0.00	3.60	4.10	10.70	18.40	21.30	29.50	1.47	
2004	27.70	29.80	16.70	8.80	18.80	4.10	4.40	8.30	10.10	20.80	12.60	28.00	29.80	1.47	
2005	14.10	28.50	27.50	23.70	2.10	0.00	0.20	3.00	2.60	15.30	19.70	15.20	28.50	1.45	
2006	25.80	38.50	23.00	28.10	1.00	9.70	0.00	7.00	4.30	17.00	18.10	32.50	38.50	1.59	
2007	29.50	23.10	40.10	30.30	9.90	0.00	2.50	0.01	2.20	15.30	27.30	17.50	40.10	1.60	
2008	15.40	22.50	26.30	9.70	6.80	1.80	0.00	2.60	9.90	22.50	10.70	13.10	26.30	1.42	
2009	16.00	18.00	21.20	8.50	2.60	0.00	4.30	0.00	4.80	7.80	32.70	19.10	32.70	1.51	
2010	39.40	14.00	18.50	16.00	1.20	0.00	0.00	6.70	3.60	10.90	18.20	19.00	39.40	1.60	
2011	20.60	17.80	20.00	15.90	3.20	4.70	4.50	4.30	12.50	13.60	18.20	27.60	27.60	1.44	
2012	24.30	35.40	16.40	13.60	2.30	9.40	0.90	2.90	9.20	8.00	16.90	25.20	35.40	1.55	
2013	19.70	24.70	17.10	13.70	5.60	1.00	0.00	8.30	13.90	13.60	24.80	31.80	31.80	1.50	
2014	18.70	32.50	18.20	6.80	2.00	0.00	0.56	1.71	6.06	19.20	16.06	23.66	32.50	1.51	



ESTACION ACOMAYO

REGISTRO DE PRECIPITACIÓN MÁXIMA DE 24 HORAS (mm)															
ESTACIÓN ACOMAYO															
Estación :	ACOMAYO				Longitud :	13°55'17.8" S				Dpto. :	CUSCO				
Parámetro :	PRECIPITACIÓN MÁXIMA EN 24 HORAS (mm)				Latitud :	71°14'12.1" W				Prov. :	ACOMAYO				
					Altitud :	3212 msnm.				Dist. :	ACOMAYO				
AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	Pmax24	Log(P24hr)	
1990	52.60	34.20	24.00	22.90	6.40	21.70	0.00	0.00	5.30	19.00	33.50	19.60	52.60	1.72	
1991	19.20	12.20	25.20	6.60	3.12	9.50	0.00	0.97	7.52	10.22	16.32	7.50	25.20	1.40	
1992	12.10	20.40	11.70	5.60	1.20	3.40	1.40	4.70	6.10	13.70	23.80	18.00	23.80	1.38	
1993	18.70	18.60	13.30	18.20	0.00	2.80	6.90	3.00	6.40	7.60	9.60	12.40	18.70	1.27	
1994	16.80	29.20	22.20	13.40	3.30	0.00	0.00	0.00	4.20	9.70	26.00	14.90	29.20	1.47	
1995	22.00	16.00	10.50	13.00	0.00	0.00	10.20	0.00	22.30	11.00	16.30	27.20	27.20	1.43	
1996	30.10	20.70	26.90	12.40	10.20	0.00	1.00	30.00	17.50	30.20	13.50	19.70	30.20	1.48	
1997	22.20	20.10	65.00	8.90	12.40	0.00	0.00	7.50	1.20	12.80	16.80	24.40	65.00	1.81	
1998	29.40	44.40	23.10	17.60	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	17.10	18.30	33.90	44.40	1.65	
1999	25.00	10.00	19.90	17.20	0.00	0.00	0.00	0.00	7.40	20.50	8.00	32.10	32.10	1.51	
2000	15.10	17.10	10.40	8.70	3.50	8.70	4.50	7.50	9.10	19.80	10.00	26.20	26.20	1.42	
2001	34.00	14.40	32.20	11.20	5.40	3.40	5.30	5.80	15.70	9.80	10.80	15.10	34.00	1.53	
2002	34.80	31.90	31.50	13.70	10.00	1.10	5.40	3.70	9.50	16.00	25.00	39.10	39.10	1.59	
2003	24.60	31.40	15.90	16.00	7.50	8.00	0.00	2.60	1.90	13.60	15.40	28.20	31.40	1.50	
2004	25.60	30.60	21.00	17.00	9.70	3.60	4.50	23.50	16.30	25.50	18.90	28.50	30.60	1.49	
2005	15.40	28.80	18.20	21.80	4.30	0.00	0.00	2.90	0.00	10.60	24.60	19.20	28.80	1.46	
2006	24.10	22.70	30.70	25.80	0.00	12.40	0.00	4.80	1.90	10.50	31.90	40.50	40.50	1.61	
2007	27.80	34.00	38.70	39.00	1.00	0.00	3.00	0.00	2.90	13.20	23.20	19.20	39.00	1.59	
2008	18.40	50.00	24.00	11.00	12.20	3.40	0.00	0.00	4.30	19.60	8.00	19.30	50.00	1.70	
2009	14.30	18.60	26.20	19.40	5.90	0.00	5.60	0.00	3.40	5.50	23.20	24.20	26.20	1.42	
2010	52.20	16.20	2.30	6.90	8.50	0.00	0.00	6.10	5.00	11.30	6.20	39.00	52.20	1.72	
2011	19.60	18.80	23.60	13.20	3.20	3.50	3.40	0.00	19.90	11.00	23.80	44.60	44.60	1.65	
2012	22.00	33.40	14.90	17.50	3.50	12.60	0.00	0.00	16.70	7.40	26.60	44.60	44.60	1.65	
2013	16.40	22.60	10.70	12.60	6.03	4.59	0.29	7.50	11.40	19.70	19.80	22.90	22.90	1.36	
2014	11.50	12.30	10.80	5.30	5.20	0.00	2.20	2.00	5.00	6.20	6.20	37.78	37.78	1.58	



DATOS DE ESTACIONES UTILIZADAS

O R D E N	DATOS DE ESTACIONES UTILIZADAS EN EL PROYECTO PARA PRECIPITACION												
	ESTACIÓN	Coordenadas Geograficas						Coordenadas UTM		ALTITUD	DEPARTAMENTO	PROVINCIA	DISTRITO
		LATITUD			LONGITUD			Datum 186 WGS 1984, Zona 19S					
		°	'	"	°	'	"	X (m)	Y (m)	msnm			
1	SICUANI	14	14	15	71	14	12	258,653	8,424,863	3,534	Cusco	Canchis	Sicuani
2	POMACANCHI	14	1	40	71	34	21	222,135	8,447,686	3,690	Cusco	Acomayo	Pomacanchi
3	ACOMAYO	13	55	18	71	41	2	209,972	8,459,308	3,212	Cusco	Acomayo	Acomayo
ESTACIÓN		Coordenadas Geograficas						Coordenadas UTM		ALTITUD MEDIA CUENCA	DEPARTAMENTO	PROVINCIA	DISTRITO
		LATITUD			LONGITUD			Datum 186 WGS 1984, Zona 19S					
		°	'	"	°	'	"	X (m)	Y (m)	msnm			
AREAS DE CUENCA		14	2	45.6	71	34	30	220950.37	8441792.26	4175.60	Cusco	Acomayo	Pomacanchi

PARAMETROS GEOMORFOLOGICOS

PARAMETROS GEOMORFOLOGICOS

PRINCIPALES PARAMETROS DE LA CUENCA POMACANCHI

Se ha utilizado el Software ArcGis 10.7 para obtener las áreas parciales entre curvas de nivel. Para finalmente obtener las principales características de la Cuenca CUENCA POMACANCHI que a continuación de detalla:

1.- AREA DE LA CUENCA

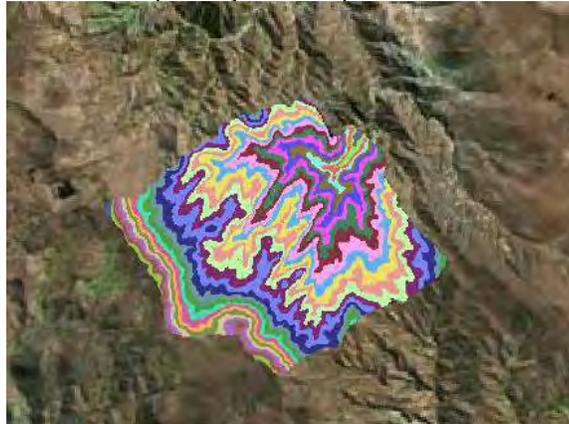
A través del programa ArcGis 10.5, obtenemos lo siguiente:

Área total de la cuenca	15.880	Km ²
Perímetro de la cuenca	22.000	Km
Longitud del río mas largo	6.34	Km

1.2.- CUADRO DE AREAS PARCIALES Y ACUMULADAS SEGÚN LA ALTITUD

Con el Software ArcGis 10.7 obtenemos el Areado entre curvas de nivel o cotas, obtenemos las Areas Parciales:

Grafico N° 01: Areas parciales y acumuladas para elaboracion de Curva Hipsometrica



Fuente: ArcGis 10.7

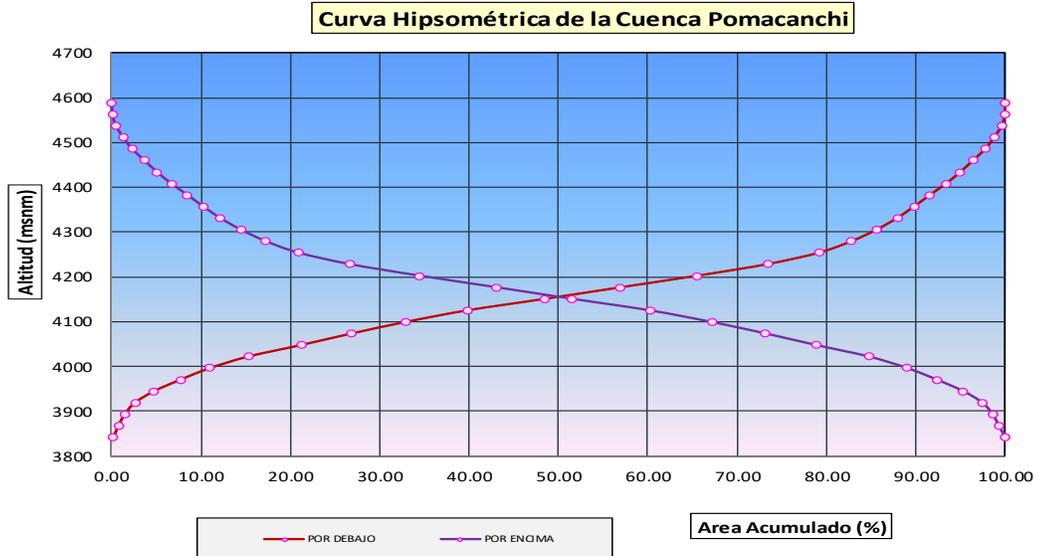
Cuadro N° 01: Areas parciales y acumuladas para elaboracion de Curva Hipsometrica

ALTITUD	AREAS PARCIALES		AREAS ACUMULADAS			
			POR DEBAJO		POR ENCIMA	
m.s.n.m.	Km ²	(%)	(KM ²)	(%)	KM ²	(%)
cota promedio						
1 3841.88	0.03	0.19	0.00	0.19	15.88	100.00
2 3867.65	0.09	0.57	0.03	0.76	15.85	99.24
3 3893.42	0.11	0.72	0.12	1.48	15.76	98.52
4 3919.18	0.18	1.15	0.24	2.63	15.64	97.37
5 3944.95	0.34	2.13	0.42	4.76	15.46	95.24
6 3970.72	0.47	2.97	0.76	7.73	15.12	92.27
7 3996.48	0.52	3.30	1.23	11.03	14.65	88.97
8 4022.25	0.68	4.28	1.75	15.31	14.13	84.69
9 4048.02	0.94	5.92	2.43	21.22	13.45	78.78
10 4073.78	0.90	5.65	3.37	26.87	12.51	73.13
11 4099.55	0.96	6.04	4.27	32.91	11.61	67.09
12 4125.32	1.09	6.86	5.23	39.77	10.65	60.23
13 4151.08	1.38	8.66	6.32	48.43	9.56	51.57
14 4176.85	1.34	8.46	7.69	56.89	8.19	43.11
15 4202.62	1.36	8.53	9.03	65.42	6.85	34.58
16 4228.38	1.24	7.80	10.39	73.22	5.49	26.78
17 4254.15	0.92	5.79	11.63	79.01	4.25	20.99
18 4279.92	0.58	3.65	12.55	82.66	3.33	17.34
19 4305.68	0.45	2.80	13.13	85.47	2.75	14.53
20 4331.45	0.36	2.29	13.57	87.76	2.31	12.24
21 4357.22	0.30	1.91	13.94	89.67	1.94	10.33
22 4382.98	0.28	1.78	14.24	91.45	1.64	8.55
23 4408.75	0.29	1.84	14.52	93.29	1.36	6.71
24 4434.52	0.25	1.59	14.81	94.88	1.07	5.12
25 4460.28	0.23	1.43	15.07	96.32	0.81	3.68
26 4486.05	0.22	1.39	15.30	97.71	0.58	2.29
27 4511.82	0.16	0.99	15.52	98.70	0.36	1.30
28 4537.58	0.14	0.85	15.67	99.55	0.21	0.45
29 4563.35	0.06	0.36	15.81	99.91	0.07	0.09
30 4589.12	0.01	0.09	15.87	100.00	0.01	0.00
TOTAL	15.88	100.00				

2.- FACTOR DE RELIEVE

2.1.- Cálculo de la curva Hipsométrica

Grafico N° 02: Curva Hipsométrica de la Cuenca CUENCA POMACANCHI



2.2.- Cálculo de la Altitud Mediana

Altitud Mediana : 4,176.58 msnm (Intersección de las curvas hipsométricas)

2.3.- Cálculo de la Altitud Media Ponderada

Altitud media Ponderada: $H = \frac{\sum a_i c_i}{A}$ $c_i = \frac{c_i + c_{i-1}}{2}$

Donde :

a_i = Área parcial de terreno entre curvas de nivel
 c_i = Altitud media de cada área parcial entre dos curvas de nivel.
 A = Área de la cuenca

Cuadro N° 02: Áreas parciales entre curvas de nivel

	ai	ci(altitud media)	ai*ci
1	0.03	3841.9	114.71
2	0.09	3867.7	351.45
3	0.11	3893.4	445.62
4	0.18	3919.2	714.36
5	0.34	3945.0	1336.08
6	0.47	3970.7	1872.26
7	0.52	3996.5	2091.24
8	0.68	4022.3	2734.76
9	0.94	4048.0	3802.95
10	0.90	4073.8	3652.42
11	0.96	4099.6	3929.82
12	1.09	4125.3	4496.18
13	1.38	4151.1	5710.47
14	1.34	4176.9	5609.23
15	1.36	4202.6	5695.03
16	1.24	4228.4	5235.90
17	0.92	4254.2	3912.28
18	0.58	4279.9	2483.03
19	0.45	4305.7	1916.42
20	0.36	4331.5	1573.71
21	0.30	4357.2	1322.99
22	0.28	4383.0	1239.30
23	0.29	4408.8	1291.39
24	0.25	4434.5	1121.20
25	0.23	4460.3	1015.94
26	0.22	4486.1	988.60
27	0.16	4511.8	709.70
28	0.14	4537.6	615.72
29	0.06	4563.4	261.17
30	0.01	4589.1	64.01
Σ	15.88	Σ	66307.95

$H =$ 4,175.56 msnm

2.4.- Cálculo de la Altitud Media Simple:

Altitud Media Simple:

$$H_{ms} = \frac{C_M + C_m}{2}$$

Donde:

CM = Cota o altitud más alta de la cuenca
Cm = Cota o altitud más baja de la cuenca

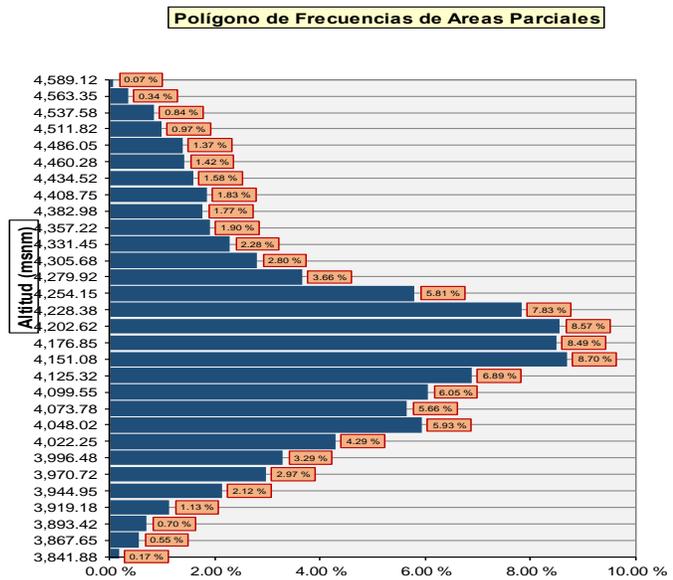
CM =
Cm =

Hms = msnm

2.5.- Cálculo del Polígono de Frecuencia de Areas Parciales:

	COTA (msnm)	A. PARCIAL (%)
1	3841.88	0.19 %
2	3867.65	0.57 %
3	3893.42	0.72 %
4	3919.18	1.15 %
5	3944.95	2.13 %
6	3970.72	2.97 %
7	3996.48	3.30 %
8	4022.25	4.28 %
9	4048.02	5.92 %
10	4073.78	5.65 %
11	4099.55	6.04 %
12	4125.32	6.86 %
13	4151.08	8.66 %
14	4176.85	8.46 %
15	4202.62	8.53 %
16	4228.38	7.80 %
17	4254.15	5.79 %
18	4279.92	3.65 %
19	4305.68	2.80 %
20	4331.45	2.29 %
21	4357.22	1.91 %
22	4382.98	1.78 %
23	4408.75	1.84 %
24	4434.52	1.59 %
25	4460.28	1.43 %
26	4486.05	1.39 %
27	4511.82	0.99 %
28	4537.58	0.85 %
29	4563.35	0.36 %
30	4589.12	0.09 %

Gráfico N° 03: Polígono de Frecuencias



Altitud mas Frecuente:
Porcentaje de Incidencia:

Áreas Parciales (%)

3.- PARAMETROS DE FORMA:

3.1.- Cálculo del Índice de Gravelius (K):

$$K = 0.28 * \frac{P}{\sqrt{A}}$$

El Índice de Gravelius (K):

Donde :

P = Perímetro de la cuenca en Km
A = Área de la cuenca en Km²

Km
 Km²

Entonces:

K =

Como el valor de K esta entre los rangos 1.51 a 2.00, la forma de la cuenca es oblonga rectangular

3.2.- Cálculo del Rectángulo Equivalente:

Rectángulo Equivalente:

Lado Mayor = $L = \frac{K\sqrt{A}}{1.12} \left(1 + \sqrt{1 - \left(\frac{1.12}{K} \right)^2} \right)$

Lado Menor = $l = \frac{K\sqrt{A}}{1.12} \left(1 - \sqrt{1 - \left(\frac{1.12}{K} \right)^2} \right)$

Donde:

K = Coeficiente de Compacidad o Índice de Gravelius
A = Área de la cuenca en Km²

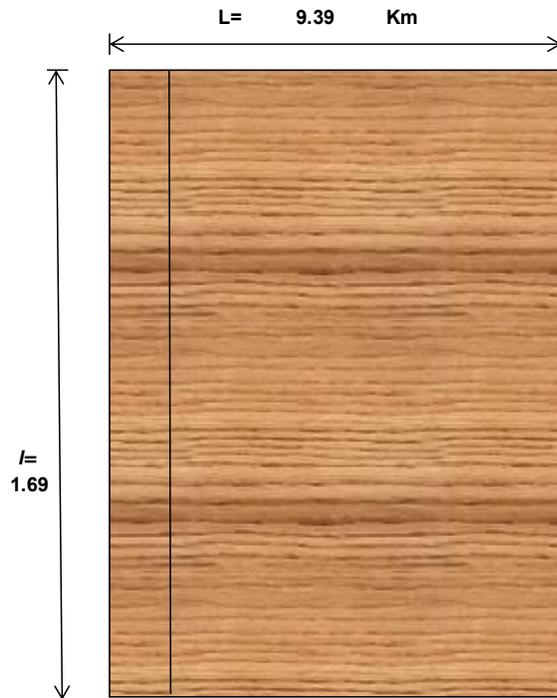
$\frac{K \cdot \sqrt{A}}{1.12} = 5.541$ $(1.12/K)^2 = 0.517$ $\sqrt{1 - \left(\frac{1.12}{K} \right)^2} = 0.695$

$$L = 9.392$$

$$l = 1.691$$

Cuadro N° 03: Rectángulo Equivalente

	Cota (msnm)	Area Parcial ai (Km2)	Ancho, ci (Km)
1	3841.88	0.03	0.02
2	3867.65	0.09	0.05
3	3893.42	0.11	0.07
4	3919.18	0.18	0.11
5	3944.95	0.34	0.20
6	3970.72	0.47	0.28
7	3996.48	0.52	0.31
8	4022.25	0.68	0.40
9	4048.02	0.94	0.56
10	4073.78	0.90	0.53
11	4099.55	0.96	0.57
12	4125.32	1.09	0.64
13	4151.08	1.38	0.81
14	4176.85	1.34	0.79
15	4202.62	1.36	0.80
16	4228.38	1.24	0.73
17	4254.15	0.92	0.54
18	4279.92	0.58	0.34
19	4305.68	0.45	0.26
20	4331.45	0.36	0.21
21	4357.22	0.30	0.18
22	4382.98	0.28	0.17
23	4408.75	0.29	0.17
24	4434.52	0.25	0.15
25	4460.28	0.23	0.13
26	4486.05	0.22	0.13
27	4511.82	0.16	0.09
28	4537.58	0.14	0.08
29	4563.35	0.06	0.03
30	4589.12	0.01	0.01
	Suma ci= L=		9.39



3.3.- Cálculo del Factor Forma:

Factor Forma: $F_f = \frac{l}{L} = \frac{A}{L^2}$

Donde:

- $l =$ Lado menor del rectángulo equivalente
- $L =$ Lado mayor del rectángulo equivalente
- $A =$ Area de la cuenca

1.69	Km
9.39	Km
15.88	Km2

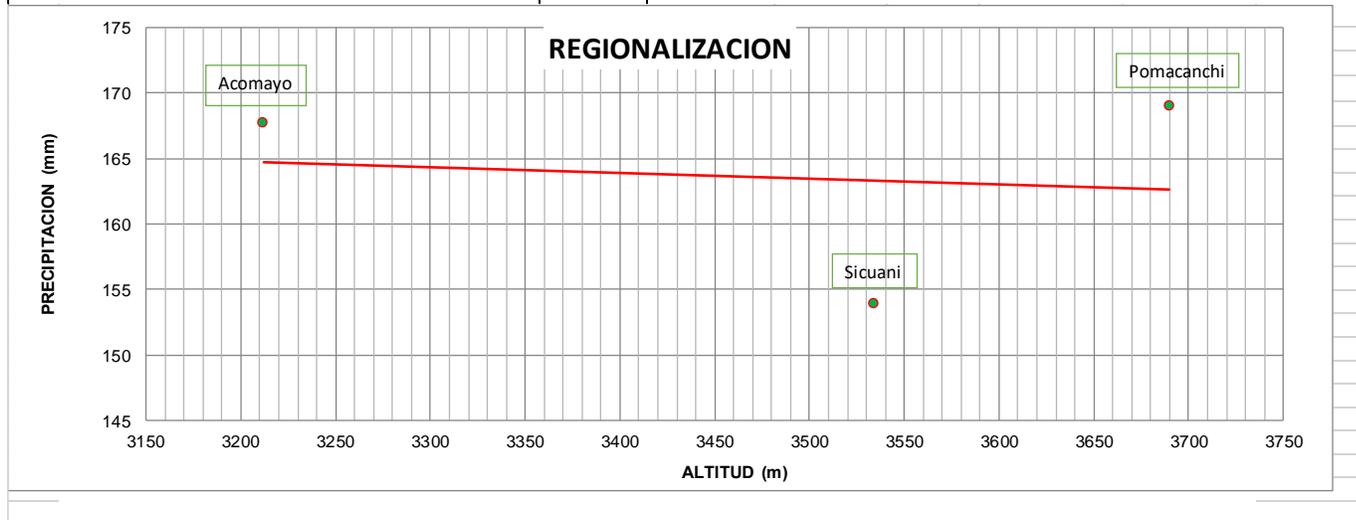
$F_f =$

0.180
0.180

REGIONALIZACION

FACTORES FISIOGRAFICOS DE LA CUENCAS TRIBUTARIAS SUB CUENCA CHICON		ALTITUD	PRECIPITACION	R. SHOLZ	R. LINEAL	R. LOGARITMICA	EXPONENCIAL	POTENCIAL
		msnm	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)
1	SICUANI	3534.00	153.95	163.5	163.3	178.2	163.2	163.1
2	POMACANCHI	3690.00	169.00	162.9	162.7	178.2	162.5	162.4
3	ACOMAYO	3212.00	167.76	164.8	164.7	178.2	164.6	164.8
COEFICIENTE DE CORRELACION				-0.12	-0.12	-0.12	-0.13	-0.14
AREAS DE CUENCA		4175.60		160.9	160.6	178.2	160.4	160.3

PRECIPITACION AJUSTADA MEDIANTE:	ECUACION	PARAMETROS ESTADISTICOS			
1 = Regresión Simple Sholz	$P = (a + b.H)^{1/2}$	a = 31417.36	b = -1.33	r = -0.1200	
2 = Regresión Lineal	$P = a + b.H$	a = 178.28	b = 0.00	r = -0.1233	
3 = Regresión Logaritmica	$P = a + b . \ln (H)$	a = 178.28	b = 0.00	r = -0.1233	
4 = Regresión Exponencial	$P = a . \exp (b.H)$	a = 179.47	b = 0.00	r = -0.1265	
5 = Regresión Potencial	$P = a . H^b$	a = 382.91	b = -0.10	r = -0.1430	



1 REGRESION SIMPLE SHOLZ $Y = (A + B \cdot X)\text{SQRT}(1/2)$						
B=	-1.327	S11=	118834.7	A=	31417.35832	
A=	31417.358	S12=	-157677.6	B=	-1.32686524	
r=	-0.120	S22=	14517071.4	R=	-0.12004909	
S=	3.375					
OJO : BORRAR LOS CEROS EN CASO DE TENER MENOS DATOS						
N	X	Y	Y ²	X ²	Y ² ·Y ²	X·Y ²
1	3534	154	23700	12489156	561691316	83755898
2	3690	169	28561	13616100	815738444	105390589
3	3212	168	28144	10316944	792070459	90397713
SUMA	10436	490.7095132	80404.90932	36422200	2169500219	279544200.3
MEDIA	3479	164	26802	12140733	723166740	93181400
# DATOS	3					

REGRESION POTENCIAL $Y = A \cdot X^B$					
B= -0.104					
A= 382.911546238					
r= -0.143					
N	X	Y	XY	X ²	Y ²
1	8.170185653	5.036615749	41.150086	66.751934	25.367498
2	8.213381737	5.129901082	42.133836	67.459640	26.315885
3	8.074649075	5.122540227	41.362715	65.199958	26.240418
SUMA	24.45821646	15.28905706	124.6466363	199.411531	77.92380169
MEDIA	8.152739				
# DATOS	3				

2 REGRESION LINEAL $Y = A + B \cdot X$					
B= -0.004227555					
A= 178.2760913					
r= -0.123					
-0.123329058					
N	X	Y	XY	X ²	Y ²
1	3534.00	153.9	544052.7	12489156	23700.0
2	3690.00	169.0	623611.5	13616100	28561.1
3	3212.00	167.8	538848.3	10316944	28143.7
SUMA	10436	490.7	1706512.4	36422200.0	80404.9
MEDIA	3478.7	1706512.447			
# DATOS	3				

3 REGRESION LOGARITMICA $Y = A + B \cdot \ln X$						
			B= -0.004227555	A=	297.6928649	
			A= 178.2760913	B=	-16.4512847	
			r= -0.123	R=	-0.13977642	
N	X	Y	XY	X ²	Y ²	
1	3534.00	153.95	544052.7032	12489156	23700.02776	
2	3690.00	169.00	623611.476	13616100	28561.1352	
3	3212.00	167.76	538848.2673	10316944	28143.74636	
SUMA	10436	490.7095132	1706512.447	36422200	80404.90932	
MEDIA	3478.666667					
# DATOS	3					

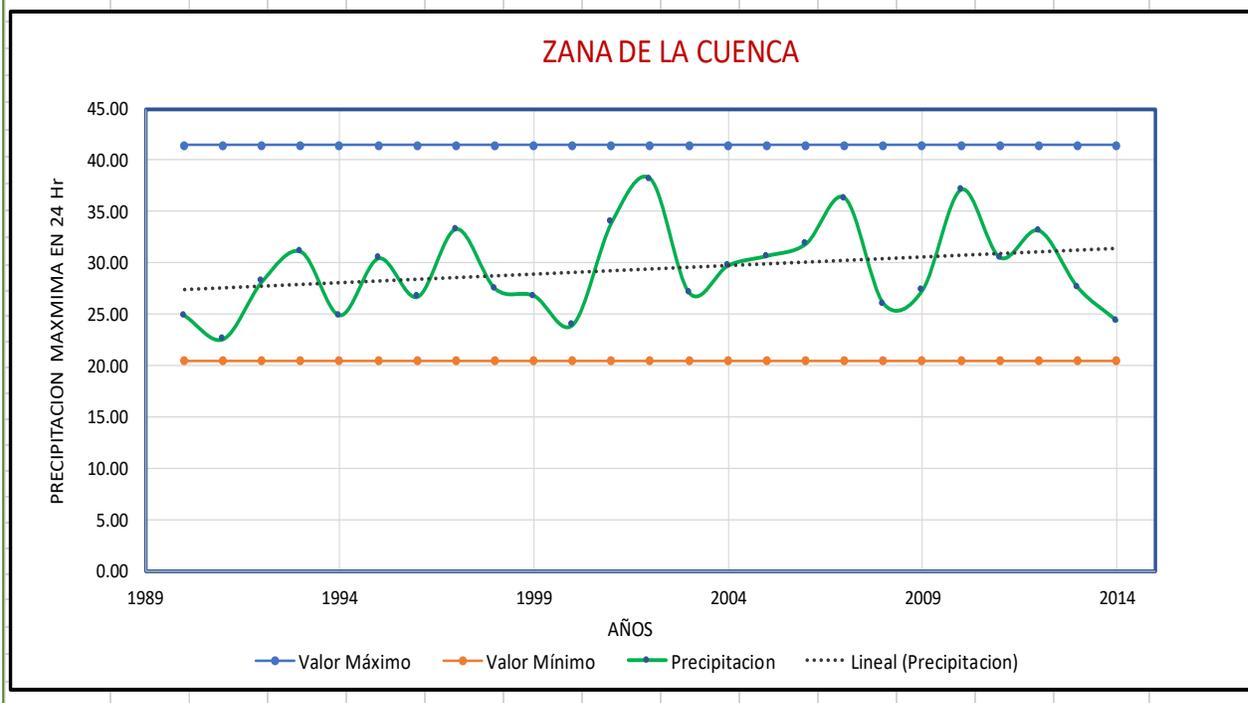
REGRESION EXPONENCIAL $Y = A \cdot \exp(B \cdot X)$						
B= -0.00003						
A= 179.467						
r= -0.1265						
N	X	Y	XY	X ²	Y ²	
1	3534.00	5.036615749	17799.40006	12489156	25.3674982	
2	3690.00	5.129901082	18929.33499	13616100	26.31588511	
3	3212.00	5.122540227	16453.59921	10316944	26.24041838	
SUMA	10436	15.28905706	53182.33426	36422200	77.92380169	
MEDIA	3478.67					
# DATOS	3					

FACTORES DE INFLUENCIA PARA LA GENERACION DE PRECIPITACIONES

FACTORES DE INFLUENCIA PARA LA GENERACION DE PRECIPITACIONES HISTORICAS													
ESTACIÓN	Latitud	Longitud	ALTITUD	PRECIP. HISTORICA	Dist. horiz. Cuenca-estación di (m)	Dif. De altitud entre punto interes - estaciones hi (m)	factor de influencia por transporte de precipitación por altitud	Prop. Inversa Dist. $f_{1i} = \sum (d_i)/d_i$	$F_d = (f_{1i}/\sum f_{1i})$	Prop. Inversa Dif. de Alturas $f_{2i} = \sum (h_i)/h_i$	$F_h = (f_{12}/\sum f_{12})$	Factor Influencia por Dist. y Altitud $f_{dh} = (f_d + f_h)/2$	Factor Influencia TOTAL
POMACANCHI	14.03	71.57	3690.00	169.00	0.02	485.60	0.95	31.12	0.86	4.31	0.44	0.65	0.619
ACOMAYO	13.92	71.68	3212.00	167.76	0.17	963.60	0.96	3.46	0.10	2.17	0.22	0.16	0.152
AREAS DE CUENCA	14.05	71.58	4175.60		0.57	2090.80		36.06	1.00	9.73	1.00	1.00	0.967

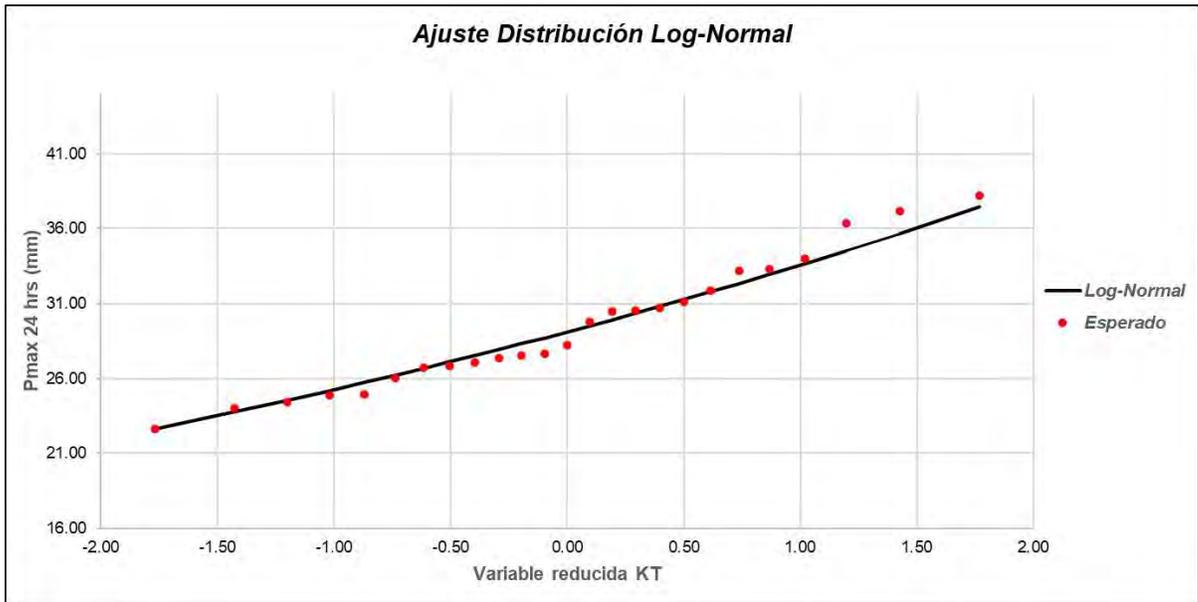
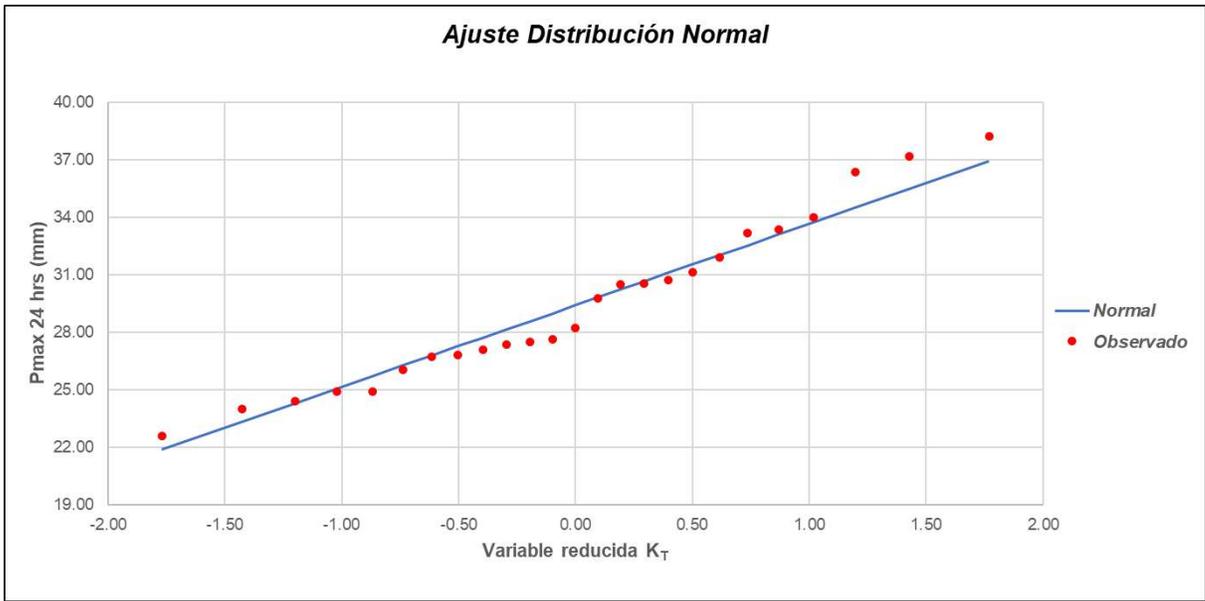
REGISTRO DE PRECIPITACION EN LA ZONA DE CUENCA

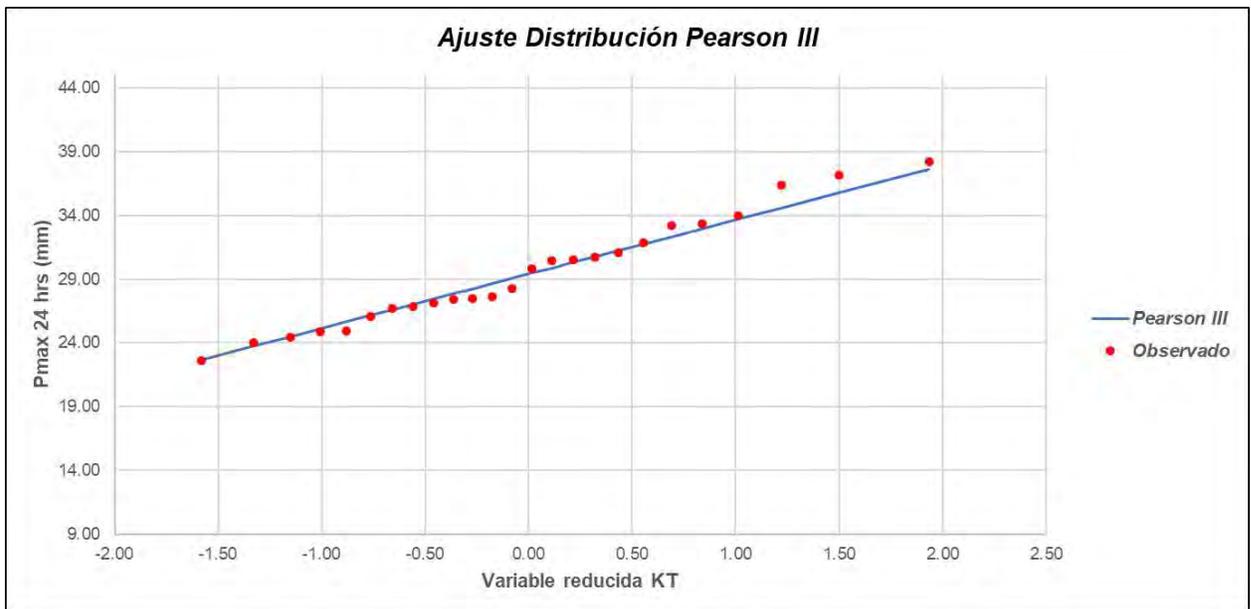
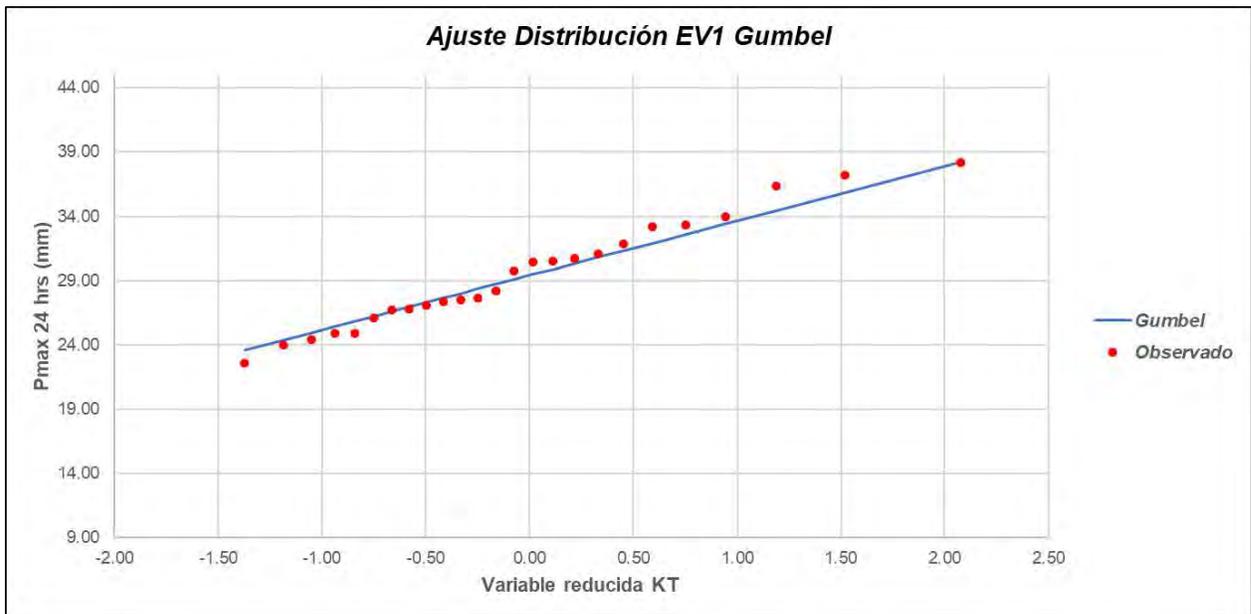
REGISTRO DE PRECIPITACIÓN MÁXIMA DE 24 HORAS (mm)														
CUENCA														
AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	Pmax24	Log(P24hr)
1990	23.02	24.89	21.26	10.96	6.16	7.78	0.00	6.94	10.97	21.13	19.37	19.98	24.89	1.40
1991	18.46	19.85	22.61	14.62	4.06	3.01	0.00	0.43	6.15	15.49	14.06	15.95	22.61	1.35
1992	18.25	13.67	28.24	12.89	5.50	9.52	0.21	12.16	6.58	19.78	19.51	15.22	28.24	1.45
1993	23.13	20.19	23.89	12.38	0.01	1.90	3.20	3.87	6.32	31.11	16.08	23.74	31.11	1.49
1994	7.08	20.61	24.63	14.00	5.24	0.06	0.01	0.85	10.73	18.60	24.93	20.68	24.93	1.40
1995	16.01	15.28	19.20	12.52	7.11	0.24	5.27	0.93	11.17	8.19	19.44	30.48	30.48	1.48
1996	21.00	15.63	24.42	13.04	9.48	0.01	0.16	19.33	15.27	26.73	15.78	18.05	26.73	1.43
1997	19.99	23.68	33.34	8.22	5.38	0.00	4.11	6.44	4.41	19.55	21.15	23.58	33.34	1.52
1998	24.38	23.41	21.30	12.27	0.00	0.01	0.00	0.83	0.95	15.18	19.91	27.52	27.52	1.44
1999	23.61	18.46	14.31	17.44	5.32	0.63	1.05	0.01	6.89	11.17	9.79	26.83	26.83	1.43
2000	19.97	22.61	16.35	9.35	4.78	10.24	4.33	5.92	8.83	18.28	12.80	24.01	24.01	1.38
2001	32.72	21.93	34.00	10.51	6.72	2.80	7.62	4.65	9.68	17.53	13.52	33.98	34.00	1.53
2002	23.79	38.20	25.75	19.94	10.78	0.54	6.64	4.47	13.58	18.41	19.36	23.48	38.20	1.58
2003	27.10	20.25	20.40	20.05	7.39	7.90	0.00	3.82	3.06	10.59	15.60	23.43	27.10	1.43
2004	24.20	29.78	17.16	10.86	13.69	3.62	3.96	9.82	11.08	18.27	13.42	24.73	29.78	1.47
2005	13.58	30.72	24.40	19.78	2.84	0.00	0.44	2.30	2.82	13.26	19.49	15.27	30.72	1.49
2006	23.23	31.89	21.29	27.16	1.26	8.93	0.00	6.63	4.58	13.73	19.78	31.22	31.89	1.50
2007	27.29	21.93	36.36	26.35	6.65	0.00	3.33	0.01	4.25	13.95	24.39	17.40	36.36	1.56
2008	15.90	26.03	26.06	9.13	7.24	1.77	0.12	1.73	7.10	21.55	9.60	15.88	26.06	1.42
2009	14.75	17.01	19.45	10.19	3.53	0.00	4.24	0.00	4.43	8.07	27.38	19.43	27.38	1.44
2010	37.18	15.17	16.17	14.69	2.49	0.00	0.00	6.19	3.30	11.09	16.85	22.15	37.18	1.57
2011	18.23	16.12	20.44	18.21	4.89	4.01	3.87	3.70	12.92	12.95	16.23	30.55	30.55	1.49
2012	24.56	33.19	15.85	17.58	2.06	8.37	0.86	1.80	11.15	8.63	18.36	27.71	33.19	1.52
2013	18.01	23.24	14.53	13.00	4.91	1.48	0.05	8.07	12.54	15.20	22.20	27.65	27.65	1.44
2014	15.62	24.42	15.23	6.15	2.93	0.00	0.80	1.69	5.81	15.08	14.51	24.03	24.42	1.39

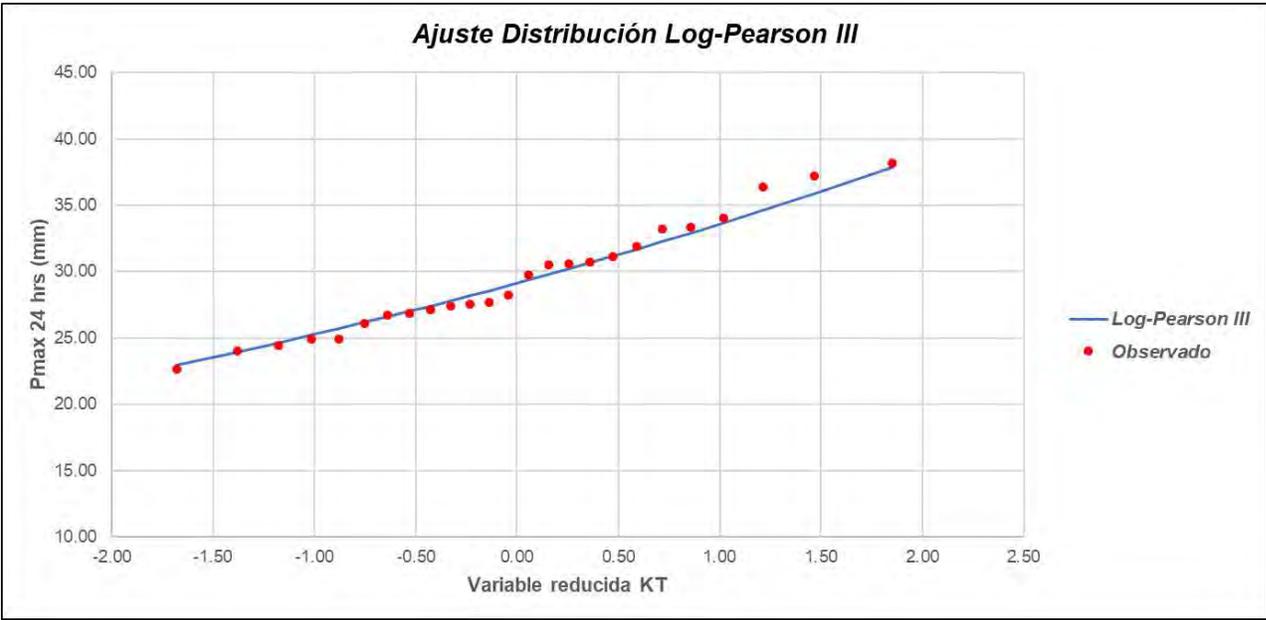


BONDAD DE AJUSTE WEIBULL

PRUEBA DE BONDAD DE AJUSTE - GRAFICA DE DISTRIBUCION DE PROBABILIDADES														
			P24hr	ln(P24hr)										
		Numero de datos: n	25	25										
		Media: \bar{x}	29.41	3.37										
		Desviación estandar: S	4.25	0.14										
		Coefficiente de asimetría: Cs	0.50	0.24										
		k = Cs/6	0.08	0.04										
CUENCA														
N	T	P($X \geq X_T$)	VALOR OBSERVADO		NORMAL		LOGNORMAL		EV1 GUMBEL		PEARSON III		LOG-PEARSON III	
			P24	log(P24)	K_T	ESPERADO	K_T	ESPERADO	K_T	ESPERADO	K_T	ESPERADO	K_T	ESPERADO
1	26.00	3.85%	38.20	3.6429	1.7688	36.92	1.7688	37.45	2.0750	38.22	1.9319	37.62	1.8523	37.90
2	13.00	7.69%	37.18	3.6158	1.4261	35.47	1.4261	35.67	1.5188	35.86	1.4980	35.77	1.4649	35.86
3	8.67	11.54%	36.36	3.5934	1.1984	34.50	1.1984	34.53	1.1864	34.45	1.2218	34.60	1.2131	34.60
4	6.50	15.38%	34.00	3.5262	1.0201	33.74	1.0201	33.67	0.9452	33.42	1.0120	33.71	1.0189	33.66
5	5.20	19.23%	33.34	3.5067	0.8694	33.10	0.8694	32.95	0.7536	32.61	0.8391	32.97	0.8570	32.89
6	4.33	23.08%	33.19	3.5022	0.7363	32.54	0.7363	32.33	0.5932	31.93	0.6897	32.34	0.7155	32.24
7	3.71	26.92%	31.89	3.4624	0.6151	32.02	0.6151	31.78	0.4540	31.34	0.5564	31.77	0.5880	31.66
8	3.25	30.77%	31.11	3.4377	0.5024	31.54	0.5024	31.28	0.3300	30.81	0.4346	31.25	0.4705	31.14
9	2.89	34.62%	30.72	3.4248	0.3957	31.09	0.3957	30.81	0.2173	30.33	0.3214	30.77	0.3603	30.65
10	2.60	38.46%	30.55	3.4195	0.2934	30.65	0.2934	30.36	0.1133	29.89	0.2145	30.32	0.2554	30.20
11	2.36	42.31%	30.48	3.4170	0.1940	30.23	0.1940	29.93	0.0160	29.47	0.1125	29.88	0.1544	29.77
12	2.17	46.15%	29.78	3.3939	0.0966	29.82	0.0966	29.52	-0.0761	29.08	0.0140	29.47	0.0561	29.35
13	2.00	50.00%	28.24	3.3406	0.0000	29.41	0.0000	29.12	-0.1643	28.71	-0.0820	29.06	-0.0405	28.95
14	1.86	53.85%	27.65	3.3195	-0.0966	29.00	-0.0966	28.72	-0.2495	28.35	-0.1765	28.66	-0.1364	28.56
15	1.73	57.69%	27.52	3.3148	-0.1940	28.58	-0.1940	28.33	-0.3326	27.99	-0.2703	28.26	-0.2324	28.17
16	1.63	61.54%	27.38	3.3098	-0.2934	28.16	-0.2934	27.93	-0.4146	27.65	-0.3644	27.86	-0.3295	27.79
17	1.53	65.38%	27.10	3.2995	-0.3957	27.73	-0.3957	27.53	-0.4961	27.30	-0.4596	27.45	-0.4286	27.40
18	1.44	69.23%	26.83	3.2895	-0.5024	27.27	-0.5024	27.11	-0.5782	26.95	-0.5572	27.04	-0.5311	27.00
19	1.37	73.08%	26.73	3.2858	-0.6151	26.79	-0.6151	26.68	-0.6619	26.59	-0.6583	26.61	-0.6384	26.59
20	1.30	76.92%	26.06	3.2605	-0.7363	26.28	-0.7363	26.22	-0.7485	26.23	-0.7648	26.16	-0.7527	26.16
21	1.24	80.77%	24.93	3.2161	-0.8694	25.71	-0.8694	25.73	-0.8399	25.84	-0.8791	25.67	-0.8768	25.71
22	1.18	84.62%	24.89	3.2146	-1.0201	25.07	-1.0201	25.19	-0.9388	25.42	-1.0053	25.13	-1.0157	25.20
23	1.13	88.46%	24.42	3.1954	-1.1984	24.31	-1.1984	24.56	-1.0503	24.94	-1.1503	24.52	-1.1777	24.63
24	1.08	92.31%	24.01	3.1785	-1.4261	23.35	-1.4261	23.77	-1.1845	24.37	-1.3286	23.76	-1.3811	23.93
25	1.04	96.15%	22.61	3.1186	-1.7688	21.89	-1.7688	22.64	-1.3710	23.58	-1.5829	22.68	-1.6797	22.93







BONDAD DE AJUSTE KOLMOGOROV – SMIRONV

	Pearson	LogPearson
y	16.3107	67.3715
β	1.05210	0.01733
x0	12.2461	2.2041

m	x _m	F ₀ (x _m)	NORMAL		LOG-NORMAL			EV1-GUMBEL		PEARSON III		LOG PEARSON III	
			F(x _m) Normal	Δ _{NORMAL}	y _m =log(x _n)	F(y _m) Log Normal	Δ _{LOG} NORMAL	F(x _m) EV1 Gumbel	Δ _{EV1-GUMBEL}	F(x _m) Pearson III	Δ _{PEARSON III}	F(y _m) LogPearso n III	Δ _{LOG-PEARSON III}
1	38.20	0.962	0.981	0.019	3.643	0.972	0.010	0.961	0.000	0.970	0.008	0.965	0.004
2	37.18	0.923	0.966	0.043	3.616	0.957	0.034	0.948	0.025	0.954	0.031	0.951	0.028
3	36.36	0.885	0.949	0.064	3.593	0.941	0.056	0.933	0.049	0.938	0.053	0.935	0.050
4	34.00	0.846	0.860	0.014	3.526	0.862	0.016	0.869	0.023	0.859	0.013	0.861	0.015
5	33.34	0.808	0.822	0.015	3.507	0.829	0.021	0.842	0.035	0.827	0.020	0.831	0.023
6	33.19	0.769	0.813	0.044	3.502	0.821	0.052	0.836	0.067	0.819	0.050	0.823	0.054
7	31.89	0.731	0.721	0.010	3.462	0.739	0.008	0.767	0.036	0.739	0.008	0.747	0.016
8	31.11	0.692	0.656	0.036	3.438	0.679	0.013	0.715	0.023	0.681	0.011	0.691	0.002
9	30.72	0.654	0.621	0.033	3.425	0.646	0.007	0.685	0.031	0.649	0.005	0.659	0.005
10	30.55	0.615	0.606	0.009	3.419	0.632	0.017	0.672	0.057	0.635	0.020	0.646	0.030
11	30.48	0.577	0.599	0.023	3.417	0.626	0.049	0.666	0.089	0.629	0.052	0.639	0.062
12	29.78	0.538	0.535	0.003	3.394	0.563	0.024	0.606	0.067	0.568	0.029	0.578	0.040
13	28.24	0.500	0.391	0.109	3.341	0.414	0.086	0.450	0.050	0.421	0.079	0.429	0.071
14	27.65	0.462	0.339	0.122	3.319	0.357	0.104	0.385	0.077	0.365	0.097	0.371	0.091
15	27.52	0.423	0.328	0.095	3.315	0.345	0.078	0.370	0.053	0.352	0.071	0.358	0.065
16	27.38	0.385	0.317	0.068	3.310	0.333	0.052	0.355	0.029	0.340	0.045	0.345	0.040
17	27.10	0.346	0.294	0.053	3.299	0.307	0.040	0.324	0.022	0.314	0.033	0.317	0.029
18	26.83	0.308	0.272	0.036	3.290	0.282	0.025	0.295	0.013	0.289	0.019	0.292	0.016
19	26.73	0.269	0.264	0.005	3.286	0.274	0.004	0.284	0.015	0.280	0.011	0.282	0.013
20	26.06	0.231	0.216	0.015	3.260	0.218	0.013	0.214	0.017	0.223	0.007	0.222	0.009
21	24.93	0.192	0.146	0.046	3.216	0.137	0.055	0.114	0.078	0.141	0.052	0.135	0.057
22	24.89	0.154	0.144	0.010	3.215	0.135	0.019	0.112	0.042	0.138	0.016	0.132	0.021
23	24.42	0.115	0.120	0.005	3.195	0.108	0.007	0.080	0.036	0.110	0.005	0.103	0.012
24	24.01	0.077	0.102	0.025	3.179	0.088	0.011	0.057	0.020	0.089	0.012	0.081	0.004
25	22.61	0.038	0.055	0.017	3.119	0.038	0.001	0.013	0.026	0.037	0.002	0.030	0.009

n	25	Distribución	Normal	Log-Normal	EV1-Gumbel	Pearson III	LogPearson III
Significación	0.05	Δ_{MAX}	0.1222	0.1041	0.0891	0.0969	0.0908
Δ_{crítico}	0.2650		Si se ajusta	Si se ajusta	Si se ajusta	Si se ajusta	Si se ajusta
		Mejor Ajuste	5	4	1	3	2

PRECIPITACIONES MAXIMAS SEGÚN BONDAD DE AJUSTE

	Gumbel
α	3.3130
μ	27.4943

PRECIPITACIONES MAXIMAS ANUALES EN 24 HORAS															
CUENCA															
Promedio :		x =	29.4066	y =	3.3714										
Desv. estándar :		s =	4.2491	sy =	0.1422										
Cs/6 :		k =	0.0825	k =	0.0406										
T	P(X≤XT)	NORMAL		LOGNORMAL			EV1-GUMBEL		PEARSON III		LOG-PEARSON III			P max (mm)	P _{MAX} (corregida) mm
		K _T	x _T	K _T	x _T	e [^] x _T	K _T	x _T	K _T	x _T	K _T	x _T	e [^] x _T		
2	0.5000	0.0000	29.41	0.0000	3.3714	29.12	-0.1643	28.71	-0.0820	29.06	-0.0405	3.3657	28.95	28.71	32.44
3	0.6667	0.4307	31.24	0.4307	3.4327	30.96	0.2538	30.49	0.3583	30.93	0.3963	3.4278	30.81	30.49	34.45
5	0.8000	0.8416	32.98	0.8416	3.4911	32.82	0.7195	32.46	0.8076	32.84	0.8273	3.4891	32.76	32.46	36.68
10	0.9000	1.2816	34.85	1.2816	3.5537	34.94	1.3046	34.95	1.3216	35.02	1.3045	3.5570	35.06	34.95	39.49
20	0.9500	1.6449	36.40	1.6449	3.6054	36.79	1.8658	37.33	1.7724	36.94	1.7110	3.6148	37.14	37.33	42.19
25	0.9600	1.7507	36.85	1.7507	3.6204	37.35	2.0438	38.09	1.9084	37.52	1.8316	3.6319	37.78	38.09	43.04
50	0.9800	2.0537	38.13	2.0537	3.6635	39.00	2.5923	40.42	2.3093	39.22	2.1822	3.6818	39.72	40.42	45.68
100	0.9900	2.3263	39.29	2.3263	3.7023	40.54	3.1367	42.73	2.6850	40.82	2.5045	3.7276	41.58	42.73	48.29
200	0.9950	2.5758	40.35	2.5758	3.7378	42.00	3.6791	45.04	3.0416	42.33	2.8052	3.7704	43.40	45.04	50.89
300	0.9967	2.7131	40.93	2.7131	3.7573	42.83	3.9959	46.39	3.2430	43.19	2.9730	3.7942	44.44	46.39	52.42
500	0.9980	2.8782	41.64	2.8782	3.7808	43.85	4.3947	48.08	3.4903	44.24	3.1771	3.8233	45.75	48.08	54.33
1000	0.9990	3.0902	42.54	3.0902	3.8109	45.19	4.9355	50.38	3.8161	45.62	3.4429	3.8611	47.52	50.38	56.93

PRECIPITACION DE DISEÑO PARA DURACIONES MENORES A 24 HORAS

Metodología Dyck and Peschke

$$P_d = P_{24} \left(\frac{d}{1440} \right)^{0.25}$$

CUENCA										
DURACIÓN		PERÍODO DE RETORNO (años)								
Hr	min	2	5	10	20	25	50	100	200	500
0.17	10.00	9.36	10.59	11.40	12.18	12.43	13.19	13.94	14.69	15.68
0.33	20.00	11.14	12.59	13.56	14.48	14.78	15.68	16.58	17.47	18.65
0.50	30.00	12.32	13.94	15.00	16.03	16.35	17.35	18.35	19.34	20.64
0.67	40.00	13.24	14.98	16.12	17.22	17.57	18.65	19.71	20.78	22.18
0.83	50.00	14.00	15.84	17.05	18.21	18.58	19.72	20.85	21.97	23.45
1.00	60.00	14.66	16.57	17.84	19.06	19.45	20.64	21.82	22.99	24.55
1.50	90.00	16.22	18.34	19.75	21.09	21.52	22.84	24.14	25.45	27.17
2.00	120.00	17.43	19.71	21.22	22.67	23.13	24.54	25.95	27.34	29.19
4.00	240.00	20.73	23.44	25.23	26.96	27.50	29.18	30.85	32.52	34.71
6.00	360.00	22.94	25.94	27.93	29.83	30.44	32.30	34.15	35.99	38.42
7.00	420.00	23.84	26.96	29.02	31.00	31.63	33.57	35.49	37.40	39.93
8.00	480.00	24.65	27.87	30.01	32.06	32.71	34.71	36.69	38.67	41.28
10.00	600.00	26.06	29.47	31.73	33.90	34.58	36.70	38.80	40.89	43.65
11.00	660.00	26.69	30.18	32.50	34.71	35.42	37.58	39.73	41.88	44.70
12.00	720.00	27.28	30.85	33.21	35.48	36.19	38.41	40.61	42.80	45.69
24.00	1440.00	32.44	36.68	39.49	42.19	43.04	45.68	48.29	50.89	54.33

INTENSIDADES DE DISEÑO PARA DURACIONES MENORES A 24 HORAS

CUENCA										
DURACIÓN		PERÍODO DE RETORNO (años)								
Hr	min	2	5	10	20	25	50	100	200	500
0.17	10	56.19	63.54	68.40	73.07	74.55	79.11	83.64	88.15	94.10
0.33	20	33.41	37.78	40.67	43.45	44.33	47.04	49.73	52.42	55.95
0.50	30	24.65	27.87	30.01	32.06	32.71	34.71	36.69	38.67	41.28
0.67	40	19.87	22.46	24.18	25.83	26.36	27.97	29.57	31.17	33.27
0.83	50	16.80	19.00	20.46	21.85	22.30	23.66	25.01	26.36	28.14
1.00	60	14.66	16.57	17.84	19.06	19.45	20.64	21.82	22.99	24.55
1.50	90	10.81	12.23	13.16	14.06	14.35	15.23	16.10	16.96	18.11
2.00	120	8.71	9.85	10.61	11.33	11.56	12.27	12.97	13.67	14.60
4.00	240	5.18	5.86	6.31	6.74	6.88	7.30	7.71	8.13	8.68
6.00	360	3.82	4.32	4.65	4.97	5.07	5.38	5.69	6.00	6.40
7.00	420	3.41	3.85	4.15	4.43	4.52	4.80	5.07	5.34	5.70
8.00	480	3.08	3.48	3.75	4.01	4.09	4.34	4.59	4.83	5.16
10.00	600	2.61	2.95	3.17	3.39	3.46	3.67	3.88	4.09	4.37
11.00	660	2.43	2.74	2.95	3.16	3.22	3.42	3.61	3.81	4.06
12.00	720	2.27	2.57	2.77	2.96	3.02	3.20	3.38	3.57	3.81
24.00	1440	1.35	1.53	1.65	1.76	1.79	1.90	2.01	2.12	2.26

$$I = \frac{KT^m}{d^n}$$

$$\log I = \log k + m \log T - n \log d$$

$$y = a_0 + a_1 \times x_1 + a_2 \times x_2$$

a0=	2.488	K=	307.54
a1=	0.091	m=	0.0912
a2=	-0.75	n=	0.75

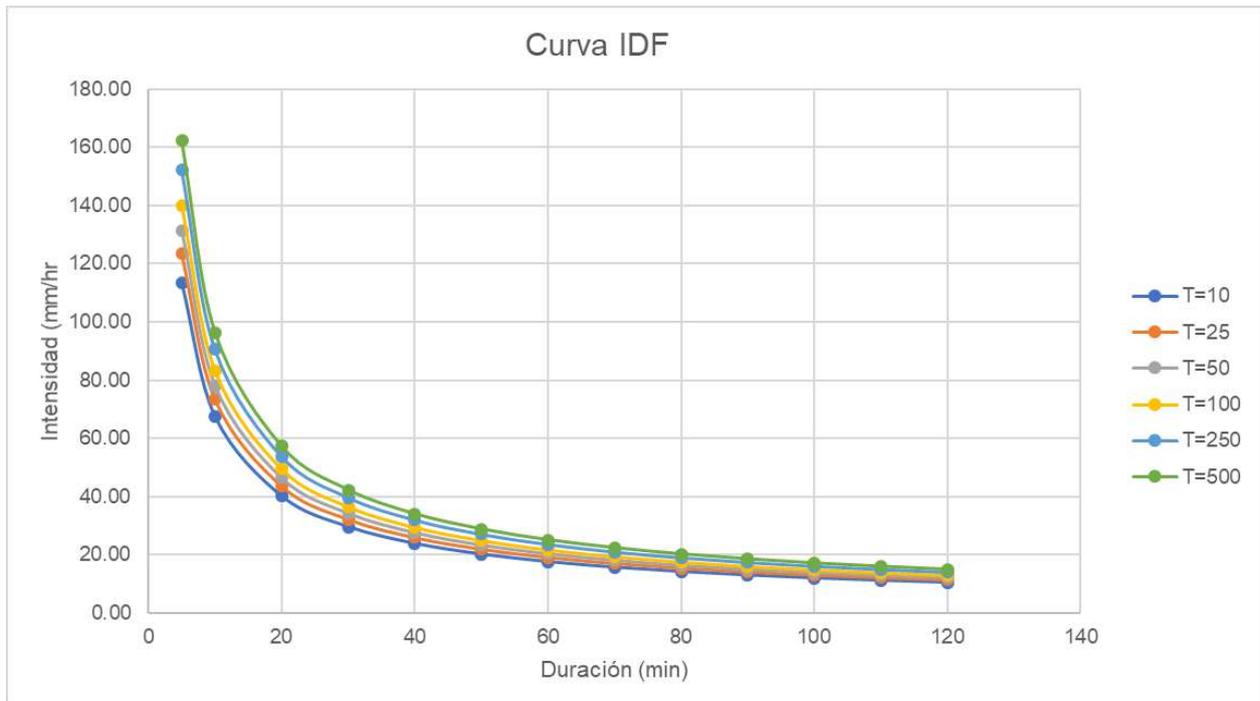
GENERACION DE CURVAS IDF

CURVAS IDF

Intensidades máximas.- cuenca (mm/h)

$$I = \frac{KT^m}{d^n} \quad \begin{array}{l} K= 307.54 \\ m= 0.091 \\ n= 0.750 \end{array} \quad I = \frac{307.54 * T^{0.091}}{d^{0.750}}$$

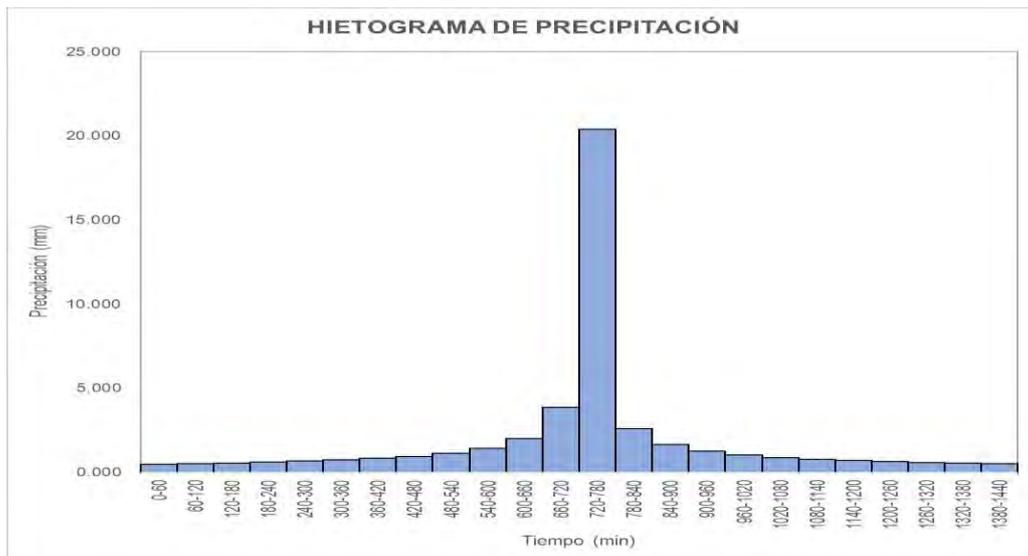
Duración (t) min	Período de Retorno (T) en años					
	10	25	50	100	250	500
5	113.48	123.37	131.43	140.01	152.21	162.15
10	67.47	73.36	78.15	83.25	90.51	96.42
20	40.12	43.62	46.47	49.50	53.82	57.33
30	29.60	32.18	34.28	36.52	39.70	42.30
40	23.86	25.94	27.63	29.43	32.00	34.09
50	20.18	21.94	23.37	24.90	27.07	28.83
60	17.60	19.14	20.38	21.72	23.61	25.15
70	15.68	17.05	18.16	19.34	21.03	22.40
80	14.18	15.42	16.43	17.50	19.03	20.27
90	12.99	14.12	15.04	16.02	17.42	18.56
100	12.00	13.05	13.90	14.80	16.09	17.15
110	11.17	12.15	12.94	13.78	14.98	15.96
120	10.47	11.38	12.12	12.91	14.04	14.95



HIETOGRAMA DE DISEÑO

K =	307.5435
T =	50
m =	0.0912
n =	0.75

METODO DEL BLOQUE ALTERNO					
DURACION	INTENSIDAD	PROFUNDIDA ACUMULADA	PROFUNDIDA D INCREMENTAL	TIEMPO	PRECIPITACION
min	mm/hr	mm	mm	min	mm
60	20.38	20.38	20.38	0-60	0.478
120	12.12	24.24	3.86	60-120	0.510
180	8.94	26.83	2.59	120-180	0.549
240	7.21	28.83	2.00	180-240	0.596
300	6.10	30.48	1.65	240-300	0.653
360	5.32	31.90	1.42	300-360	0.724
420	4.74	33.16	1.25	360-420	0.816
480	4.29	34.28	1.13	420-480	0.942
540	3.92	35.31	1.02	480-540	1.126
600	3.62	36.25	0.94	540-600	1.422
660	3.37	37.12	0.87	600-660	2.001
720	3.16	37.94	0.82	660-720	3.857
780	2.98	38.71	0.77	720-780	20.384
840	2.82	39.43	0.72	780-840	2.586
900	2.67	40.12	0.69	840-900	1.654
960	2.55	40.77	0.65	900-960	1.253
1020	2.43	41.39	0.62	960-1020	1.024
1080	2.33	41.99	0.60	1020-1080	0.874
1140	2.24	42.56	0.57	1080-1140	0.767
1200	2.16	43.11	0.55	1140-1200	0.686
1260	2.08	43.64	0.53	1200-1260	0.623
1320	2.01	44.15	0.51	1260-1320	0.571
1380	1.94	44.64	0.49	1320-1380	0.529
1440	1.88	45.12	0.48	1380-1440	0.493



TIEMPO DE CONCENTRACION

Nombre	Area (km2)	Lc (km)	Cota mayor (msnm)	Cota menor (msnm)	S (m/m)	TcK (min)	CN	Tc CN (min)	Tc final (min)	Tlag (min)
W120	15.88	6.341968	4511	3829	0.10754	38.90	68	59.80	49.35	29.61

METODO KIRPICH

$$T_c = 3.978 \cdot L^{0.77} \cdot S^{-0.385}$$

METODO RETARDO DE SCS

$$T_c = 100 \cdot (0.0003048^{-1} \cdot L)^{0.8} \cdot (1000 \cdot CN^{-1} - 9)^{0.7} \cdot [1900 \cdot (100 \cdot S_B)^{0.5}]^{-1}$$

Donde:

L = longitud del rio más largo (m)

S = Pendiente media de la cuenca (m/m)

CN = Número de curva

ANEXO ESTUDIO DE MECANICA DE SUELOS

**AUSCULTACION
01
ESTRATO 01**

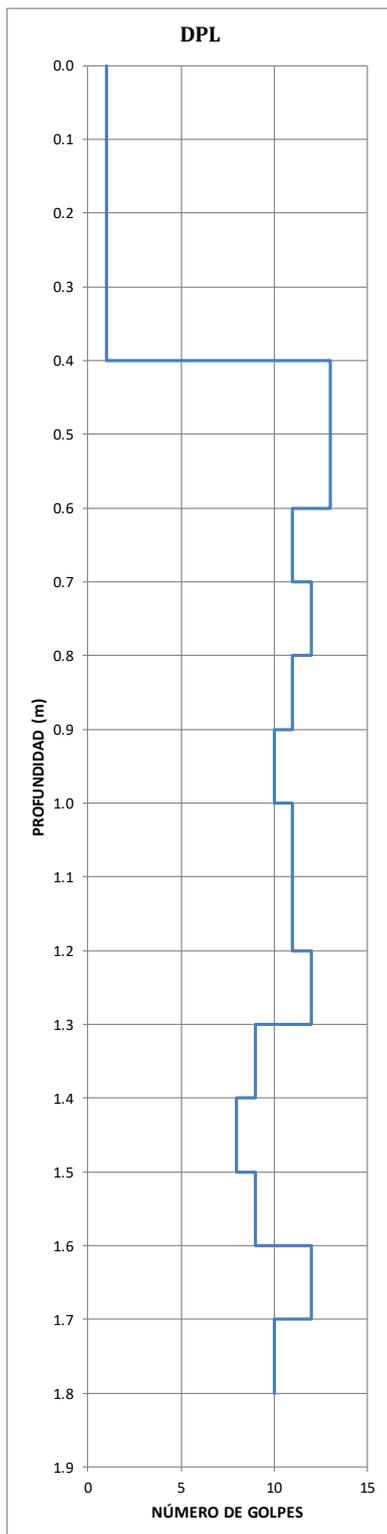
Proyecto: **AMPLIACION Y MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN EL SECTOR ESTRELLAOPAMPA DE LA COMUNIDAD CAMPESINA DE POMACANCHI, DISTRITO DE POMACANCHI – ACOMAYO**
 Ubicación: CUSCO
 Solicita: MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE POMACANCHI
 Fecha: martes, 20 de Diciembre de 2022

Calicata: **A-01**
 Profundidad: **1.50m**

PENETRÓMETRO DINÁMICO LIGERO (DPL)

NTP 339.159, Norma DIN 4094 y Norma IRTP/DP

DPL	
PROFUNDIDAD (m)	NRO DE GOLPES
0.10	1
0.20	1
0.30	1
0.40	1
0.50	13
0.60	13
0.70	11
0.80	12
0.90	11
1.00	10
1.10	11
1.20	11
1.30	12
1.40	9
1.50	8
1.60	9
1.70	12
1.80	10



CORRELACIÓN ENTRE DPL Y SPT

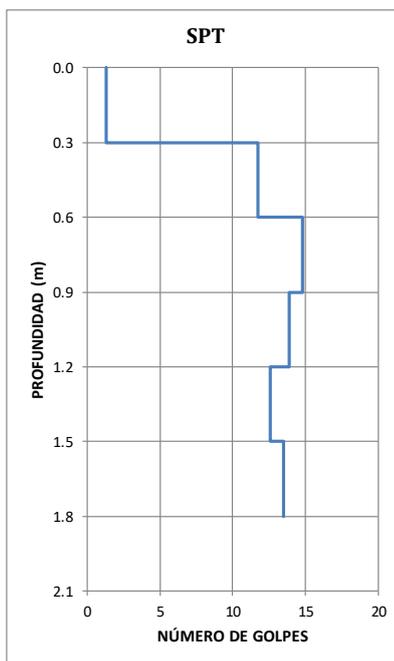
$$W_0 = N * W * H = q_{din} * A * E$$

$$q_{din} = \frac{N_{SPT} * W_{SPT} * H_{SPT}}{A_{SPT} * E_{SPT}} = \frac{N_{DPL} * W_{DPL} * H_{DPL}}{A_{DPL} * E_{DPL}}$$

$$N_{SPT} = N_{DPL} * \frac{W_{DPL} * H_{DPL}}{A_{DPL} * E_{DPL}} * \frac{A_{SPT} * E_{SPT}}{W_{SPT} * H_{SPT}}$$

Tipo Penetrómetro	DPL	SPT
Peso de Martillo W (kg)	10.00	63.50
Altura de Caída H (cm)	50.00	76.20
Área de Punta A (cm ²)	4.82	20.27
Espesor de Hincia E (cm)	30.00	30.00

PROFUNDIDAD (m)	CORRELACIÓN ENTRE DPL Y SPT	
	Nº GOLPES DPL	Nº GOLPES SPT
0.30	3	1.30
0.60	27	11.72
0.90	34	14.76
1.20	32	13.89
1.50	29	12.59
1.80	31	13.46



**AMPLIACION Y MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN EL SECTOR
 Proyecto: ESTRELLAOPAMPA DE LA COMUNIDAD CAMPESINA DE POMACANCHI, DISTRITO DE POMACANCHI
 – ACOMAYO**

Ubicación: CUSCO

Solicita: MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE POMACANCHI

Fecha: martes, 20 de Diciembre de 2022

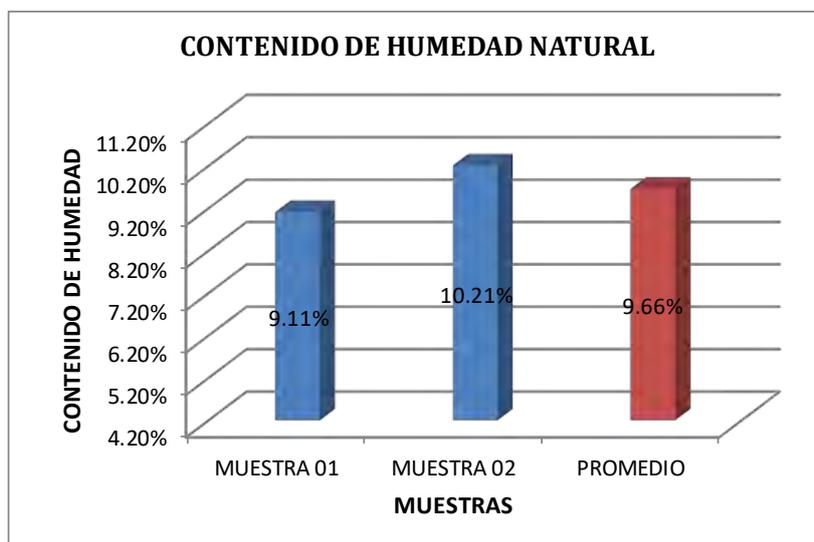
Calicata: C-01, A-01

Profundidad: 1.50m

CONTENIDO DE HUMEDAD NATURAL

MTC E 108, Basado en la Norma ASTM D-2216

DESCRIPCIÓN	MUESTRA 01	MUESTRA 02
Peso de Capsula (gr)	62.69	55.97
Peso de Capsula + Muestra Húmeda (gr)	121.51	111.14
Peso de Capsula + Muestra Seca (gr)	116.60	106.03
Peso del Agua (gr)	4.91	5.11
Peso de la Muestra Seca (gr)	53.91	50.06
Contenido de Humedad	9.11%	10.21%



CONTENIDO DE HUMEDAD NATURAL = 9.66%

Proyecto: **AMPLIACION Y MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN EL SECTOR ESTRELLAPAMPA DE LA COMUNIDAD CAMPESINA DE POMACANCHI, DISTRITO DE POMACANCHI – ACOMAYO**

Ubicación: **CUSCO**

Solicita: **MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE POMACANCHI**

Fecha: **martes, 20 de Diciembre de 2022**

Calicata: **C-01, A-01**

Profundidad: **1.50m**

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO

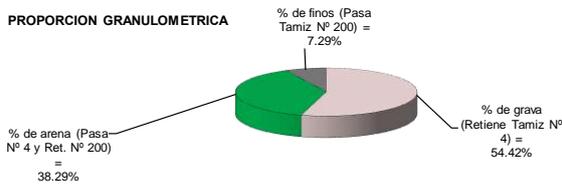
MTC E 107, Basado en la Norma ASTM D-422 y AASHTO T-88

MATERIAL NO LAVADO	
Peso total de la muestra =	3,989.43 gr
Peso de la fracción no lavada =	0.00 gr
Peso de la fracción para lavado =	3989.43 gr

FRACCIÓN DE MATERIAL LAVADO	
Peso de la fracción antes del lavado =	3989.43 gr
Peso de la fracción después de lavar =	3701.28 gr
% de la fracción lavada =	100.00%

TAMIZ	ABERTURA (mm)	PESO RETENIDO (gr)	% RETENIDO EN FRACCIÓN LAVADA	CORRECCIÓN EN FRACCIÓN LAVADA	% RETENIDO CORREGIDO EN FRACCIÓN LAVADA	% RETENIDO CORREGIDO	% RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA
4"	100	0.00	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	100.00%
3"	75	0.00	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	100.00%
2"	50	0.00	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	100.00%
1½"	37.5	317.29	8.57%	0.04%	8.61%	7.99%	7.99%	92.01%
1"	25	192.94	5.21%	0.02%	5.24%	4.86%	12.85%	87.15%
¾"	19	162.12	4.38%	0.02%	4.40%	4.08%	16.93%	83.07%
⅜"	9.5	814.16	22.00%	0.10%	22.09%	20.50%	37.42%	62.58%
Nº 4	4.75	675.23	18.24%	0.08%	18.32%	17.00%	54.42%	45.58%
Nº 10	2	754.01	20.37%	0.09%	20.46%	18.98%	73.41%	26.59%
Nº 20	0.850	388.63	10.50%	0.05%	10.55%	9.78%	83.19%	16.81%
Nº 40	0.425	175.01	4.73%	0.02%	4.75%	4.41%	87.60%	12.40%
Nº 60	0.250	85.49	2.31%	0.01%	2.32%	2.15%	89.75%	10.25%
Nº 100	0.150	89.29	2.41%	0.01%	2.42%	2.25%	92.00%	8.00%
Nº 200	0.075	28.37	0.77%	0.00%	0.77%	0.71%	92.71%	7.29%
Cazuela	-	2.65	0.07%	0.00%	0.07%	0.07%	92.78%	-
Lavado	-	288.15	-	-	-	7.22%	100.00%	-
Fracción Retenida en Lavado		3685.19	99.57%	0.43%	100.00%	92.78%		
Total		3973.34		%Error = 0.43% Ok!		100.00%		

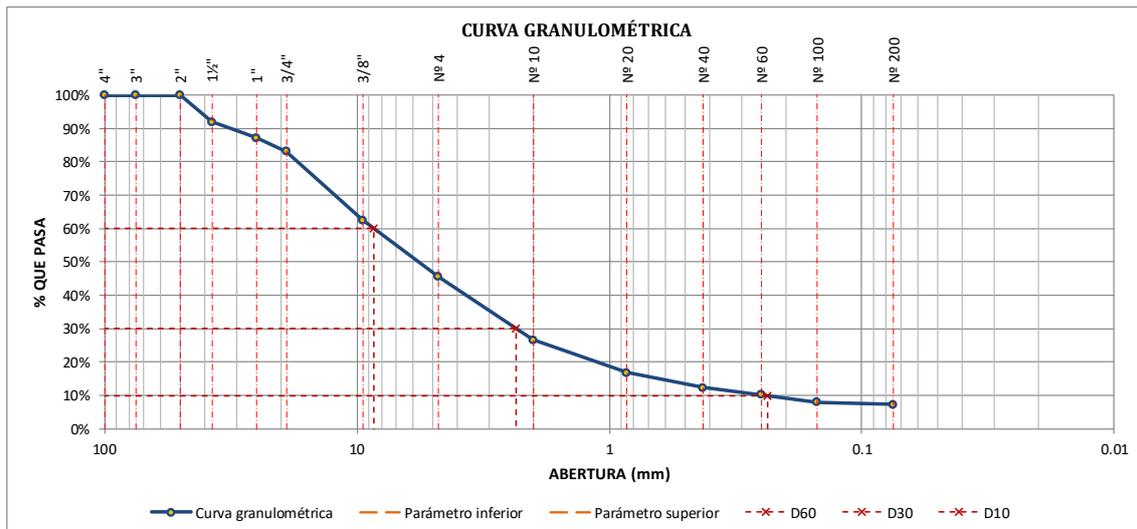
PROPORCIÓN GRANULOMÉTRICA



Fracciones de Grava, Arena y Finos de la Muestra

% de grava (Retiene Tamiz Nº 4) = 54.42%
 % de arena (Pasa Nº 4 y Ret. Nº 200) = 38.29%
 % de finos (Pasa Tamiz Nº 200) = 7.29%
 Total: 100.00%

Fracción Gruesa
 % de grava = 58.70%
 % de arena = 41.30%
 Total = 100.00%



D60 =	8.55 mm
D30 =	2.34 mm
D10 =	0.236 mm

Cu =	36.22
Cc =	2.702

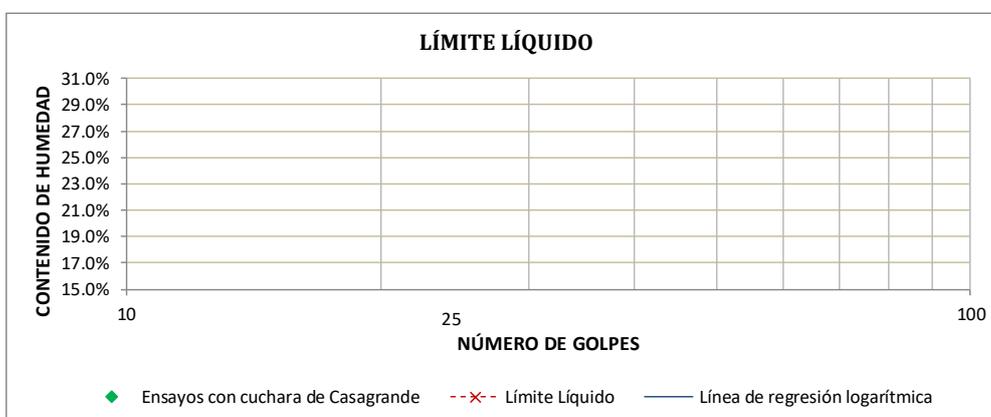
AMPLIACION Y MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN EL SECTOR
Proyecto: ESTRELLAPAMPA DE LA COMUNIDAD CAMPESINA DE POMACANCHI, DISTRITO DE POMACANCHI – ACOMAYO
Ubicación: CUSCO
Solicita: MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE POMACANCHI
Fecha: martes, 20 de Diciembre de 2022

Calicata: C-01, A-01
Profundidad: 1.50m

LÍMITE LÍQUIDO

MTC E 110, Basado en la Norma ASTM D-4318 y AASHTO T-89

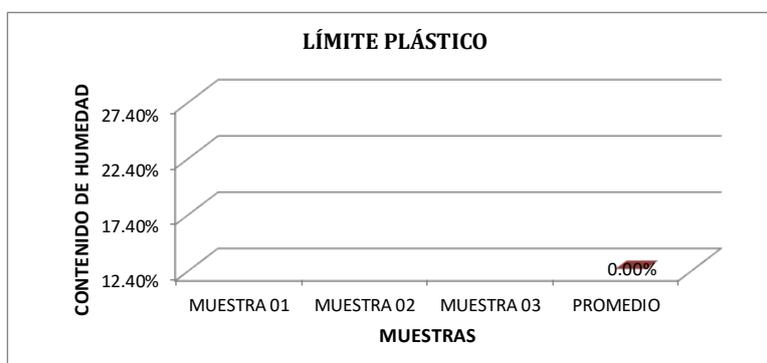
DESCRIPCIÓN	MUESTRA 01	MUESTRA 02	MUESTRA 03	MUESTRA 04
Número de Golpes				
Peso de Capsula (gr)		N.P.		
Peso de Capsula + Muestra Húmeda (gr)				
Peso de Capsula + Muestra Seca (gr)				
Peso del Agua (gr)				
Peso de la Muestra Seca (gr)				
Contenido de Humedad				



LÍMITE PLÁSTICO

MTC E 111, Basado en la Norma ASTM D-4318 y AASHTO T-90

DESCRIPCIÓN	MUESTRA 01	MUESTRA 02	MUESTRA 03
Peso de Capsula (gr)		N.P.	
Peso de Capsula + Muestra Húmeda (gr)			
Peso de Capsula + Muestra Seca (gr)			
Peso del Agua (gr)			
Peso de la Muestra Seca (gr)			
Contenido de Humedad			



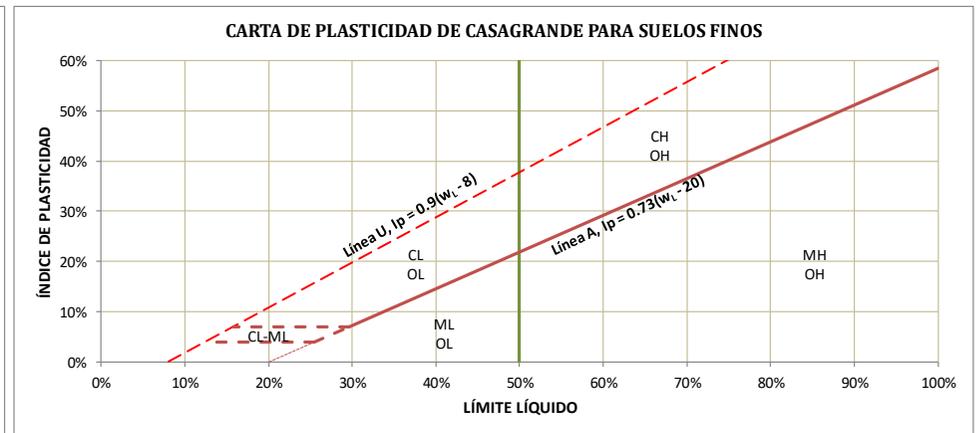
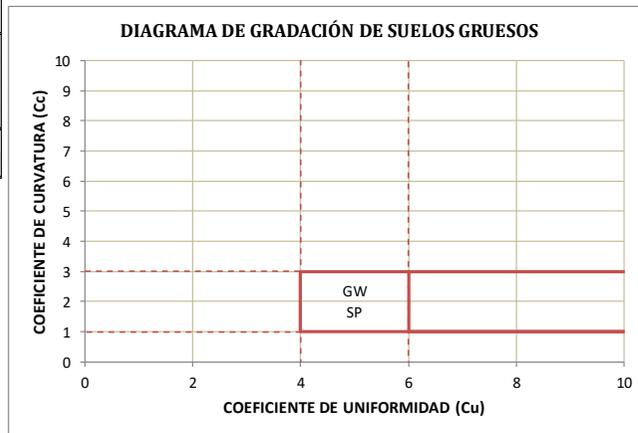
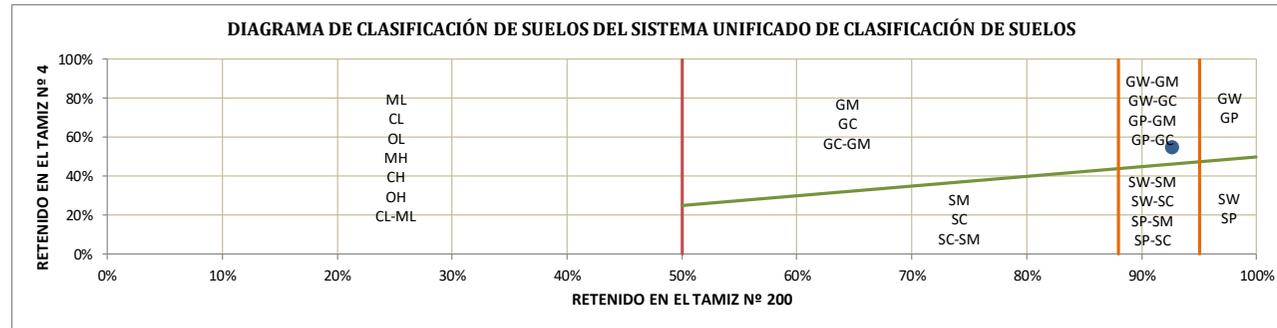
LÍMITE LÍQUIDO = NO PRESENTA
LÍMITE PLÁSTICO = NO PRESENTA
ÍNDICE DE PLASTICIDAD = NO PLÁSTICO

Proyecto: AMPLIACION Y MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN EL SECTOR ESTRELLAPAMPA DE LA COMUNIDAD CAMPESINA DE POMACANCHI, DISTRITO DE POMACANCHI – ACOMAYO
 Ubicación: CUSCO
 Solicita: MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE POMACANCHI
 Fecha: martes, 20 de Diciembre de 2022

Calicata: C-01, A-01
 Profundidad: 1.50m

SISTEMA UNIFICADO DE CLASIFICACIÓN DE SUELOS (SUCS)
ASTM D-2487

DATOS PARA CLASIFICACIÓN	
De Granulometría	
% de Gruesos =	92.71%
% de Finos =	7.29%
Total =	100.00%
% de Grava =	54.42%
% de Arena =	38.29%
Total =	92.71%
Fracción Gruesa	
% de Grava =	58.70%
% de Arena =	41.30%
Total =	100.00%
Coefficientes	
Cu =	36.22
Cc =	2.702
De Límites de Consistencia	
LL =	NO PRESENTA
LP =	NO PRESENTA
IP =	NO PLÁSTICO
Otros Datos	
Tipo =	Inorgánico



GW - GM = Grava bien graduada con limo y arenosa

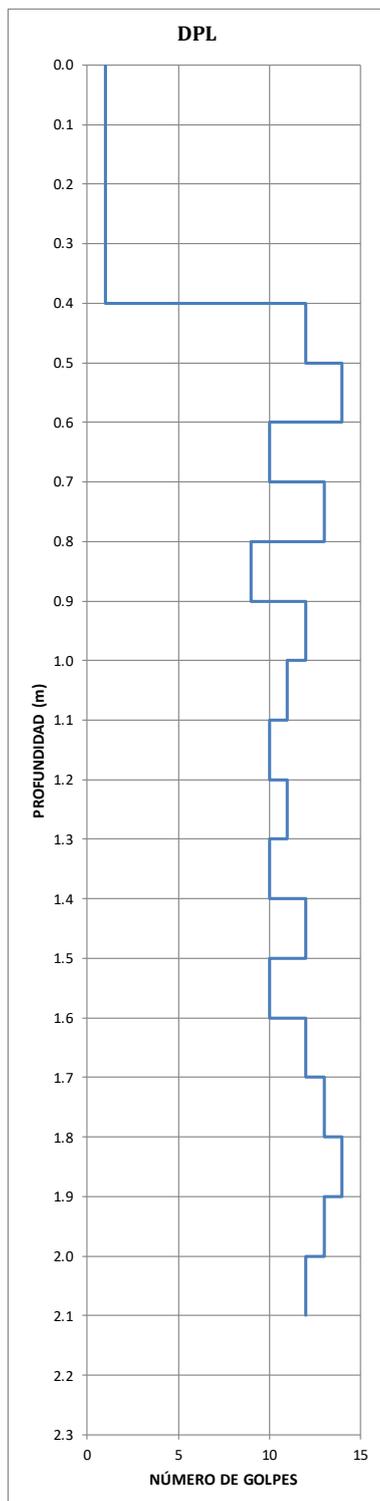
**AUSCULTACION
02 ESTRATO 01**

Proyecto: AMPLIACION Y MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN EL SECTOR ESTRELLAOPAMPA DE LA COMUNIDAD CAMPESINA DE POMACANCHI, DISTRITO DE POMACANCHI – ACOMAYO
Ubicación: CUSCO
Solicita: MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE POMACANCHI
Fecha: martes, 20 de Diciembre de 2022
Calicata: A-02
Profundidad: 1.50m

PENETRÓMETRO DINÁMICO LIGERO (DPL)

NTP 339.159, Norma DIN 4094 y Norma IRTP/DP

DPL	
PROFUNDIDAD (m)	NRO DE GOLPES
0.10	1
0.20	0
0.30	1
0.40	1
0.50	12
0.60	14
0.70	10
0.80	13
0.90	9
1.00	12
1.10	11
1.20	10
1.30	11
1.40	10
1.50	12
1.60	10
1.70	12
1.80	13
1.90	14
2.00	13
2.10	12



CORRELACIÓN ENTRE DPL Y SPT

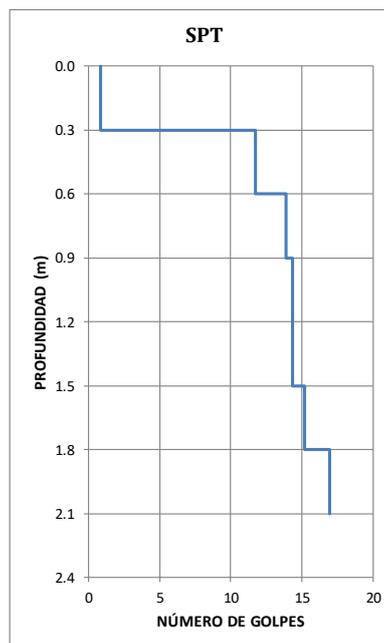
$$W_0 = N * W * H = q_{din} * A * E$$

$$q_{din} = \frac{N_{SPT} * W_{SPT} * H_{SPT}}{A_{SPT} * E_{SPT}} = \frac{N_{DPL} * W_{DPL} * H_{DPL}}{A_{DPL} * E_{DPL}}$$

$$N_{SPT} = N_{DPL} * \frac{W_{DPL} * H_{DPL}}{A_{DPL} * E_{DPL}} * \frac{A_{SPT} * E_{SPT}}{W_{SPT} * H_{SPT}}$$

Tipo Penetrómetro	DPL	SPT
Peso de Martillo W (kg)	10.00	63.50
Altura de Caída H (cm)	50.00	76.20
Área de Punta A (cm ²)	4.82	20.27
Espesor de Hínca E (cm)	30.00	30.00

P-02			
PROFUNDIDAD (m)	Nº GOLPES DPL	Nº GOLPES	SPT
0.60	27		11.72
0.90	32		13.89
1.20	33		14.33
1.50	33		14.33
1.80	35		15.19
2.10	39		16.93



**AMPLIACION Y MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN EL SECTOR
 Proyecto: ESTRELLAOPAMPA DE LA COMUNIDAD CAMPESINA DE POMACANCHI, DISTRITO DE POMACANCHI
 – ACOMAYO**

Ubicación: CUSCO

Solicita: MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE POMACANCHI

Fecha: martes, 20 de Diciembre de 2022

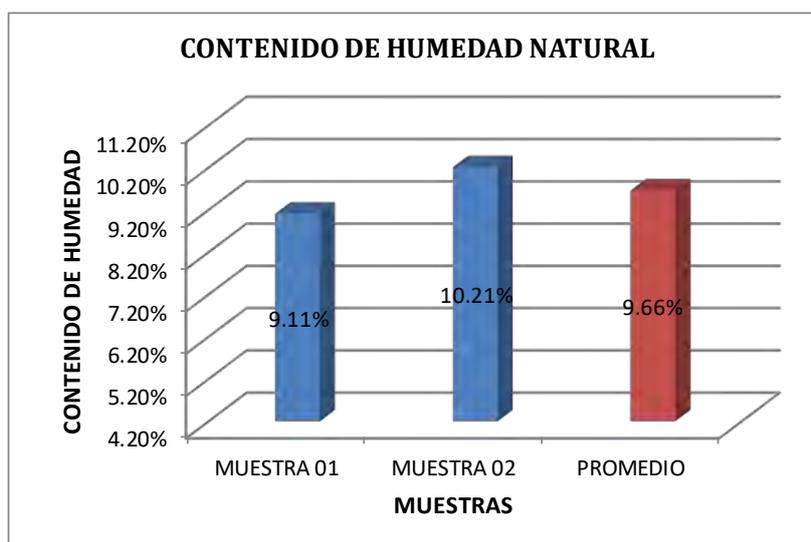
Calicata: C-01, A-02

Profundidad: 1.50m

CONTENIDO DE HUMEDAD NATURAL

MTC E 108, Basado en la Norma ASTM D-2216

DESCRIPCIÓN	MUESTRA 01	MUESTRA 02
Peso de Capsula (gr)	62.69	55.97
Peso de Capsula + Muestra Húmeda (gr)	121.51	111.14
Peso de Capsula + Muestra Seca (gr)	116.60	106.03
Peso del Agua (gr)	4.91	5.11
Peso de la Muestra Seca (gr)	53.91	50.06
Contenido de Humedad	9.11%	10.21%



CONTENIDO DE HUMEDAD NATURAL = 9.66%

Proyecto: **AMPLIACION Y MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN EL SECTOR ESTRELLAOPAMPA DE LA COMUNIDAD CAMPESINA DE POMACANCHI, DISTRITO DE POMACANCHI – ACOMAYO**

Ubicación: **CUSCO**

Solicita: **MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE POMACANCHI**

Fecha: **martes, 20 de Diciembre de 2022**

Calicata: **C-01, A-02**

Profundidad: **1.50m**

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO

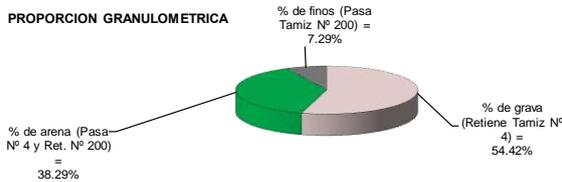
MTC E 107, Basado en la Norma ASTM D-422 y AASHTO T-88

MATERIAL NO LAVADO	
Peso total de la muestra =	3,989.43 gr
Peso de la fracción no lavada =	0.00 gr
Peso de la fracción para lavado =	3989.43 gr

FRACCIÓN DE MATERIAL LAVADO	
Peso de la fracción antes del lavado =	3989.43 gr
Peso de la fracción después de lavar =	3701.28 gr
% de la fracción lavada =	100.00%

TAMIZ	ABERTURA (mm)	PESO RETENIDO (gr)	% RETENIDO EN FRACCIÓN LAVADA	CORRECCIÓN EN FRACCIÓN LAVADA	% RETENIDO CORREGIDO EN FRACCIÓN LAVADA	% RETENIDO CORREGIDO	% RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA
4"	100	0.00	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	100.00%
3"	75	0.00	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	100.00%
2"	50	0.00	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	100.00%
1½"	37.5	317.29	8.57%	0.04%	8.61%	7.99%	7.99%	92.01%
1"	25	192.94	5.21%	0.02%	5.24%	4.86%	12.85%	87.15%
¾"	19	162.12	4.38%	0.02%	4.40%	4.08%	16.93%	83.07%
3/8"	9.5	814.16	22.00%	0.10%	22.09%	20.50%	37.42%	62.58%
Nº 4	4.75	675.23	18.24%	0.08%	18.32%	17.00%	54.42%	45.58%
Nº 10	2	754.01	20.37%	0.09%	20.46%	18.98%	73.41%	26.59%
Nº 20	0.850	388.63	10.50%	0.05%	10.55%	9.78%	83.19%	16.81%
Nº 40	0.425	175.01	4.73%	0.02%	4.75%	4.41%	87.60%	12.40%
Nº 60	0.250	85.49	2.31%	0.01%	2.32%	2.15%	89.75%	10.25%
Nº 100	0.150	89.29	2.41%	0.01%	2.42%	2.25%	92.00%	8.00%
Nº 200	0.075	28.37	0.77%	0.00%	0.77%	0.71%	92.71%	7.29%
Cazuela	-	2.65	0.07%	0.00%	0.07%	0.07%	92.78%	-
Lavado	-	288.15	-	-	-	7.22%	100.00%	-
Fracción Retenida en Lavado		3685.19	99.57%	0.43%	100.00%	92.78%		
Total		3973.34		%Error = 0.43% Ok!		100.00%		

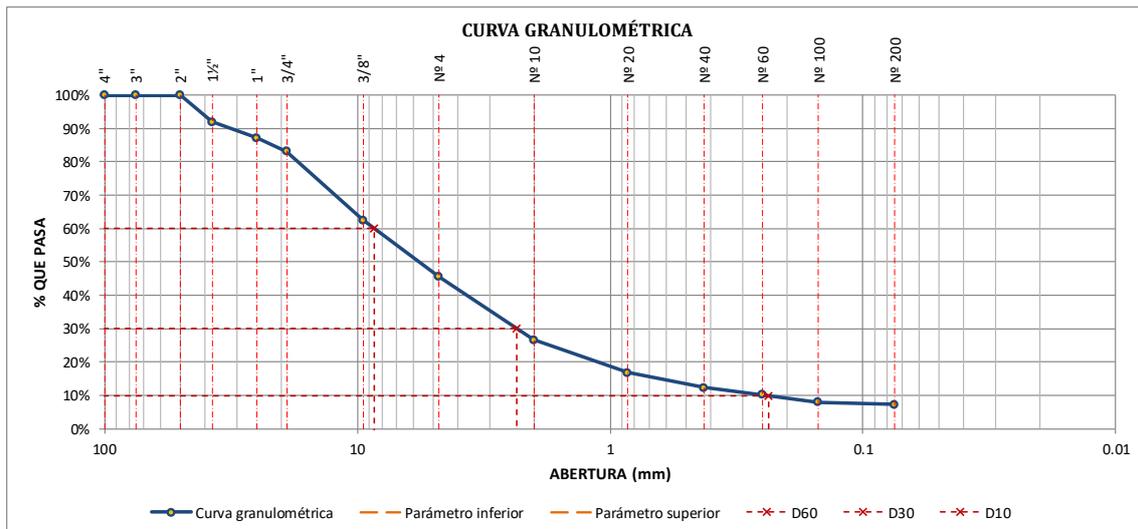
PROPORCIÓN GRANULOMÉTRICA



Fraciones de Grava, Arena y Fines de la Muestra

% de grava (Retiene Tamiz Nº 4) = 54.42%
 % de arena (Pasa Nº 4 y Ret. Nº 200) = 38.29%
 % de fines (Pasa Tamiz Nº 200) = 7.29%
 Total: 100.00%

Fracción Gruesa
 % de grava = 58.70%
 % de arena = 41.30%
 Total = 100.00%



D60 = 8.55 mm
D30 = 2.34 mm
D10 = 0.236 mm

Cu = 36.22
Cc = 2.702

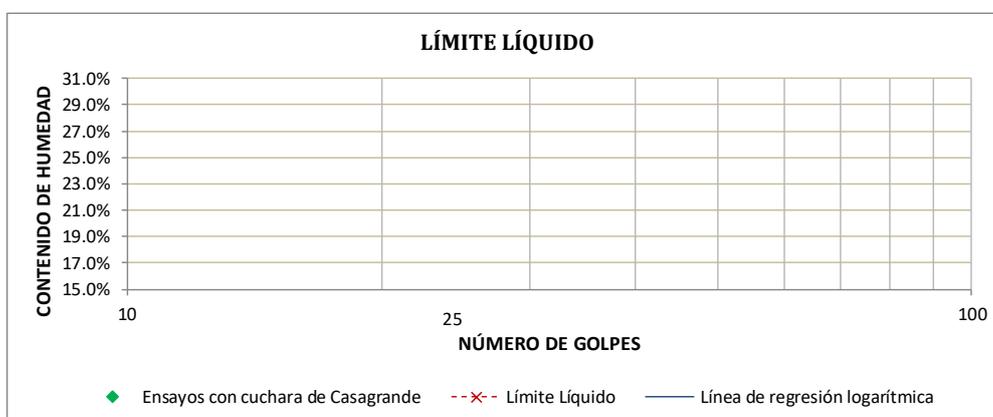
AMPLIACION Y MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN EL SECTOR
Proyecto: ESTRELLAOPAMPA DE LA COMUNIDAD CAMPESINA DE POMACANCHI, DISTRITO DE POMACANCHI – ACOMAYO
Ubicación: CUSCO
Solicita: MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE POMACANCHI
Fecha: martes, 20 de Diciembre de 2022

Calicata: C-01, A-02
Profundidad: 1.50m

LÍMITE LÍQUIDO

MTC E 110, Basado en la Norma ASTM D-4318 y AASHTO T-89

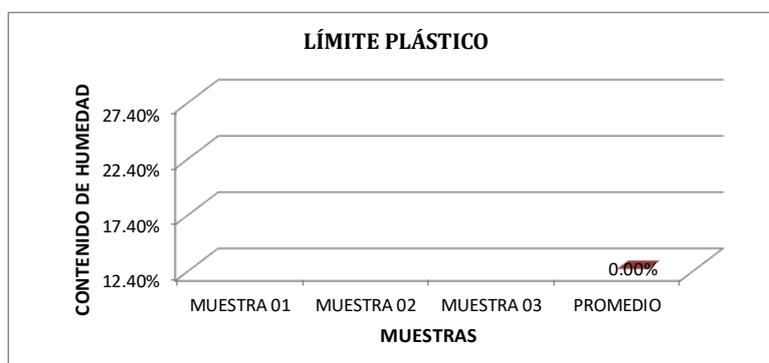
DESCRIPCIÓN	MUESTRA 01	MUESTRA 02	MUESTRA 03	MUESTRA 04
Número de Golpes				
Peso de Capsula (gr)		N.P.		
Peso de Capsula + Muestra Húmeda (gr)				
Peso de Capsula + Muestra Seca (gr)				
Peso del Agua (gr)				
Peso de la Muestra Seca (gr)				
Contenido de Humedad				



LÍMITE PLÁSTICO

MTC E 111, Basado en la Norma ASTM D-4318 y AASHTO T-90

DESCRIPCIÓN	MUESTRA 01	MUESTRA 02	MUESTRA 03
Peso de Capsula (gr)		N.P.	
Peso de Capsula + Muestra Húmeda (gr)			
Peso de Capsula + Muestra Seca (gr)			
Peso del Agua (gr)			
Peso de la Muestra Seca (gr)			
Contenido de Humedad			



LÍMITE LÍQUIDO = NO PRESENTA
LÍMITE PLÁSTICO = NO PRESENTA
ÍNDICE DE PLASTICIDAD = NO PLÁSTICO

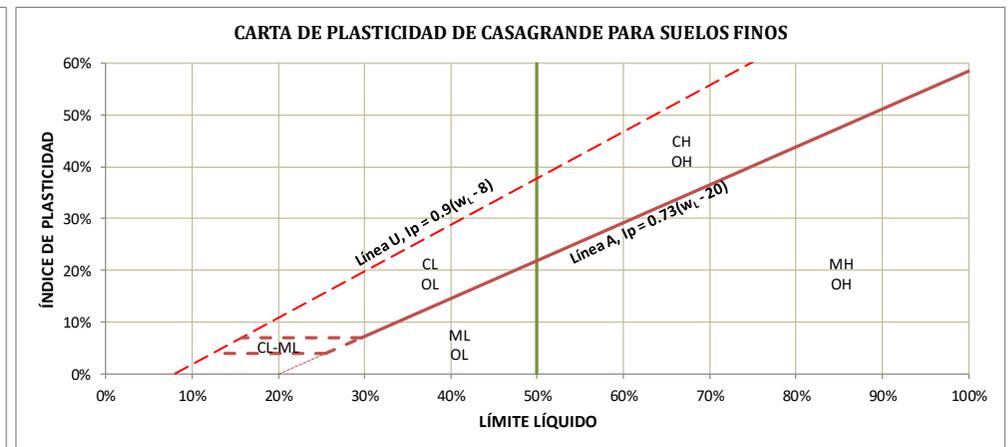
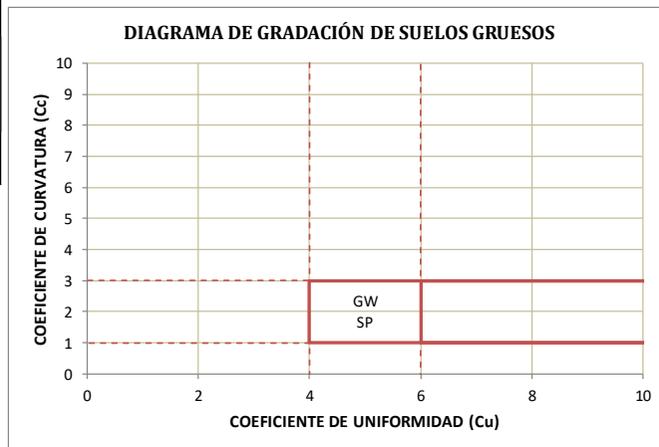
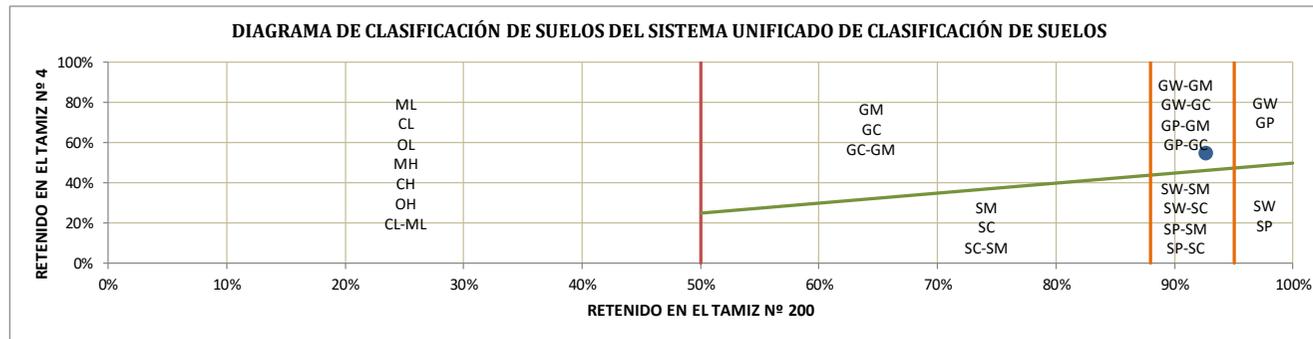
Proyecto: AMPLIACION Y MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN EL SECTOR ESTRELLAOPAMPA DE LA COMUNIDAD CAMPESINA DE POMACANCHI, DISTRITO DE POMACANCHI – ACOMAYO
 Ubicación: CUSCO
 Solicita: MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE POMACANCHI
 Fecha: martes, 20 de Diciembre de 2022

Calicata: C-01, A-02
 Profundidad: 1.50m

SISTEMA UNIFICADO DE CLASIFICACIÓN DE SUELOS (SUCS)

ASTM D-2487

DATOS PARA CLASIFICACIÓN	
De Granulometría	
% de Gruesos =	92.71%
% de Finos =	7.29%
Total =	100.00%
% de Grava =	54.42%
% de Arena =	38.29%
Total =	92.71%
Fracción Gruesa	
% de Grava =	58.70%
% de Arena =	41.30%
Total =	100.00%
Coeficientes	
Cu =	36.22
Cc =	2.702
De Límites de Consistencia	
LL =	NO PRESENTA
LP =	NO PRESENTA
IP =	NO PLÁSTICO
Otros Datos	
Tipo =	Inorgánico



GW - GM = Grava bien graduada con limo y arenosa

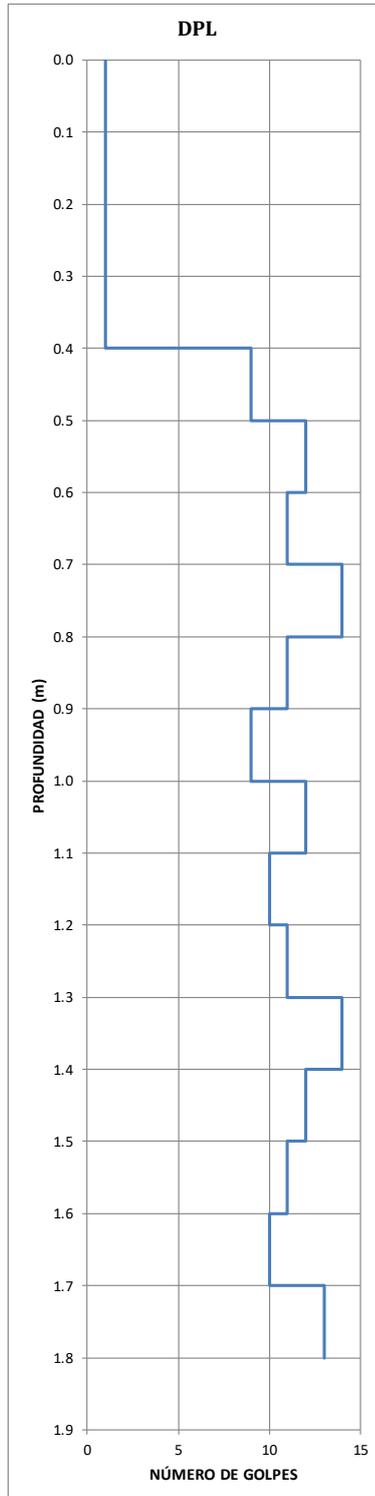
**AUSCULTACION
03 ESTRATO C-02**

Proyecto: AMPLIACION Y MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN EL SECTOR ESTRELLAOPAMPA DE LA COMUNIDAD CAMPESINA DE POMACANCHI, DISTRITO DE POMACANCHI – ACOMAYO
Ubicación: CUSCO
Solicita: MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE POMACANCHI
Fecha: martes, 20 de Diciembre de 2022
Calicata: C-02, A-03
Profundidad: 1.50m

PENETRÓMETRO DINÁMICO LIGERO (DPL)

NTP 339.159, Norma DIN 4094 y Norma IRTP/DP

DPL	
PROFUNDIDAD (m)	NRO DE GOLPES
0.10	1
0.20	0
0.30	1
0.40	1
0.50	9
0.60	12
0.70	11
0.80	14
0.90	11
1.00	9
1.10	12
1.20	10
1.30	11
1.40	14
1.50	12
1.60	11
1.70	10
1.80	13



CORRELACIÓN ENTRE DPL Y SPT

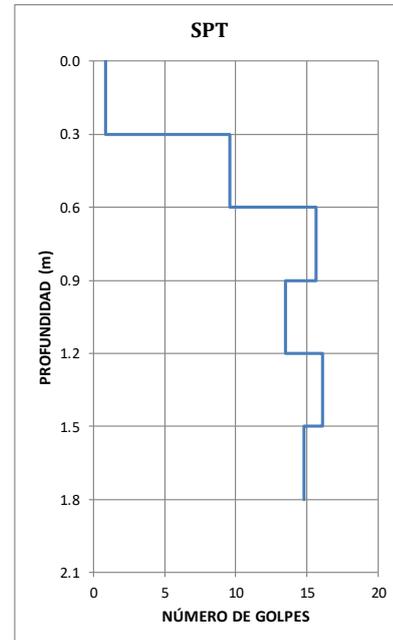
$$W_0 = N * W * H = q_{din} * A * E$$

$$q_{din} = \frac{N_{SPT} * W_{SPT} * H_{SPT}}{A_{SPT} * E_{SPT}} = \frac{N_{DPL} * W_{DPL} * H_{DPL}}{A_{DPL} * E_{DPL}}$$

$$N_{SPT} = N_{DPL} * \frac{W_{DPL} * H_{DPL}}{A_{DPL} * E_{DPL}} * \frac{A_{SPT} * E_{SPT}}{W_{SPT} * H_{SPT}}$$

Tipo Penetrómetro	DPL	SPT
Peso de Martillo W (kg)	10.00	63.50
Altura de Caída H (cm)	50.00	76.20
Área de Punta A (cm ²)	4.82	20.27
Espesor de Hincia E (cm)	30.00	30.00

P-03 PROFUNDIDAD (m)	Nº GOLPES		SPT
	DPL	Nº GOLPES	
0.30	2	0.87	
0.60	22	9.55	
0.90	36	15.63	
1.20	31	13.46	
1.50	37	16.06	
1.80	34	14.76	



**AMPLIACION Y MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN EL SECTOR
 Proyecto: ESTRELLAPAMPA DE LA COMUNIDAD CAMPESINA DE POMACANCHI, DISTRITO DE POMACANCHI –
 ACOMAYO**

Ubicación: CUSCO

Solicita: MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE POMACANCHI

Calicata: C-02, A-03

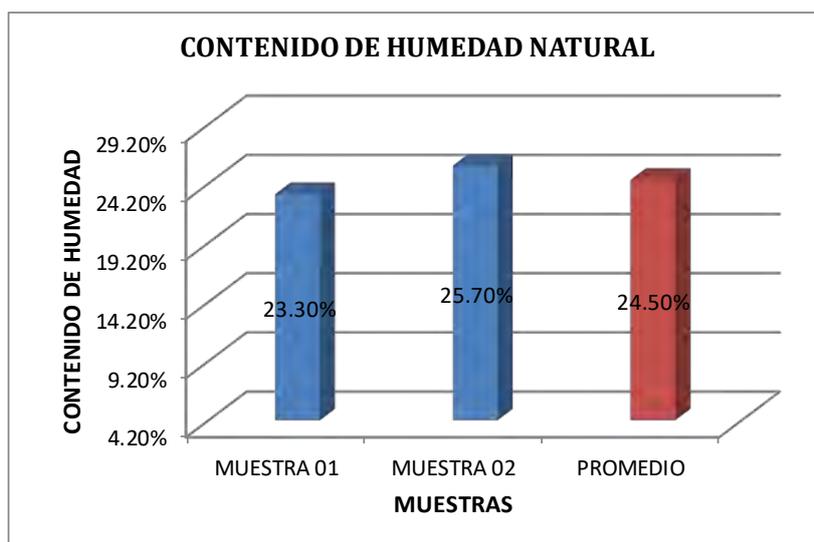
Fecha: martes, 20 de Diciembre de 2022

Profundidad: 1.50m

CONTENIDO DE HUMEDAD NATURAL

MTC E 108, Basado en la Norma ASTM D-2216

DESCRIPCIÓN	MUESTRA 01	MUESTRA 02
Peso de Capsula (gr)	65.43	59.65
Peso de Capsula + Muestra Húmeda (gr)	132.54	116.33
Peso de Capsula + Muestra Seca (gr)	119.86	104.74
Peso del Agua (gr)	12.68	11.59
Peso de la Muestra Seca (gr)	54.43	45.09
Contenido de Humedad	23.30%	25.70%



CONTENIDO DE HUMEDAD NATURAL = 24.50%

Proyecto: **AMPLIACION Y MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN EL SECTOR ESTRELLAPAMPA DE LA COMUNIDAD CAMPESINA DE POMACANCHI, DISTRITO DE POMACANCHI – ACOMAYO**

Ubicación: **CUSCO**

Solicita: **MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE POMACANCHI**

Fecha: **martes, 20 de Diciembre de 2022**

Calicata: **C-02, A-03**

Profundidad: **1.50m**

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO

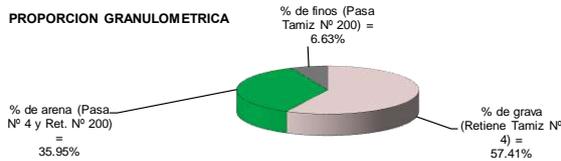
MTC E 107, Basado en la Norma ASTM D-422 y AASHTO T-88

MATERIAL NO LAVADO	
Peso total de la muestra =	4,563.65 gr
Peso de la fracción no lavada =	0.00 gr
Peso de la fracción para lavado =	4563.65 gr

FRACCIÓN DE MATERIAL LAVADO	
Peso de la fracción antes del lavado =	4563.65 gr
Peso de la fracción después de lavar =	4266.53 gr
% de la fracción lavada =	100.00%

TAMIZ	ABERTURA (mm)	PESO RETENIDO (gr)	% RETENIDO EN FRACCIÓN LAVADA	CORRECCIÓN EN FRACCIÓN LAVADA	% RETENIDO CORREGIDO EN FRACCIÓN LAVADA	% RETENIDO CORREGIDO	% RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA
4"	100	0.00	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	100.00%
3"	75	364.75	8.55%	0.03%	8.57%	8.02%	8.02%	91.98%
2"	50	479.34	11.23%	0.03%	11.27%	10.53%	18.55%	81.45%
1½"	37.5	286.65	6.72%	0.02%	6.74%	6.30%	24.85%	75.15%
1"	25	159.36	3.74%	0.01%	3.75%	3.50%	28.35%	71.65%
¾"	19	183.56	4.30%	0.01%	4.32%	4.03%	32.39%	67.61%
⅜"	9.5	652.16	15.29%	0.05%	15.33%	14.33%	46.72%	53.28%
Nº 4	4.75	486.46	11.40%	0.03%	11.44%	10.69%	57.41%	42.59%
Nº 10	2	574.54	13.47%	0.04%	13.51%	12.63%	70.04%	29.96%
Nº 20	0.850	684.34	16.04%	0.05%	16.09%	15.04%	85.08%	14.92%
Nº 40	0.425	137.98	3.23%	0.01%	3.24%	3.03%	88.11%	11.89%
Nº 60	0.250	102.13	2.39%	0.01%	2.40%	2.24%	90.36%	9.64%
Nº 100	0.150	94.35	2.21%	0.01%	2.22%	2.07%	92.43%	7.57%
Nº 200	0.075	42.53	1.00%	0.00%	1.00%	0.93%	93.37%	6.63%
Cazuela	-	5.63	0.13%	0.00%	0.13%	0.12%	93.49%	-
Lavado	-	297.12	-	-	-	6.51%	100.00%	-
Fracción Retenida en Lavado		4253.78	99.70%	0.30%	100.00%	93.49%		
Total		4550.90	%Error = 0.3% Ok!			100.00%		

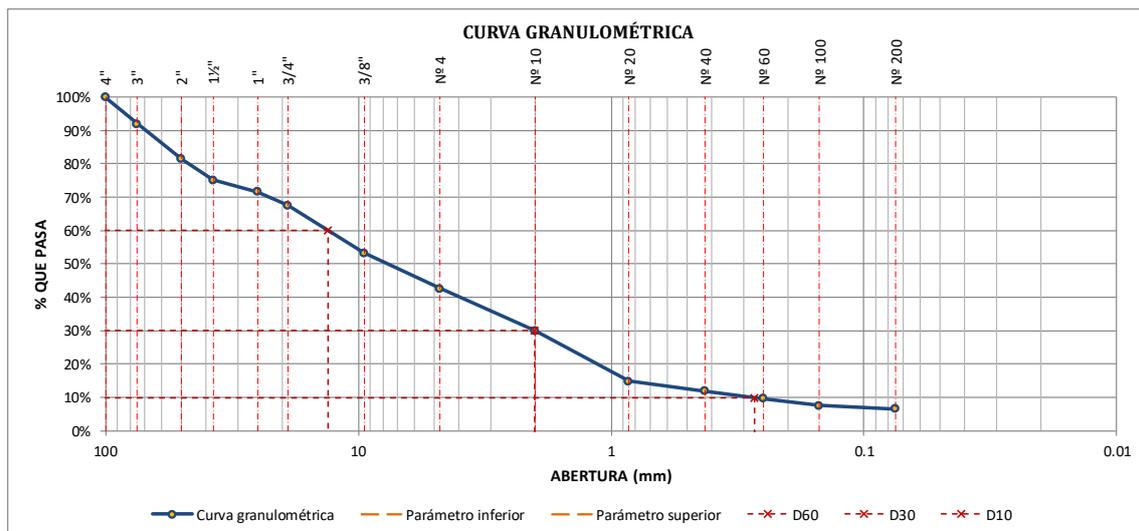
PROPORCIÓN GRANULOMÉTRICA



Fracciones de Grava, Arena y Finos de la Muestra

% de grava (Retiene Tamiz Nº 4) = 57.41%
 % de arena (Pasa Nº 4 y Ret. Nº 200) = 35.95%
 % de finos (Pasa Tamiz Nº 200) = 6.63%
 Total: 100.00%

Fracción Gruesa
 % de grava = 61.49%
 % de arena = 38.51%
 Total = 100.00%



D60 = 13.15 mm
D30 = 2.01 mm
D10 = 0.272 mm

Cu = 48.33
Cc = 1.124

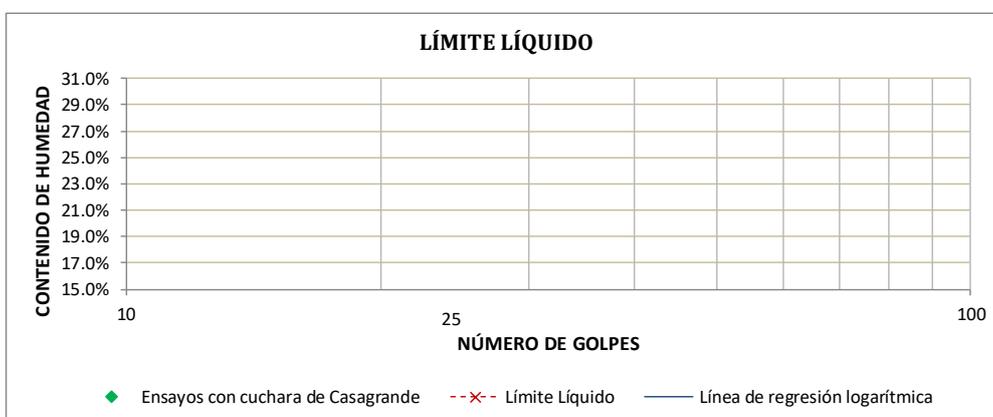
AMPLIACION Y MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN EL SECTOR
Proyecto: ESTRELLAPAMPA DE LA COMUNIDAD CAMPESINA DE POMACANCHI, DISTRITO DE POMACANCHI – ACOMAYO
Ubicación: CUSCO
Solicita: MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE POMACANCHI
Fecha: martes, 20 de Diciembre de 2022

Calicata: C-02, A-03
Profundidad: 1.50m

LÍMITE LÍQUIDO

MTC E 110, Basado en la Norma ASTM D-4318 y AASHTO T-89

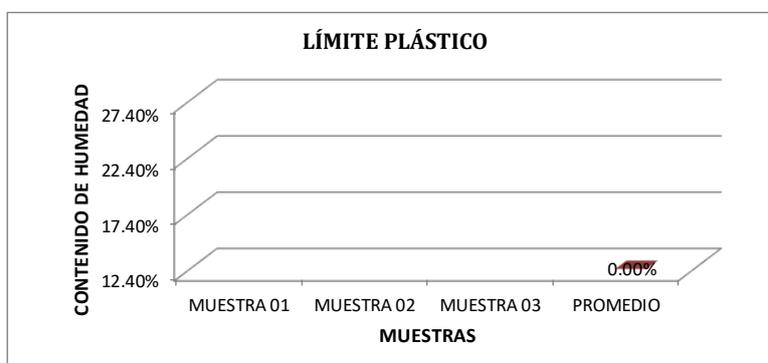
DESCRIPCIÓN	MUESTRA 01	MUESTRA 02	MUESTRA 03	MUESTRA 04
Número de Golpes				
Peso de Capsula (gr)		N.P.		
Peso de Capsula + Muestra Húmeda (gr)				
Peso de Capsula + Muestra Seca (gr)				
Peso del Agua (gr)				
Peso de la Muestra Seca (gr)				
Contenido de Humedad				



LÍMITE PLÁSTICO

MTC E 111, Basado en la Norma ASTM D-4318 y AASHTO T-90

DESCRIPCIÓN	MUESTRA 01	MUESTRA 02	MUESTRA 03
Peso de Capsula (gr)		N.P.	
Peso de Capsula + Muestra Húmeda (gr)			
Peso de Capsula + Muestra Seca (gr)			
Peso del Agua (gr)			
Peso de la Muestra Seca (gr)			
Contenido de Humedad			



LÍMITE LÍQUIDO = NO PRESENTA
LÍMITE PLÁSTICO = NO PRESENTA
ÍNDICE DE PLASTICIDAD = NO PLÁSTICO

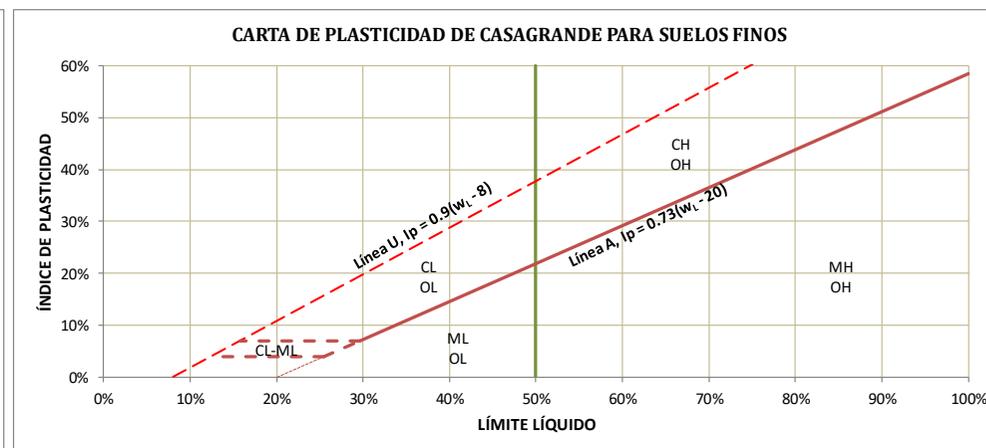
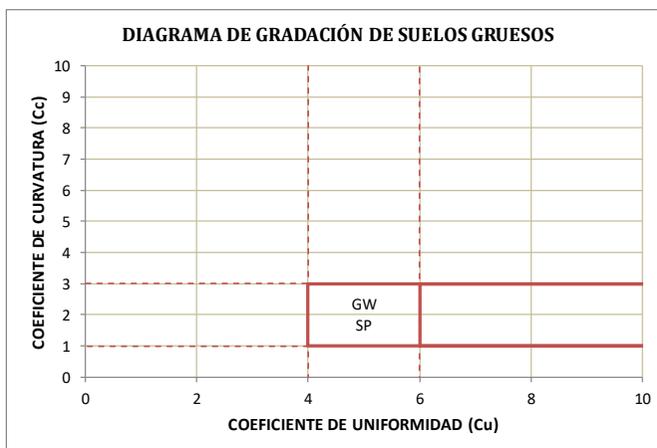
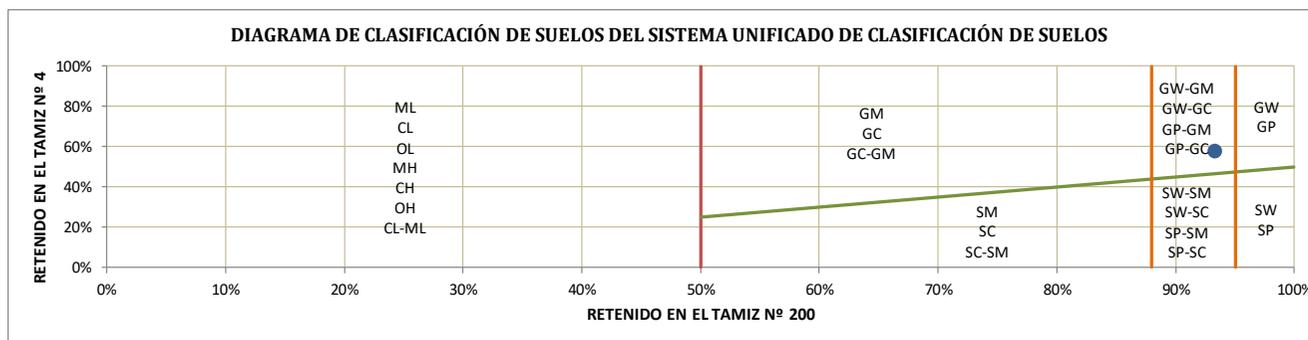
Proyecto: AMPLIACION Y MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN EL SECTOR ESTRELLAPAMPA DE LA COMUNIDAD CAMPESINA DE POMACANCHI, DISTRITO DE POMACANCHI – ACOMAYO
 Ubicación: CUSCO
 Solicita: MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE POMACANCHI
 Fecha: martes, 20 de Diciembre de 2022

Calicata: C-02, A-03
 Profundidad: 1.50m

SISTEMA UNIFICADO DE CLASIFICACIÓN DE SUELOS (SUCS)

ASTM D-2487

DATOS PARA CLASIFICACIÓN	
De Granulometría	
% de Gruesos =	93.37%
% de Finos =	6.63%
Total =	100.00%
% de Grava =	57.41%
% de Arena =	35.95%
Total =	93.37%
Fracción Gruesa	
% de Grava =	61.49%
% de Arena =	38.51%
Total =	100.00%
Coeficientes	
Cu =	48.33
Cc =	1.124
De Límites de Consistencia	
LL =	NO PRESENTA
LP =	NO PRESENTA
IP =	NO PLÁSTICO
Otros Datos	
Tipo =	Inorgánico



GW - GM = Grava bien graduada con limo y arenosa

DISEÑO DE CAPTACION

Proyecto: **AMPLIACION Y MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN EL SECTOR ESTRELLAPAMPA DE LA COMUNIDAD CAMPESINA DE POMACANCHI, DISTRITO DE POMACANCHI - ACOMAYO**

Ubicación: **CUSCO**
 Solicita **MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE POMACANCHI**
 Fecha **martes, 20 de Diciembre de 2022**

Calicata: -
 Profundidad: **1.50m**

CUADRO PARA DETERMINAR EN \bar{N}_{60}													
				$N_{60} = N * f_L * f_d$			$N'_{60} PROMEDIO$			$N'_{60} = 15 + \frac{N_{60} - 15}{2}$			
Prof (m)	L (Barra)	f_L	f_d	A-01	A-02	A-03	A-01	A-02	A-03	A-01	A-02	A-03	\bar{N}_{60}
0.30	1.55	0.75	1	0.98		0.65	0.98		0.65	7.99	0.00	7.83	0.00
0.60	1.85	0.75	1	8.79	8.79	7.16	4.88	8.79	3.91	9.94	11.90	9.45	9.45
0.90	2.15	0.75	1	11.07	10.42	11.72	6.95	9.61	6.51	10.97	12.30	10.76	10.76
1.20	2.45	0.75	1	10.42	10.74	10.09	7.81	9.99	7.41	11.41	12.49	11.20	11.20
1.50	2.75	0.75	1	9.44	10.74	12.05	8.14	10.18	8.34	11.57	12.59	11.67	11.57
1.80	3.05	0.75	1	10.09	11.40	11.07	8.47	10.42	10.42	11.73	12.71	12.71	11.73
2.10	3.35	0.75	1		12.70			10.80			12.90		12.90

Prof(m)	A-1	A-2	A-3
0.30	1.30	0.00	0.87
0.60	11.72	11.72	9.55
0.90	14.76	13.89	15.63
1.20	13.89	14.33	13.46
1.50	12.59	14.33	16.06
1.80	13.46	15.19	14.76
2.10		16.93	

FACTOR DE CORRECCION POR LONGITUD DE BARRA f_L	
Longitud de la barra (Lb) (m)	f_L
$10 < L_b$	1.00
$6 < L_b < 10$	0.95
$4 < L_b < 6$	0.85
$L_b \leq 4$	0.75

Proyecto: **AMPLIACION Y MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN EL SECTOR ESTRELLAPAMPA DE LA COMUNIDAD CAMPESINA DE POMACANCHI, DISTRITO DE POMACANCHI – ACOMAYO**

Ubicación: **CUSCO**

Solicita: **MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE POMACANCHI**

Fecha: **martes, 20 de Diciembre de 2022**

Calicata: **C-01, A-01**

Profundidad: **1.50m**

ENSAYOS PARA DETERMINAR LA DENSIDAD NATURAL

1. calculo de la DENSIDAD RELATIVA D_r (%).

$$P'_o = D_f + \frac{Z}{2}$$

$$D_r = \sqrt{\frac{0.847 * \frac{\bar{N}_{60}}{\sqrt{P'_o}}}{32 + 28.24 * P'_o}} * 100$$

Z	1.55	m
\bar{N}_{60}	11.57	
D_f	1.50	m
P'_o	2.28	
w(%)	9.66%	
D_r	25.97	

2. datos de ingreso.

tipo de suelo	GW - GM
D_r (%)	25.97

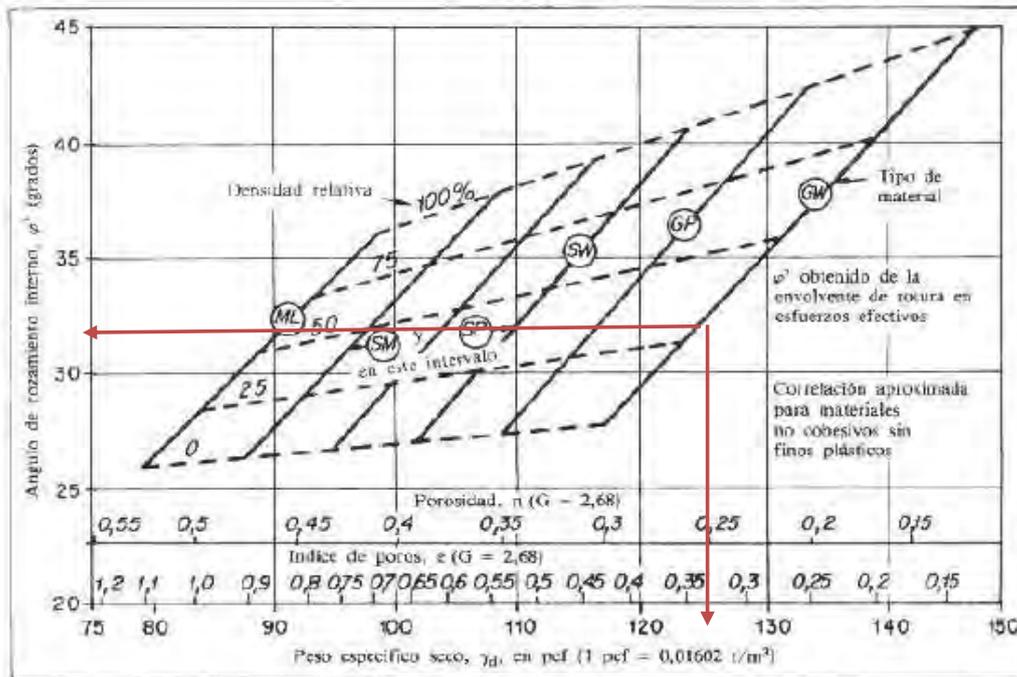


Fig. 2. Relación entre el ángulo de fricción interna efectivo y el peso unitario seco para suelos granulares. Según NAVFAC. (Tomado del LambeT y col., 2006)

3. Utilizando la Relación entre el ángulo de fricción interna y el peso unitario seco para suelos granulares.

ϕ	32	
γ_d	2.00	tn/m3
γ_s	2.20	tn/m3

METRADO DE CARGAS CAPTACION

Planilla de Sustento de Metrados

Proyecto
Sub Presupuesto **01 - ESTRUCTURAS**
Cliente MUNICIPALIDAD DE POMACANCHI
Ubicación POMACANCHI - ACOMAYO - CUSCO

Partida **03.01.01** CONCRETO F'c=210 KG/CM2 **Total :** **3,456.00 KG**

Descripción	Peso	N Elem	Area	Largo	Ancho	Alto	Parcial
MURO	2400			1.00	0.30	2.40	1,728.00
BASE	2400			1.00	1.80	0.40	1,728.00

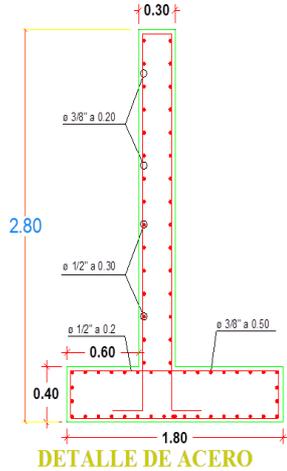
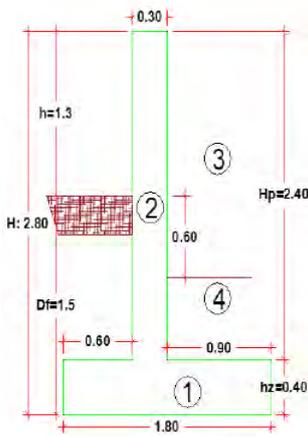
Partida **03.01.02** ACERO fy = 4200 kg/cm2 **Total :** **259.62 KG**

Descripción	φ	N Estr.	N Elem	N Var.	L Varilla	L Total	Peso/m	Peso
PARANTES	1/2"		2	7	6.10	85.40	0.994	84.89
ZAPATA	1/2"		2	7	3.80	53.20	0.994	52.88
ACERO HORIZONTAL	3/8"		2	30	1.60	96.00	0.560	53.76
ZAPATA	3/8"		2	38	1.60	121.60	0.560	68.10

Resumen

φ	L Total	Peso/m	Peso
1/2"	138.60	0.994	137.77
3/8"	217.60	0.560	121.86

Peso Total : 3715.62 **KG**



"AMPLIACION Y MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN EL SECTOR

Proyecto: ESTRELLAPAMPA DE LA COMUNIDAD CAMPESINA DE POMACANCHI - ACOMAYO - CUSCO"

Ubicación: Pomacanchi

Solicita: Municipalidad Distrital de Pomacanchi

Diseño: Captacion

Fecha: martes, 20 de Diciembre de 2022

Profundidad: 1.50 m

N.F. 0.60 m

DISEÑO DE CIMENTACIONES EN SUELOS GRANULARES - CAPTACION

1. DIMENSIONAMIENTO DE LA CIMENTACION POR ASENTAMIENTO

B	B'	Z1	Df+Z1/2	N'60	fs	Ff	fnf	Qv	QA(kg/cm2)	qa (tn/m2)	B(m)
1.00	0.42	0.52	1.76	11.57	1.56	0.78	1.00	3.72	6.92	69.22	0.63
0.63	0.05	0.71	1.86	11.57	1.56	0.67	1.00	3.72	27.63	276.33	0.59
0.59	0.01	0.68	1.84	11.57	1.56	0.65	1.00	3.72	75.69	756.86	0.58
0.58	0.00	0.67	1.83	11.57	1.56	0.64	1.00	3.72	160.00	1599.99	0.58
0.58	0.00	0.01	1.51	11.57	1.56	0.64	1.00	3.72	279.89	2798.91	0.58

2. VERIFICACION DEL FACTOR DE SEGURIDAD POR CORTE

a)metrado de cargas

Q_v 3.72 tn
e 0.29

b)dimensinamiento

calculo de B por asentamiento

$$q_{adm} = q_{aplic}$$

$$q_{adm} = 0.1 * \bar{N}_{60} * f_o$$

f_o 0.8
 \bar{N}_{60} 11.57

q_{adm} 0.93 Kg/cm2 9.26 tn/m2

$$q_{adm} = \frac{Q_v}{(B - 2e) * (L)}$$

ITERANDO

B 1 m ➔ B 0.60

presion admisible por asentamiento

B 1.5 m

B' 1.21 L 1

c) verificar factor de seguridad por corte

$$F.S. = \frac{q_c}{q_{aplic.}}$$

calculo de

$$q_{aplic} = \frac{Q_v}{B' * L'}$$

q_{aplic} 3.07 tn/m2

calculo de q_c Y_1 1.37 Y_2 1.20

$$q_c = i_q Y_1 D_1 N_q + \frac{1}{2} * S_Y i_Y Y_2 B' N_Y$$

donde: $N_q = e^{n \cdot \tan(\phi)} * \tan^2(45 + \frac{\phi}{2})$
 $N_Y = (N_q - 1) * \tan(1.4 * \phi)$

corte general $N > 30$

$\phi = 32.00$ $N_q = 23.18$ $N_Y = 22.02$

corte por punzonamiento o corte local $N < 5$

$$\tan(\phi') = \frac{2}{3} * \tan(\phi)$$

$\phi' = 22.62$ $N'_q = 8.33$ $N'_Y = 4.52$

calculo de datos para \bar{N}_{60} 11.57

$\phi' = 29.67$ $N'_q = 11.29$ $N'_Y = 9.12$

calculo considerando unicamente INCLINACION

$\phi = 0$

$i_q = (1 - \frac{\alpha}{90})^2$ i_q 0.57

$i_Y = (1 - \frac{\alpha}{\phi})^2$ i_Y 0.06

$S_Y = 1 - 0.2 * \frac{B}{L}$ S_Y 0.70

q_c 12.49 tn/m2

$$q_c = i_q * Y_1 * D_f * N_q + 0.5 * S_y * i_Y * Y_2 * B * N_Y$$

Norma E-060

QH	25.04	tn
QV	61.12	tn
alfa	22.28°	

$Y_t * D_f$ 1.90

calculo considerando unicamente EXCENTRICIDAD

$\alpha = 0$

$i_q = (1 - \frac{\alpha}{90})^2$ 1

$i_Y = (1 - \frac{\alpha}{\phi})^2$ 1

$S_Y = 1 - 0.2 * \frac{B'}{L'}$ 0.76

q_c 26.44 tn/m2

$$q_c = i_q * Y_1 * D_f * N_q + 0.5 * S_y * i_Y * Y_2 * B' * N_Y$$

Norma E-060

asumir menor valor de (qc)

$F.S. = \frac{q_c}{q_{aplic.}}$ q_c 12.49 tn/m2
 $q_{aplic.}$ 3.07 tn/m2

$F.S. = 4.06$ OK

Diseño final

B	1.5	m
L	1	m

Q_{adm} 3.07 kg/cm2

DISEÑO DE DESARENADOR

METRADO DE CARGAS PARA DESARENADOR

Proyecto Riego
Sub Presup 01 - ESTRUCTURAS
Cliente MUNICIPALIDAD DE POMACANCHI
Ubicación POMACANCHI - ACOMAYO - CUSCO

Partic 04.01 CONCRETO F'C=210 KG/CM2 **Total :** 403.20 m3

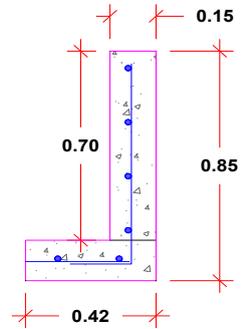
Descripción	Peso E	Elem	Area	Largo	Ancho	Alto	Parcial
1.00	2400			0.15		0.70	252.00
2.00	2400			0.42		0.15	151.20

Partic 04.02 ACERO fy = 4200 kg/cm2 **Total :** 11.20 KG

Descripción	φ	Estr.	Elem	Var.	arilla	Total	eso/m	Peso
LONGITUDINAL	3/8"		1	14	1.00	14.00	0.560	7.84
TRANSVERSAL	3/8"		1	6	1.00	6.00	0.560	3.36

Resumen

φ	Total	eso/m	Peso
3/8"	20.00	0.560	11.20



Peso tc **414.40 Kg**

"AMPLIACION Y MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN EL SECTOR

Proyecto: **ESTRELLAPAMPA DE LA COMUNIDAD CAMPESINA DE POMACANCHI - ACOMAYO - CUSCO"**

Ubicación: Pomacanchi

Solicita: Municipalidad Distrital de Pomacanchi

Fecha: martes, 20 de Diciembre de 2022

Diseño: Desarenador

Profundidad: 1.50 m

N.F. 0.60 m

DISEÑO DE CIMENTACIONES EN SUELOS GRANULARES - DESARENADOR

1. DIMENSIONAMIENTO DE LA CIMENTACION POR ASENTAMIENTO

B	B'	Z1	Df+Z1/2	N'60	fs	Ff	fnf	Qv	QA(kg/cm2)	qa (tn/m2)	B(m)
0.10	0.04	0.1778	1.5889	11.57	1.5625	0.8	1	0.4144	40.011177	400.11177	0.06
0.06	0.00	0.0058	1.5029	11.57	1.5625	0.6	1	0.4144	516.64126	5166.4126	0.06

2. VERIFICACION DEL FACTOR DE SEGURIDAD POR CORTE

a)metrado de cargas Q_v 0.4144 tn
e 0.03 m

b)dimensinamiento

calculo de B por asentamiento $q_{adm} = q_{aplic}$

$$q_{adm} = 0.1 * \bar{N}_{60} * f_o$$

f_o 0.8
 \bar{N}_{60} 11.57

q_{adm} 0.93 Kg/cm2 9.26 tn/m2

$$q_{adm} = \frac{Q_v}{(B - 2e) * (L')}$$

presion admisible por asentamiento

B	0.1 m	ITERANDO →	B	0.10
B	0.2 m			
B'	0.14	L	1	

c) verificar factor de sufuridad por corte

$$F.S. = \frac{q_c}{q_{aplic}}$$

calculo de q_{aplic} 2.96 tn/m2

$$q_{aplic} = \frac{Q_v}{B' * L'}$$

calculo de q_c Y_1 1.37 Y_2 1.20 tn/m3

$$q_c = i_q Y_1 D_1 N_q + \frac{1}{2} * S_Y i_Y Y_2 B' N_Y$$

donde: $N_q = e^{n \cdot \tan(\phi)} * \tan^2(45 + \frac{\phi}{2})$
 $N_Y = (N_q - 1) * \tan(1.4 * \phi)$

corte general $N > 30$
 $\phi = 32.00$ $N_q = 23.18$ $N_Y = 22.02$

corte por punzonamiento o corte local $N < 5$

$$\tan(\phi') = \frac{2}{3} * \tan(\phi)$$

$\phi' = 22.62$ $N'_q = 8.33$ $N'_Y = 4.52$

calculo de datos para \bar{N}_{60}

$\phi' = 29.67$ $N'_q = 11.29$ $N'_Y = 9.12$

calculo considerando unicamente INCLINACION

$$q_c = i_q * Y_1 * D_f * N_q + 0.5 * S_Y * i_Y * Y_2 * B' * N_Y$$

$\phi = 0$

$$i_q = (1 - \frac{\alpha}{90})^2 \quad i_q \quad 0.73$$

$$i_Y = (1 - \frac{\alpha}{\phi})^2 \quad i_Y \quad 0.31$$

$$S_Y = 1 - 0.2 * \frac{B}{L'} \quad S_Y \quad 0.96$$

$$q_c = 15.96 \text{ tn/m}^2$$

QH	0.94	tn
QV	4.03	tn
alfa	13.13°	

$$Y_t * D_f \quad 1.90$$

calculo considerando unicamente EXCENTRICIDAD

$$q_c = i_q * Y_1 * D_f * N_q + 0.5 * S_Y * i_Y * Y_2 * B' * N_Y$$

$\alpha = 0$

$$i_q \quad 1$$

$$i_Y \quad 1$$

$$S_Y \quad 0.97 \quad S_Y = 1 - 0.2 * \frac{B}{L'}$$

$$q_c \quad 34.78 \text{ tn/m}^2$$

asumir menor valor de (qc)

$$F.S. = \frac{q_c}{q_{aplic.}} \quad q_c \quad 15.96 \text{ tn/m}^2 \quad q_{aplic} \quad 2.96 \text{ tn/m}^2$$

$$F.S. = 5.39 \quad \text{OK}$$

Diseño final

B	0.2	m
L	1	m

$$Q_{adm} \quad 2.96 \text{ tn/m}^2$$

**PASE AEREO
ESTRATO C-06**

Proyecto: AMPLIACION Y MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN EL SECTOR ESTRELLAPAMPA DE LA COMUNIDAD CAMPESINA DE POMACANCHI, DISTRITO DE POMACANCHI – ACOMAYO - CUSCO.

Ubicación: CUSCO

Solicita: MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE POMACANCHI

Fecha: viernes, 4 de Noviembre de 2022

Calicata: C-06

Profundidad: 1.00m

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO

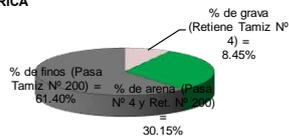
MTC E 107, Basado en la Norma ASTM D-422 y AASHTO T-88

MATERIAL NO LAVADO	
Peso total de la muestra =	1,653.92 gr
Peso de la fracción no lavada =	0.00 gr
Peso de la fracción para lavado =	1654.32 gr

FRACCIÓN DE MATERIAL LAVADO	
Peso de la fracción antes del lavado =	1654.32 gr
Peso de la fracción después de lavar =	724.32 gr
% de la fracción lavada =	100.00%

TAMIZ	ABERTURA (mm)	PESO RETENIDO (gr)	% RETENIDO EN FRACCIÓN LAVADA	CORRECCIÓN EN FRACCIÓN LAVADA	% RETENIDO CORREGIDO EN FRACCIÓN LAVADA	% RETENIDO CORREGIDO	% RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA
4"	100	0.00	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	100.00%
3"	75	0.00	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	100.00%
2"	50	0.00	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	100.00%
1½"	37.5	0.00	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	100.00%
1"	25	0.00	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	100.00%
¾"	19	0.00	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	100.00%
3/8"	9.5	45.34	6.26%	-0.05%	6.21%	2.72%	2.72%	97.28%
Nº 4	4.75	95.46	13.18%	-0.10%	13.08%	5.73%	8.45%	91.55%
Nº 10	2	60.43	8.34%	-0.06%	8.28%	3.63%	12.07%	87.93%
Nº 20	0.850	74.54	10.29%	-0.08%	10.21%	4.47%	16.55%	83.45%
Nº 40	0.425	98.43	13.59%	-0.10%	13.49%	5.91%	22.45%	77.55%
Nº 60	0.250	85.34	11.78%	-0.09%	11.69%	5.12%	27.57%	72.43%
Nº 100	0.150	100.54	13.88%	-0.11%	13.77%	6.03%	33.61%	66.39%
Nº 200	0.075	83.35	11.51%	-0.09%	11.42%	5.00%	38.61%	61.39%
Cazuela	-	86.45	11.94%	-0.09%	11.84%	5.19%	43.79%	-
Lavado	-	930.00	-	-	-	56.23%	100.02%	-
Fracción Retenida en Lavado		729.88	100.77%	-0.77%	100.00%	43.79%		
Total		1659.88	%Error = -0.77% Ok!			100.02%		

PROPORCIÓN GRANULOMÉTRICA



Fracciones de Grava, Arena y Finos de la Muestra

% de grava (Retiene Tamiz Nº 4) = 8.45%

% de arena (Pasa Nº 4 y Ret. Nº 200) = 30.16%

% de finos (Pasa Tamiz Nº 200) = 61.42%

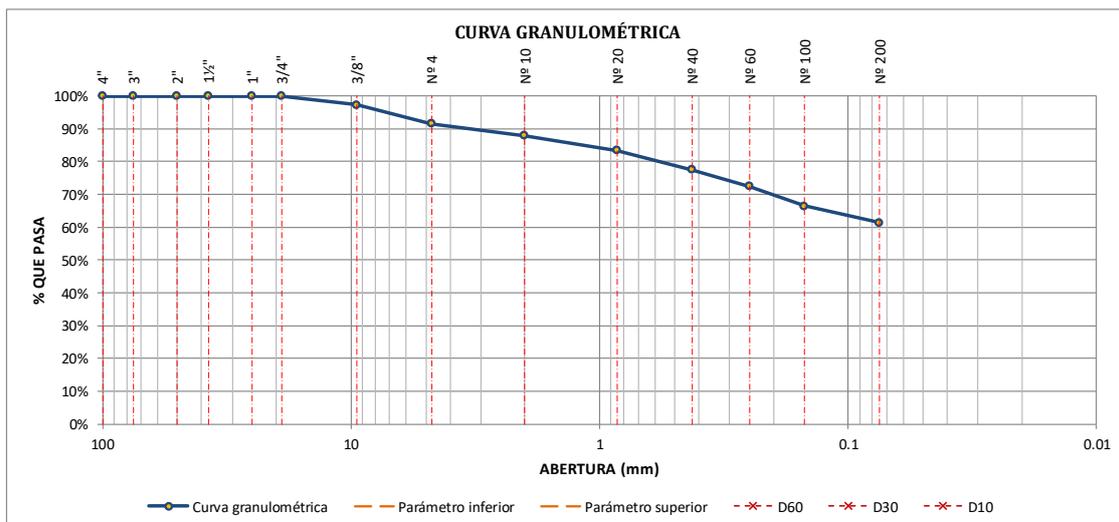
Total = 100.02%

Fracción Gruesa

% de grava = 21.88%

% de arena = 78.12%

Total = 100.00%



D60 = -
D30 = -
D10 = -

Cu = -
Cc = -

AMPLIACION Y MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN EL SECTOR
Proyecto: ESTRELLAPAMPA DE LA COMUNIDAD CAMPESINA DE POMACANCHI, DISTRITO DE POMACANCHI – ACOMAYO - CUSCO.

Ubicación: CUSCO

Solicita: MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE POMACANCHI

Calicata: C-06

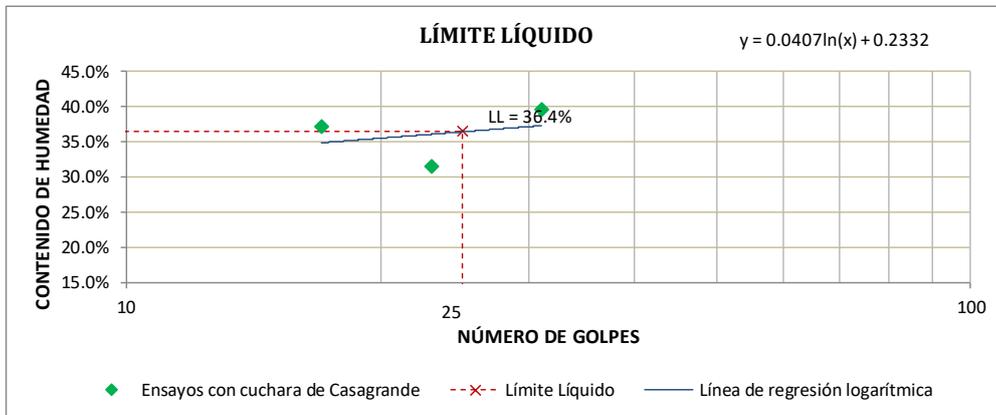
Fecha: viernes, 4 de Noviembre de 2022

Profundidad: 1.00m

LÍMITE LÍQUIDO

MTC E 110, Basado en la Norma ASTM D-4318 y AASHTO T-89

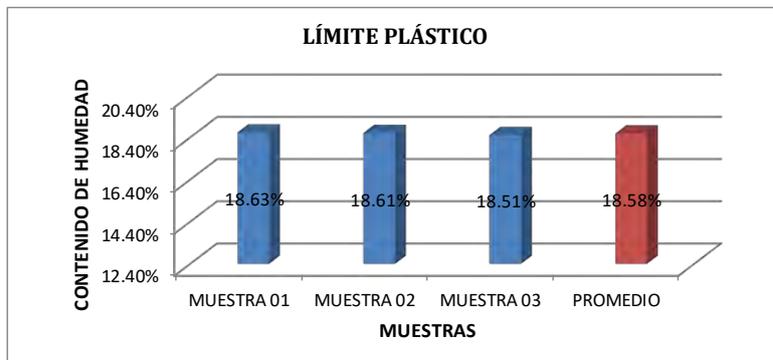
DESCRIPCIÓN	MUESTRA 01	MUESTRA 02	MUESTRA 03
Número de Golpes	17	23	31
Peso de Capsula (gr)	56.12	57.47	56.01
Peso de Capsula + Muestra Húmeda (gr)	64.25	67.78	65.11
Peso de Capsula + Muestra Seca (gr)	62.05	65.31	62.53
Peso del Agua (gr)	2.20	2.47	2.58
Peso de la Muestra Seca (gr)	5.93	7.84	6.52
Contenido de Humedad	37.10%	31.51%	39.57%



LÍMITE PLÁSTICO

MTC E 111, Basado en la Norma ASTM D-4318 y AASHTO T-90

DESCRIPCIÓN	MUESTRA 01	MUESTRA 02	MUESTRA 03
Peso de Capsula (gr)	9.54	7.99	9.66
Peso de Capsula + Muestra Húmeda (gr)	15.78	15.83	13.95
Peso de Capsula + Muestra Seca (gr)	14.80	14.60	13.28
Peso del Agua (gr)	0.98	1.23	0.67
Peso de la Muestra Seca (gr)	5.26	6.61	3.62
Contenido de Humedad	18.63%	18.61%	18.51%



LÍMITE LÍQUIDO = 36.00%
LÍMITE PLÁSTICO = 19.00%
ÍNDICE DE PLASTICIDAD = 17.00%

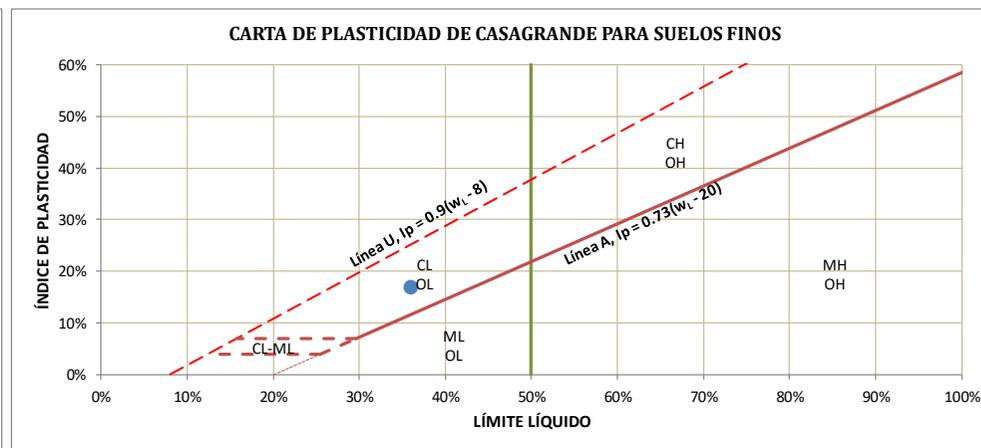
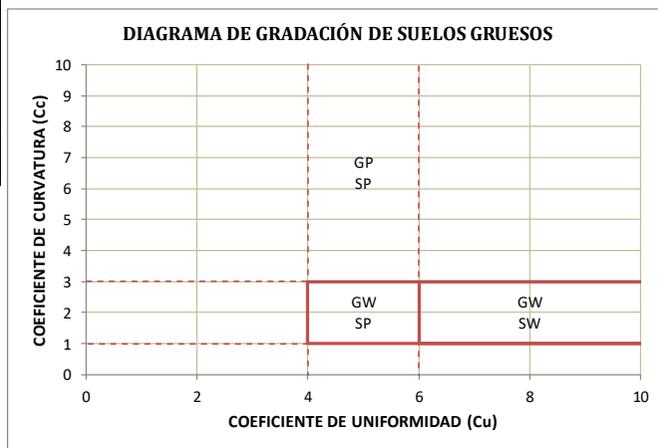
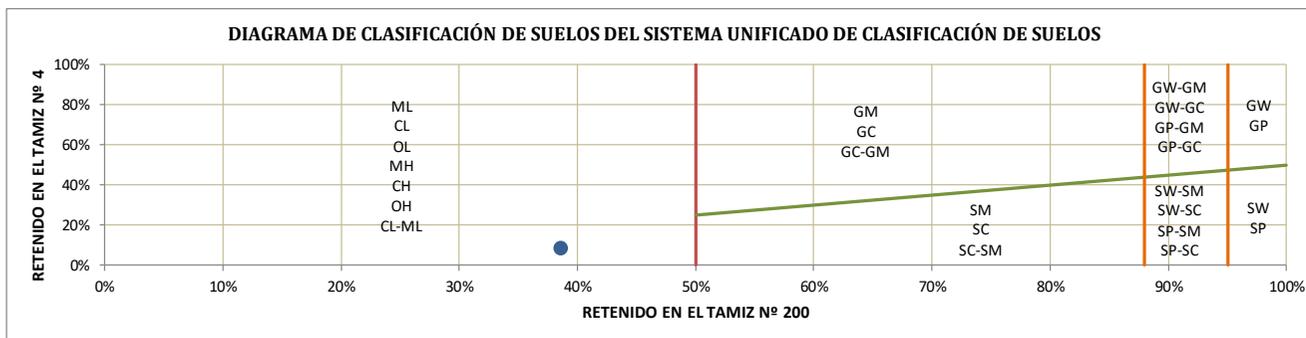
Proyecto: AMPLIACION Y MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN EL SECTOR ESTRELLAPAMPA DE LA COMUNIDAD CAMPESINA DE POMACANCHI, DISTRITO DE POMACANCHI – ACOMAYO - CUSCO.
 Ubicación: CUSCO
 Solicita: MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE POMACANCHI
 Fecha: viernes, 4 de Noviembre de 2022

Calicata: C-06
 Profundidad: 1.00m

SISTEMA UNIFICADO DE CLASIFICACIÓN DE SUELOS (SUCS)

ASTM D-2487

DATOS PARA CLASIFICACIÓN	
De Granulometría	
% de Gruesos =	38.61%
% de Finos =	61.42%
Total =	100.02%
% de Grava =	8.45%
% de Arena =	30.16%
Total =	38.61%
Fracción Gruesa	
% de Grava =	21.88%
% de Arena =	78.12%
Total =	100.00%
Coeficientes	
Cu =	-
Cc =	-
De Límites de Consistencia	
LL =	36.00%
LP =	19.00%
IP =	17.00%
Otros Datos	
Tipo =	Inorgánico



CL = Arcilla ligera de baja plasticidad arenosa

Proyecto: AMPLIACION Y MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN EL SECTOR ESTRELLAPAMPA DE LA COMUNIDAD CAMPESINA DE POMACANCHI, DISTRITO DE POMACANCHI – ACOMAYO - CUSCO.

Ubicación: CUSCO

Solicitada: MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE POMACANCHI

Fecha: viernes, 4 de Noviembre de 2022

Calicata: C-06

Profundidad: 1.00m

COMPRESIÓN NO CONFINADA

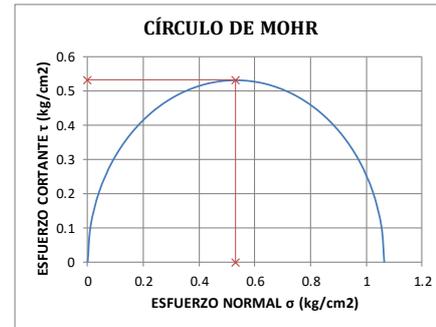
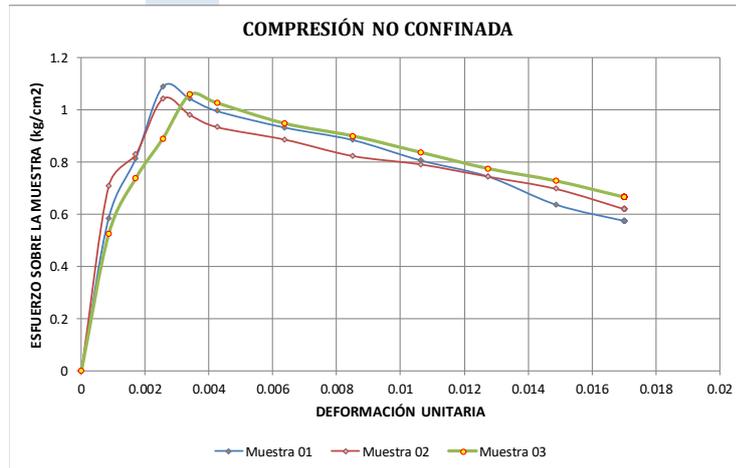
MTC E 121 - 2000, Basado en la Norma ASTM D-2166 y AASHTO T-208

DIMENSIONES DE LA MUESTRA	
Diámetro =	50.80 mm
Altura L ₀ =	117.60 mm
Área =	20.27 cm ²
Volumen =	238.36 cm ³

DENSIDAD DE LA MUESTRA	
Peso =	345.45 gr
Peso Unitario húmedo =	1.45 gr/cm ³

Coefficiente de Balasto
k = 1.50

DEFORMÍMETRO DE LONGITUD	DEFORMÍMETRO DE CARGA			CARGA TOTAL SOBRE LA MUESTRA			DEFORMACIÓN DE LA MUESTRA ΔL	DEFORMACIÓN UNITARIA ΔL/L ₀	FACTOR DE CORRECCIÓN DE ÁREA 1 - ΔL/L ₀	ÁREA CORREGIDA A'	ESFUERZO SOBRE LA MUESTRA		
	M-01	M-02	M-03	M-01	M-02	M-03					M-01	M-02	M-03
* 0.01 mm	*0.427 kg	*0.427 kg	*0.427 kg	kg			mm			cm ²	kg/cm ²		
10	28	34	25	11.85	14.35	10.60	0.10	0.001	0.999	20.29	0.58	0.71	0.52
20	39	39	35	16.53	16.84	14.97	0.20	0.002	0.998	20.30	0.81	0.83	0.74
30	52	50	42	22.14	21.21	18.09	0.30	0.003	0.997	20.32	1.09	1.04	0.89
40	50	47	50	21.21	19.96	21.52	0.40	0.003	0.997	20.34	1.04	0.98	1.06
50	48	45	49	20.27	19.02	20.89	0.50	0.004	0.996	20.35	1.00	0.93	1.03
75	45	42	45	19.02	18.09	19.34	0.75	0.006	0.994	20.40	0.93	0.89	0.95
100	42	39	43	18.09	16.84	18.40	1.00	0.009	0.991	20.44	0.88	0.82	0.90
125	39	38	40	16.53	16.22	17.15	1.25	0.011	0.989	20.49	0.81	0.79	0.84
150	36	36	37	15.28	15.28	15.90	1.50	0.013	0.987	20.53	0.74	0.74	0.77
175	31	34	35	13.10	14.35	14.97	1.75	0.015	0.985	20.57	0.64	0.70	0.73
200	28	30	32	11.85	12.79	13.72	2.00	0.017	0.983	20.62	0.57	0.62	0.67



Muestras	M-01	M-02	M-03
q _u (kg/cm ²)	1.09	1.04	1.06
c (kg/cm ²)	0.54	0.52	0.53

Cohesión = 0.53 kg/cm²

AMPLIACION Y MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN EL SECTOR ESTRELLAPAMPA DE LA COMUNIDAD CAMPESINA DE POMACANCHI, DISTRITO DE POMACANCHI - ACOMAYO - CUSCO.

Ubicación: CUSCO

Solicita: MUNICIPALIDAD DE POMACANCHI

Calicata: C-06

Fecha: viernes, 4 de Noviembre de 2022

Profundidad: 1.00m

DISEÑO DE CIMENTACIONES EN PASE AEREO 8 ml - SUELO COHESIVO

1.- DIMENSIONAMIENTO DE LA CIMENTACION POR CORTE

donde:

$$q_{cu} = S_c * i_c * c * N_c$$

B= 0.80 m F.S. = 3
L= 1.00 m Df= 1.00 m

$$S_c = 1 + 0.2 * \frac{B}{L}$$

$$i_c = \left(1 - \frac{\alpha}{90}\right)^2$$

$$N_c = (N_q - 1) * \cot(\phi')$$

$$N_q = e^{n * \tan(\phi')} * \tan\left(45 + \frac{\phi'}{2}\right)^2$$

D _f (m)	c (kg/cm ²)	S _c	N _c	N _q	i _c	q _c (kg/cm ²)	q _{adm} (kg/cm ²)
1.00	0.53	1.16	5.14	1.00	1.00	3.17	1.06

Presion de servicio o presion aplicada

$$q_{aplic} = \frac{Q_v}{B * L}$$

para que la cimentacion sea estable

$$q_{adm} \geq q_{aplicada}$$

$$B * L' = \frac{Q_v}{q_{adm}}$$

Q_v 1.13 tn
q_{adm} 10.57 tn/m²

B	0.11	m
---	------	---

por lo tanto:

B	0.80
L	1.00

minimo valor de B para que la cimentacion sea estable.

2.- VERIFICACION POR ASENTAMIENTO

$$\Delta P_{promedio} = \frac{\Delta P_{superior} + 4\Delta P_{medio} + \Delta P_{inferior}}{6}$$

ΔP _{superior}	1.45	tn/m ²
ΔP _{medio}	1.67	tn/m ²
ΔP _{inferior}	1.88	tn/m ²
ΔP _{promedio}	1.67	tn/m ²

C _c = 0.1401
C _s = 0.0153
P _c = 0.00 kg/cm ²

En suelos normalmente consolidados, $S = \frac{C_c * H_c}{1 + e_0} * \log\left(\frac{p_0 + \Delta p}{p_0}\right)$

En suelos preconsolidados, Si: $p_0 + \Delta p \leq P_c$, $S = \frac{C_s * H_c}{1 + e_0} * \log\left(\frac{p_0 + \Delta p}{p_0}\right)$

En suelos preconsolidados, Si: $p_0 < P_c < p_0 + \Delta p$, $S = \frac{C_s * H_c}{1 + e_0} * \log\left(\frac{P_c}{p_0}\right) + \frac{C_c * H_c}{1 + e_0} * \log\left(\frac{p_0 + \Delta p}{P_c}\right)$

Condición de Consolidación:
Normalmente Consolidado

H_c = 900 mm
P_o = 0.14 kg/cm²
P_o + Δp = 0.31 kg/cm²

S = 2.45

DISEÑO FINAL

Ancho (m)	0.80
Longitud (m)	1.00

AMPLIACION Y MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN EL SECTOR
Proyecto: ESTRELLAPAMPA DE LA COMUNIDAD CAMPESINA DE POMACANCHI, DISTRITO DE POMACANCHI – ACOMAYO - CUSCO.

Ubicación: CUSCO

Solicita: MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE POMACANCHI

Fecha: viernes, 4 de Noviembre de 2022

Calicata: C-06

Profundidad: 1.00 m

ASENTAMIENTO POR CONSOLIDACIÓN

ASTM D-2435 y AASHTO T-216

DATOS DE LA CÁMARA Y ANILLO DE ENSAYO	
Cámara Utilizada en el Ensayo =	1
Factor de Amplificación de Carga =	10.022
Anillo Utilizado en el Ensayo =	1
Peso del Anillo (gr) =	119.59

DIMENSIONES DE LA MUESTRA	
Diámetro =	50.80 mm
Altura =	21.50 mm
Área =	2026.83 mm ²
Volumen =	43576.84 mm ³

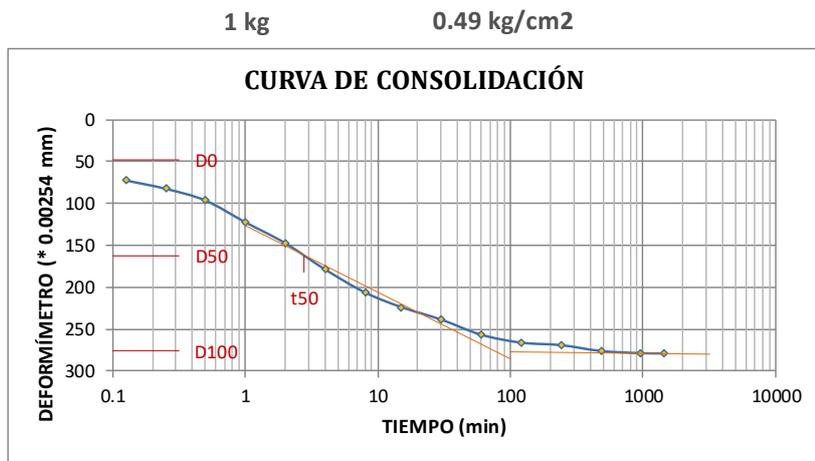
DATOS PRELIMINARES DEL ENSAYO DE CONSOLIDACIÓN	Antes del Ensayo de Consolidación	Después del Ensayo de Consolidación
Peso de la Muestra Húmeda + Anillo (gr)	198.65	193.22
Peso de la Muestra Seca + Anillo (gr)	-	180.91
Peso de la Muestra Húmeda (gr)	79.06	73.63
Peso de la Muestra Seca (gr)	-	61.32
Peso del Agua presente en la Muestra (gr)	17.74	12.31
Volumen de Agua presente en la Muestra (mm ³)	17740.00	12310.00
Contenido de Humedad	28.93%	20.08%
Lectura Inicial y Final del Deformímetro (mm)	0.00	3.29
Altura de la Muestra (mm)	21.50	18.21
Altura de Sólidos (mm)		12.14
Gravedad Específica del Suelo (gr/cm ³)		2.49
Altura de Vacíos (mm)	9.36	6.07
Relación de Vacíos	0.7710	0.5003
Grado de Saturación	93.51%	100.00%

PROCESO DE CARGA DEL ENSAYO DE CONSOLIDACIÓN						
Tiempo Transcurrido	Lectura del Deformímetro de Asentamientos (* 0.00254 mm)					
	1 kg	2 kg	4 kg	8 kg	16 kg	32 kg
0 h 00 m 00 s	0	279	448.2	689.5	906.8	1106
0 h 00 m 07.5 s	72	314	494	745	963	1159
0 h 00 m 15 s	82	318	503	754	971	1175
0 h 00 m 30 s	96	325	509	763.5	979	1185
0 h 01 m 00 s	122	333	521	775	987	1196
0 h 02 m 00 s	147	347	535	790.3	1002	1210
0 h 04 m 00 s	178.5	365	554	814	1022	1225.5
0 h 08 m 00 s	206	385	577.2	837	1040	1240
0 h 15 m 00 s	223.5	401	603.2	856	1058	1251.5
0 h 30 m 00 s	238.5	418	622	868.8	1068.9	1262
1 h 00 m 00 s	256.5	425.5	634	876.4	1077.8	1269
2 h 00 m 00 s	266	430.9	646	886	1084.5	1275
4 h 00 m 00 s	269	435	662	893	1092.3	1280
8 h 00 m 00 s	276	441	677	900	1099	1286
24 h 00 m 00 s	279	448.2	689.5	906.8	1106	1294

PROCESO DE DESCARGA DEL ENSAYO DE CONSOLIDACIÓN						
Tiempo Transcurrido	Lectura del Deformímetro de Asentamientos (* 0.00254 mm)					
	16 kg	8 kg	4 kg	2 kg	1 kg	0 kg
0 h 00 m 00 s	1294	1274.5	1255	1234	1210	1184
0 h 00 m 07.5 s	1276	1260	1242.5	1223	1203	1156
0 h 00 m 15 s	1276	1259.9	1242	1222.5	1202.5	1155
0 h 00 m 30 s	1276	1259	1241.5	1222	1202	1152.5
0 h 01 m 00 s	1275.8	1258.5	1240.2	1221	1201	1149
0 h 02 m 00 s	1275.2	1257.9	1239	1219.9	1200	1144.5
0 h 04 m 00 s	1275	1257	1238	1218	1198	1137.5
0 h 08 m 00 s	1274.8	1256.2	1236.5	1216	1195	1129.5
0 h 15 m 00 s	1274.8	1256	1235.8	1213.9	1191.5	1119
0 h 30 m 00 s	1274.5	1255.8	1235	1212	1188.5	1115
1 h 00 m 00 s	1274.5	1255	1234	1210	1184	1095

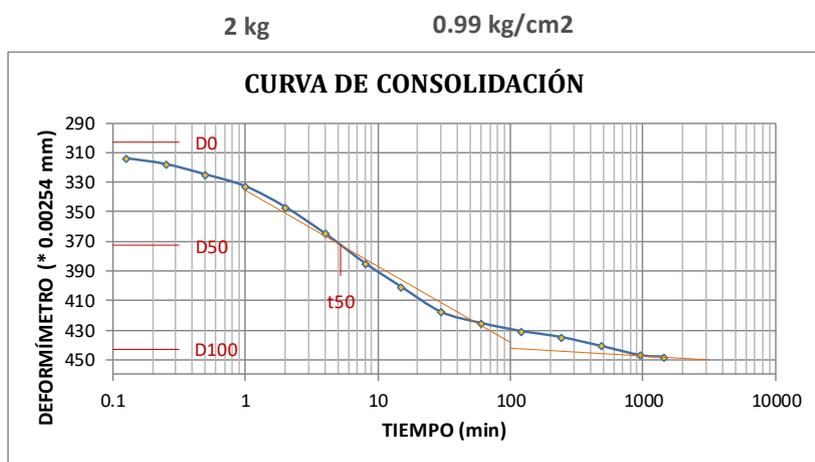
CURVAS DE CONSOLIDACIÓN SEGÚN INCREMENTO DE CARGAS

Tiempo (min)	Deformímetro (* 0.00254 mm)
0.125	72
0.25	82
0.5	96
1	122
2	147
4	178.5
8	206
15	223.5
30	238.5
60	256.5
120	266
240	269
480	276
960	278.6
1440	279



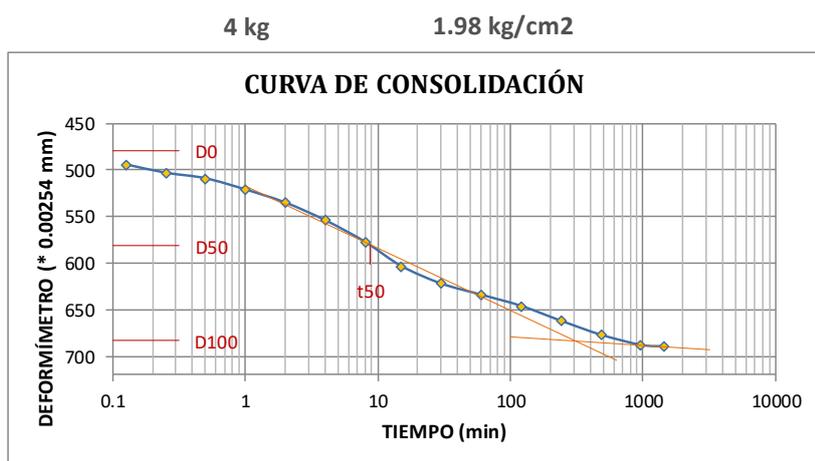
D0 = 48.00	D100 = 276.09	D50 = 162.05	t50 = 2.78
------------	---------------	--------------	------------

Tiempo (min)	Deformímetro (* 0.00254 mm)
0.125	314
0.25	318
0.5	325
1	333
2	347
4	365
8	385
15	401
30	418
60	425.5
120	430.9
240	435
480	441
960	447.3
1440	448.2



D0 = 303.00	D100 = 442.68	D50 = 372.84	t50 = 5.25
-------------	---------------	--------------	------------

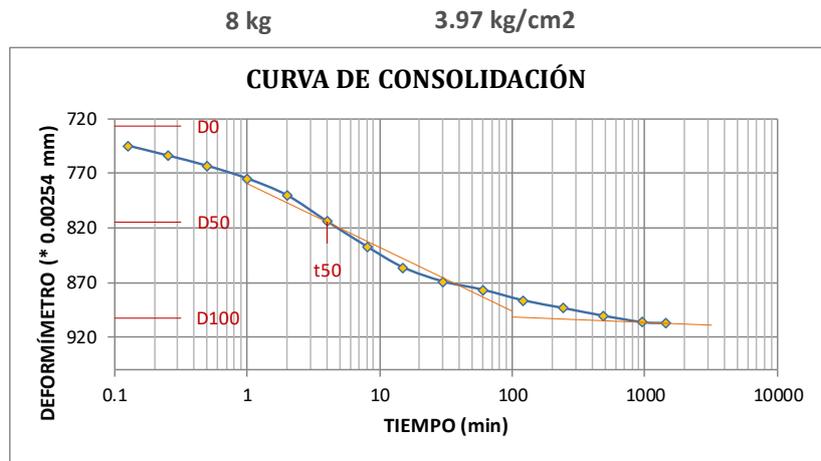
Tiempo (min)	Deformímetro (* 0.00254 mm)
0.125	494
0.25	503
0.5	509
1	521
2	535
4	554
8	577.2
15	603.2
30	622
60	634
120	646
240	662
480	677
960	687.9
1440	689.5



D0 = 479.00	D100 = 683.47	D50 = 581.23	t50 = 8.82
-------------	---------------	--------------	------------

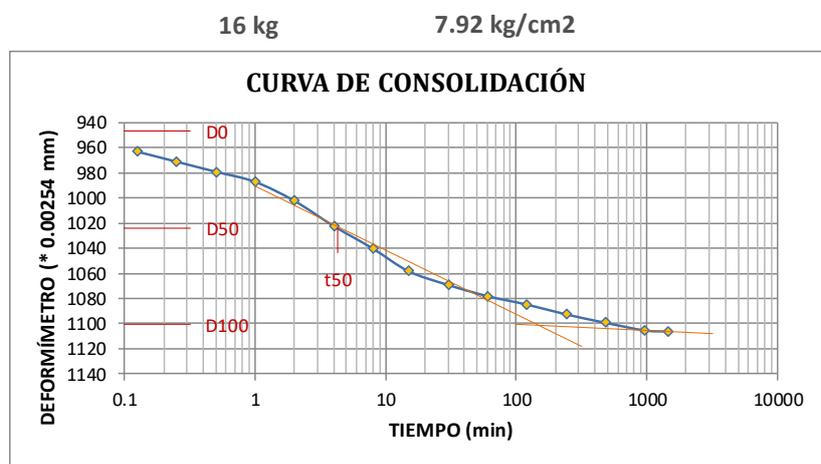
CURVAS DE CONSOLIDACIÓN SEGÚN INCREMENTO DE CARGAS

Tiempo (min)	Deformímetro (* 0.00254 mm)
0.125	745
0.25	754
0.5	763.5
1	775
2	790.3
4	814
8	837
15	856
30	868.8
60	876.4
120	886
240	893
480	900
960	906
1440	906.8



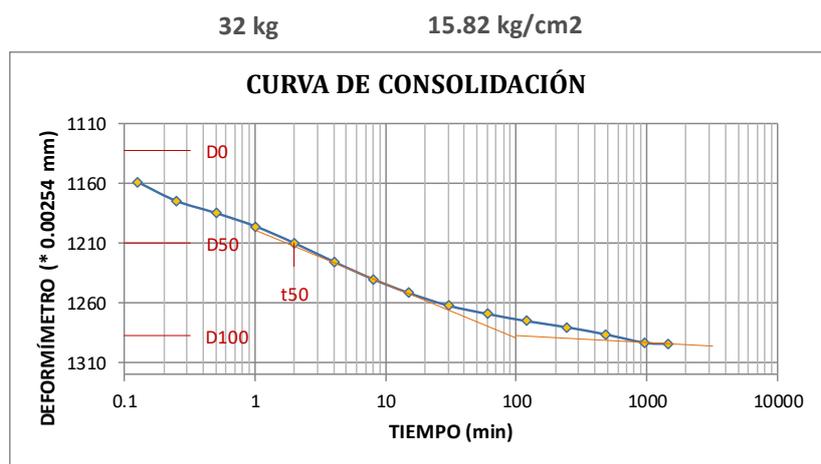
D0 = 726.50	D100 = 901.99	D50 = 814.25	t50 = 4.03
-------------	---------------	--------------	------------

Tiempo (min)	Deformímetro (* 0.00254 mm)
0.125	963
0.25	971
0.5	979
1	987
2	1002
4	1022
8	1040
15	1058
30	1068.9
60	1077.8
120	1084.5
240	1092.3
480	1099
960	1105.1
1440	1106



D0 = 947.00	D100 = 1100.90	D50 = 1023.95	t50 = 4.31
-------------	----------------	---------------	------------

Tiempo (min)	Deformímetro (* 0.00254 mm)
0.125	1159
0.25	1175
0.5	1185
1	1196
2	1210
4	1225.5
8	1240
15	1251.5
30	1262
60	1269
120	1275
240	1280
480	1286
960	1293
1440	1294



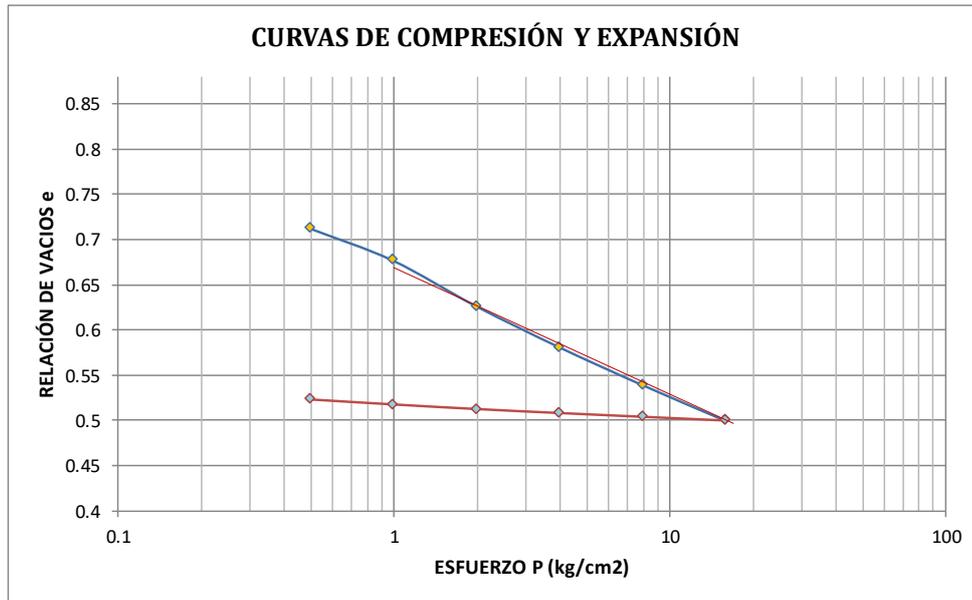
D0 = 1133.00	D100 = 1287.09	D50 = 1210.04	t50 = 2.00
--------------	----------------	---------------	------------

CÁLCULO DEL PROCESO DE CARGAS

Carga (kg)	Lectura Inicial (mm)	Lectura Final (mm)	Cambio en la Altura ΔH (mm)	Cambio en la Relación de Vacíos Δe	Relación de Vacíos e	Esfuerzo P (kg/cm ²)
0	-	-	0.000	0.0000	0.7710	0.00
1	0.000	0.709	0.709	0.0584	0.7127	0.49
2	0.709	1.138	1.138	0.0938	0.6773	0.99
4	1.138	1.751	1.751	0.1443	0.6268	1.98
8	1.751	2.303	2.303	0.1897	0.5813	3.97
16	2.303	2.809	2.809	0.2314	0.5396	7.92
32	2.809	3.287	3.287	0.2707	0.5003	15.82

CÁLCULO DEL PROCESO DE DESCARGAS

Carga (kg)	Lectura Inicial (mm)	Lectura Final (mm)	Cambio en la Altura ΔH (mm)	Cambio en la Relación de Vacíos Δe	Relación de Vacíos e	Esfuerzo P (kg/cm ²)
32	-	-	0.000	0.0000	0.5003	15.82
16	3.287	3.237	-0.050	-0.0041	0.5044	7.92
8	3.237	3.188	-0.099	-0.0082	0.5085	3.97
4	3.188	3.134	-0.152	-0.0126	0.5129	1.98
2	3.134	3.073	-0.213	-0.0176	0.5179	0.99
1	3.073	3.007	-0.279	-0.0230	0.5233	0.49
0	3.007	2.781	-0.505	-0.0416	0.5419	0.00



CÁLCULO DEL FACTOR TIEMPO Tv

Para $U \leq 60\%$, $T_v = \frac{\pi}{4} * \left(\frac{U\%}{100}\right)^2$

Para $U > 60\%$, $T_v = 1.781 - 0.933 * \log(100 - U\%)$

donde:

Tv: Factor Tiempo

U: Grado de Consolidación

$U = 50.00\%$

$T_{50} = 0.196$

CÁLCULO DEL COEFICIENTE DE CONSOLIDACIÓN Cv

Carga (kg)	Deformación Unitaria ϵ	Módulo de Elasticidad E (kg/cm ²)	Altura Prom. para el Incremento de Carga Hp (mm)	Altura de Drenaje Hd (mm)	Tiempo para el 50% de Consolidación t_{50} (min)	Coefficiente de Consolidación Cv (mm ² /min)
0	-	-	21.50	10.75	-	-
1	0.0330	14.97	21.15	10.57	2.78	7.88
2	0.0530	18.64	20.58	10.29	5.25	3.96
4	0.0815	24.29	20.06	10.03	8.82	2.24
8	0.1071	37.03	19.47	9.74	4.03	4.62
16	0.1307	60.64	18.94	9.47	4.31	4.09
32	0.1529	103.47	18.45	9.23	2.00	8.34

CÁLCULO DEL ÍNDICE DE COMPRESIÓN Cc Y EL ÍNDICE DE EXPANSIÓN Cs

Se calcula mediante la fórmula: $C = \frac{\Delta e}{\log\left(\frac{P_2}{P_1}\right)}$

El Índice de Compresión se determina en el tramo recto (No Consolidado) de la Curva de Compresión

$C_c = 0.1401$

El Índice de Expansión se determina en todo el tramo de la Curva de Expansión

$C_s = 0.0153$

DETERMINACIÓN DEL ESFUERZO DE PRE-CONSOLIDACIÓN Pc

Se determina mediante el método gráfico en la Curva de Compresión:

$P_c = 0.00 \text{ kg/cm}^2$

CÁLCULO DEL ASENTAMIENTO POR CONSOLIDACIÓN

Se calcula mediante una de las siguientes fórmulas:

En suelos normalmente consolidados, $S = \frac{C_c * H_c}{1 + e_0} * \log\left(\frac{p_0 + \Delta p}{p_0}\right)$

En suelos preconsolidados, Si: $p_0 + \Delta p \leq P_c$, $S = \frac{C_s * H_c}{1 + e_0} * \log\left(\frac{p_0 + \Delta p}{p_0}\right)$

En suelos preconsolidados, Si: $p_0 < P_c < p_0 + \Delta p$, $S = \frac{C_s * H_c}{1 + e_0} * \log\left(\frac{P_c}{p_0}\right) + \frac{C_c * H_c}{1 + e_0} * \log\left(\frac{p_0 + \Delta p}{P_c}\right)$

Condición de Consolidación:

Normalmente Consolidado

$H_c = 900.00 \text{ mm}$

$P_o = 0.14 \text{ kg/cm}^2$

$P_o + \Delta p = 0.31 \text{ kg/cm}^2$

$S = 2.45 \text{ cm}$

CÁLCULO DEL TIEMPO PARA EL ASENTAMIENTO POR CONSOLIDACIÓN

Se calcula mediante la fórmula: $t = \frac{T_v * H_d^2}{C_v}$, $H_d = H_c$ ó $H_d = \frac{H_c}{2}$

Drenaje por 1 Estrato

$C_v = 5.187$

Grado de Consolidación U	Factor Tiempo T_v	Tiempo Necesario para el ASENTAMIENTO por Consolidación t			
		(min)	(días)	(años)	(años, meses, días)
50.00%	0.196	30,661	21	0.06	0 años, 0 meses, 21 días
90.00%	0.848	132,418	92	0.25	0 años, 3 meses, 1 días
99.00%	1.781	278,109	193	0.53	0 años, 6 meses, 11 días

**PASE AEREO
ESTRATO C-07**

Proyecto: AMPLIACION Y MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN EL SECTOR ESTRELLAPAMPA DE LA COMUNIDAD CAMPESINA DE POMACANCHI, DISTRITO DE POMACANCHI – ACOMAYO - CUSCO.

Ubicación: CUSCO

Solicita: MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE POMACANCHI

Fecha: viernes, 4 de Noviembre de 2022

Calicata: C-07

Profundidad: 1.00m

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO

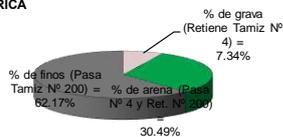
MTC E 107, Basado en la Norma ASTM D-422 y AASHTO T-88

MATERIAL NO LAVADO
Peso total de la muestra = 1,653.97 gr
Peso de la fracción no lavada = 0.00 gr
Peso de la fracción para lavado = 1653.97 gr

FRACCIÓN DE MATERIAL LAVADO
Peso de la fracción antes del lavado = 1653.97 gr
Peso de la fracción después de lavar = 712.64 gr
% de la fracción lavada = 100.00%

TAMIZ	ABERTURA (mm)	PESO RETENIDO (gr)	% RETENIDO EN FRACCIÓN LAVADA	CORRECCIÓN EN FRACCIÓN LAVADA	% RETENIDO CORREGIDO EN FRACCIÓN LAVADA	% RETENIDO CORREGIDO	% RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA
4"	100	0.00	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	100.00%
3"	75	0.00	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	100.00%
2"	50	0.00	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	100.00%
1½"	37.5	0.00	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	100.00%
1"	25	0.00	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	100.00%
¾"	19	4.32	0.61%	0.00%	0.61%	0.26%	0.26%	99.74%
⅜"	9.5	41.02	5.76%	0.03%	5.78%	2.49%	2.75%	97.25%
Nº 4	4.75	75.53	10.60%	0.05%	10.65%	4.59%	7.34%	92.66%
Nº 10	2	58.34	8.19%	0.04%	8.23%	3.54%	10.89%	89.11%
Nº 20	0.850	71.21	9.99%	0.05%	10.04%	4.33%	15.22%	84.78%
Nº 40	0.425	62.42	8.76%	0.04%	8.80%	3.79%	19.01%	80.99%
Nº 60	0.250	95.32	13.38%	0.07%	13.44%	5.79%	24.80%	75.20%
Nº 100	0.150	121.23	17.01%	0.08%	17.10%	7.37%	32.17%	67.83%
Nº 200	0.075	93.26	13.09%	0.07%	13.15%	5.67%	37.83%	62.17%
Cazuela	-	86.45	12.13%	0.06%	12.19%	5.25%	43.09%	-
Lavado	-	941.33	-	-	-	56.91%	100.00%	-
Fracción Retenida en Lavado		709.10	99.50%	0.50%	100.00%	43.09%		
Total		1650.43	%Error = 0.5% Ok!			100.00%		

PROPORCIÓN GRANULOMÉTRICA



Fracciones de Grava, Arena y Finos de la Muestra

% de grava (Retiene Tamiz Nº 4) = 7.34%

% de arena (Pasa Nº 4 y Ret. Nº 200) = 30.49%

% de finos (Pasa Tamiz Nº 200) = 62.17%

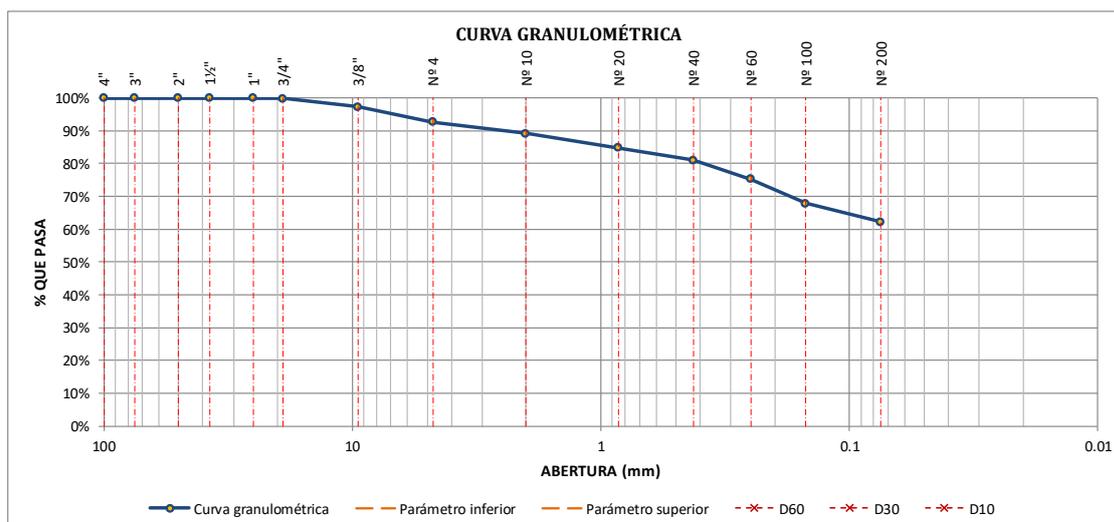
Total = 100.00%

Fracción Gruesa

% de grava = 19.41%

% de arena = 80.59%

Total = 100.00%



D60 = -
D30 = -
D10 = -

Cu = -
Cc = -

AMPLIACION Y MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN EL SECTOR
 Proyecto: ESTRELLAPAMPA DE LA COMUNIDAD CAMPESINA DE POMACANCHI, DISTRITO DE POMACANCHI – ACOMAYO -
 CUSCO.

Ubicación: CUSCO

Solicita: MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE POMACANCHI

Calicata: C-07

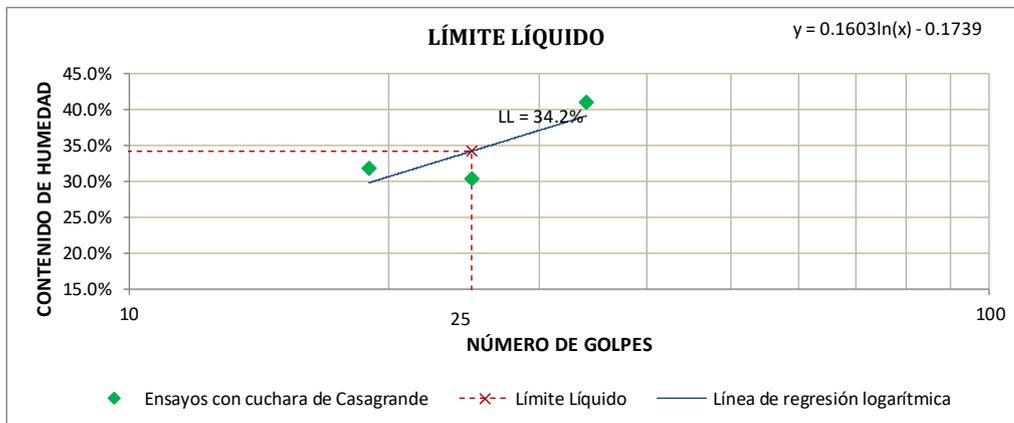
Fecha: viernes, 4 de Noviembre de 2022

Profundidad: 1.00m

LÍMITE LÍQUIDO

MTC E 110, Basado en la Norma ASTM D-4318 y AASHTO T-89

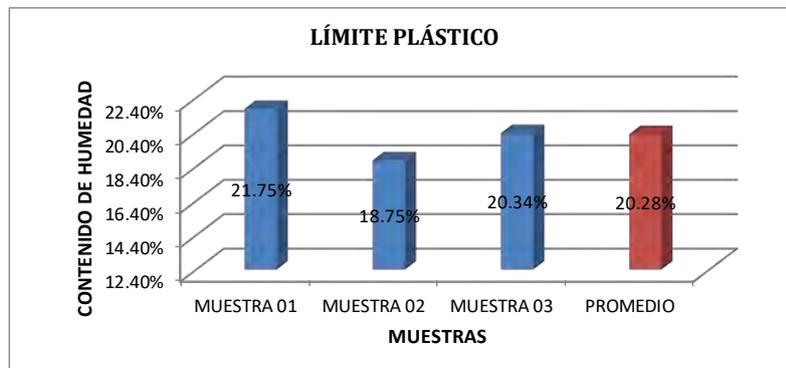
DESCRIPCIÓN	MUESTRA 01	MUESTRA 02	MUESTRA 03
Número de Golpes	19	25	34
Peso de Capsula (gr)	61.34	59.66	61.32
Peso de Capsula + Muestra Húmeda (gr)	75.55	69.53	71.34
Peso de Capsula + Muestra Seca (gr)	72.12	67.23	68.43
Peso del Agua (gr)	3.43	2.30	2.91
Peso de la Muestra Seca (gr)	10.78	7.57	7.11
Contenido de Humedad	31.82%	30.38%	40.93%



LÍMITE PLÁSTICO

MTC E 111, Basado en la Norma ASTM D-4318 y AASHTO T-90

DESCRIPCIÓN	MUESTRA 01	MUESTRA 02	MUESTRA 03
Peso de Capsula (gr)	25.32	24.65	25.76
Peso de Capsula + Muestra Húmeda (gr)	32.43	28.45	35.76
Peso de Capsula + Muestra Seca (gr)	31.16	27.85	34.07
Peso del Agua (gr)	1.27	0.60	1.69
Peso de la Muestra Seca (gr)	5.84	3.20	8.31
Contenido de Humedad	21.75%	18.75%	20.34%



LÍMITE LÍQUIDO = 34.00%
LÍMITE PLÁSTICO = 20.00%
ÍNDICE DE PLASTICIDAD = 14.00%

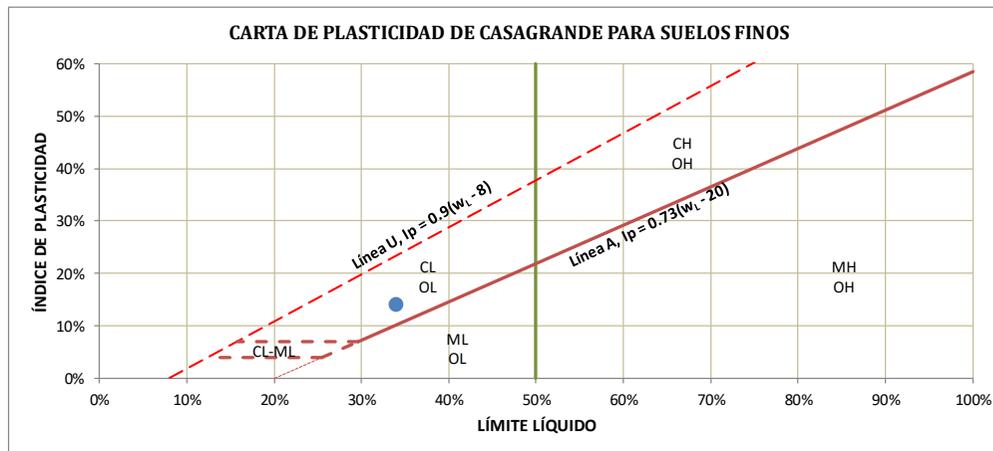
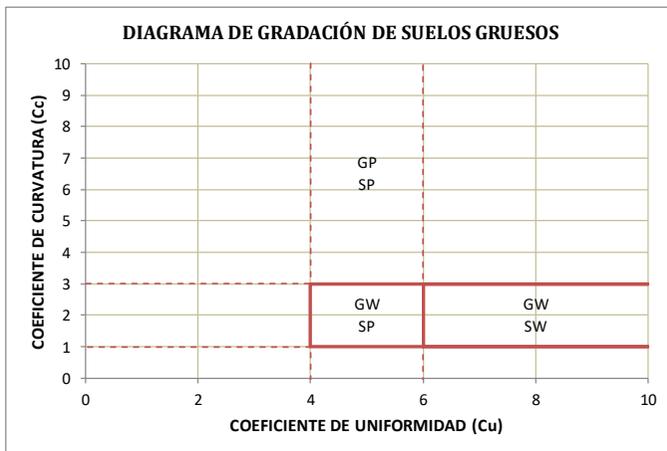
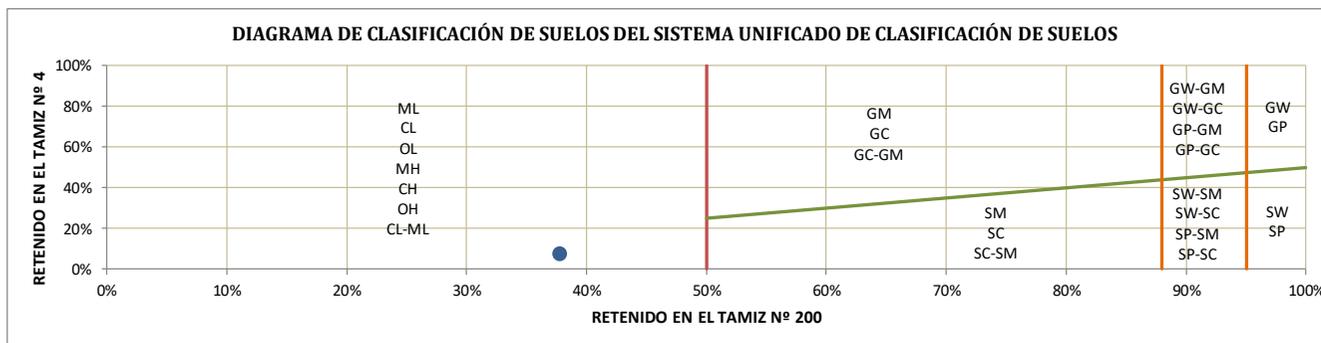
Proyecto: AMPLIACION Y MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN EL SECTOR ESTRELLAPAMPA DE LA COMUNIDAD CAMPESINA DE POMACANCHI, DISTRITO DE POMACANCHI – ACOMAYO - CUSCO.
 Ubicación: CUSCO
 Solicita: MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE POMACANCHI
 Fecha: viernes, 4 de Noviembre de 2022

Calicata: C-07
 Profundidad: 1.00m

SISTEMA UNIFICADO DE CLASIFICACIÓN DE SUELOS (SUCS)

ASTM D-2487

DATOS PARA CLASIFICACIÓN	
De Granulometría	
% de Gruesos =	37.83%
% de Finos =	62.17%
Total =	100.00%
% de Grava =	7.34%
% de Arena =	30.49%
Total =	37.83%
Fracción Gruesa	
% de Grava =	19.41%
% de Arena =	80.59%
Total =	100.00%
Coeficientes	
Cu =	-
Cc =	-
De Límites de Consistencia	
LL =	34.00%
LP =	20.00%
IP =	14.00%
Otros Datos	
Tipo =	Inorgánico



CL = Arcilla ligera de baja plasticidad arenosa

Proyecto: AMPLIACION Y MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN EL SECTOR ESTRELLAPAMPA DE LA COMUNIDAD CAMPESINA DE POMACANCHI, DISTRITO DE POMACANCHI – ACOMAYO - CUSCO.

Ubicación: CUSCO
 Solicita: MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE POMACANCHI
 Fecha: viernes, 4 de Noviembre de 2022

Calicata: C-07
 Profundidad: 1.00m

COMPRESIÓN NO CONFINADA

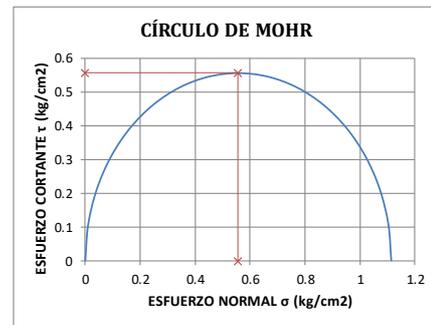
MTC E 121 - 2000, Basado en la Norma ASTM D-2166 y AASHTO T-208

DIMENSIONES DE LA MUESTRA	
Diámetro =	50.80 mm
Altura L_0 =	117.60 mm
Área =	20.27 cm ²
Volumen =	238.36 cm ³

DENSIDAD DE LA MUESTRA	
Peso =	345.45 gr
Peso Unitario húmedo =	1.45 gr/cm ³

Coefficiente de Balasto
 $k = 1.50$

DEFORMÍMETRO DE LONGITUD	DEFORMÍMETRO DE CARGA			CARGA TOTAL SOBRE LA MUESTRA			DEFORMACIÓN DE LA MUESTRA ΔL	DEFORMACIÓN UNITARIA $\Delta L/L_0$	FACTOR DE CORRECCIÓN DE ÁREA $1 - \Delta L/L_0$	ÁREA CORREGIDA A'	ESFUERZO SOBRE LA MUESTRA		
	M-01	M-02	M-03	M-01	M-02	M-03					M-01	M-02	M-03
* 0.01 mm	*0.427 kg	*0.427 kg	*0.427 kg	kg			mm			cm ²	kg/cm ²		
10	30	36	28	12.70	15.24	11.75	0.10	0.001	0.999	20.29	0.63	0.75	0.58
20	42	41	38	18.06	17.65	16.06	0.20	0.002	0.998	20.30	0.89	0.87	0.79
30	54	53	44	23.14	22.43	18.82	0.30	0.003	0.997	20.32	1.14	1.10	0.93
40	52	49	52	22.32	21.09	22.33	0.40	0.003	0.997	20.34	1.10	1.04	1.10
50	50	48	52	21.23	20.37	22.03	0.50	0.004	0.996	20.35	1.04	1.00	1.08
75	47	44	47	20.23	18.82	20.05	0.75	0.006	0.994	20.40	0.99	0.92	0.98
100	44	41	45	18.82	17.63	19.15	1.00	0.009	0.991	20.44	0.92	0.86	0.94
125	41	40	43	17.50	17.16	18.33	1.25	0.011	0.989	20.49	0.85	0.84	0.89
150	38	38	39	16.26	16.26	16.69	1.50	0.013	0.987	20.53	0.79	0.79	0.81
175	33	34	37	14.07	14.45	15.73	1.75	0.015	0.985	20.57	0.68	0.70	0.76
200	31	32	34	13.02	13.64	14.50	2.00	0.017	0.983	20.62	0.63	0.66	0.70



Muestras	M-01	M-02	M-03
q_u (kg/cm ²)	1.14	1.10	1.10
c (kg/cm ²)	0.57	0.55	0.55

Cohesión = 0.56 kg/cm²

AMPLIACION Y MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN EL SECTOR ESTRELLAPAMPA DE LA COMUNIDAD CAMPESINA DE POMACANCHI, DISTRITO DE POMACANCHI - ACOMAYO - CUSCO.

Proyecto:

Ubicación: CUSCO

Solicita: MUNICIPALIDAD DE POMACANCHI

Fecha: viernes, 4 de Noviembre de 2022

Calicata: C-07

Profundidad: 1.50m

DISEÑO DE CIMENTACIONES EN PASE AEREO C-06 - SUELO COHESIVO

1.- DIMENSIONAMIENTO DE LA CIMENTACION POR CORTE

$$q_{cu} = S_c * i_c * c * N_c$$

$$B = 0.80 \text{ m}$$

$$F.S. = 3$$

$$L = 1.00 \text{ m}$$

$$D_f = 1.00 \text{ m}$$

donde:

$$S_c = 1 + 0.2 * \frac{B}{L}$$

$$i_c = \left(1 - \frac{\alpha}{90}\right)^2$$

$$N_c = (N_q - 1) * \cot(\phi')$$

$$N_q = e^{n * \tan(\phi')} * \tan\left(45 + \frac{\phi'}{2}\right)^2$$

D _f (m)	c (kg/cm ²)	S _c	N _c	N _q	i _c	q _c (kg/cm ²)	q _{adm} (kg/cm ²)
1.00	0.56	1.16	5.14	1.00	1.00	3.32	1.11

Presion de servicio o presion aplicada

$$q_{aplic} = \frac{Q_v}{B * L}$$

para que la cimentacion sea estable

$$q_{adm} \geq q_{aplicada}$$

$$B * L' = \frac{Q_v}{q_{adm}}$$

$$Q_v$$

$$1.36 \text{ tn}$$

$$q_{adm}$$

$$11.07 \text{ tn/m}^2$$

$$B = 0.12 \text{ m}$$

por lo tanto:

B	0.80
L	1.00

minimo valor de B para que la cimentacion sea estable.

2.- VERIFICACION POR ASENTAMIENTO

$$\Delta P_{promedio} = \frac{\Delta P_{superior} + 4\Delta P_{medio} + \Delta P_{inferior}}{6}$$

$\Delta P_{superior}$	1.45	tn/m ²
ΔP_{medio}	1.67	tn/m ²
$\Delta P_{inferior}$	1.88	tn/m ²
$\Delta P_{promedio}$	1.67	tn/m ²

$$C_c = 0.1401$$

$$C_s = 0.0153$$

$$P_c = 0.00 \text{ kg/cm}^2$$

En suelos normalmente consolidados,
$$S = \frac{C_c * H_c}{1 + e_0} * \log\left(\frac{p_0 + \Delta p}{p_0}\right)$$

En suelos preconsolidados, Si: $p_0 + \Delta p \leq P_c$,
$$S = \frac{C_s * H_c}{1 + e_0} * \log\left(\frac{p_0 + \Delta p}{p_0}\right)$$

En suelos preconsolidados, Si: $p_0 < P_c < p_0 + \Delta p$,
$$S = \frac{C_s * H_c}{1 + e_0} * \log\left(\frac{P_c}{p_0}\right) + \frac{C_c * H_c}{1 + e_0} * \log\left(\frac{p_0 + \Delta p}{P_c}\right)$$

Condición de Consolidación:

$$H_c = 800 \text{ mm}$$

Normalmente Consolidado

$$P_o = 0.14 \text{ kg/cm}^2$$

$$P_o + \Delta p = 0.31 \text{ kg/cm}^2$$

$$S = 2.18$$

DISEÑO FINAL

Ancho (m)	0.80
Longitud (m)	1.00

AMPLIACION Y MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN EL SECTOR
Proyecto: ESTRELLAPAMPA DE LA COMUNIDAD CAMPESINA DE POMACANCHI, DISTRITO DE POMACANCHI – ACOMAYO - CUSCO.

Ubicación: CUSCO

Solicita: MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE POMACANCHI

Fecha: viernes, 4 de Noviembre de 2022

Calicata: C-07

Profundidad: 1.00 m

ASENTAMIENTO POR CONSOLIDACIÓN

ASTM D-2435 y AASHTO T-216

DATOS DE LA CÁMARA Y ANILLO DE ENSAYO	
Cámara Utilizada en el Ensayo =	1
Factor de Amplificación de Carga =	10.022
Anillo Utilizado en el Ensayo =	1
Peso del Anillo (gr) =	119.59

DIMENSIONES DE LA MUESTRA	
Diámetro =	50.80 mm
Altura =	21.50 mm
Área =	2026.83 mm ²
Volumen =	43576.84 mm ³

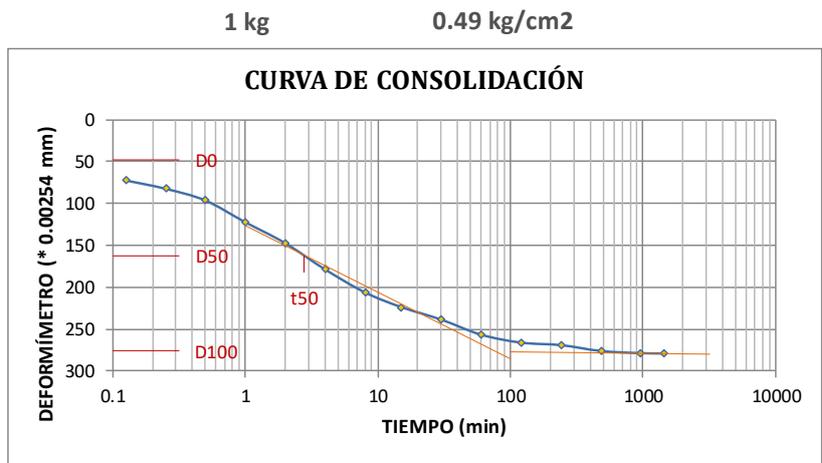
DATOS PRELIMINARES DEL ENSAYO DE CONSOLIDACIÓN	Antes del Ensayo de Consolidación	Después del Ensayo de Consolidación
Peso de la Muestra Húmeda + Anillo (gr)	198.65	193.22
Peso de la Muestra Seca + Anillo (gr)	-	180.91
Peso de la Muestra Húmeda (gr)	79.06	73.63
Peso de la Muestra Seca (gr)	-	61.32
Peso del Agua presente en la Muestra (gr)	17.74	12.31
Volumen de Agua presente en la Muestra (mm ³)	17740.00	12310.00
Contenido de Humedad	28.93%	20.08%
Lectura Inicial y Final del Deformímetro (mm)	0.00	3.29
Altura de la Muestra (mm)	21.50	18.21
Altura de Sólidos (mm)		12.14
Gravedad Específica del Suelo (gr/cm ³)		2.49
Altura de Vacíos (mm)	9.36	6.07
Relación de Vacíos	0.7710	0.5003
Grado de Saturación	93.51%	100.00%

PROCESO DE CARGA DEL ENSAYO DE CONSOLIDACIÓN						
Tiempo Transcurrido	Lectura del Deformímetro de Asentamientos (* 0.00254 mm)					
	1 kg	2 kg	4 kg	8 kg	16 kg	32 kg
0 h 00 m 00 s	0	279	448.2	689.5	906.8	1106
0 h 00 m 07.5 s	72	314	494	745	963	1159
0 h 00 m 15 s	82	318	503	754	971	1175
0 h 00 m 30 s	96	325	509	763.5	979	1185
0 h 01 m 00 s	122	333	521	775	987	1196
0 h 02 m 00 s	147	347	535	790.3	1002	1210
0 h 04 m 00 s	178.5	365	554	814	1022	1225.5
0 h 08 m 00 s	206	385	577.2	837	1040	1240
0 h 15 m 00 s	223.5	401	603.2	856	1058	1251.5
0 h 30 m 00 s	238.5	418	622	868.8	1068.9	1262
1 h 00 m 00 s	256.5	425.5	634	876.4	1077.8	1269
2 h 00 m 00 s	266	430.9	646	886	1084.5	1275
4 h 00 m 00 s	269	435	662	893	1092.3	1280
8 h 00 m 00 s	276	441	677	900	1099	1286
24 h 00 m 00 s	279	448.2	689.5	906.8	1106	1294

PROCESO DE DESCARGA DEL ENSAYO DE CONSOLIDACIÓN						
Tiempo Transcurrido	Lectura del Deformímetro de Asentamientos (* 0.00254 mm)					
	16 kg	8 kg	4 kg	2 kg	1 kg	0 kg
0 h 00 m 00 s	1294	1274.5	1255	1234	1210	1184
0 h 00 m 07.5 s	1276	1260	1242.5	1223	1203	1156
0 h 00 m 15 s	1276	1259.9	1242	1222.5	1202.5	1155
0 h 00 m 30 s	1276	1259	1241.5	1222	1202	1152.5
0 h 01 m 00 s	1275.8	1258.5	1240.2	1221	1201	1149
0 h 02 m 00 s	1275.2	1257.9	1239	1219.9	1200	1144.5
0 h 04 m 00 s	1275	1257	1238	1218	1198	1137.5
0 h 08 m 00 s	1274.8	1256.2	1236.5	1216	1195	1129.5
0 h 15 m 00 s	1274.8	1256	1235.8	1213.9	1191.5	1119
0 h 30 m 00 s	1274.5	1255.8	1235	1212	1188.5	1115
1 h 00 m 00 s	1274.5	1255	1234	1210	1184	1095

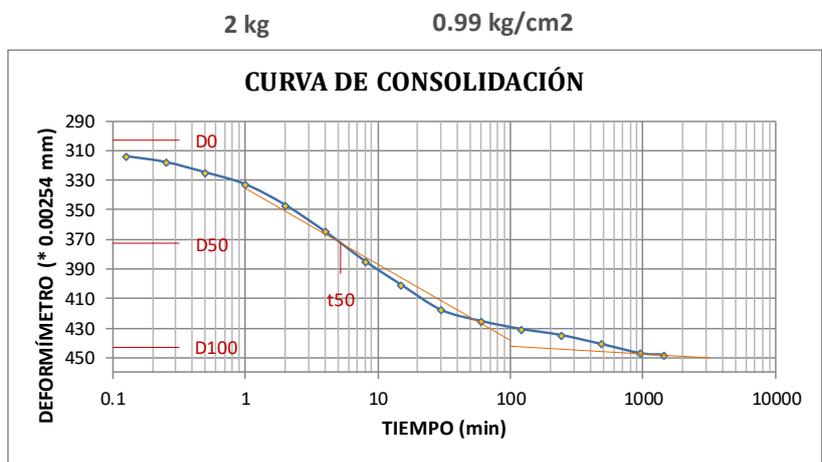
CURVAS DE CONSOLIDACIÓN SEGÚN INCREMENTO DE CARGAS

Tiempo (min)	Deformímetro (* 0.00254 mm)
0.125	72
0.25	82
0.5	96
1	122
2	147
4	178.5
8	206
15	223.5
30	238.5
60	256.5
120	266
240	269
480	276
960	278.6
1440	279



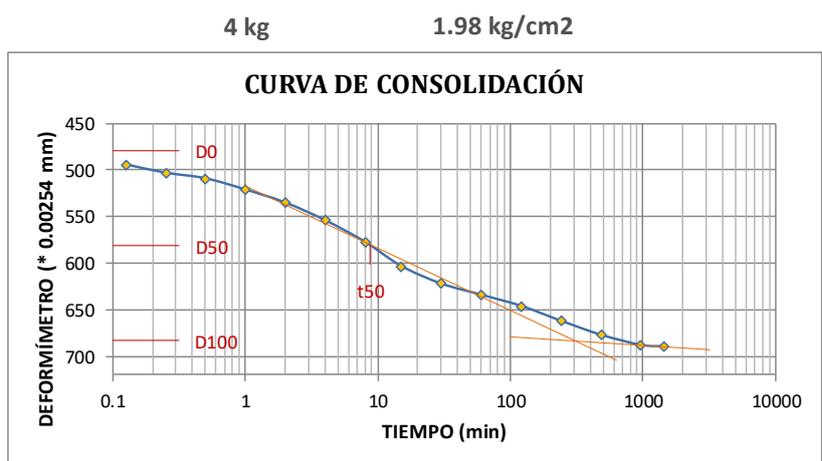
D0 = 48.00	D100 = 276.09	D50 = 162.05	t50 = 2.78
------------	---------------	--------------	------------

Tiempo (min)	Deformímetro (* 0.00254 mm)
0.125	314
0.25	318
0.5	325
1	333
2	347
4	365
8	385
15	401
30	418
60	425.5
120	430.9
240	435
480	441
960	447.3
1440	448.2



D0 = 303.00	D100 = 442.68	D50 = 372.84	t50 = 5.25
-------------	---------------	--------------	------------

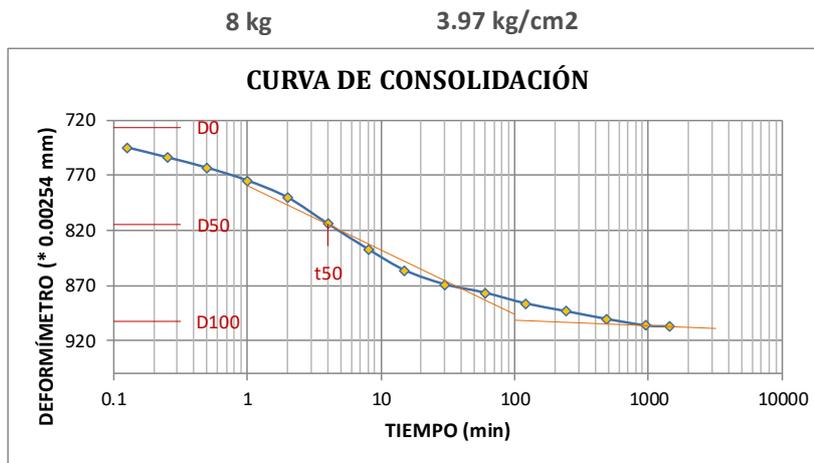
Tiempo (min)	Deformímetro (* 0.00254 mm)
0.125	494
0.25	503
0.5	509
1	521
2	535
4	554
8	577.2
15	603.2
30	622
60	634
120	646
240	662
480	677
960	687.9
1440	689.5



D0 = 479.00	D100 = 683.47	D50 = 581.23	t50 = 8.82
-------------	---------------	--------------	------------

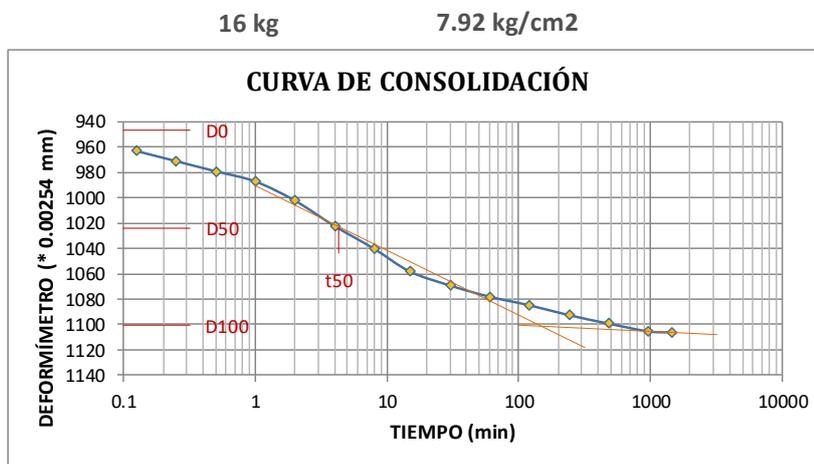
CURVAS DE CONSOLIDACIÓN SEGÚN INCREMENTO DE CARGAS

Tiempo (min)	Deformímetro (* 0.00254 mm)
0.125	745
0.25	754
0.5	763.5
1	775
2	790.3
4	814
8	837
15	856
30	868.8
60	876.4
120	886
240	893
480	900
960	906
1440	906.8



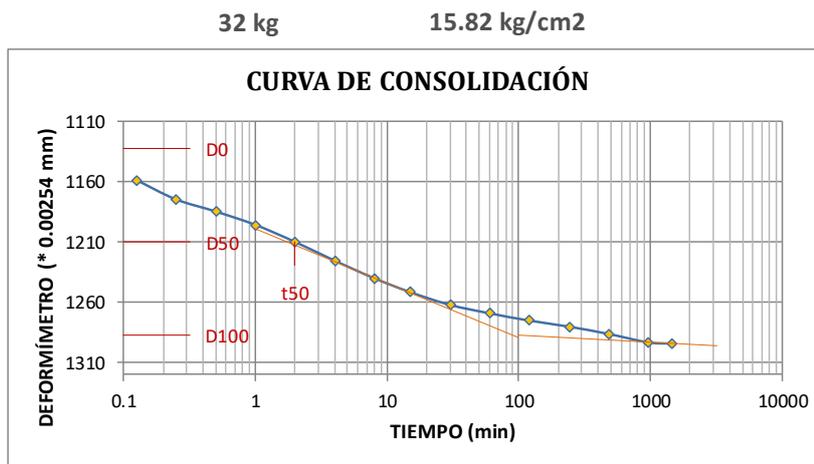
D0 = 726.50	D100 = 901.99	D50 = 814.25	t50 = 4.03
-------------	---------------	--------------	------------

Tiempo (min)	Deformímetro (* 0.00254 mm)
0.125	963
0.25	971
0.5	979
1	987
2	1002
4	1022
8	1040
15	1058
30	1068.9
60	1077.8
120	1084.5
240	1092.3
480	1099
960	1105.1
1440	1106



D0 = 947.00	D100 = 1100.90	D50 = 1023.95	t50 = 4.31
-------------	----------------	---------------	------------

Tiempo (min)	Deformímetro (* 0.00254 mm)
0.125	1159
0.25	1175
0.5	1185
1	1196
2	1210
4	1225.5
8	1240
15	1251.5
30	1262
60	1269
120	1275
240	1280
480	1286
960	1293
1440	1294



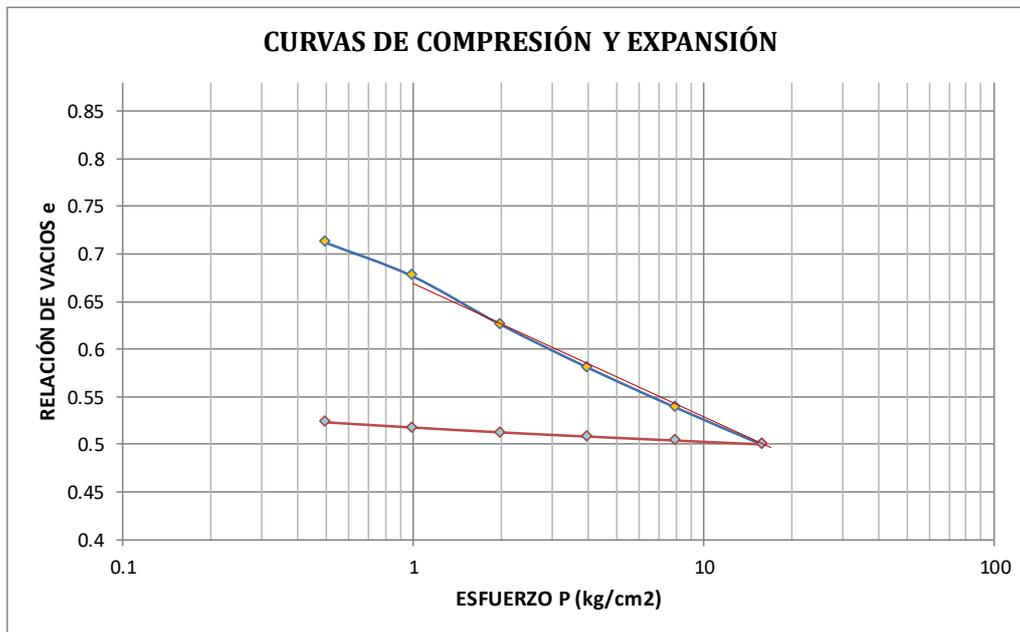
D0 = 1133.00	D100 = 1287.09	D50 = 1210.04	t50 = 2.00
--------------	----------------	---------------	------------

CÁLCULO DEL PROCESO DE CARGAS

Carga (kg)	Lectura Inicial (mm)	Lectura Final (mm)	Cambio en la Altura ΔH (mm)	Cambio en la Relación de Vacíos Δe	Relación de Vacíos e	Esfuerzo P (kg/cm ²)
0	-	-	0.000	0.0000	0.7710	0.00
1	0.000	0.709	0.709	0.0584	0.7127	0.49
2	0.709	1.138	1.138	0.0938	0.6773	0.99
4	1.138	1.751	1.751	0.1443	0.6268	1.98
8	1.751	2.303	2.303	0.1897	0.5813	3.97
16	2.303	2.809	2.809	0.2314	0.5396	7.92
32	2.809	3.287	3.287	0.2707	0.5003	15.82

CÁLCULO DEL PROCESO DE DESCARGAS

Carga (kg)	Lectura Inicial (mm)	Lectura Final (mm)	Cambio en la Altura ΔH (mm)	Cambio en la Relación de Vacíos Δe	Relación de Vacíos e	Esfuerzo P (kg/cm ²)
32	-	-	0.000	0.0000	0.5003	15.82
16	3.287	3.237	-0.050	-0.0041	0.5044	7.92
8	3.237	3.188	-0.099	-0.0082	0.5085	3.97
4	3.188	3.134	-0.152	-0.0126	0.5129	1.98
2	3.134	3.073	-0.213	-0.0176	0.5179	0.99
1	3.073	3.007	-0.279	-0.0230	0.5233	0.49
0	3.007	2.781	-0.505	-0.0416	0.5419	0.00



CÁLCULO DEL FACTOR TIEMPO T_v

Para $U \leq 60\%$,
$$T_v = \frac{\pi}{4} * \left(\frac{U\%}{100}\right)^2$$

Para $U > 60\%$,
$$T_v = 1.781 - 0.933 * \log(100 - U\%)$$

donde:

T_v : Factor Tiempo

U : Grado de Consolidación

$U = 50.00\%$

$T_{50} = 0.196$

CÁLCULO DEL COEFICIENTE DE CONSOLIDACIÓN C_v

Carga (kg)	Deformación Unitaria ϵ	Módulo de Elasticidad E (kg/cm ²)	Altura Prom. para el Incremento de Carga H_p (mm)	Altura de Drenaje H_d (mm)	Tiempo para el 50% de Consolidación t_{50} (min)	Coefficiente de Consolidación C_v (mm ² /min)
0	-	-	21.50	10.75	-	-
1	0.0330	14.97	21.15	10.57	2.78	7.88
2	0.0530	18.64	20.58	10.29	5.25	3.96
4	0.0815	24.29	20.06	10.03	8.82	2.24
8	0.1071	37.03	19.47	9.74	4.03	4.62
16	0.1307	60.64	18.94	9.47	4.31	4.09
32	0.1529	103.47	18.45	9.23	2.00	8.34

CÁLCULO DEL ÍNDICE DE COMPRESIÓN C_c Y EL ÍNDICE DE EXPANSIÓN C_s

Se calcula mediante la fórmula:
$$C = \frac{\Delta e}{\log\left(\frac{P_2}{P_1}\right)}$$

El Índice de Compresión se determina en el tramo recto (No Consolidado) de la Curva de Compresión

$C_c = 0.1401$

El Índice de Expansión se determina en todo el tramo de la Curva de Expansión

$C_s = 0.0153$

DETERMINACIÓN DEL ESFUERZO DE PRE-CONSOLIDACIÓN P_c

Se determina mediante el método gráfico en la Curva de Compresión:

$P_c = 0.00 \text{ kg/cm}^2$

CÁLCULO DEL ASENTAMIENTO POR CONSOLIDACIÓN

Se calcula mediante una de las siguientes fórmulas:

En suelos normalmente consolidados,
$$S = \frac{C_c * H_c}{1 + e_0} * \log\left(\frac{p_0 + \Delta p}{p_0}\right)$$

En suelos preconsolidados, Si: $p_0 + \Delta p \leq P_c$,
$$S = \frac{C_s * H_c}{1 + e_0} * \log\left(\frac{p_0 + \Delta p}{p_0}\right)$$

En suelos preconsolidados, Si: $p_0 < P_c < p_0 + \Delta p$,
$$S = \frac{C_s * H_c}{1 + e_0} * \log\left(\frac{P_c}{p_0}\right) + \frac{C_c * H_c}{1 + e_0} * \log\left(\frac{p_0 + \Delta p}{P_c}\right)$$

Condición de Consolidación:

Normalmente Consolidado

$H_c = 800.00 \text{ mm}$

$P_o = 0.14 \text{ kg/cm}^2$

$P_o + \Delta p = 0.31 \text{ kg/cm}^2$

$S = 2.18 \text{ cm}$

CÁLCULO DEL TIEMPO PARA EL ASENTAMIENTO POR CONSOLIDACIÓN

Se calcula mediante la fórmula:
$$t = \frac{T_v * H_d^2}{C_v}, \quad H_d = H_c \quad \text{ó} \quad H_d = \frac{H_c}{2}$$

Drenaje por 1 Estrato

$C_v = 5.187$

Grado de Consolidación U	Factor Tiempo T_v	Tiempo Necesario para el ASENTAMIENTO por Consolidación t			
		(min)	(días)	(años)	(años, meses, días)
50.00%	0.196	24,226	17	0.05	0 años, 0 meses, 17 días
90.00%	0.848	104,627	73	0.20	0 años, 2 meses, 12 días
99.00%	1.781	219,740	153	0.42	0 años, 5 meses, 1 días

**PASE AEREO
ESTRATO C-10**

Proyecto: AMPLIACION Y MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN EL SECTOR ESTRELLAPAMPA DE LA COMUNIDAD CAMPESINA DE POMACANCHI, DISTRITO DE POMACANCHI – ACOMAYO - CUSCO.

Ubicación: CUSCO

Solicita: MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE POMACANCHI

Fecha: viernes, 4 de Noviembre de 2022

Calicata: C-10

Profundidad: 1.00m

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO

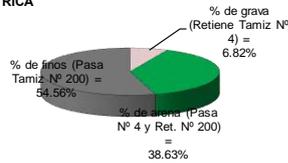
MTC E 107, Basado en la Norma ASTM D-422 y AASHTO T-88

MATERIAL NO LAVADO
Peso total de la muestra = 1,543.54 gr
Peso de la fracción no lavada = 0.00 gr
Peso de la fracción para lavado = 1543.54 gr

FRACCIÓN DE MATERIAL LAVADO
Peso de la fracción antes del lavado = 1543.54 gr
Peso de la fracción después de lavar = 796.45 gr
% de la fracción lavada = 100.00%

TAMIZ	ABERTURA (mm)	PESO RETENIDO (gr)	% RETENIDO EN FRACCIÓN LAVADA	CORRECCIÓN EN FRACCIÓN LAVADA	% RETENIDO CORREGIDO EN FRACCIÓN LAVADA	% RETENIDO CORREGIDO	% RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA
4"	100	0.00	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	100.00%
3"	75	0.00	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	100.00%
2"	50	0.00	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	100.00%
1½"	37.5	0.00	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	100.00%
1"	25	0.00	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	100.00%
¾"	19	3.53	0.44%	0.00%	0.45%	0.23%	0.23%	99.77%
⅜"	9.5	35.53	4.46%	0.03%	4.49%	2.32%	2.55%	97.45%
Nº 4	4.75	65.37	8.21%	0.06%	8.27%	4.27%	6.82%	93.18%
Nº 10	2	98.43	12.36%	0.09%	12.45%	6.42%	13.24%	86.76%
Nº 20	0.850	69.54	8.73%	0.06%	8.80%	4.54%	17.78%	82.22%
Nº 40	0.425	95.35	11.97%	0.09%	12.06%	6.22%	24.00%	76.00%
Nº 60	0.250	67.65	8.49%	0.06%	8.56%	4.42%	28.42%	71.58%
Nº 100	0.150	115.36	14.48%	0.11%	14.59%	7.53%	35.94%	64.06%
Nº 200	0.075	145.52	18.27%	0.13%	18.41%	9.50%	45.44%	54.56%
Cazuela	-	94.35	11.85%	0.09%	11.93%	6.16%	51.60%	-
Lavado	-	747.09	-	-	-	48.40%	100.00%	-
Fracción Retenida en Lavado		790.63	99.27%	0.73%	100.00%	51.60%		
Total		1537.72	%Error = 0.73% Ok!			100.00%		

PROPORCIÓN GRANULOMÉTRICA



Fracciones de Grava, Arena y Finos de la Muestra

% de grava (Retiene Tamiz Nº 4) = 6.82%

% de arena (Pasa Nº 4 y Ret. Nº 200) = 38.63%

% de finos (Pasa Tamiz Nº 200) = 54.56%

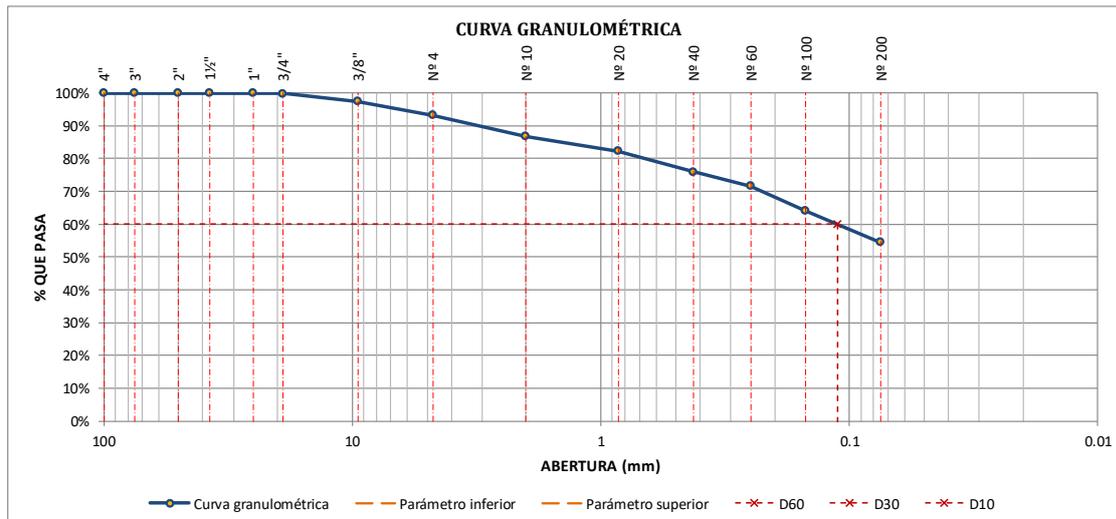
Total: 100.00%

Fracción Gruesa

% de grava = 15.00%

% de arena = 85.00%

Total = 100.00%



D60 = 0.11 mm
D30 = -
D10 = -

Cu = -
Cc = -

AMPLIACION Y MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN EL SECTOR
 Proyecto: ESTRELLAPAMPA DE LA COMUNIDAD CAMPESINA DE POMACANCHI, DISTRITO DE POMACANCHI – ACOMAYO -
 CUSCO.

Ubicación: CUSCO

Solicita: MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE POMACANCHI

Calicata: C-10

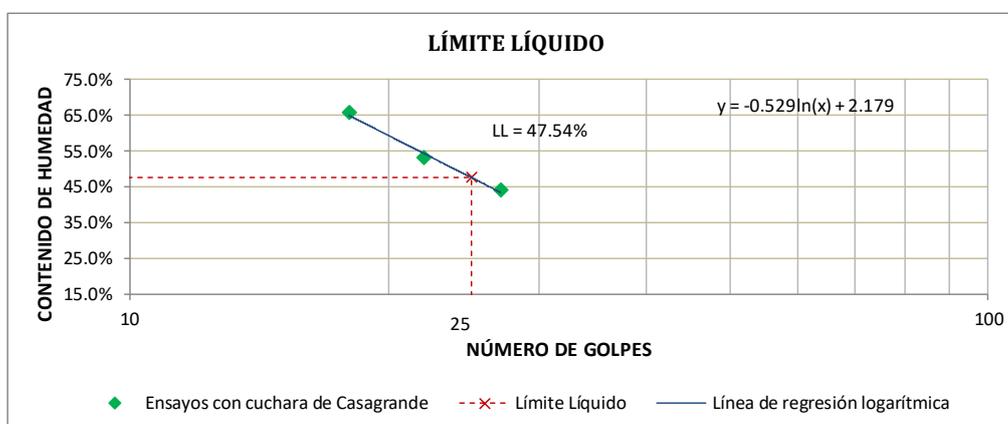
Fecha: viernes, 4 de Noviembre de 2022

Profundidad: 1.00m

LÍMITE LÍQUIDO

MTC E 110, Basado en la Norma ASTM D-4318 y AASHTO T-89

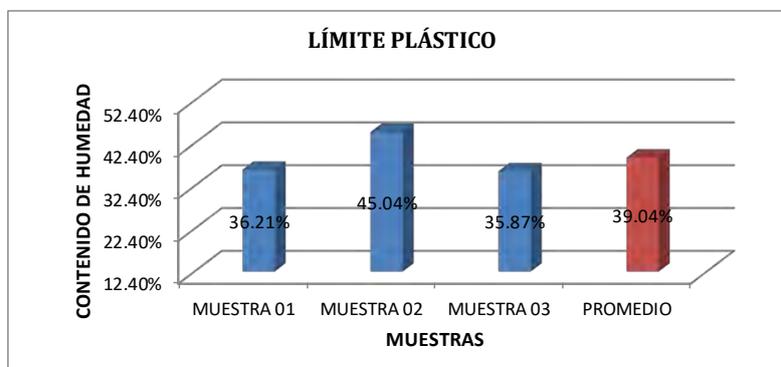
DESCRIPCIÓN	MUESTRA 01	MUESTRA 02	MUESTRA 03
Número de Golpes	27	22	18
Peso de Capsula (gr)	58.08	57.27	57.65
Peso de Capsula + Muestra Húmeda (gr)	76.67	64.89	71.89
Peso de Capsula + Muestra Seca (gr)	70.98	62.25	66.25
Peso del Agua (gr)	5.69	2.64	5.64
Peso de la Muestra Seca (gr)	12.90	4.98	8.60
Contenido de Humedad	44.11%	53.01%	65.58%



LÍMITE PLÁSTICO

MTC E 111, Basado en la Norma ASTM D-4318 y AASHTO T-90

DESCRIPCIÓN	MUESTRA 01	MUESTRA 02	MUESTRA 03
Peso de Capsula (gr)	25.32	24.65	25.76
Peso de Capsula + Muestra Húmeda (gr)	32.43	28.45	35.76
Peso de Capsula + Muestra Seca (gr)	30.54	27.27	33.12
Peso del Agua (gr)	1.89	1.18	2.64
Peso de la Muestra Seca (gr)	5.22	2.62	7.36
Contenido de Humedad	36.21%	45.04%	35.87%



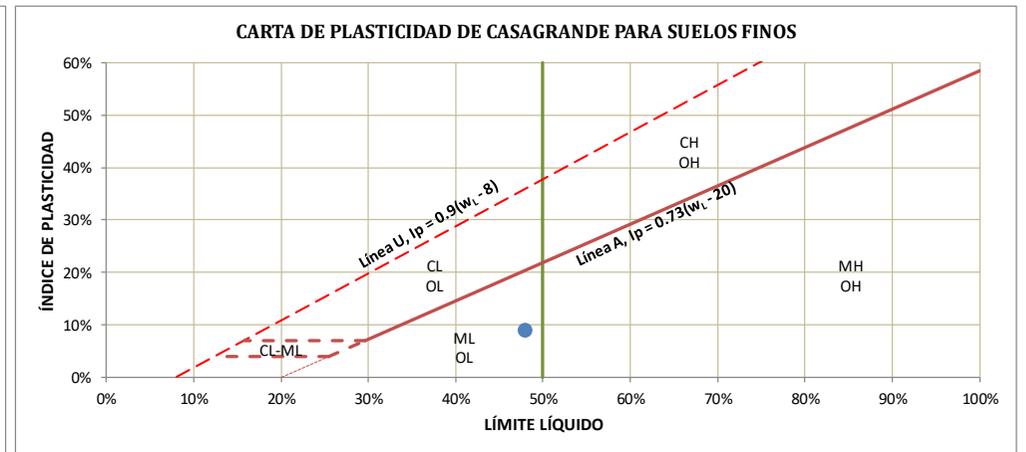
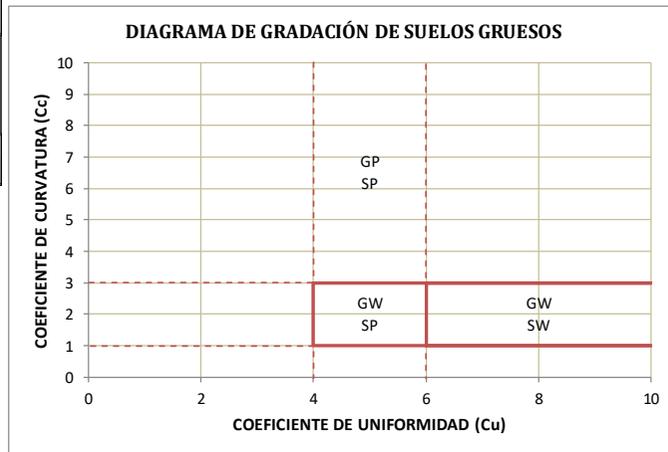
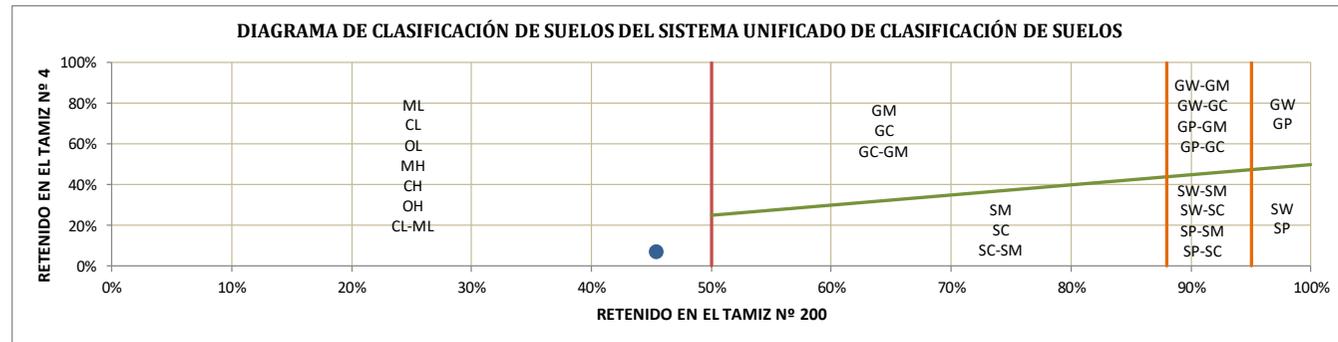
LÍMITE LÍQUIDO = 48.00%
LÍMITE PLÁSTICO = 39.00%
ÍNDICE DE PLASTICIDAD = 9.00%

Proyecto: AMPLIACION Y MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN EL SECTOR ESTRELLAPAMPA DE LA COMUNIDAD CAMPESINA DE POMACANCHI, DISTRITO DE POMACANCHI – ACOMAYO - CUSCO.
Ubicación: CUSCO
Solicita: MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE POMACANCHI
Fecha: viernes, 4 de Noviembre de 2022
Calicata: C-10
Profundidad: 1.00m

SISTEMA UNIFICADO DE CLASIFICACIÓN DE SUELOS (SUCS)

ASTM D-2487

DATOS PARA CLASIFICACIÓN	
De Granulometría	
% de Gruesos =	45.44%
% de Finos =	54.56%
Total =	100.00%
% de Grava =	6.82%
% de Arena =	38.63%
Total =	45.44%
Fracción Gruesa	
% de Grava =	15.00%
% de Arena =	85.00%
Total =	100.00%
Coeficientes	
Cu =	-
Cc =	-
De Límites de Consistencia	
LL =	48.00%
LP =	39.00%
IP =	9.00%
Otros Datos	
Tipo =	Inorgánico



ML = Limo de baja plasticidad arenoso

Proyecto: AMPLIACION Y MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN EL SECTOR ESTRELLAPAMPA DE LA COMUNIDAD CAMPESINA DE POMACANCHI, DISTRITO DE POMACANCHI – ACOMAYO - CUSCO.

Ubicación: CUSCO

Solicita: MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE POMACANCHI

Fecha: viernes, 4 de Noviembre de 2022

Calicata: C-10

Profundidad: 1.00m

COMPRESIÓN NO CONFINADA

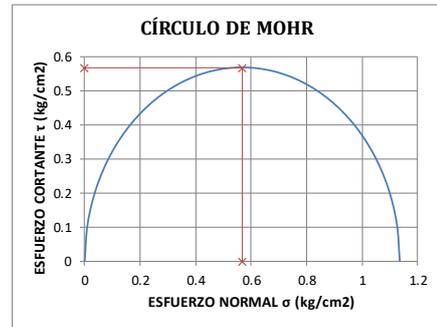
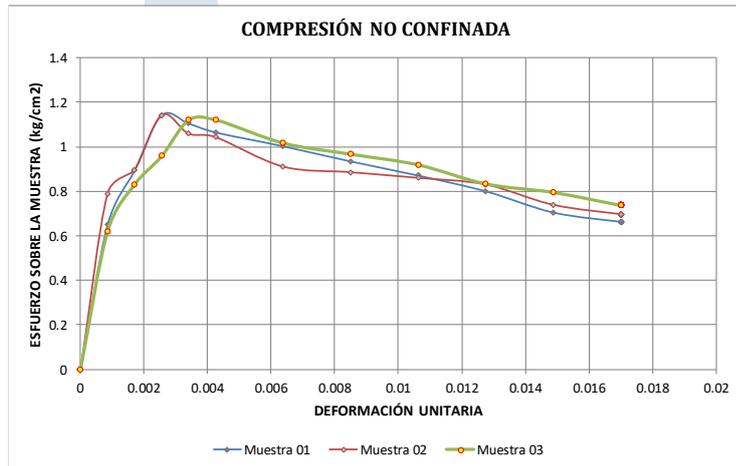
MTC E 121 - 2000, Basado en la Norma ASTM D-2166 y AASHTO T-208

DIMENSIONES DE LA MUESTRA	
Diámetro =	50.80 mm
Altura L_0 =	117.60 mm
Área =	20.27 cm ²
Volumen =	238.36 cm ³

DENSIDAD DE LA MUESTRA	
Peso =	379.50 gr
Peso Unitario húmedo =	1.59 gr/cm ³

Coefficiente de Balasto
k = 1.50

DEFORMÍMETRO DE LONGITUD	DEFORMÍMETRO DE CARGA			CARGA TOTAL SOBRE LA MUESTRA			DEFORMACIÓN DE LA MUESTRA ΔL	DEFORMACIÓN UNITARIA $\Delta L/L_0$	FACTOR DE CORRECCIÓN DE ÁREA $1 - \Delta L/L_0$	ÁREA CORREGIDA A'	ESFUERZO SOBRE LA MUESTRA		
	M-01	M-02	M-03	M-01	M-02	M-03					M-01	M-02	M-03
* 0.01 mm	*0.419 kg	*0.427 kg	*0.427 kg	kg			mm			cm ²	kg/cm ²		
10	31	38	29	13.16	16.01	12.56	0.10	0.001	0.999	20.29	0.65	0.79	0.62
20	43	43	40	18.13	18.19	16.87	0.20	0.002	0.998	20.30	0.89	0.90	0.83
30	55	54	46	23.20	23.19	19.47	0.30	0.003	0.997	20.32	1.14	1.14	0.96
40	54	50	53	22.46	21.51	22.79	0.40	0.003	0.997	20.34	1.10	1.06	1.12
50	52	50	54	21.67	21.22	22.84	0.50	0.004	0.996	20.35	1.06	1.04	1.12
75	49	44	49	20.45	18.57	20.76	0.75	0.006	0.994	20.40	1.00	0.91	1.02
100	46	42	46	19.10	18.09	19.78	1.00	0.009	0.991	20.44	0.93	0.89	0.97
125	43	41	44	17.84	17.61	18.84	1.25	0.011	0.989	20.49	0.87	0.86	0.92
150	39	40	40	16.43	17.04	17.12	1.50	0.013	0.987	20.53	0.80	0.83	0.83
175	35	36	38	14.50	15.20	16.37	1.75	0.015	0.985	20.57	0.70	0.74	0.80
200	33	34	36	13.67	14.36	15.19	2.00	0.017	0.983	20.62	0.66	0.70	0.74



Muestras	M-01	M-02	M-03
q_u (kg/cm ²)	1.14	1.14	1.12
c (kg/cm ²)	0.57	0.57	0.56

Cohesión = 0.57 kg/cm²

AMPLIACION Y MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN EL SECTOR ESTRELLAPAMPA DE LA COMUNIDAD CAMPESINA DE POMACANCHI, DISTRITO DE POMACANCHI - ACOMAYO - CUSCO.

Proyecto:

Ubicación: CUSCO

Solicita: MUNICIPALIDAD DE POMACANCHI

Fecha: viernes, 4 de Noviembre de 2022

Calicata: C-10

Profundidad: 1.00 m

DISEÑO DE CIMENTACIONES EN PASE AEREO C-06 - SUELO COHESIVO

1.- DIMENSIONAMIENTO DE LA CIMENTACION POR CORTE

$$q_{cu} = S_c * i_c * c * N_c$$

$$B = 0.80 \text{ m}$$

$$F.S. = 3$$

$$L = 1.00 \text{ m}$$

$$D_f = 1.00 \text{ m}$$

donde:

$$S_c = 1 + 0.2 * \frac{B}{L}$$

$$i_c = \left(1 - \frac{\alpha}{90}\right)^2$$

$$N_c = (N_q - 1) * \cot(\phi')$$

$$N_q = e^{n * \tan(\phi')} * \tan\left(45 + \frac{\phi'}{2}\right)^2$$

D _f (m)	c (kg/cm ²)	S _c	N _c	N _q	i _c	q _c (kg/cm ²)	q _{adm} (kg/cm ²)
1.00	0.57	1.16	5.14	1.00	1.00	3.38	1.13

Presion de servicio o presion aplicada

$$q_{aplic} = \frac{Q_v}{B * L}$$

para que la cimentacion sea estable

$$q_{adm} \geq q_{aplicada}$$

$$B * L' = \frac{Q_v}{q_{adm}}$$

$$Q_v = 1.36 \text{ tn}$$

$$q_{adm} = 11.28 \text{ tn/m}^2$$

$$B = 0.12 \text{ m}$$

por lo tanto:

B	0.80
L	1.00

minimo valor de B para que la cimentacion sea estable.

2.- VERIFICACION POR ASENTAMIENTO

$$\Delta P_{promedio} = \frac{\Delta P_{superior} + 4\Delta P_{medio} + \Delta P_{inferior}}{6}$$

$\Delta P_{superior}$	1.59	tn/m ²
ΔP_{medio}	1.83	tn/m ²
$\Delta P_{inferior}$	2.07	tn/m ²
$\Delta P_{promedio}$	1.83	tn/m ²

C _c = 0.1401
C _s = 0.0153
P _c = 0.00 kg/cm ²

En suelos normalmente consolidados,
$$S = \frac{C_c * H_c}{1 + e_0} * \log\left(\frac{p_0 + \Delta p}{p_0}\right)$$

En suelos preconsolidados, Si: $p_0 + \Delta p \leq P_c$,
$$S = \frac{C_s * H_c}{1 + e_0} * \log\left(\frac{p_0 + \Delta p}{p_0}\right)$$

En suelos preconsolidados, Si: $p_0 < P_c < p_0 + \Delta p$,
$$S = \frac{C_s * H_c}{1 + e_0} * \log\left(\frac{P_c}{p_0}\right) + \frac{C_c * H_c}{1 + e_0} * \log\left(\frac{p_0 + \Delta p}{P_c}\right)$$

Condición de Consolidación:

$$H_c = 650 \text{ mm}$$

Normalmente Consolidado

$$P_o = 0.16 \text{ kg/cm}^2$$

$$P_o + \Delta p = 0.34 \text{ kg/cm}^2$$

$$S = 1.77$$

DISEÑO FINAL

Ancho (m)	0.80
Longitud (m)	1.00

AMPLIACION Y MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN EL SECTOR
Proyecto: ESTRELLAPAMPA DE LA COMUNIDAD CAMPESINA DE POMACANCHI, DISTRITO DE POMACANCHI – ACOMAYO - CUSCO.

Ubicación: CUSCO

Solicita: MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE POMACANCHI

Fecha: viernes, 4 de Noviembre de 2022

Calicata: C-10

Profundidad: 1.00 m

ASENTAMIENTO POR CONSOLIDACIÓN

ASTM D-2435 y AASHTO T-216

DATOS DE LA CÁMARA Y ANILLO DE ENSAYO
Cámara Utilizada en el Ensayo = 1
Factor de Amplificación de Carga = 10.022
Anillo Utilizado en el Ensayo = 1
Peso del Anillo (gr) = 119.59

DIMENSIONES DE LA MUESTRA
Diámetro = 50.80 mm
Altura = 21.50 mm
Área = 2026.83 mm ²
Volumen = 43576.84 mm ³

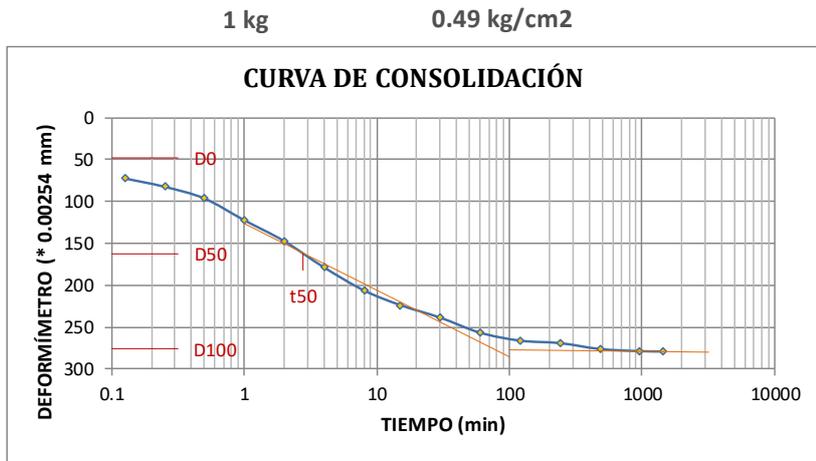
DATOS PRELIMINARES DEL ENSAYO DE CONSOLIDACIÓN	Antes del Ensayo de Consolidación	Después del Ensayo de Consolidación
Peso de la Muestra Húmeda + Anillo (gr)	198.65	193.22
Peso de la Muestra Seca + Anillo (gr)	-	180.91
Peso de la Muestra Húmeda (gr)	79.06	73.63
Peso de la Muestra Seca (gr)	-	61.32
Peso del Agua presente en la Muestra (gr)	17.74	12.31
Volumen de Agua presente en la Muestra (mm ³)	17740.00	12310.00
Contenido de Humedad	28.93%	20.08%
Lectura Inicial y Final del Deformímetro (mm)	0.00	3.29
Altura de la Muestra (mm)	21.50	18.21
Altura de Sólidos (mm)	12.14	
Gravedad Específica del Suelo (gr/cm ³)	2.49	
Altura de Vacíos (mm)	9.36	6.07
Relación de Vacíos	0.7710	0.5003
Grado de Saturación	93.51%	100.00%

PROCESO DE CARGA DEL ENSAYO DE CONSOLIDACIÓN						
Tiempo Transcurrido	Lectura del Deformímetro de Asentamientos (* 0.00254 mm)					
	1 kg	2 kg	4 kg	8 kg	16 kg	32 kg
0 h 00 m 00 s	0	279	448.2	689.5	906.8	1106
0 h 00 m 07.5 s	72	314	494	745	963	1159
0 h 00 m 15 s	82	318	503	754	971	1175
0 h 00 m 30 s	96	325	509	763.5	979	1185
0 h 01 m 00 s	122	333	521	775	987	1196
0 h 02 m 00 s	147	347	535	790.3	1002	1210
0 h 04 m 00 s	178.5	365	554	814	1022	1225.5
0 h 08 m 00 s	206	385	577.2	837	1040	1240
0 h 15 m 00 s	223.5	401	603.2	856	1058	1251.5
0 h 30 m 00 s	238.5	418	622	868.8	1068.9	1262
1 h 00 m 00 s	256.5	425.5	634	876.4	1077.8	1269
2 h 00 m 00 s	266	430.9	646	886	1084.5	1275
4 h 00 m 00 s	269	435	662	893	1092.3	1280
8 h 00 m 00 s	276	441	677	900	1099	1286
24 h 00 m 00 s	279	448.2	689.5	906.8	1106	1294

PROCESO DE DESCARGA DEL ENSAYO DE CONSOLIDACIÓN						
Tiempo Transcurrido	Lectura del Deformímetro de Asentamientos (* 0.00254 mm)					
	16 kg	8 kg	4 kg	2 kg	1 kg	0 kg
0 h 00 m 00 s	1294	1274.5	1255	1234	1210	1184
0 h 00 m 07.5 s	1276	1260	1242.5	1223	1203	1156
0 h 00 m 15 s	1276	1259.9	1242	1222.5	1202.5	1155
0 h 00 m 30 s	1276	1259	1241.5	1222	1202	1152.5
0 h 01 m 00 s	1275.8	1258.5	1240.2	1221	1201	1149
0 h 02 m 00 s	1275.2	1257.9	1239	1219.9	1200	1144.5
0 h 04 m 00 s	1275	1257	1238	1218	1198	1137.5
0 h 08 m 00 s	1274.8	1256.2	1236.5	1216	1195	1129.5
0 h 15 m 00 s	1274.8	1256	1235.8	1213.9	1191.5	1119
0 h 30 m 00 s	1274.5	1255.8	1235	1212	1188.5	1115
1 h 00 m 00 s	1274.5	1255	1234	1210	1184	1095

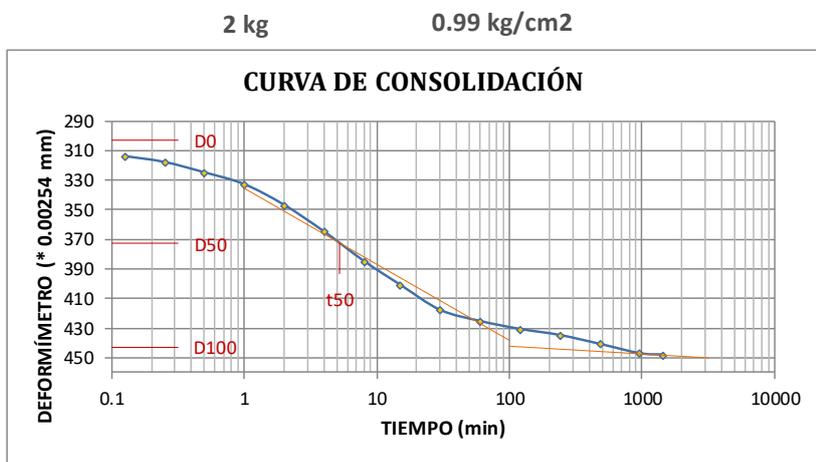
CURVAS DE CONSOLIDACIÓN SEGÚN INCREMENTO DE CARGAS

Tiempo (min)	Deformímetro (* 0.00254 mm)
0.125	72
0.25	82
0.5	96
1	122
2	147
4	178.5
8	206
15	223.5
30	238.5
60	256.5
120	266
240	269
480	276
960	278.6
1440	279



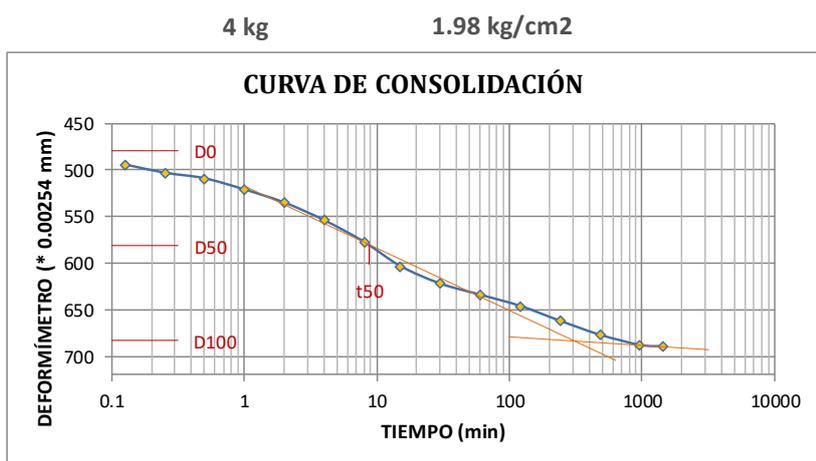
D0 = 48.00	D100 = 276.09	D50 = 162.05	t50 = 2.78
------------	---------------	--------------	------------

Tiempo (min)	Deformímetro (* 0.00254 mm)
0.125	314
0.25	318
0.5	325
1	333
2	347
4	365
8	385
15	401
30	418
60	425.5
120	430.9
240	435
480	441
960	447.3
1440	448.2



D0 = 303.00	D100 = 442.68	D50 = 372.84	t50 = 5.25
-------------	---------------	--------------	------------

Tiempo (min)	Deformímetro (* 0.00254 mm)
0.125	494
0.25	503
0.5	509
1	521
2	535
4	554
8	577.2
15	603.2
30	622
60	634
120	646
240	662
480	677
960	687.9
1440	689.5

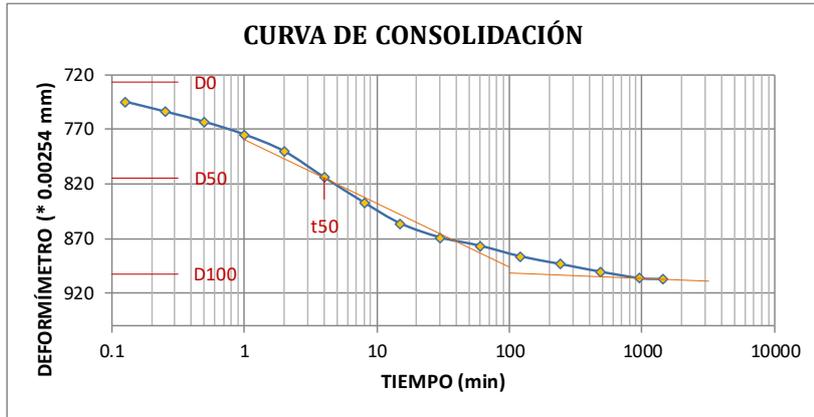


D0 = 479.00	D100 = 683.47	D50 = 581.23	t50 = 8.82
-------------	---------------	--------------	------------

CURVAS DE CONSOLIDACIÓN SEGÚN INCREMENTO DE CARGAS

Tiempo (min)	Deformímetro (* 0.00254 mm)
0.125	745
0.25	754
0.5	763.5
1	775
2	790.3
4	814
8	837
15	856
30	868.8
60	876.4
120	886
240	893
480	900
960	906
1440	906.8

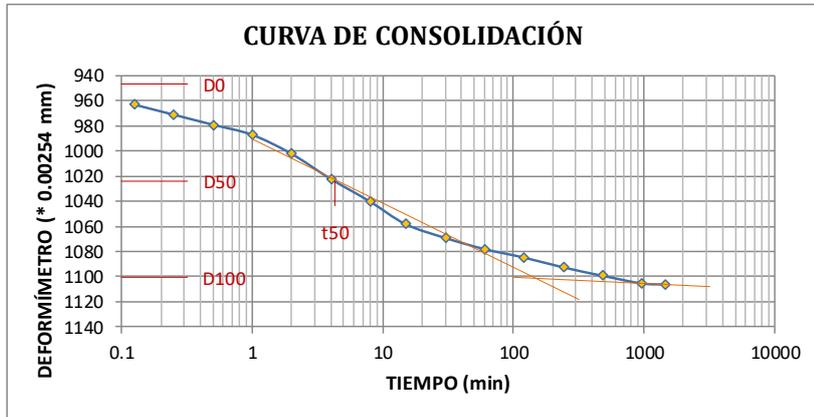
8 kg 3.97 kg/cm²



D0 = 726.50	D100 = 901.99	D50 = 814.25	t50 = 4.03
-------------	---------------	--------------	------------

Tiempo (min)	Deformímetro (* 0.00254 mm)
0.125	963
0.25	971
0.5	979
1	987
2	1002
4	1022
8	1040
15	1058
30	1068.9
60	1077.8
120	1084.5
240	1092.3
480	1099
960	1105.1
1440	1106

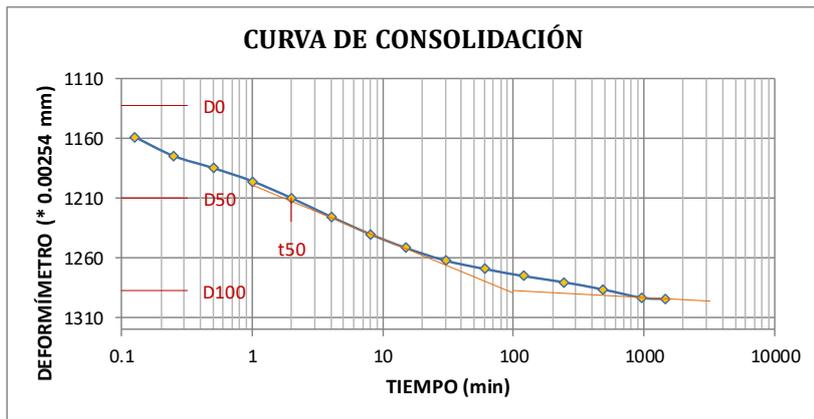
16 kg 7.92 kg/cm²



D0 = 947.00	D100 = 1100.90	D50 = 1023.95	t50 = 4.31
-------------	----------------	---------------	------------

Tiempo (min)	Deformímetro (* 0.00254 mm)
0.125	1159
0.25	1175
0.5	1185
1	1196
2	1210
4	1225.5
8	1240
15	1251.5
30	1262
60	1269
120	1275
240	1280
480	1286
960	1293
1440	1294

32 kg 15.82 kg/cm²



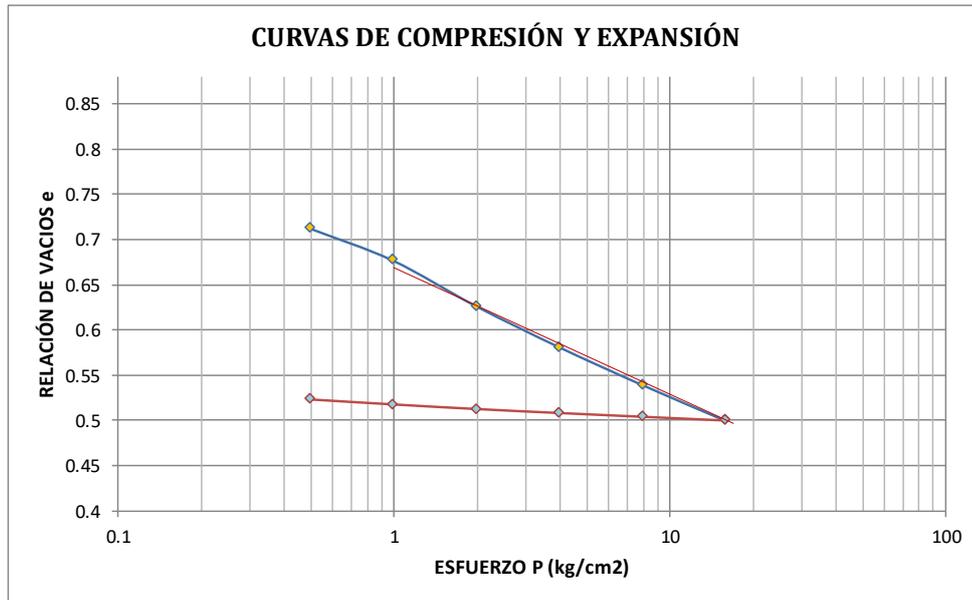
D0 = 1133.00	D100 = 1287.09	D50 = 1210.04	t50 = 2.00
--------------	----------------	---------------	------------

CÁLCULO DEL PROCESO DE CARGAS

Carga (kg)	Lectura Inicial (mm)	Lectura Final (mm)	Cambio en la Altura ΔH (mm)	Cambio en la Relación de Vacíos Δe	Relación de Vacíos e	Esfuerzo P (kg/cm ²)
0	-	-	0.000	0.0000	0.7710	0.00
1	0.000	0.709	0.709	0.0584	0.7127	0.49
2	0.709	1.138	1.138	0.0938	0.6773	0.99
4	1.138	1.751	1.751	0.1443	0.6268	1.98
8	1.751	2.303	2.303	0.1897	0.5813	3.97
16	2.303	2.809	2.809	0.2314	0.5396	7.92
32	2.809	3.287	3.287	0.2707	0.5003	15.82

CÁLCULO DEL PROCESO DE DESCARGAS

Carga (kg)	Lectura Inicial (mm)	Lectura Final (mm)	Cambio en la Altura ΔH (mm)	Cambio en la Relación de Vacíos Δe	Relación de Vacíos e	Esfuerzo P (kg/cm ²)
32	-	-	0.000	0.0000	0.5003	15.82
16	3.287	3.237	-0.050	-0.0041	0.5044	7.92
8	3.237	3.188	-0.099	-0.0082	0.5085	3.97
4	3.188	3.134	-0.152	-0.0126	0.5129	1.98
2	3.134	3.073	-0.213	-0.0176	0.5179	0.99
1	3.073	3.007	-0.279	-0.0230	0.5233	0.49
0	3.007	2.781	-0.505	-0.0416	0.5419	0.00



CÁLCULO DEL FACTOR TIEMPO Tv

Para $U \leq 60\%$, $T_v = \frac{\pi}{4} * \left(\frac{U\%}{100}\right)^2$

Para $U > 60\%$, $T_v = 1.781 - 0.933 * \log(100 - U\%)$

donde:

Tv: Factor Tiempo

U: Grado de Consolidación

$U = 50.00\%$

$T_{50} = 0.196$

CÁLCULO DEL COEFICIENTE DE CONSOLIDACIÓN Cv

Carga (kg)	Deformación Unitaria ϵ	Módulo de Elasticidad E (kg/cm ²)	Altura Prom. para el Incremento de Carga Hp (mm)	Altura de Drenaje Hd (mm)	Tiempo para el 50% de Consolidación t_{50} (min)	Coefficiente de Consolidación Cv (mm ² /min)
0	-	-	21.50	10.75	-	-
1	0.0330	14.97	21.15	10.57	2.78	7.88
2	0.0530	18.64	20.58	10.29	5.25	3.96
4	0.0815	24.29	20.06	10.03	8.82	2.24
8	0.1071	37.03	19.47	9.74	4.03	4.62
16	0.1307	60.64	18.94	9.47	4.31	4.09
32	0.1529	103.47	18.45	9.23	2.00	8.34

CÁLCULO DEL ÍNDICE DE COMPRESIÓN Cc Y EL ÍNDICE DE EXPANSIÓN Cs

Se calcula mediante la fórmula: $C = \frac{\Delta e}{\log\left(\frac{P_2}{P_1}\right)}$

El Índice de Compresión se determina en el tramo recto (No Consolidado) de la Curva de Compresión

$C_c = 0.1401$

El Índice de Expansión se determina en todo el tramo de la Curva de Expansión

$C_s = 0.0153$

DETERMINACIÓN DEL ESFUERZO DE PRE-CONSOLIDACIÓN Pc

Se determina mediante el método gráfico en la Curva de Compresión:

$P_c = 0.00 \text{ kg/cm}^2$

CÁLCULO DEL ASENTAMIENTO POR CONSOLIDACIÓN

Se calcula mediante una de las siguientes fórmulas:

En suelos normalmente consolidados, $S = \frac{C_c * H_c}{1 + e_0} * \log\left(\frac{p_0 + \Delta p}{p_0}\right)$

En suelos preconsolidados, Si: $p_0 + \Delta p \leq P_c$, $S = \frac{C_s * H_c}{1 + e_0} * \log\left(\frac{p_0 + \Delta p}{p_0}\right)$

En suelos preconsolidados, Si: $p_0 < P_c < p_0 + \Delta p$, $S = \frac{C_s * H_c}{1 + e_0} * \log\left(\frac{P_c}{p_0}\right) + \frac{C_c * H_c}{1 + e_0} * \log\left(\frac{p_0 + \Delta p}{P_c}\right)$

Condición de Consolidación:

Normalmente Consolidado

$H_c = 650.00 \text{ mm}$

$P_o = 0.16 \text{ kg/cm}^2$

$P_o + \Delta p = 0.34 \text{ kg/cm}^2$

$S = 1.77 \text{ cm}$

CÁLCULO DEL TIEMPO PARA EL ASENTAMIENTO POR CONSOLIDACIÓN

Se calcula mediante la fórmula: $t = \frac{T_v * H_d^2}{C_v}$, $H_d = H_c$ ó $H_d = \frac{H_c}{2}$

Drenaje por 1 Estrato

$C_v = 5.187$

Grado de Consolidación U	Factor Tiempo T_v	Tiempo Necesario para el ASENTAMIENTO por Consolidación t			
		(min)	(días)	(años)	(años, meses, días)
50.00%	0.196	15,993	11	0.03	0 años, 0 meses, 11 días
90.00%	0.848	69,070	48	0.13	0 años, 1 meses, 18 días
99.00%	1.781	145,063	101	0.28	0 años, 3 meses, 9 días

**PASE AEREO
ESTRATO C-11**

Proyecto: AMPLIACION Y MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN EL SECTOR ESTRELLAPAMPA DE LA COMUNIDAD CAMPESINA DE POMACANCHI, DISTRITO DE POMACANCHI – ACOMAYO - CUSCO.

Ubicación: CUSCO

Solicita: MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE POMACANCHI

Fecha: viernes, 4 de Noviembre de 2022

Calicata: C-11

Profundidad: 1.00m

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO

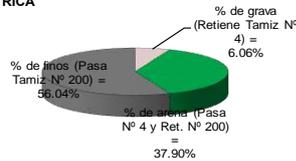
MTC E 107, Basado en la Norma ASTM D-422 y AASHTO T-88

MATERIAL NO LAVADO
Peso total de la muestra = 1,234.54 gr
Peso de la fracción no lavada = 0.00 gr
Peso de la fracción para lavado = 1234.54 gr

FRACCIÓN DE MATERIAL LAVADO
Peso de la fracción antes del lavado = 1234.54 gr
Peso de la fracción después de lavar = 564.25 gr
% de la fracción lavada = 100.00%

TAMIZ	ABERTURA (mm)	PESO RETENIDO (gr)	% RETENIDO EN FRACCIÓN LAVADA	CORRECCIÓN EN FRACCIÓN LAVADA	% RETENIDO CORREGIDO EN FRACCIÓN LAVADA	% RETENIDO CORREGIDO	% RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA
4"	100	0.00	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	100.00%
3"	75	0.00	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	100.00%
2"	50	0.00	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	100.00%
1½"	37.5	0.00	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	100.00%
1"	25	0.00	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	100.00%
¾"	19	0.00	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	100.00%
3/8"	9.5	15.26	2.70%	0.04%	2.74%	1.25%	1.25%	98.75%
Nº 4	4.75	58.54	10.37%	0.14%	10.51%	4.81%	6.06%	93.94%
Nº 10	2	82.35	14.59%	0.20%	14.79%	6.76%	12.82%	87.18%
Nº 20	0.850	69.54	12.32%	0.17%	12.49%	5.71%	18.53%	81.47%
Nº 40	0.425	62.35	11.05%	0.15%	11.20%	5.12%	23.64%	76.36%
Nº 60	0.250	72.56	12.86%	0.17%	13.03%	5.96%	29.60%	70.40%
Nº 100	0.150	82.23	14.57%	0.20%	14.77%	6.75%	36.35%	63.65%
Nº 200	0.075	92.63	16.42%	0.22%	16.64%	7.60%	43.96%	56.04%
Cazuela	-	21.32	3.78%	0.05%	3.83%	1.75%	45.71%	-
Lavado	-	670.29	-	-	-	54.29%	100.00%	-
Fracción Retenida en Lavado		556.78	98.68%	1.32%	100.00%	45.71%		
Total		1227.07	%Error = 1.32% Ok!			100.00%		

PROPORCIÓN GRANULOMÉTRICA



Fracciones de Grava, Arena y Finos de la Muestra

% de grava (Retiene Tamiz Nº 4) = 6.06%

% de arena (Pasa Nº 4 y Ret. Nº 200) = 37.90%

% de finos (Pasa Tamiz Nº 200) = 56.04%

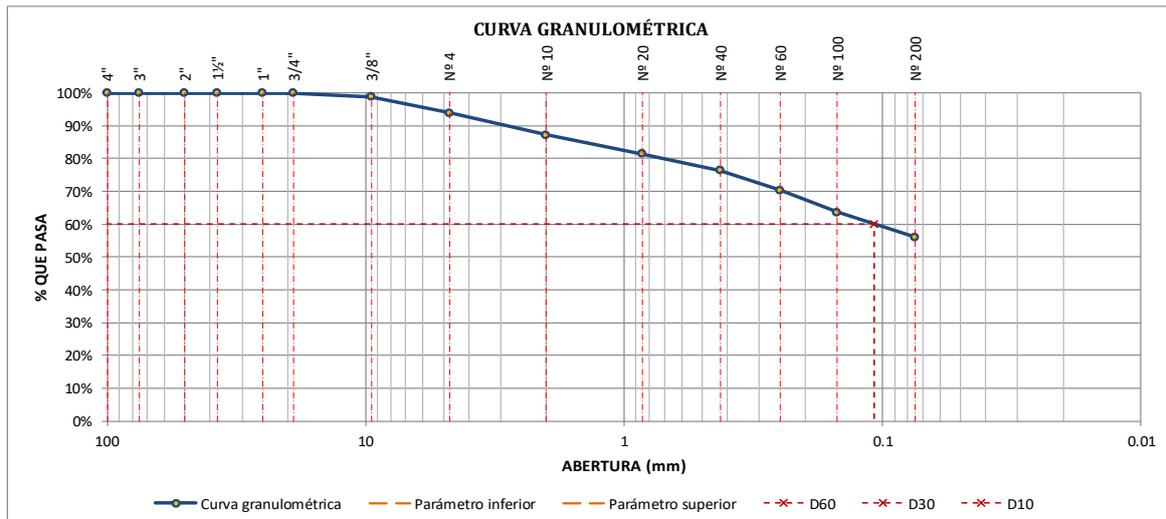
Total: 100.00%

Fracción Gruesa

% de grava = 13.78%

% de arena = 86.22%

Total = 100.00%



D60 = 0.11 mm
D30 = -
D10 = -

Cu = -
Cc = -

**AMPLIACION Y MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN EL SECTOR
 Proyecto: ESTRELLAPAMPA DE LA COMUNIDAD CAMPESINA DE POMACANCHI, DISTRITO DE POMACANCHI – ACOMAYO -
 CUSCO.**

Ubicación: CUSCO

Solicita: MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE POMACANCHI

Calicata: C-11

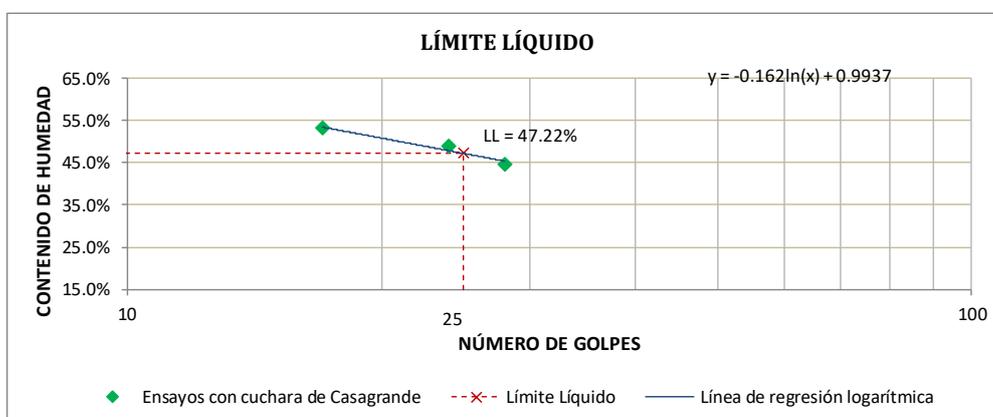
Fecha: viernes, 4 de Noviembre de 2022

Profundidad: 1.00m

LÍMITE LÍQUIDO

MTC E 110, Basado en la Norma ASTM D-4318 y AASHTO T-89

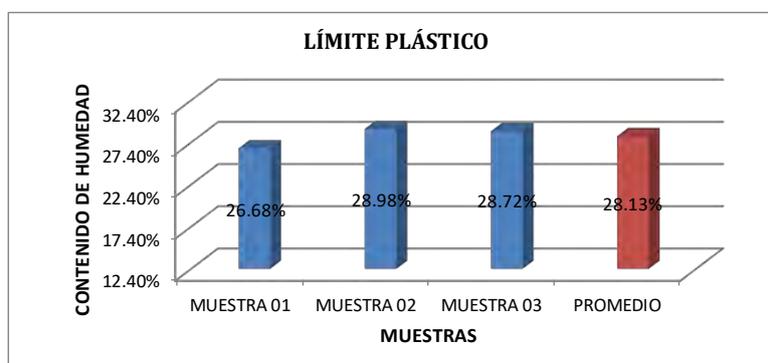
DESCRIPCIÓN	MUESTRA 01	MUESTRA 02	MUESTRA 03
Número de Golpes	28	24	17
Peso de Capsula (gr)	52.14	55.24	54.22
Peso de Capsula + Muestra Húmeda (gr)	74.26	70.25	71.25
Peso de Capsula + Muestra Seca (gr)	67.43	65.32	65.34
Peso del Agua (gr)	6.83	4.93	5.91
Peso de la Muestra Seca (gr)	15.29	10.08	11.12
Contenido de Humedad	44.67%	48.91%	53.15%



LÍMITE PLÁSTICO

MTC E 111, Basado en la Norma ASTM D-4318 y AASHTO T-90

DESCRIPCIÓN	MUESTRA 01	MUESTRA 02	MUESTRA 03
Peso de Capsula (gr)	22.25	23.16	24.15
Peso de Capsula + Muestra Húmeda (gr)	67.45	66.46	68.52
Peso de Capsula + Muestra Seca (gr)	57.93	56.73	58.62
Peso del Agua (gr)	9.52	9.73	9.90
Peso de la Muestra Seca (gr)	35.68	33.57	34.47
Contenido de Humedad	26.68%	28.98%	28.72%



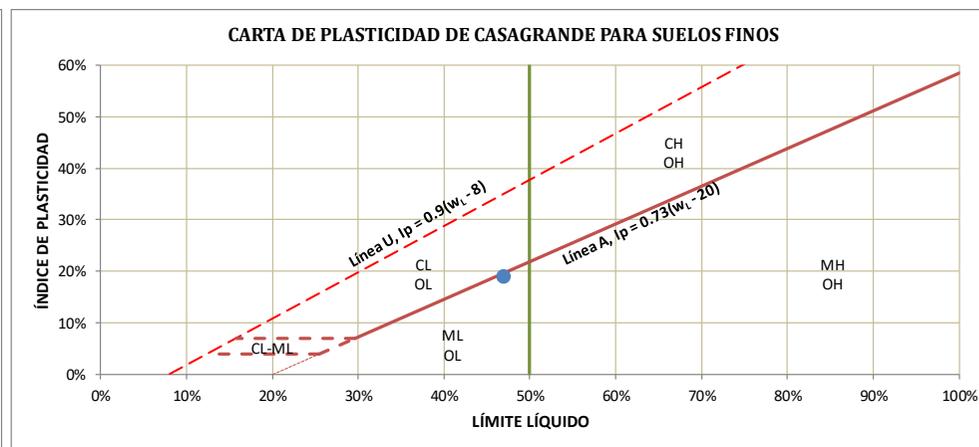
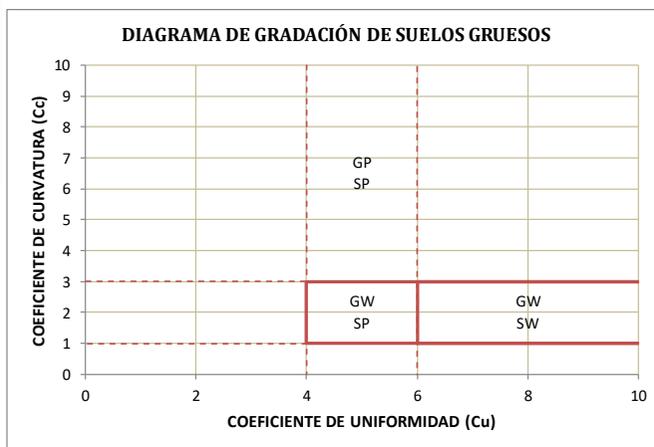
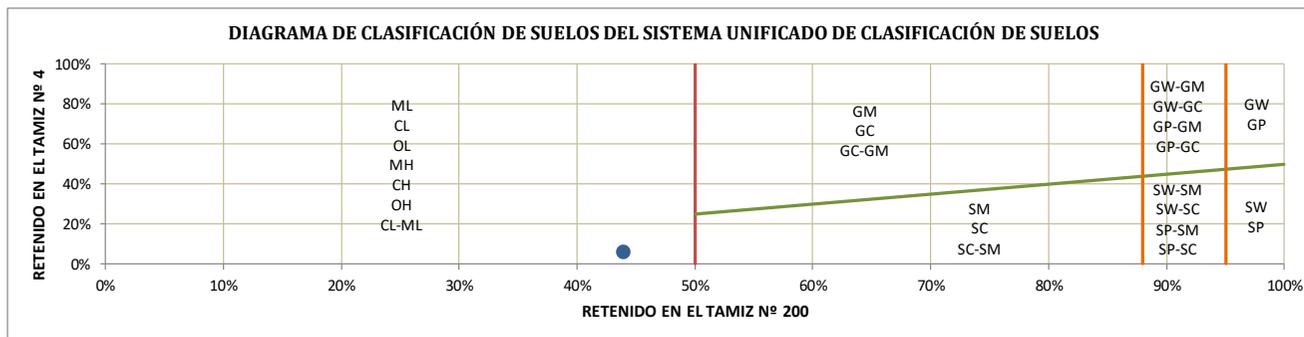
LÍMITE LÍQUIDO = 47.00%
LÍMITE PLÁSTICO = 28.00%
ÍNDICE DE PLASTICIDAD = 19.00%

Proyecto: AMPLIACION Y MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN EL SECTOR ESTRELLAPAMPA DE LA COMUNIDAD CAMPESINA DE POMACANCHI, DISTRITO DE POMACANCHI – ACOMAYO - CUSCO.
Ubicación: CUSCO
Solicita: MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE POMACANCHI
Fecha: viernes, 4 de Noviembre de 2022
Calicata: C-11
Profundidad: 1.00m

SISTEMA UNIFICADO DE CLASIFICACIÓN DE SUELOS (SUCS)

ASTM D-2487

DATOS PARA CLASIFICACIÓN	
De Granulometría	
% de Gruesos = 43.96%	
% de Finos = 56.04%	
Total = 100.00%	
% de Grava = 6.06%	
% de Arena = 37.90%	
Total = 43.96%	
Fracción Gruesa	
% de Grava = 13.78%	
% de Arena = 86.22%	
Total = 100.00%	
Coeficientes	
Cu = -	
Cc = -	
De Límites de Consistencia	
LL = 47.00%	
LP = 28.00%	
IP = 19.00%	
Otros Datos	
Tipo = Inorgánico	



ML = Limo de baja plasticidad arenoso

Proyecto: AMPLIACION Y MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN EL SECTOR ESTRELLAPAMPA DE LA COMUNIDAD CAMPESINA DE POMACANCHI, DISTRITO DE POMACANCHI – ACOMAYO - CUSCO.

Ubicación: CUSCO

Solicita: MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE POMACANCHI

Fecha: viernes, 4 de Noviembre de 2022

Calicata: C-11

Profundidad: 1.00m

COMPRESIÓN NO CONFINADA

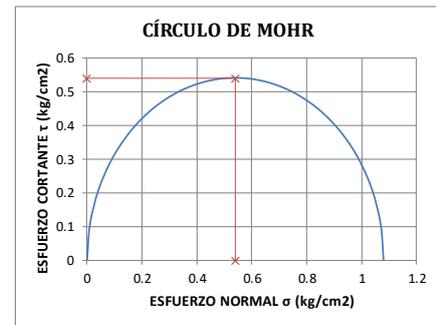
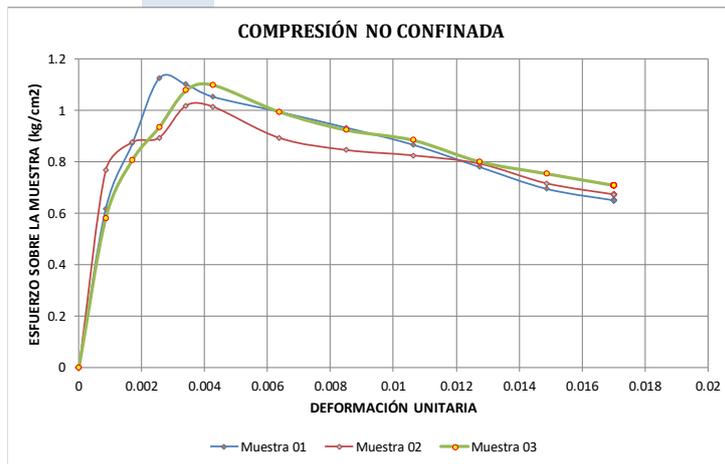
MTC E 121 - 2000, Basado en la Norma ASTM D-2166 y AASHTO T-208

DIMENSIONES DE LA MUESTRA	
Diámetro =	50.80 mm
Altura L_0 =	117.60 mm
Área =	20.27 cm ²
Volumen =	238.36 cm ³

DENSIDAD DE LA MUESTRA	
Peso =	356.47 gr
Peso Unitario húmedo =	1.50 gr/cm ³

Coefficiente de Balasto
k = 1.50

DEFORMÍMETRO DE LONGITUD	DEFORMÍMETRO DE CARGA			CARGA TOTAL SOBRE LA MUESTRA			DEFORMACIÓN DE LA MUESTRA ΔL	DEFORMACIÓN UNITARIA $\Delta L/L_0$	FACTOR DE CORRECCIÓN DE ÁREA $1 - \Delta L/L_0$	ÁREA CORREGIDA A'	ESFUERZO SOBRE LA MUESTRA		
	M-01	M-02	M-03	M-01	M-02	M-03					M-01	M-02	M-03
* 0.01 mm	*0.427 kg	*0.427 kg	*0.427 kg	kg			mm			cm ²	kg/cm ²		
10	29	36	28	12.52	15.55	11.79	0.10	0.001	0.999	20.29	0.62	0.77	0.58
20	41	42	38	17.70	17.78	16.40	0.20	0.002	0.998	20.30	0.87	0.88	0.81
30	54	43	45	22.86	18.16	19.00	0.30	0.003	0.997	20.32	1.12	0.89	0.93
40	52	49	51	22.39	20.71	21.92	0.40	0.003	0.997	20.34	1.10	1.02	1.08
50	50	48	52	21.44	20.65	22.39	0.50	0.004	0.996	20.35	1.05	1.01	1.10
75	48	43	48	20.28	18.20	20.30	0.75	0.006	0.994	20.40	0.99	0.89	1.00
100	45	41	44	19.07	17.28	18.89	1.00	0.009	0.991	20.44	0.93	0.85	0.92
125	42	40	42	17.74	16.89	18.12	1.25	0.011	0.989	20.49	0.87	0.82	0.88
150	37	38	39	15.99	16.26	16.44	1.50	0.013	0.987	20.53	0.78	0.79	0.80
175	33	35	36	14.28	14.72	15.51	1.75	0.015	0.985	20.57	0.69	0.72	0.75
200	31	33	34	13.40	13.88	14.62	2.00	0.017	0.983	20.62	0.65	0.67	0.71



Muestras	M-01	M-02	M-03
q_u (kg/cm ²)	1.12	1.02	1.10
c (kg/cm ²)	0.56	0.51	0.55

Cohesión = 0.54 kg/cm²

AMPLIACION Y MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN EL SECTOR ESTRELLAPAMPA DE LA COMUNIDAD CAMPESINA DE POMACANCHI, DISTRITO DE POMACANCHI - ACOMAYO - CUSCO.

Proyecto:

Ubicación: CUSCO

Solicita: MUNICIPALIDAD DE POMACANCHI

Fecha: viernes, 4 de Noviembre de 2022

Calicata: C-11

Profundidad: 1.00 m

DISEÑO DE CIMENTACIONES EN PASE AEREO 9ml - SUELO COHESIVO

1.- DIMENSIONAMIENTO DE LA CIMENTACION POR CORTE

donde:

$$q_{cu} = S_c * i_c * c * N_c$$

$B = 0.80 \text{ m}$ $F.S. = 3$
 $L = 1.00 \text{ m}$ $D_f = 1.00 \text{ m}$

$$S_c = 1 + 0.2 * \frac{B}{L}$$

$$i_c = \left(1 - \frac{\alpha}{90}\right)^2$$

$$N_c = (N_q - 1) * \cot(\phi')$$

$$N_q = e^{n * \tan(\phi')} * \tan\left(45 + \frac{\phi'}{2}\right)^2$$

D _f (m)	c (kg/cm ²)	S _c	N _c	N _q	i _c	q _c (kg/cm ²)	q _{adm} (kg/cm ²)
1.00	0.54	1.16	5.14	1.00	1.00	3.22	1.07

Presion de servicio o presion aplicada

$$q_{aplic} = \frac{Q_v}{B * L}$$

para que la cimentacion sea estable

$$q_{adm} \geq q_{aplicada}$$

$$B * L' = \frac{Q_v}{q_{adm}}$$

$$\frac{Q_v}{q_{adm}} = \frac{1.13 \text{ tn}}{10.75 \text{ tn/m}^2}$$

$$B = 0.11 \text{ m}$$

por lo tanto:

B	0.80
L	1.00

minimo valor de B para que la cimentacion sea estable.

2.- VERIFICACION POR ASENTAMIENTO

$$\Delta P_{promedio} = \frac{\Delta P_{superior} + 4\Delta P_{medio} + \Delta P_{inferior}}{6}$$

$\Delta P_{superior}$	1.50	tn/m ²
ΔP_{medio}	1.72	tn/m ²
$\Delta P_{inferior}$	1.94	tn/m ²
$\Delta P_{promedio}$	1.72	tn/m ²

C _c = 0.1401
C _s = 0.0153
P _c = 0.00 kg/cm ²

En suelos normalmente consolidados, $S = \frac{C_c * H_c}{1 + e_0} * \log\left(\frac{p_0 + \Delta p}{p_0}\right)$

En suelos preconsolidados, Si: $p_0 + \Delta p \leq P_c$, $S = \frac{C_s * H_c}{1 + e_0} * \log\left(\frac{p_0 + \Delta p}{p_0}\right)$

En suelos preconsolidados, Si: $p_0 < P_c < p_0 + \Delta p$, $S = \frac{C_s * H_c}{1 + e_0} * \log\left(\frac{P_c}{p_0}\right) + \frac{C_c * H_c}{1 + e_0} * \log\left(\frac{p_0 + \Delta p}{P_c}\right)$

Condición de Consolidación:
Normalmente Consolidado

$$H_c = 510 \text{ mm}$$

$$P_o = 0.15 \text{ kg/cm}^2$$

$$P_o + \Delta p = 0.32 \text{ kg/cm}^2$$

$$S = 1.39$$

DISEÑO FINAL

Ancho (m)	0.80
Longitud (m)	1.00

AMPLIACION Y MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN EL SECTOR
Proyecto: ESTRELLAPAMPA DE LA COMUNIDAD CAMPESINA DE POMACANCHI, DISTRITO DE POMACANCHI – ACOMAYO - CUSCO.

Ubicación: CUSCO

Solicita: MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE POMACANCHI

Fecha: viernes, 4 de Noviembre de 2022

Calicata: C-11

Profundidad: 1.00 m

ASENTAMIENTO POR CONSOLIDACIÓN

ASTM D-2435 y AASHTO T-216

DATOS DE LA CÁMARA Y ANILLO DE ENSAYO	
Cámara Utilizada en el Ensayo =	1
Factor de Amplificación de Carga =	10.022
Anillo Utilizado en el Ensayo =	1
Peso del Anillo (gr) =	119.59

DIMENSIONES DE LA MUESTRA	
Diámetro =	50.80 mm
Altura =	21.50 mm
Área =	2026.83 mm ²
Volumen =	43576.84 mm ³

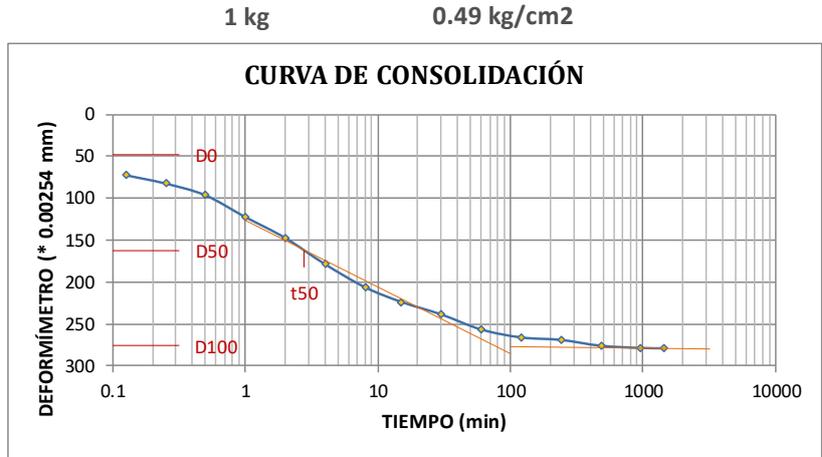
DATOS PRELIMINARES DEL ENSAYO DE CONSOLIDACIÓN	Antes del Ensayo de Consolidación	Después del Ensayo de Consolidación
Peso de la Muestra Húmeda + Anillo (gr)	198.65	193.22
Peso de la Muestra Seca + Anillo (gr)	-	180.91
Peso de la Muestra Húmeda (gr)	79.06	73.63
Peso de la Muestra Seca (gr)	-	61.32
Peso del Agua presente en la Muestra (gr)	17.74	12.31
Volumen de Agua presente en la Muestra (mm ³)	17740.00	12310.00
Contenido de Humedad	28.93%	20.08%
Lectura Inicial y Final del Deformímetro (mm)	0.00	3.29
Altura de la Muestra (mm)	21.50	18.21
Altura de Sólidos (mm)		12.14
Gravedad Específica del Suelo (gr/cm ³)		2.49
Altura de Vacíos (mm)	9.36	6.07
Relación de Vacíos	0.7710	0.5003
Grado de Saturación	93.51%	100.00%

PROCESO DE CARGA DEL ENSAYO DE CONSOLIDACIÓN						
Tiempo Transcurrido	Lectura del Deformímetro de Asentamientos (* 0.00254 mm)					
	1 kg	2 kg	4 kg	8 kg	16 kg	32 kg
0 h 00 m 00 s	0	279	448.2	689.5	906.8	1106
0 h 00 m 07.5 s	72	314	494	745	963	1159
0 h 00 m 15 s	82	318	503	754	971	1175
0 h 00 m 30 s	96	325	509	763.5	979	1185
0 h 01 m 00 s	122	333	521	775	987	1196
0 h 02 m 00 s	147	347	535	790.3	1002	1210
0 h 04 m 00 s	178.5	365	554	814	1022	1225.5
0 h 08 m 00 s	206	385	577.2	837	1040	1240
0 h 15 m 00 s	223.5	401	603.2	856	1058	1251.5
0 h 30 m 00 s	238.5	418	622	868.8	1068.9	1262
1 h 00 m 00 s	256.5	425.5	634	876.4	1077.8	1269
2 h 00 m 00 s	266	430.9	646	886	1084.5	1275
4 h 00 m 00 s	269	435	662	893	1092.3	1280
8 h 00 m 00 s	276	441	677	900	1099	1286
24 h 00 m 00 s	279	448.2	689.5	906.8	1106	1294

PROCESO DE DESCARGA DEL ENSAYO DE CONSOLIDACIÓN						
Tiempo Transcurrido	Lectura del Deformímetro de Asentamientos (* 0.00254 mm)					
	16 kg	8 kg	4 kg	2 kg	1 kg	0 kg
0 h 00 m 00 s	1294	1274.5	1255	1234	1210	1184
0 h 00 m 07.5 s	1276	1260	1242.5	1223	1203	1156
0 h 00 m 15 s	1276	1259.9	1242	1222.5	1202.5	1155
0 h 00 m 30 s	1276	1259	1241.5	1222	1202	1152.5
0 h 01 m 00 s	1275.8	1258.5	1240.2	1221	1201	1149
0 h 02 m 00 s	1275.2	1257.9	1239	1219.9	1200	1144.5
0 h 04 m 00 s	1275	1257	1238	1218	1198	1137.5
0 h 08 m 00 s	1274.8	1256.2	1236.5	1216	1195	1129.5
0 h 15 m 00 s	1274.8	1256	1235.8	1213.9	1191.5	1119
0 h 30 m 00 s	1274.5	1255.8	1235	1212	1188.5	1115
1 h 00 m 00 s	1274.5	1255	1234	1210	1184	1095

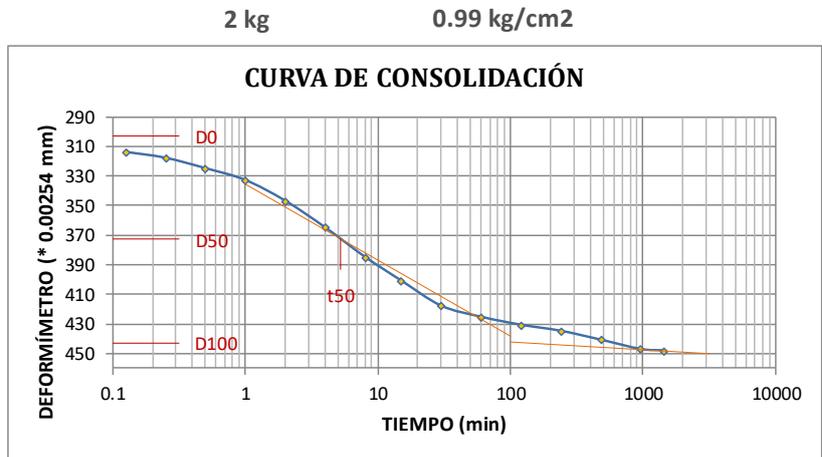
CURVAS DE CONSOLIDACIÓN SEGÚN INCREMENTO DE CARGAS

Tiempo (min)	Deformímetro (* 0.00254 mm)
0.125	72
0.25	82
0.5	96
1	122
2	147
4	178.5
8	206
15	223.5
30	238.5
60	256.5
120	266
240	269
480	276
960	278.6
1440	279



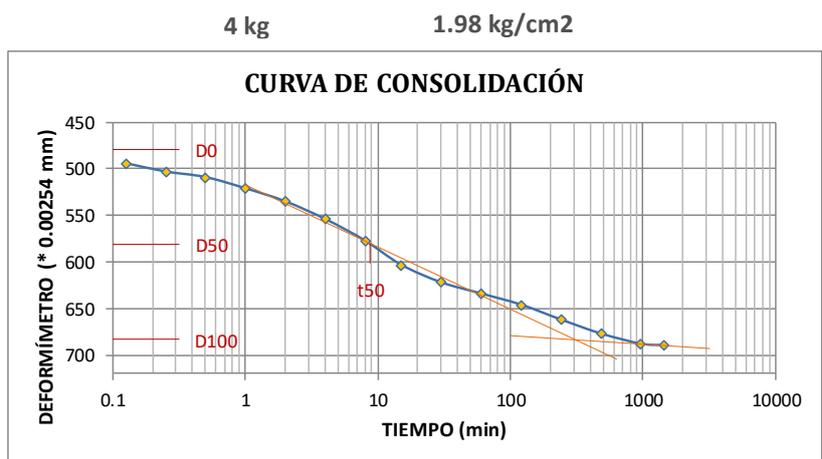
D0 = 48.00	D100 = 276.09	D50 = 162.05	t50 = 2.78
------------	---------------	--------------	------------

Tiempo (min)	Deformímetro (* 0.00254 mm)
0.125	314
0.25	318
0.5	325
1	333
2	347
4	365
8	385
15	401
30	418
60	425.5
120	430.9
240	435
480	441
960	447.3
1440	448.2



D0 = 303.00	D100 = 442.68	D50 = 372.84	t50 = 5.25
-------------	---------------	--------------	------------

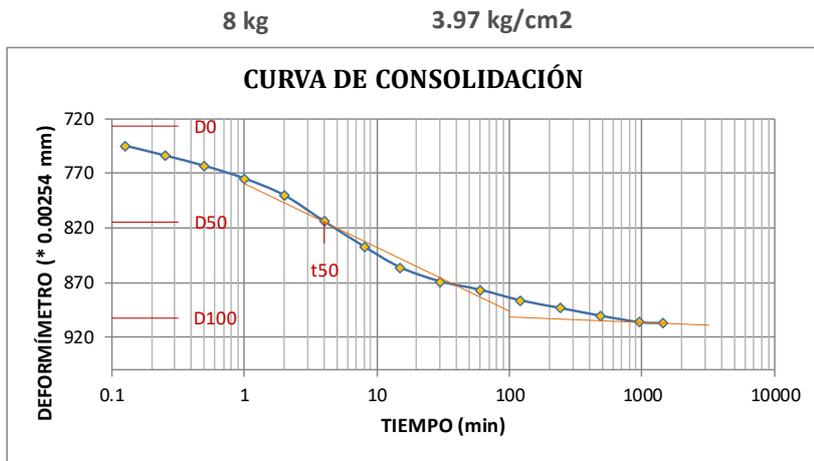
Tiempo (min)	Deformímetro (* 0.00254 mm)
0.125	494
0.25	503
0.5	509
1	521
2	535
4	554
8	577.2
15	603.2
30	622
60	634
120	646
240	662
480	677
960	687.9
1440	689.5



D0 = 479.00	D100 = 683.47	D50 = 581.23	t50 = 8.82
-------------	---------------	--------------	------------

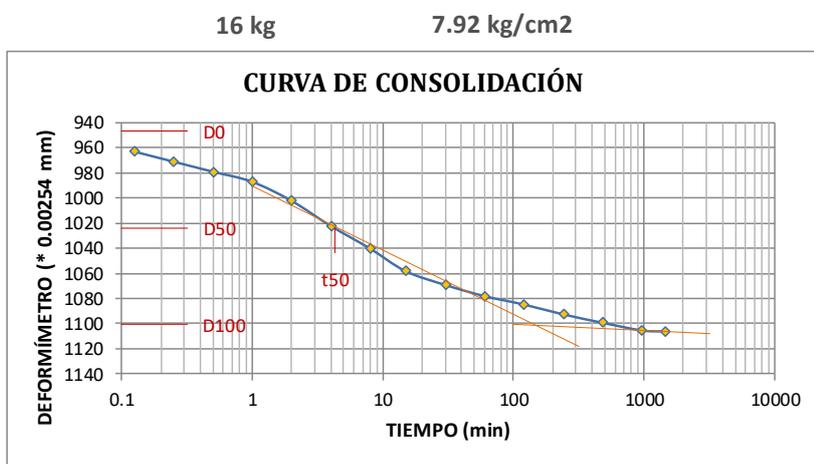
CURVAS DE CONSOLIDACIÓN SEGÚN INCREMENTO DE CARGAS

Tiempo (min)	Deformímetro (* 0.00254 mm)
0.125	745
0.25	754
0.5	763.5
1	775
2	790.3
4	814
8	837
15	856
30	868.8
60	876.4
120	886
240	893
480	900
960	906
1440	906.8



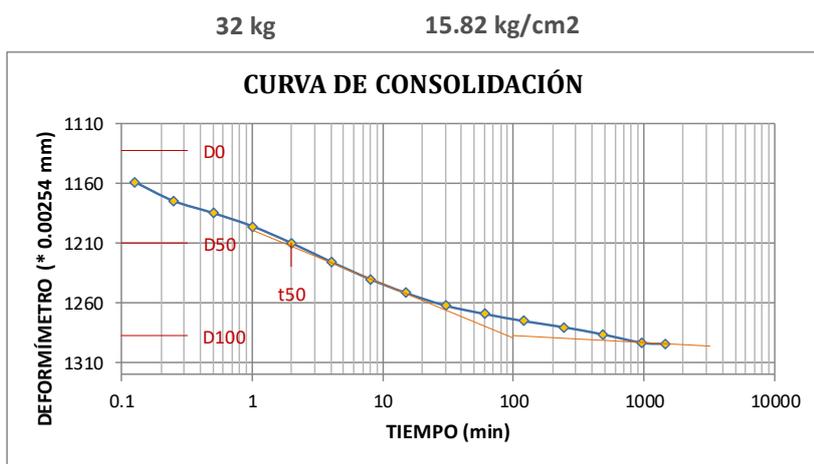
D0 = 726.50	D100 = 901.99	D50 = 814.25	t50 = 4.03
-------------	---------------	--------------	------------

Tiempo (min)	Deformímetro (* 0.00254 mm)
0.125	963
0.25	971
0.5	979
1	987
2	1002
4	1022
8	1040
15	1058
30	1068.9
60	1077.8
120	1084.5
240	1092.3
480	1099
960	1105.1
1440	1106



D0 = 947.00	D100 = 1100.90	D50 = 1023.95	t50 = 4.31
-------------	----------------	---------------	------------

Tiempo (min)	Deformímetro (* 0.00254 mm)
0.125	1159
0.25	1175
0.5	1185
1	1196
2	1210
4	1225.5
8	1240
15	1251.5
30	1262
60	1269
120	1275
240	1280
480	1286
960	1293
1440	1294



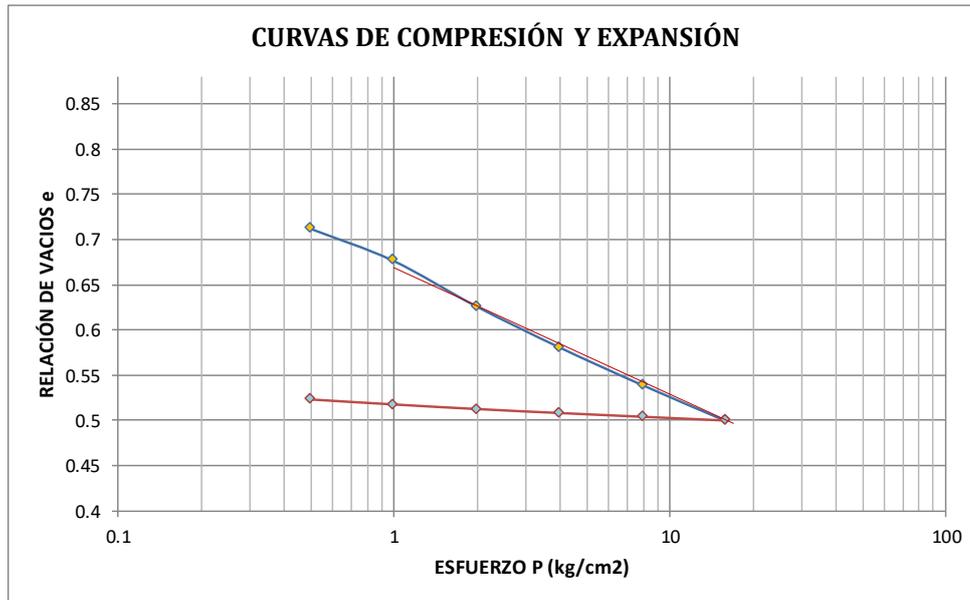
D0 = 1133.00	D100 = 1287.09	D50 = 1210.04	t50 = 2.00
--------------	----------------	---------------	------------

CÁLCULO DEL PROCESO DE CARGAS

Carga (kg)	Lectura Inicial (mm)	Lectura Final (mm)	Cambio en la Altura ΔH (mm)	Cambio en la Relación de Vacíos Δe	Relación de Vacíos e	Esfuerzo P (kg/cm ²)
0	-	-	0.000	0.0000	0.7710	0.00
1	0.000	0.709	0.709	0.0584	0.7127	0.49
2	0.709	1.138	1.138	0.0938	0.6773	0.99
4	1.138	1.751	1.751	0.1443	0.6268	1.98
8	1.751	2.303	2.303	0.1897	0.5813	3.97
16	2.303	2.809	2.809	0.2314	0.5396	7.92
32	2.809	3.287	3.287	0.2707	0.5003	15.82

CÁLCULO DEL PROCESO DE DESCARGAS

Carga (kg)	Lectura Inicial (mm)	Lectura Final (mm)	Cambio en la Altura ΔH (mm)	Cambio en la Relación de Vacíos Δe	Relación de Vacíos e	Esfuerzo P (kg/cm ²)
32	-	-	0.000	0.0000	0.5003	15.82
16	3.287	3.237	-0.050	-0.0041	0.5044	7.92
8	3.237	3.188	-0.099	-0.0082	0.5085	3.97
4	3.188	3.134	-0.152	-0.0126	0.5129	1.98
2	3.134	3.073	-0.213	-0.0176	0.5179	0.99
1	3.073	3.007	-0.279	-0.0230	0.5233	0.49
0	3.007	2.781	-0.505	-0.0416	0.5419	0.00



CÁLCULO DEL FACTOR TIEMPO Tv

Para $U \leq 60\%$, $T_v = \frac{\pi}{4} * \left(\frac{U\%}{100}\right)^2$

Para $U > 60\%$, $T_v = 1.781 - 0.933 * \log(100 - U\%)$

donde:

Tv: Factor Tiempo

U: Grado de Consolidación

U = 50.00%

T50 = 0.196

CÁLCULO DEL COEFICIENTE DE CONSOLIDACIÓN C_v

Carga (kg)	Deformación Unitaria ϵ	Módulo de Elasticidad E (kg/cm ²)	Altura Prom. para el Incremento de Carga H_p (mm)	Altura de Drenaje H_d (mm)	Tiempo para el 50% de Consolidación t_{50} (min)	Coefficiente de Consolidación C_v (mm ² /min)
0	-	-	21.50	10.75	-	-
1	0.0330	14.97	21.15	10.57	2.78	7.88
2	0.0530	18.64	20.58	10.29	5.25	3.96
4	0.0815	24.29	20.06	10.03	8.82	2.24
8	0.1071	37.03	19.47	9.74	4.03	4.62
16	0.1307	60.64	18.94	9.47	4.31	4.09
32	0.1529	103.47	18.45	9.23	2.00	8.34

CÁLCULO DEL ÍNDICE DE COMPRESIÓN C_c Y EL ÍNDICE DE EXPANSIÓN C_s

Se calcula mediante la fórmula:
$$C = \frac{\Delta e}{\log\left(\frac{P_2}{P_1}\right)}$$

El Índice de Compresión se determina en el tramo recto (No Consolidado) de la Curva de Compresión

$C_c = 0.1401$

El Índice de Expansión se determina en todo el tramo de la Curva de Expansión

$C_s = 0.0153$

DETERMINACIÓN DEL ESFUERZO DE PRE-CONSOLIDACIÓN P_c

Se determina mediante el método gráfico en la Curva de Compresión:

$P_c = 0.00 \text{ kg/cm}^2$

CÁLCULO DEL ASENTAMIENTO POR CONSOLIDACIÓN

Se calcula mediante una de las siguientes fórmulas:

En suelos normalmente consolidados,
$$S = \frac{C_c * H_c}{1 + e_0} * \log\left(\frac{p_0 + \Delta p}{p_0}\right)$$

En suelos preconsolidados, Si: $p_0 + \Delta p \leq P_c$,
$$S = \frac{C_s * H_c}{1 + e_0} * \log\left(\frac{p_0 + \Delta p}{p_0}\right)$$

En suelos preconsolidados, Si: $p_0 < P_c < p_0 + \Delta p$,
$$S = \frac{C_s * H_c}{1 + e_0} * \log\left(\frac{P_c}{p_0}\right) + \frac{C_c * H_c}{1 + e_0} * \log\left(\frac{p_0 + \Delta p}{P_c}\right)$$

Condición de Consolidación:

Normalmente Consolidado

$H_c = 510.00 \text{ mm}$

$P_o = 0.15 \text{ kg/cm}^2$

$P_o + \Delta p = 0.32 \text{ kg/cm}^2$

$S = 1.39 \text{ cm}$

CÁLCULO DEL TIEMPO PARA EL ASENTAMIENTO POR CONSOLIDACIÓN

Se calcula mediante la fórmula:
$$t = \frac{T_v * H_d^2}{C_v}, \quad H_d = H_c \quad \text{ó} \quad H_d = \frac{H_c}{2}$$

Drenaje por 1 Estrato

$C_v = 5.187$

Grado de Consolidación U	Factor Tiempo T_v	Tiempo Necesario para el ASENTAMIENTO por Consolidación t			
		(min)	(días)	(años)	(años, meses, días)
50.00%	0.196	9,845	7	0.02	0 años, 0 meses, 7 días
90.00%	0.848	42,521	30	0.08	0 años, 0 meses, 30 días
99.00%	1.781	89,304	62	0.17	0 años, 2 meses, 1 días

**LINEA DE
CONDUCCION
ESTRATO C-03**

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO

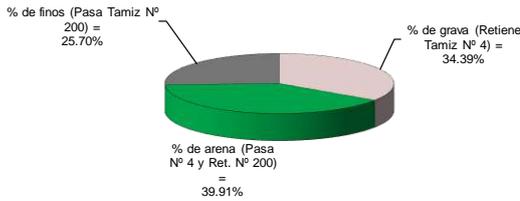
MTC E 107, Basado en la Norma ASTM D-422 y AASHTO T-88

MATERIAL NO LAVADO
Peso total de la muestra = 1,884.26 gr
Peso de la fracción no lavada = 0.00 gr
Peso de la fracción para lavado = 1884.26 gr

FRACCIÓN DE MATERIAL LAVADO
Peso de la fracción antes del lavado = 1884.26 gr
Peso de la fracción después de lavar = 1425.34 gr
% de la fracción lavada = 100.00%

TAMIZ	ABERTURA (mm)	PESO RETENIDO (gr)	% RETENIDO EN FRACCIÓN LAVADA	CORRECCIÓN EN FRACCIÓN LAVADA	% RETENIDO CORREGIDO EN FRACCIÓN LAVADA	% RETENIDO CORREGIDO	% RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA
4"	100	0.00	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	100.00%
3"	75	167.36	11.74%	0.05%	11.79%	8.92%	8.92%	91.08%
2"	50	165.23	11.59%	0.05%	11.64%	8.81%	17.73%	82.27%
1½"	37.5	123.52	8.67%	0.04%	8.70%	6.58%	24.31%	75.69%
1"	25	98.56	6.91%	0.03%	6.94%	5.25%	29.56%	70.44%
¾"	19	38.64	2.71%	0.01%	2.72%	2.06%	31.62%	68.38%
⅜"	9.5	26.56	1.86%	0.01%	1.87%	1.42%	33.04%	66.96%
Nº 4	4.75	25.36	1.78%	0.01%	1.79%	1.35%	34.39%	65.61%
Nº 10	2	82.25	5.77%	0.02%	5.80%	4.38%	38.77%	61.23%
Nº 20	0.850	92.35	6.48%	0.03%	6.51%	4.92%	43.70%	56.30%
Nº 40	0.425	146.58	10.28%	0.04%	10.33%	7.81%	51.51%	48.49%
Nº 60	0.250	146.25	10.26%	0.04%	10.30%	7.80%	59.30%	40.70%
Nº 100	0.150	148.59	10.42%	0.04%	10.47%	7.92%	67.22%	32.78%
Nº 200	0.075	132.72	9.31%	0.04%	9.35%	7.07%	74.30%	25.70%
Cazuela	-	25.26	1.77%	0.01%	1.78%	1.35%	75.64%	-
Lavado	-	458.92	-	-	-	24.36%	100.00%	-
Fracción Retenida en Lavado		1419.23	99.57%	0.43%	100.00%	75.64%		
Total		1878.15	%Error = 0.43% Ok!		-	100.00%		

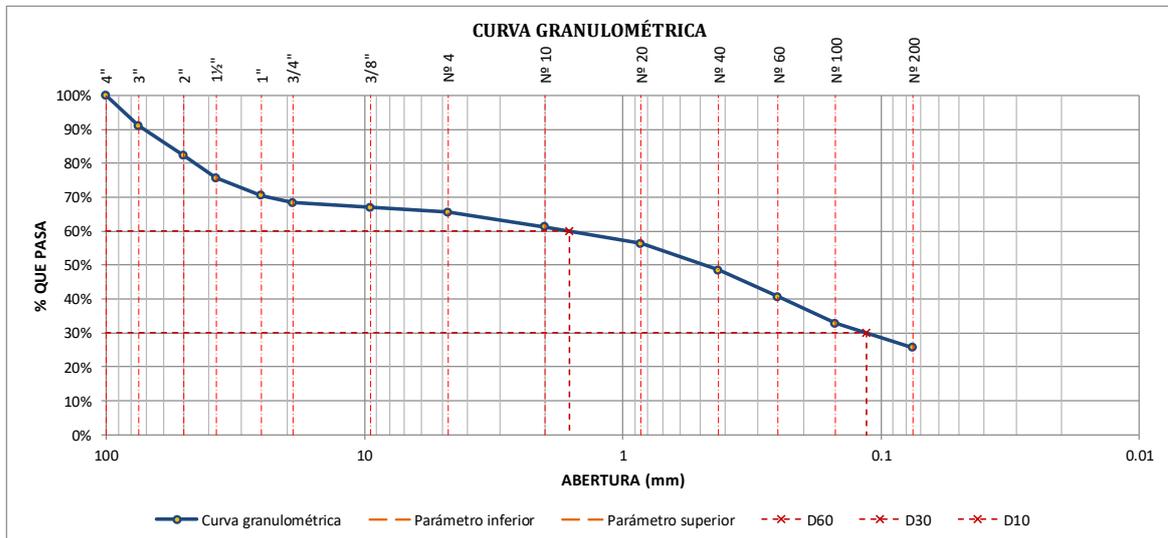
PROPORCIÓN GRANULOMÉTRICA



Fraciones de Grava, Arena y Finos de la Muestra

% de grava (Retiene Tamiz Nº 4) = 34.39%
 % de arena (Pasa Nº 4 y Ret. Nº 200) = 39.91%
 % de finos (Pasa Tamiz Nº 200) = 25.70%
 Total: 100.00%

Fracción Gruesa
 % de grava = 46.29%
 % de arena = 53.71%
 Total = 100.00%



D60 = 1.62 mm
D30 = 0.11 mm
D10 = -

Cu = -
Cc = -

**AMPLIACION Y MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN EL SECTOR
 Proyecto: ESTRELLAPAMPA DE LA COMUNIDAD CAMPESINA DE POMACANCHI, DISTRITO DE POMACANCHI - ACOMAYO -
 CUSCO**

Ubicación: CUSCO

Solicita: MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE POMACANCHI

Fecha: martes, 20 de Diciembre de 2022

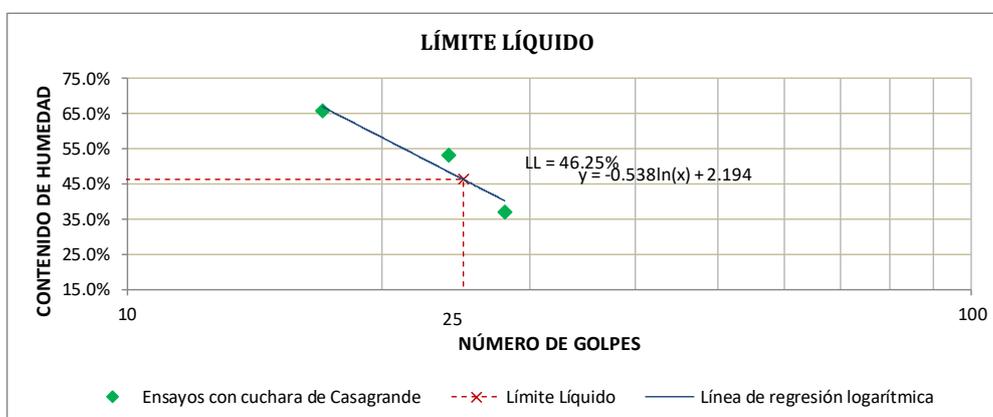
Calicata: C-03

Profundidad: 0.80 m

LÍMITE LÍQUIDO

MTC E 110, Basado en la Norma ASTM D-4318 y AASHTO T-89

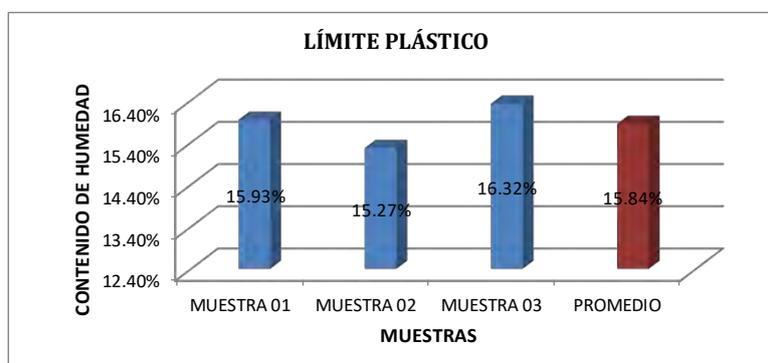
DESCRIPCIÓN	MUESTRA 01	MUESTRA 02	MUESTRA 03
Número de Golpes	28	24	17
Peso de Capsula (gr)	58.08	57.27	57.65
Peso de Capsula + Muestra Húmeda (gr)	76.67	64.89	71.89
Peso de Capsula + Muestra Seca (gr)	71.65	62.25	66.25
Peso del Agua (gr)	5.02	2.64	5.64
Peso de la Muestra Seca (gr)	13.57	4.98	8.60
Contenido de Humedad	36.99%	53.01%	65.58%



LÍMITE PLÁSTICO

MTC E 111, Basado en la Norma ASTM D-4318 y AASHTO T-90

DESCRIPCIÓN	MUESTRA 01	MUESTRA 02	MUESTRA 03
Peso de Capsula (gr)	23.32	24.24	27.45
Peso de Capsula + Muestra Húmeda (gr)	68.14	67.28	65.73
Peso de Capsula + Muestra Seca (gr)	61.98	61.58	60.36
Peso del Agua (gr)	6.16	5.70	5.37
Peso de la Muestra Seca (gr)	38.66	37.34	32.91
Contenido de Humedad	15.93%	15.27%	16.32%



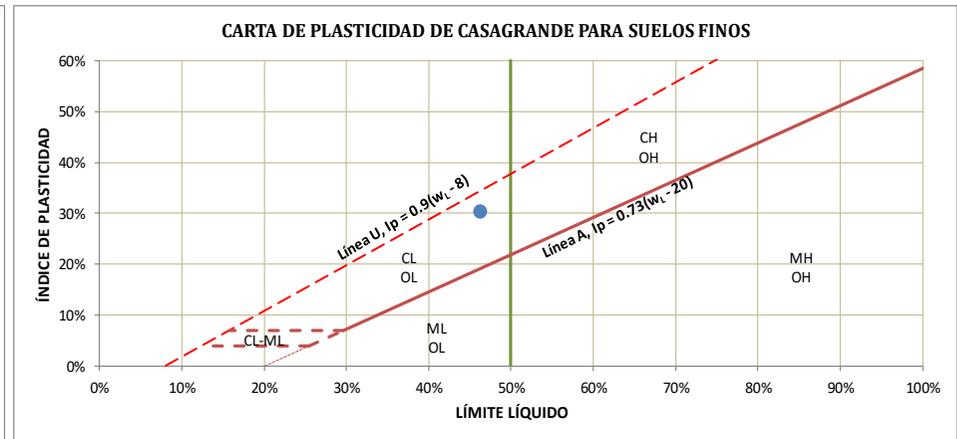
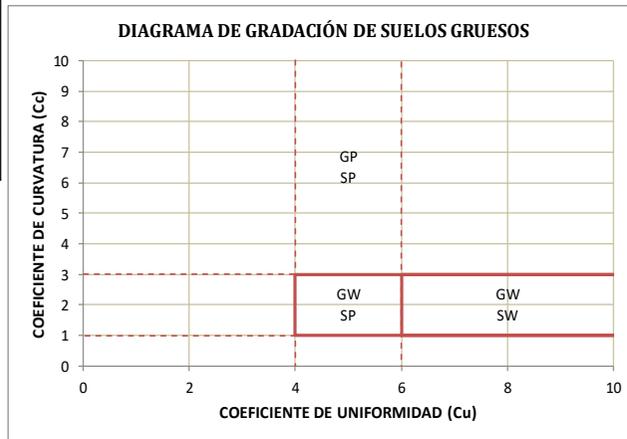
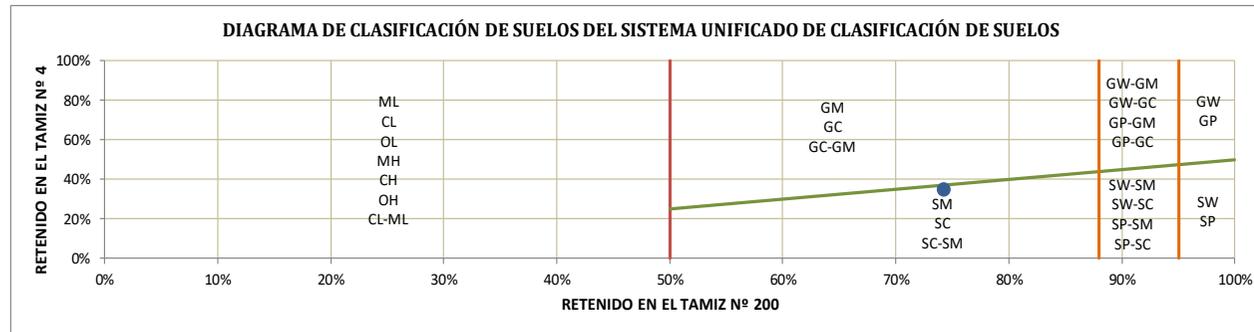
LÍMITE LÍQUIDO = 46.25%
LÍMITE PLÁSTICO = 15.84%
ÍNDICE DE PLASTICIDAD = 30.41%

Proyecto: AMPLIACION Y MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN EL SECTOR ESTRELLAPAMPA DE LA COMUNIDAD CAMPESINA DE POMACANCHI, DISTRITO DE POMACANCHI - ACOMAYO - CUSCO
Ubicación: CUSCO
Solicita: MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE POMACANCHI
Fecha: martes, 20 de Diciembre de 2022
Calicata: C-03
Profundidad: 0.80 m

SISTEMA UNIFICADO DE CLASIFICACIÓN DE SUELOS (SUCS)

ASTM D-2487

DATOS PARA CLASIFICACIÓN	
De Granulometría	
% de Gruesos =	74.30%
% de Finos =	25.70%
Total =	100.00%
% de Grava =	34.39%
% de Arena =	39.91%
Total =	74.30%
Fracción Gruesa	
% de Grava =	46.29%
% de Arena =	53.71%
Total =	100.00%
Coefficientes	
Cu =	-
Cc =	-
De Límites de Consistencia	
LL =	46.25%
LP =	15.84%
IP =	30.41%
Otros Datos	
Tipo =	Inorgánico



SC = Arena arcillosa gravosa

**LINEA DE
CONDUCCION
ESTRATO C-04**

Ubicación: CUSCO

Solicita: MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE POMACANCHI

Fecha: martes, 20 de Diciembre de 2022

Calicata: C-04

Profundidad: 0.80 m

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO

MTC E 107, Basado en la Norma ASTM D-422 y AASHTO T-88

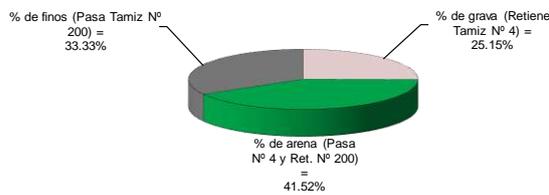
MATERIAL NO LAVADO
Peso total de la muestra = 1,826.53 gr
Peso de la fracción no lavada = 0.00 gr
Peso de la fracción para lavado = 1826.53 gr

FRACCIÓN DE MATERIAL LAVADO
Peso de la fracción antes del lavado = 1826.53 gr
Peso de la fracción después de lavar = 1243.25 gr
% de la fracción lavada = 100.00%

TAMIZ	ABERTURA (mm)	PESO RETENIDO (gr)	% RETENIDO EN FRACCIÓN LAVADA	CORRECCIÓN EN FRACCIÓN LAVADA	% RETENIDO CORREGIDO EN FRACCIÓN LAVADA	% RETENIDO CORREGIDO	% RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA
4"	100	0.00	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	100.00%
3"	75	0.00	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	100.00%
2"	50	120.36	9.68%	0.08%	9.76%	6.65%	6.65%	93.35%
1½"	37.5	96.54	7.77%	0.07%	7.83%	5.33%	11.98%	88.02%
1"	25	84.57	6.80%	0.06%	6.86%	4.67%	16.65%	83.35%
¾"	19	64.23	5.17%	0.04%	5.21%	3.55%	20.19%	79.81%
¾"	9.5	44.56	3.58%	0.03%	3.61%	2.46%	22.65%	77.35%
Nº 4	4.75	45.29	3.64%	0.03%	3.67%	2.50%	25.15%	74.85%
Nº 10	2	62.35	5.02%	0.04%	5.06%	3.44%	28.60%	71.40%
Nº 20	0.850	78.24	6.29%	0.05%	6.35%	4.32%	32.92%	67.08%
Nº 40	0.425	167.56	13.48%	0.11%	13.59%	9.25%	42.17%	57.83%
Nº 60	0.250	185.23	14.90%	0.13%	15.03%	10.23%	52.40%	47.60%
Nº 100	0.150	126.34	10.16%	0.09%	10.25%	6.98%	59.37%	40.63%
Nº 200	0.075	132.21	10.63%	0.09%	10.72%	7.30%	66.67%	33.33%
Cazuela	-	25.26	2.03%	0.02%	2.05%	1.39%	68.07%	-
Lavado	-	583.28	-	-	-	31.93%	100.00%	-
Fracción Retenida en Lavado		1232.74	99.15%	0.85%	100.00%	68.07%		
Total		1816.02		%Error = 0.85% Ok!		100.00%		

1232.74

PROPORCIÓN GRANULOMÉTRICA

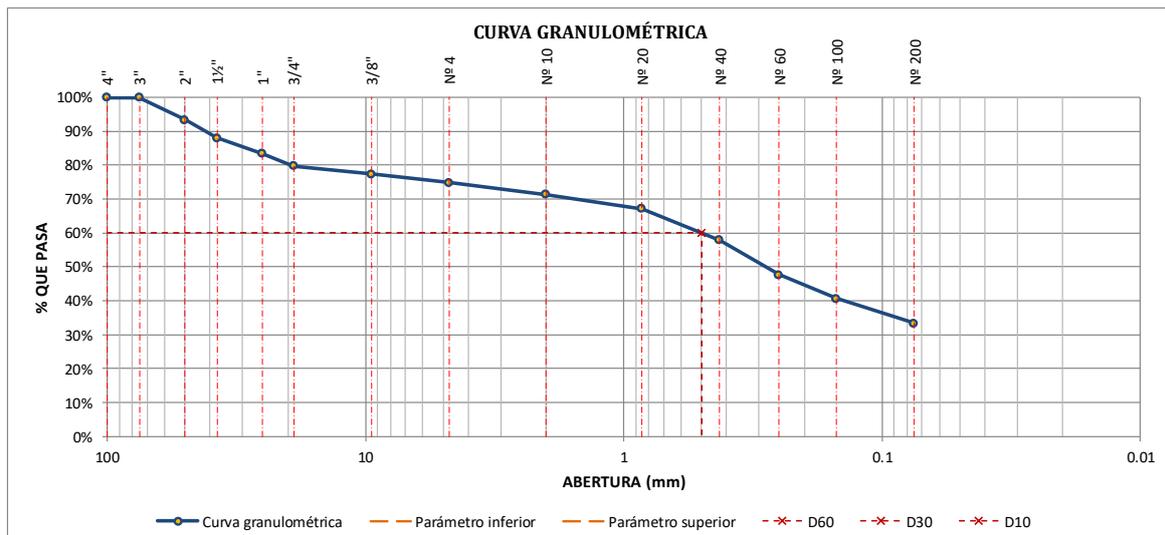


Fraciones de Grava, Arena y Finos de la Muestra

% de grava (Retiene Tamiz Nº 4) = 25.15%
 % de arena (Pasa Nº 4 y Ret. Nº 200) = 41.52%
 % de finos (Pasa Tamiz Nº 200) = 33.33%
 Total: 100.00%

Fracción Guesa

% de grava = 37.73%
 % de arena = 62.27%
 Total = 100.00%



D60 = 0.50 mm
D30 = -
D10 = -

Cu = -
Cc = -

**AMPLIACION Y MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN EL SECTOR
ESTRELLAPAMPA DE LA COMUNIDAD CAMPESINA DE POMACANCHI, DISTRITO DE POMACANCHI - ACOMAYO -**

Proyecto: CUSCO
Ubicación: CUSCO

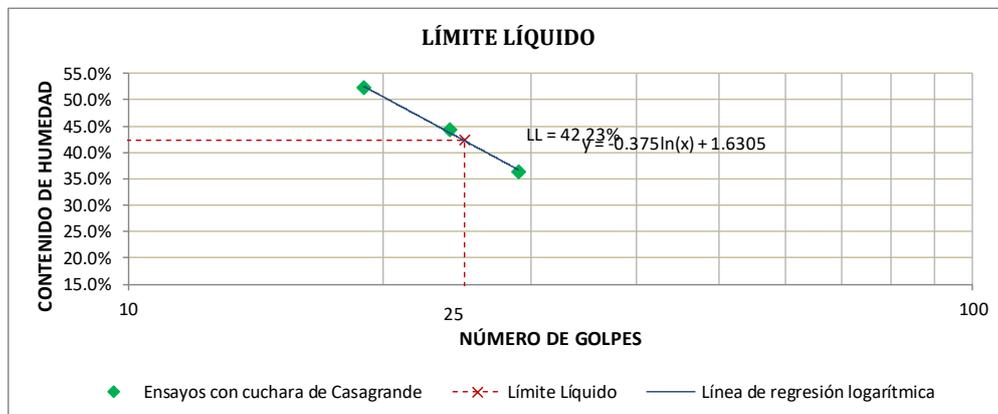
Solicita: MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE POMACANCHI
Fecha: martes, 20 de Diciembre de 2022

Calicata: C-04
Profundidad: 0.80 m

LÍMITE LÍQUIDO

MTC E 110, Basado en la Norma ASTM D-4318 y AASHTO T-89

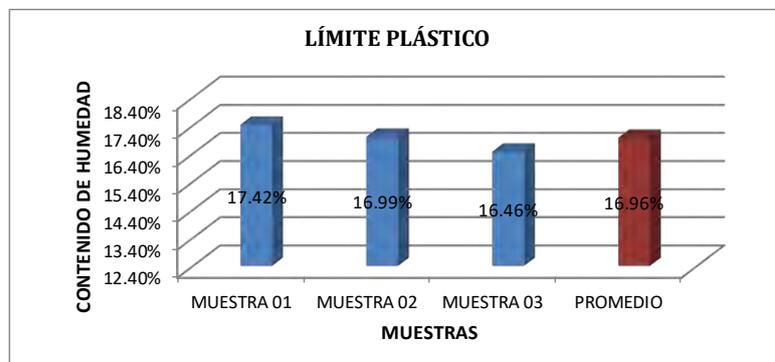
DESCRIPCIÓN	MUESTRA 01	MUESTRA 02	MUESTRA 03
Número de Golpes	29	24	19
Peso de Capsula (gr)	56.08	57.65	56.75
Peso de Capsula + Muestra Húmeda (gr)	78.67	74.25	72.89
Peso de Capsula + Muestra Seca (gr)	72.65	69.15	67.35
Peso del Agua (gr)	6.02	5.10	5.54
Peso de la Muestra Seca (gr)	16.57	11.50	10.60
Contenido de Humedad	36.33%	44.35%	52.26%



LÍMITE PLÁSTICO

MTC E 111, Basado en la Norma ASTM D-4318 y AASHTO T-90

DESCRIPCIÓN	MUESTRA 01	MUESTRA 02	MUESTRA 03
Peso de Capsula (gr)	24.56	25.44	28.14
Peso de Capsula + Muestra Húmeda (gr)	69.25	68.54	66.48
Peso de Capsula + Muestra Seca (gr)	62.62	62.28	61.06
Peso del Agua (gr)	6.63	6.26	5.42
Peso de la Muestra Seca (gr)	38.06	36.84	32.92
Contenido de Humedad	17.42%	16.99%	16.46%



LÍMITE LÍQUIDO = 42.23%
LÍMITE PLÁSTICO = 16.96%
ÍNDICE DE PLASTICIDAD = 25.27%

Ubicación: CUSCO

Solicita: MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE POMACANCHI

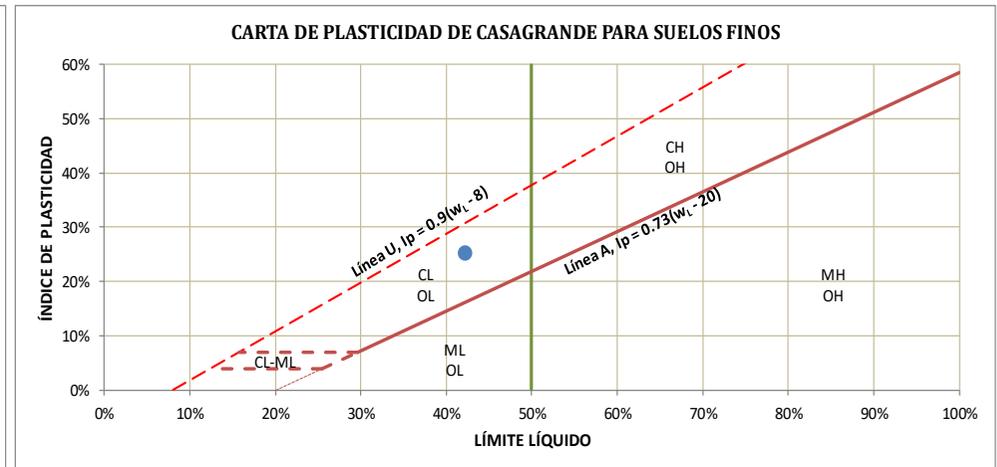
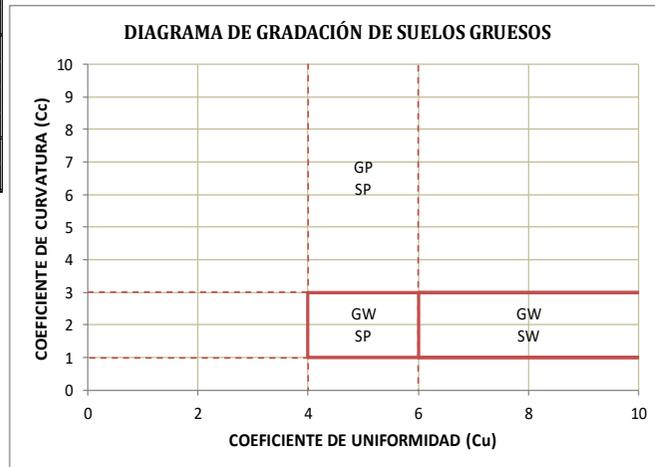
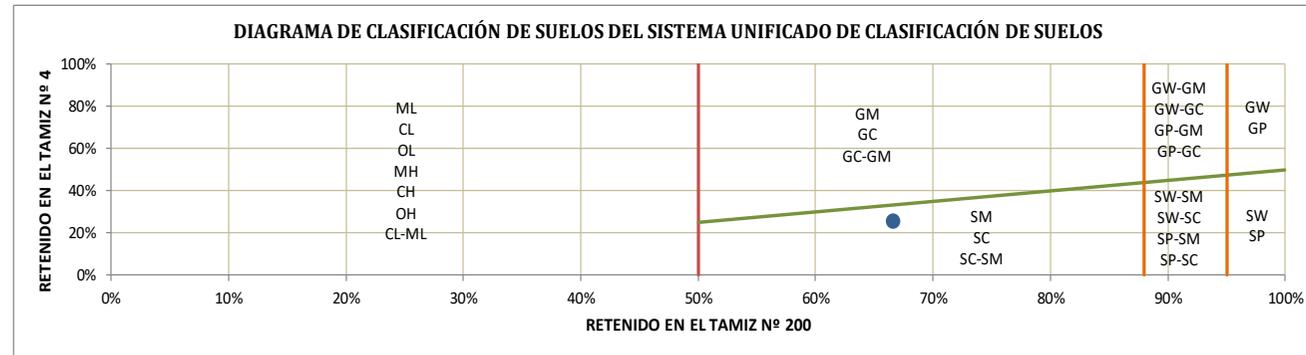
Fecha: martes, 20 de Diciembre de 2022

Calicata: C-4
Profundidad: 0.80 m

SISTEMA UNIFICADO DE CLASIFICACIÓN DE SUELOS (SUCS)

ASTM D-2487

DATOS PARA CLASIFICACIÓN	
De Granulometría	
% de Gruesos =	66.67%
% de Finos =	33.33%
Total =	100.00%
% de Grava =	25.15%
% de Arena =	41.52%
Total =	66.67%
Fracción Gruesa	
% de Grava =	37.73%
% de Arena =	62.27%
Total =	100.00%
Coeficientes	
Cu =	-
Cc =	-
De Límites de Consistencia	
LL =	42.23%
LP =	16.96%
IP =	25.27%
Otros Datos	
Tipo =	Inorgánico



SC = Arena arcillosa con grava

**LINEA DE
CONDUCCION
ESTRATO C-05**

Ubicación: CUSCO

Solicita: MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE POMACANCHI

Fecha: martes, 20 de Diciembre de 2022

Calicata: C-05

Profundidad: 0.80 m

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO

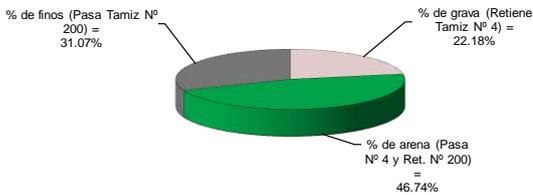
MTC E 107, Basado en la Norma ASTM D-422 y AASHTO T-88

MATERIAL NO LAVADO
Peso total de la muestra = 2,006.34 gr
Peso de la fracción no lavada = 0.00 gr
Peso de la fracción para lavado = 2006.34 gr

FRACCIÓN DE MATERIAL LAVADO
Peso de la fracción antes del lavado = 2006.34 gr
Peso de la fracción después de lavar = 1406.72 gr
% de la fracción lavada = 100.00%

TAMIZ	ABERTURA (mm)	PESO RETENIDO (gr)	% RETENIDO EN FRACCIÓN LAVADA	CORRECCIÓN EN FRACCIÓN LAVADA	% RETENIDO CORREGIDO EN FRACCIÓN LAVADA	% RETENIDO CORREGIDO	% RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA
4"	100	0.00	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	100.00%
3"	75	0.00	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	100.00%
2"	50	0.00	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	100.00%
1½"	37.5	93.54	6.65%	0.00%	6.65%	4.66%	4.66%	95.34%
1"	25	84.54	6.01%	0.00%	6.01%	4.21%	8.88%	91.12%
¾"	19	72.73	5.17%	0.00%	5.17%	3.63%	12.50%	87.50%
⅜"	9.5	88.81	6.31%	0.00%	6.31%	4.43%	16.93%	83.07%
Nº 4	4.75	105.36	7.49%	0.00%	7.49%	5.25%	22.18%	77.82%
Nº 10	2	98.25	6.98%	0.00%	6.99%	4.90%	27.08%	72.92%
Nº 20	0.850	89.23	6.34%	0.00%	6.34%	4.45%	31.53%	68.47%
Nº 40	0.425	157.58	11.20%	0.00%	11.20%	7.86%	39.39%	60.61%
Nº 60	0.250	211.21	15.01%	0.00%	15.02%	10.53%	49.92%	50.08%
Nº 100	0.150	218.59	15.54%	0.00%	15.54%	10.90%	60.82%	39.18%
Nº 200	0.075	162.73	11.57%	0.00%	11.57%	8.11%	68.93%	31.07%
Cazuela	-	23.77	1.69%	0.00%	1.69%	1.19%	70.11%	-
Lavado	-	599.62	-	-	-	29.89%	100.00%	-
Fracción Retenida en Lavado		1406.34	99.97%	0.03%	100.00%	70.11%		
Total		2005.96		%Error = 0.03% Ok!		100.00%		

PROPORCIÓN GRANULOMÉTRICA



Fracciones de Grava, Arena y Finos de la Muestra

% de grava (Retiene Tamiz Nº 4) = 22.18%

% de arena (Pasa Nº 4 y Ret. Nº 200) = 46.74%

% de finos (Pasa Tamiz Nº 200) = 31.07%

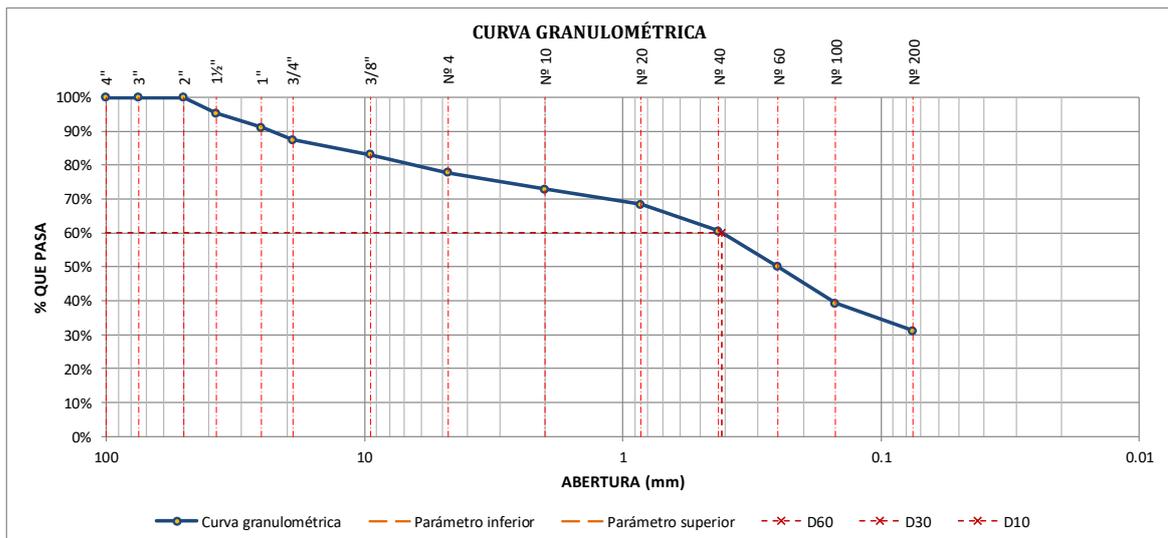
Total: 100.00%

Fracción Gruesa

% de grava = 32.18%

% de arena = 67.82%

Total = 100.00%



D60 = 0.41 mm
D30 = -
D10 = -

Cu = -
Cc = -

**AMPLIACION Y MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN EL SECTOR
 Proyecto: ESTRELLAPAMPA DE LA COMUNIDAD CAMPESINA DE POMACANCHI, DISTRITO DE POMACANCHI - ACOMAYO -
 CUSCO**

Ubicación: CUSCO

Solicita: MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE POMACANCHI

Fecha: martes, 20 de Diciembre de 2022

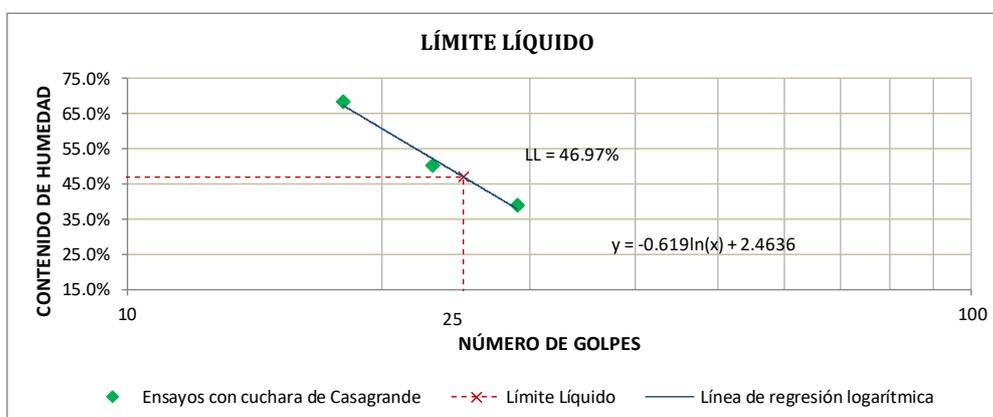
Calicata: C-05

Profundidad: 0.80 m

LÍMITE LÍQUIDO

MTC E 110, Basado en la Norma ASTM D-4318 y AASHTO T-89

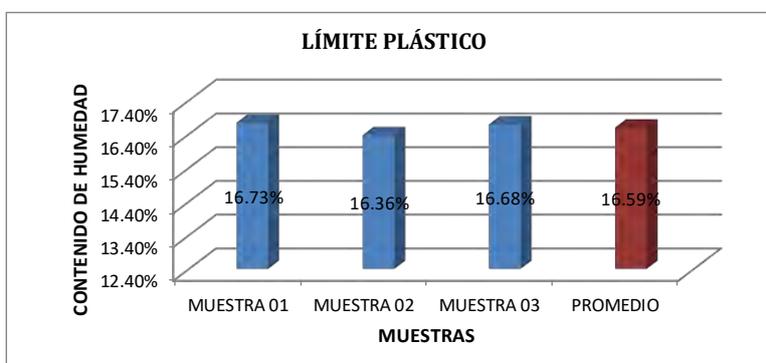
DESCRIPCIÓN	MUESTRA 01	MUESTRA 02	MUESTRA 03
Número de Golpes	29	23	18
Peso de Capsula (gr)	56.08	56.45	55.92
Peso de Capsula + Muestra Húmeda (gr)	78.67	72.31	75.16
Peso de Capsula + Muestra Seca (gr)	72.35	67.02	67.35
Peso del Agua (gr)	6.32	5.29	7.81
Peso de la Muestra Seca (gr)	16.27	10.57	11.43
Contenido de Humedad	38.84%	50.05%	68.33%



LÍMITE PLÁSTICO

MTC E 111, Basado en la Norma ASTM D-4318 y AASHTO T-90

DESCRIPCIÓN	MUESTRA 01	MUESTRA 02	MUESTRA 03
Peso de Capsula (gr)	23.47	23.58	24.85
Peso de Capsula + Muestra Húmeda (gr)	70.21	68.45	67.45
Peso de Capsula + Muestra Seca (gr)	63.51	62.14	61.36
Peso del Agua (gr)	6.70	6.31	6.09
Peso de la Muestra Seca (gr)	40.04	38.56	36.51
Contenido de Humedad	16.73%	16.36%	16.68%



LÍMITE LÍQUIDO = 46.97%
LÍMITE PLÁSTICO = 16.59%
ÍNDICE DE PLASTICIDAD = 30.38%

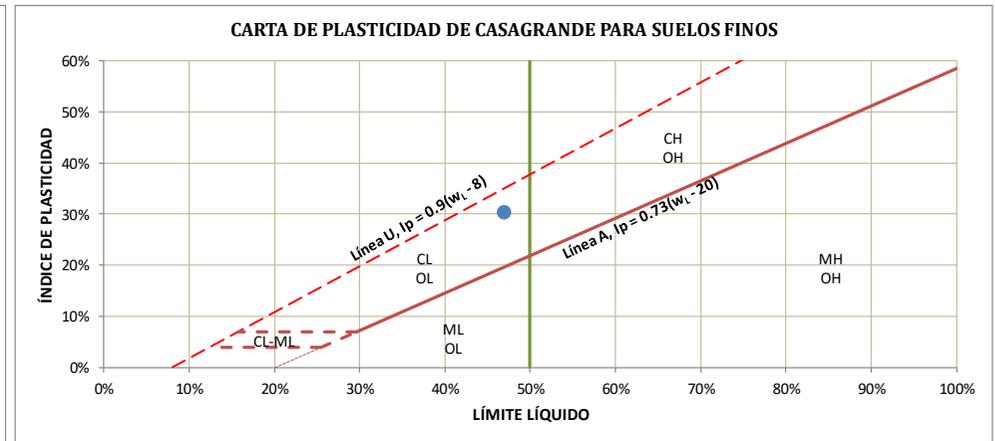
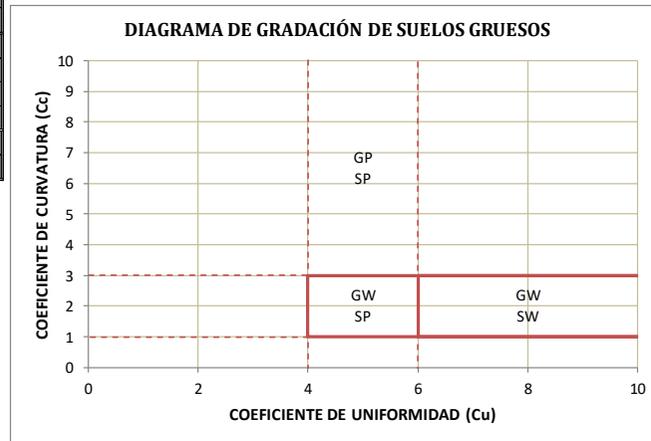
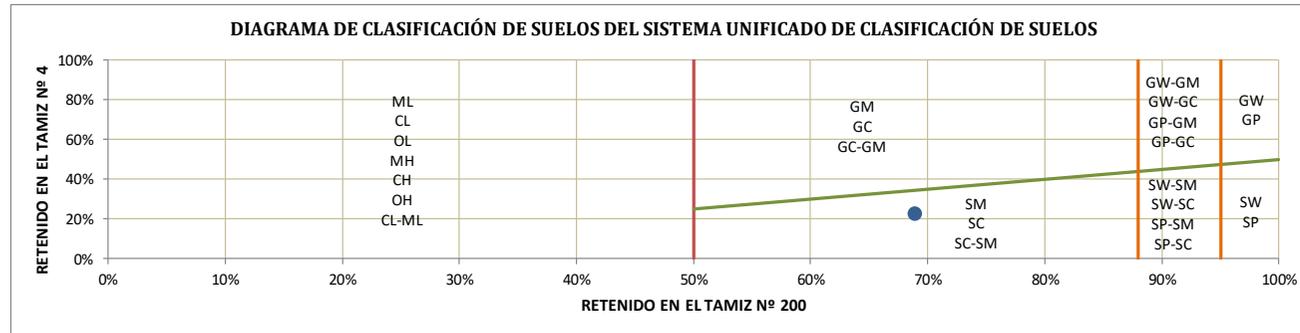
Proyecto: AMPLIACION Y MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN EL SECTOR ESTRELLAPAMPA DE LA COMUNIDAD CAMPESINA DE POMACANCHI, DISTRITO DE POMACANCHI - ACOMAYO - CUSCO
 Ubicación: CUSCO
 Solicita: MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE POMACANCHI
 Fecha: martes, 20 de Diciembre de 2022

Calicata: C-5
 Profundidad: 0.80 m

SISTEMA UNIFICADO DE CLASIFICACIÓN DE SUELOS (SUCS)

ASTM D-2487

DATOS PARA CLASIFICACIÓN	
De Granulometría	
% de Gruesos =	68.93%
% de Finos =	31.07%
Total =	100.00%
% de Grava = 22.18%	
% de Arena = 46.74%	
Total =	68.93%
Fración Gruesa	
% de Grava =	32.18%
% de Arena =	67.82%
Total =	100.00%
Coefficientes	
Cu =	-
Cc =	-
De Límites de Consistencia	
LL =	46.97%
LP =	16.59%
IP =	30.38%
Otros Datos	
Tipo =	Inorgánico



SC = Arena arcillosa con grava

**LINEA DE
CONDUCCION
ESTRATO C-08**

Ubicación: CUSCO

Solicita: MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE POMACANCHI

Fecha: martes, 20 de Diciembre de 2022

Calicata: C-08

Profundidad: 0.80 m

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO

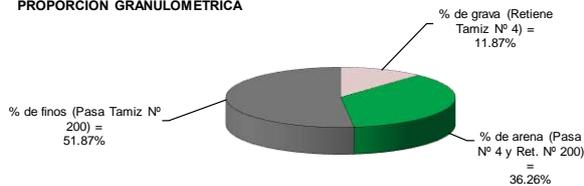
MTC E 107, Basado en la Norma ASTM D-422 y AASHTO T-88

MATERIAL NO LAVADO
Peso total de la muestra = 1,869.48 gr
Peso de la fracción no lavada = 0.00 gr
Peso de la fracción para lavado = 1869.48 gr

FRACCIÓN DE MATERIAL LAVADO
Peso de la fracción antes del lavado = 1869.48 gr
Peso de la fracción después de lavar = 912.26 gr
% de la fracción lavada = 100.00%

TAMIZ	ABERTURA (mm)	PESO RETENIDO (gr)	% RETENIDO EN FRACCIÓN LAVADA	CORRECCIÓN EN FRACCIÓN LAVADA	% RETENIDO CORREGIDO EN FRACCIÓN LAVADA	% RETENIDO CORREGIDO	% RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA
4"	100	0.00	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	100.00%
3"	75	0.00	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	100.00%
2"	50	0.00	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	100.00%
1½"	37.5	0.00	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	100.00%
1"	25	49.45	5.42%	0.04%	5.46%	2.66%	2.66%	97.34%
¾"	19	38.25	4.19%	0.03%	4.22%	2.06%	4.72%	95.28%
⅜"	9.5	56.12	6.15%	0.04%	6.19%	3.02%	7.75%	92.25%
Nº 4	4.75	76.62	8.40%	0.06%	8.46%	4.13%	11.87%	88.13%
Nº 10	2	77.61	8.51%	0.06%	8.57%	4.18%	16.05%	83.95%
Nº 20	0.850	97.46	10.68%	0.07%	10.76%	5.25%	21.30%	78.70%
Nº 40	0.425	96.35	10.56%	0.07%	10.63%	5.19%	26.49%	73.51%
Nº 60	0.250	124.26	13.62%	0.09%	13.71%	6.69%	33.18%	66.82%
Nº 100	0.150	144.37	15.83%	0.11%	15.93%	7.77%	40.96%	59.04%
Nº 200	0.075	133.27	14.61%	0.10%	14.71%	7.18%	48.13%	51.87%
Cazuela	-	12.35	1.35%	0.01%	1.36%	0.67%	48.80%	-
Lavado	-	957.22	-	-	-	51.20%	100.00%	-
Fracción Retenida en Lavado		906.11	99.33%	0.67%	100.00%	48.80%		
Total		1863.33	%Error = 0.67% Ok!			100.00%		

PROPORCIÓN GRANULOMÉTRICA

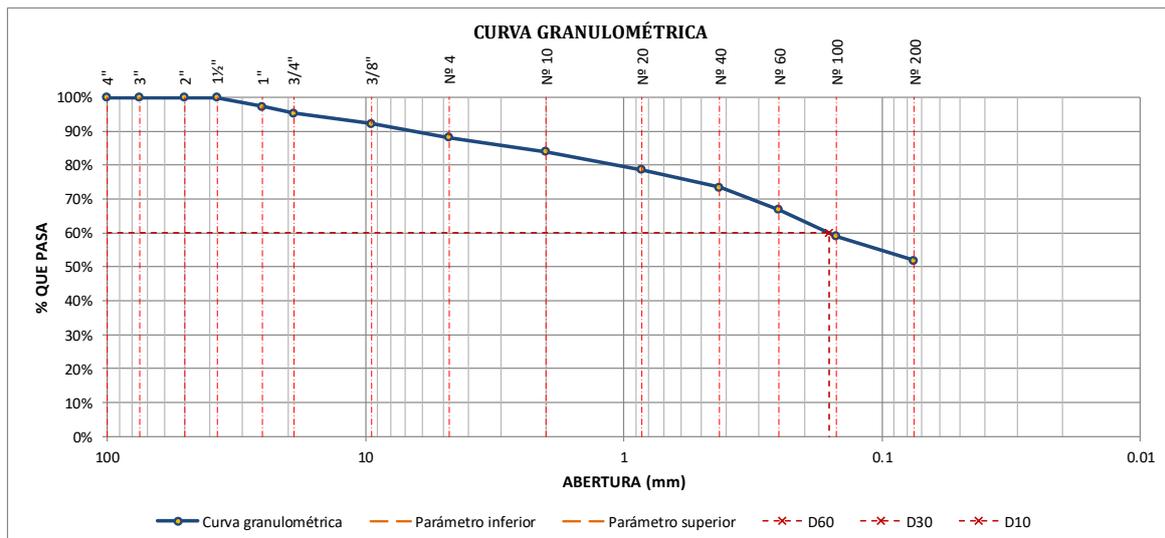


Fraciones de Grava, Arena y Finos de la Muestra

% de grava (Retiene Tamiz Nº 4) = 11.87%
 % de arena (Pasa Nº 4 y Ret. Nº 200) = 36.26%
 % de finos (Pasa Tamiz Nº 200) = 51.87%
 Total: 100.00%

Fracción Gruesa

% de grava = 24.66%
 % de arena = 75.34%
 Total = 100.00%



D60 = 0.16 mm
D30 = -
D10 = -

Cu = -
Cc = -

**AMPLIACION Y MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN EL SECTOR
 Proyecto: ESTRELLAPAMPA DE LA COMUNIDAD CAMPESINA DE POMACANCHI, DISTRITO DE POMACANCHI - ACOMAYO -
 CUSCO**

Ubicación: CUSCO

Solicita: MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE POMACANCHI

Fecha: martes, 20 de Diciembre de 2022

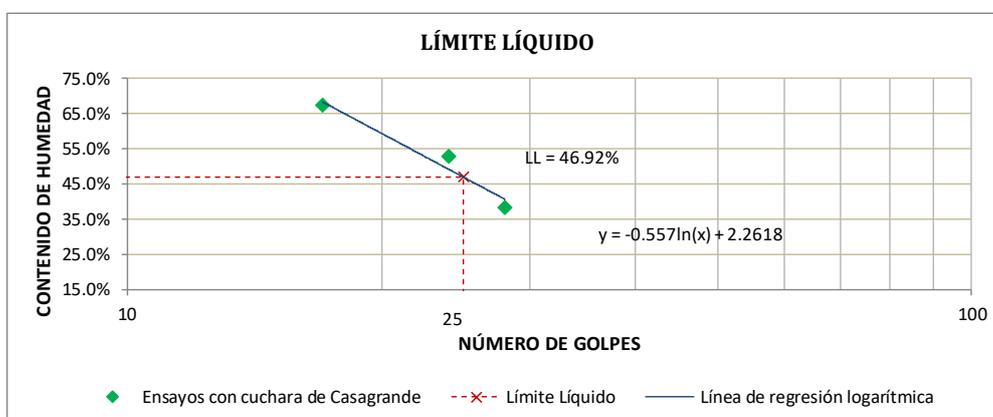
Calicata: C-08

Profundidad: 0.80 m

LÍMITE LÍQUIDO

MTC E 110, Basado en la Norma ASTM D-4318 y AASHTO T-89

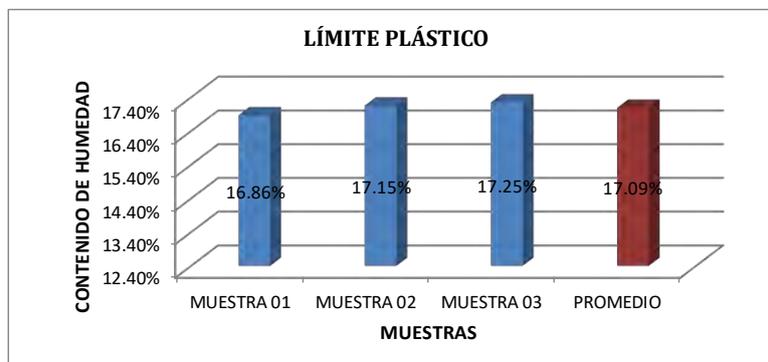
DESCRIPCIÓN	MUESTRA 01	MUESTRA 02	MUESTRA 03
Número de Golpes	28	24	17
Peso de Capsula (gr)	54.21	57.48	53.64
Peso de Capsula + Muestra Húmeda (gr)	76.51	73.15	74.57
Peso de Capsula + Muestra Seca (gr)	70.35	67.74	66.15
Peso del Agua (gr)	6.16	5.41	8.42
Peso de la Muestra Seca (gr)	16.14	10.26	12.51
Contenido de Humedad	38.17%	52.73%	67.31%



LÍMITE PLÁSTICO

MTC E 111, Basado en la Norma ASTM D-4318 y AASHTO T-90

DESCRIPCIÓN	MUESTRA 01	MUESTRA 02	MUESTRA 03
Peso de Capsula (gr)	24.56	22.51	23.62
Peso de Capsula + Muestra Húmeda (gr)	72.45	65.27	66.52
Peso de Capsula + Muestra Seca (gr)	65.54	59.01	60.21
Peso del Agua (gr)	6.91	6.26	6.31
Peso de la Muestra Seca (gr)	40.98	36.50	36.59
Contenido de Humedad	16.86%	17.15%	17.25%



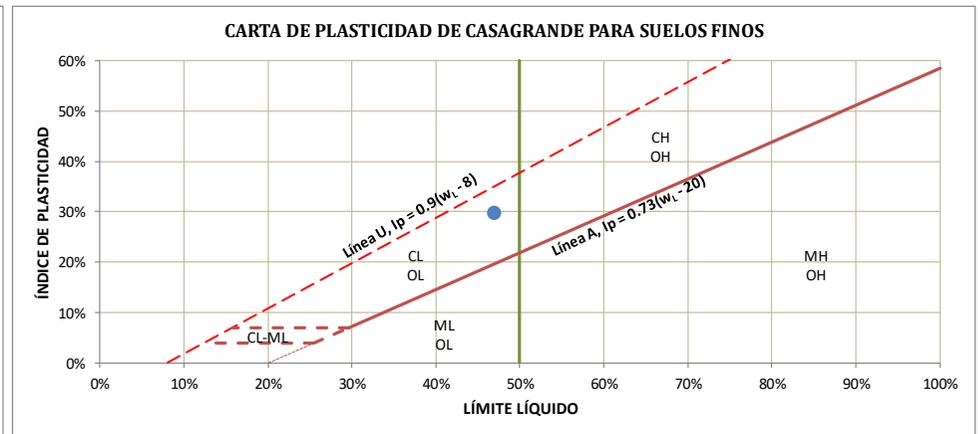
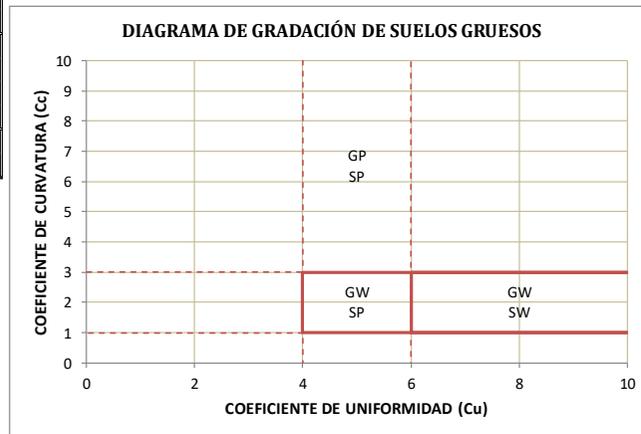
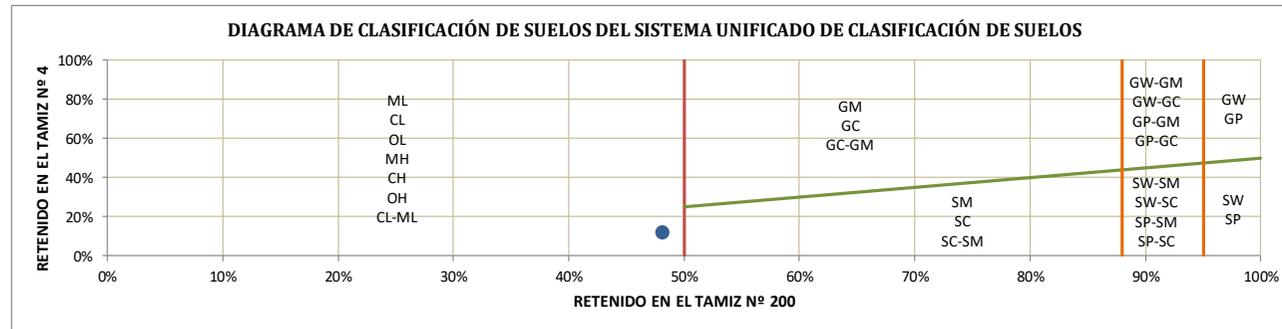
LÍMITE LÍQUIDO = 46.92%
LÍMITE PLÁSTICO = 17.09%
ÍNDICE DE PLASTICIDAD = 29.83%

Proyecto: AMPLIACION Y MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN EL SECTOR ESTRELLAPAMPA DE LA COMUNIDAD CAMPESINA DE POMACANCHI, DISTRITO DE POMACANCHI - ACOMAYO - CUSCO
Ubicación: CUSCO
Solicita: MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE POMACANCHI
Fecha: martes, 20 de Diciembre de 2022
Calicata: C-8
Profundidad: 0.80 m

SISTEMA UNIFICADO DE CLASIFICACIÓN DE SUELOS (SUCS)

ASTM D-2487

DATOS PARA CLASIFICACIÓN	
De Granulometría	
% de Gruesos =	48.13%
% de Finos =	51.87%
Total =	100.00%
% de Grava =	11.87%
% de Arena =	36.26%
Total =	48.13%
Fracción Gruesa	
% de Grava =	24.66%
% de Arena =	75.34%
Total =	100.00%
Coeficientes	
Cu =	-
Cc =	-
De Límites de Consistencia	
LL =	46.92%
LP =	17.09%
IP =	29.83%
Otros Datos	
Tipo =	Inorgánico



CL = Arcilla ligera de baja plasticidad arenosa

**LINEA DE
CONDUCCION
ESTRATO C-09**

Ubicación: CUSCO

Solicita: MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE POMACANCHI

Fecha: martes, 20 de Diciembre de 2022

Calicata: C-09
Profundidad: 0.80 m

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO

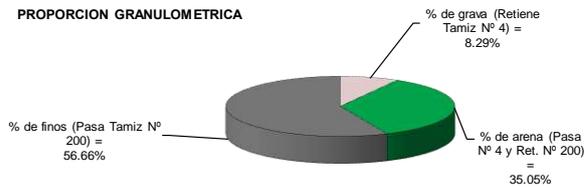
MTC E 107, Basado en la Norma ASTM D-422 y AASHTO T-88

MATERIAL NO LAVADO
Peso total de la muestra = 1,562.14 gr
Peso de la fracción no lavada = 0.00 gr
Peso de la fracción para lavado = 1562.14 gr

FRACCIÓN DE MATERIAL LAVADO
Peso de la fracción antes del lavado = 1562.14 gr
Peso de la fracción después de lavar = 687.56 gr
% de la fracción lavada = 100.00%

TAMIZ	ABERTURA (mm)	PESO RETENIDO (gr)	% RETENIDO EN FRACCIÓN LAVADA	CORRECCIÓN EN FRACCIÓN LAVADA	% RETENIDO CORREGIDO EN FRACCIÓN LAVADA	% RETENIDO CORREGIDO	% RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA
4"	100	0.00	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	100.00%
3"	75	0.00	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	100.00%
2"	50	0.00	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	100.00%
1½"	37.5	0.00	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	100.00%
1"	25	0.00	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	100.00%
¾"	19	32.36	4.71%	0.05%	4.76%	2.09%	2.09%	97.91%
⅜"	9.5	37.54	5.46%	0.06%	5.52%	2.43%	4.52%	95.48%
Nº 4	4.75	58.26	8.47%	0.09%	8.56%	3.77%	8.29%	91.71%
Nº 10	2	57.48	8.36%	0.09%	8.45%	3.72%	12.01%	87.99%
Nº 20	0.850	98.46	14.32%	0.15%	14.47%	6.37%	18.38%	81.62%
Nº 40	0.425	106.35	15.47%	0.16%	15.63%	6.88%	25.26%	74.74%
Nº 60	0.250	94.26	13.71%	0.14%	13.85%	6.10%	31.36%	68.64%
Nº 100	0.150	96.57	14.05%	0.15%	14.19%	6.25%	37.60%	62.40%
Nº 200	0.075	88.64	12.89%	0.14%	13.03%	5.73%	43.34%	56.66%
Cazuela	-	10.48	1.52%	0.02%	1.54%	0.68%	44.01%	-
Lavado	-	874.58	-	-	-	55.99%	100.00%	-
Fracción Retenida en Lavado		680.40	98.96%	1.04%	100.00%	44.01%		
Total		1554.98	%Error = 1.04% Ok!			100.00%		

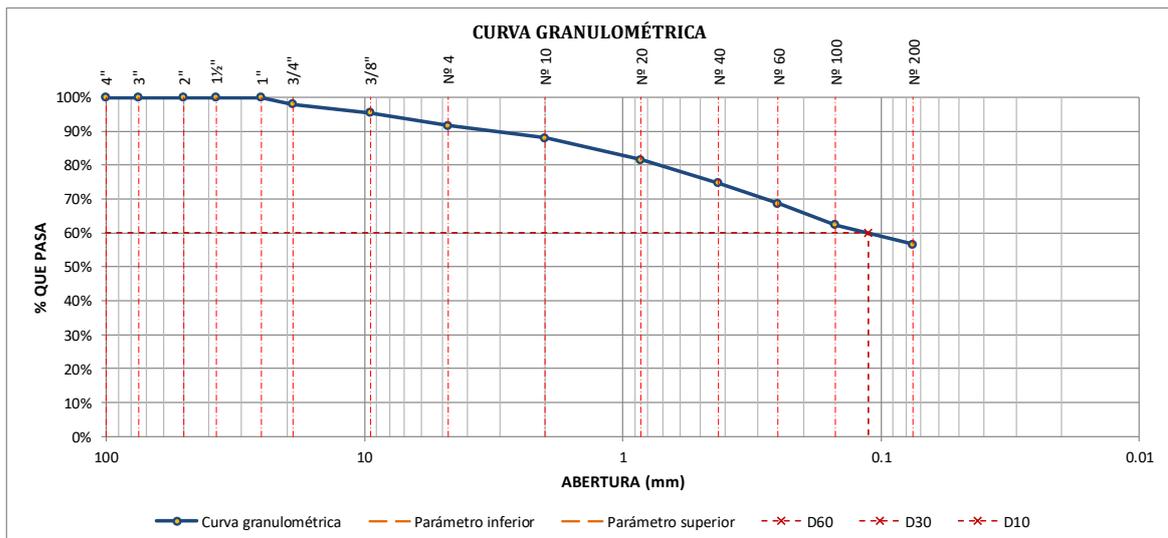
PROPORCIÓN GRANULOMÉTRICA



Fracciones de Grava, Arena y Finos de la Muestra

% de grava (Retiene Tamiz Nº 4) = 8.29%
 % de arena (Pasa Nº 4 y Ret. Nº 200) = 35.05%
 % de finos (Pasa Tamiz Nº 200) = 56.66%
 Total: 100.00%

Fracción Gruesa
 % de grava = 19.13%
 % de arena = 80.87%
 Total = 100.00%



D60 = 0.11 mm
D30 = -
D10 = -

Cu = -
Cc = -

AMPLIACION Y MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN EL SECTOR ESTRELLAPAMPA DE LA COMUNIDAD CAMPESINA DE POMACANCHI, DISTRITO DE POMACANCHI - ACOMAYO -

Proyecto: **CUSCO**

Ubicación: **CUSCO**

Solicita: **MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE POMACANCHI**

Fecha: **martes, 20 de Diciembre de 2022**

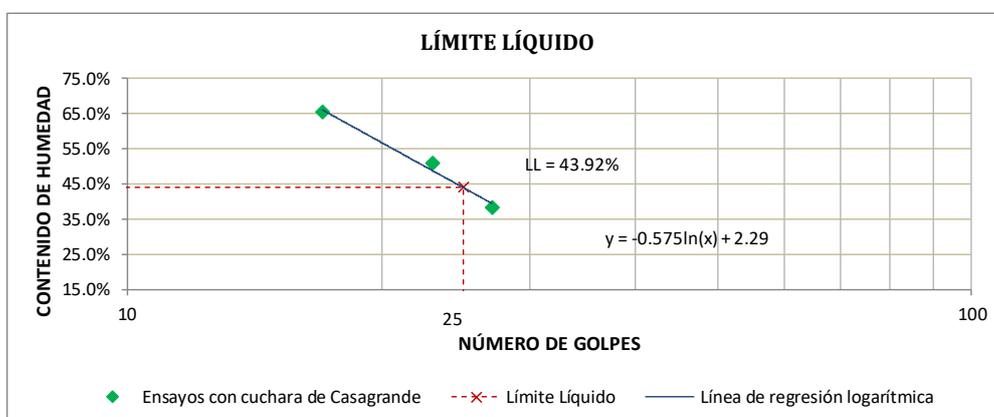
Calicata: **C-09**

Profundidad: **0.80 m**

LÍMITE LÍQUIDO

MTC E 110, Basado en la Norma ASTM D-4318 y AASHTO T-89

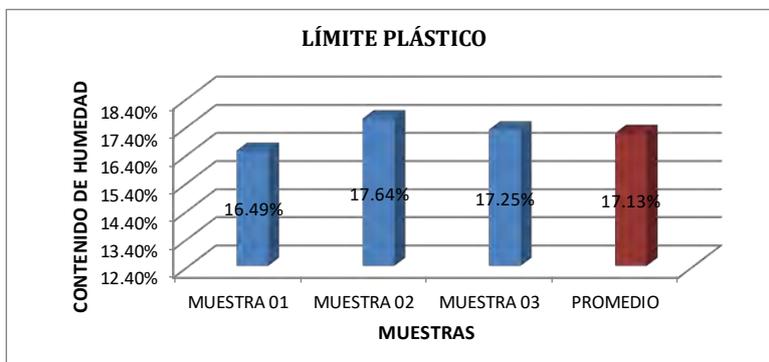
DESCRIPCIÓN	MUESTRA 01	MUESTRA 02	MUESTRA 03
Número de Golpes	27	23	17
Peso de Capsula (gr)	52.41	54.23	54.26
Peso de Capsula + Muestra Húmeda (gr)	78.54	71.41	73.64
Peso de Capsula + Muestra Seca (gr)	71.33	65.62	65.98
Peso del Agua (gr)	7.21	5.79	7.66
Peso de la Muestra Seca (gr)	18.92	11.39	11.72
Contenido de Humedad	38.11%	50.83%	65.36%



LÍMITE PLÁSTICO

MTC E 111, Basado en la Norma ASTM D-4318 y AASHTO T-90

DESCRIPCIÓN	MUESTRA 01	MUESTRA 02	MUESTRA 03
Peso de Capsula (gr)	25.31	23.58	23.62
Peso de Capsula + Muestra Húmeda (gr)	71.29	68.59	66.52
Peso de Capsula + Muestra Seca (gr)	64.78	61.84	60.21
Peso del Agua (gr)	6.51	6.75	6.31
Peso de la Muestra Seca (gr)	39.47	38.26	36.59
Contenido de Humedad	16.49%	17.64%	17.25%



LÍMITE LÍQUIDO = 43.92%
LÍMITE PLÁSTICO = 17.13%
ÍNDICE DE PLASTICIDAD = 26.79%

Proyecto: AMPLIACION Y MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN EL SECTOR ESTRELLAPAMPA DE LA COMUNIDAD CAMPESINA DE POMACANCHI, DISTRITO DE POMACANCHI - ACOMAYO - CUSCO

Ubicación: CUSCO

Solicita: MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE POMACANCHI

Fecha: martes, 20 de Diciembre de 2022

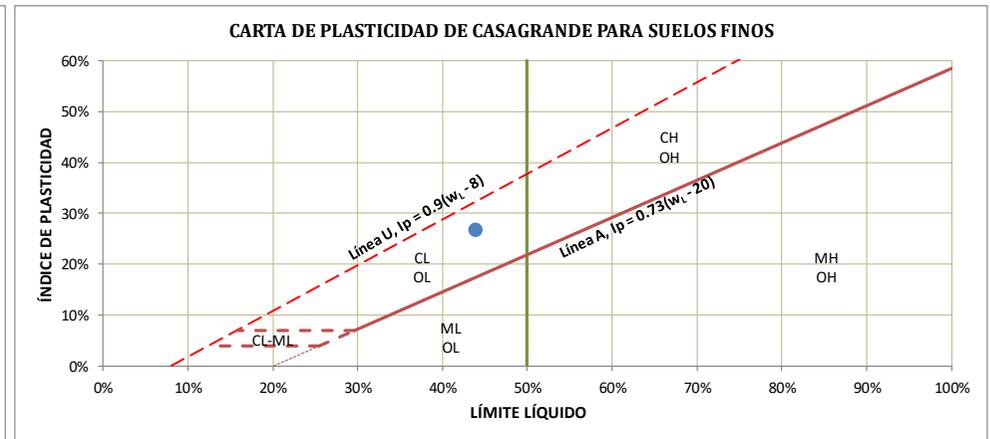
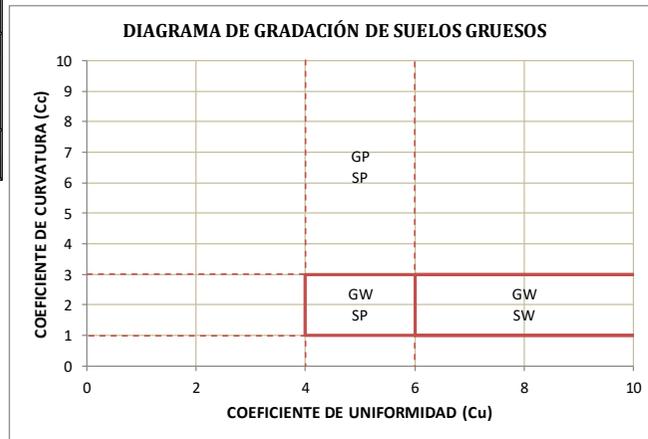
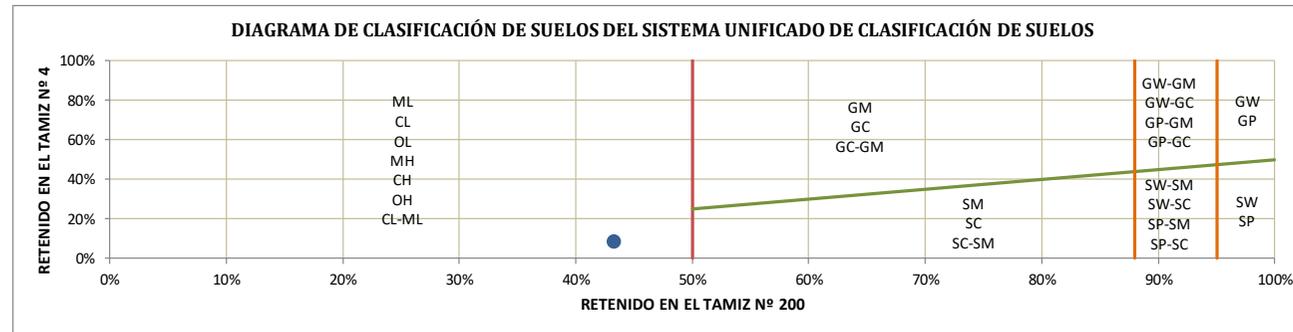
Calicata: C-09

Profundidad: 0.80 m

SISTEMA UNIFICADO DE CLASIFICACIÓN DE SUELOS (SUCS)

ASTM D-2487

DATOS PARA CLASIFICACIÓN	
De Granulometría	
% de Gruesos =	43.34%
% de Finos =	56.66%
Total =	100.00%
% de Grava =	8.29%
% de Arena =	35.05%
Total =	43.34%
Fración Gruesa	
% de Grava =	19.13%
% de Arena =	80.87%
Total =	100.00%
Coefficientes	
Cu =	-
Cc =	-
De Límites de Consistencia	
LL =	43.92%
LP =	17.13%
IP =	26.79%
Otros Datos	
Tipo =	Inorgánico



CL = Arcilla ligera de baja plasticidad arenosa

PERFILES ESTRATIGRAFICOS DE CALICATAS

Proyecto:	AMPLIACION Y MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN EL SECTOR ESTRELLAPAMPA DE LA COMUNIDAD CAMPESINA DE POMACANCHI, DISTRITO DE POMACANCHI – ACOMAYO		Informe N°:
Propietario:	MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE POMACANCHI	Muestreado por :	TESISTAS
Ubicación de Proyecto	POMACANCHI	Fecha de Muestreo:	20/12/2022
Material	TERRENO NATURAL	Turno:	Díurno
Código de Muestra	---	Profundidad Total:	1.5 m
Sondaje / Calicata	C-01, A-01	Norte:	---
N° de Muestras	1	Este:	---
Progresiva	---	Cota:	---

REGISTRO DE EXCAVACION: C-01 : CAPTACION Y DESARENADOR

PROF. (m)	SIMBOLO	DESCRIPCION DEL SUELO	MUESTRA	ANALISIS GRANULOMETRICO			LIMITES DE CONSISTENCIA			CLASIFICACIÓN				
				% GRAV	% ARE	% FIN	LL	L.P.	I.P.	SUCS	AASHTO			
0.10		Estrato compuesto de material fino con intercalaciones de gravas sub redondeadas con presencia de material organico en un 45% aproximadamente y racies hasta 0.45 m.	M-1	---	---	---	---	---	---	Pt	---			
0.20														
0.30														
0.40														
0.50														
0.60														
0.70		Grava bien gradada con arena y limos, finos de plasticidad nula de color marron plumizo, la capa presenta una compasidad dura en estado humedo presenta clastos sub angulares	M-1	% GRAV	54.42%	% ARE	38.29%	% FIN	7.29%	NP	NP	NP	GW GM	---
0.80														
0.90														
1.00														
1.10														
1.20														
1.30														
1.40														
1.50														

***** Fin de excavación *****

OBSERVACION:

Se evidencia la presencia de agua sub terranea a la profundidad de - 0.60 m.

Proyecto:	AMPLIACION Y MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN EL SECTOR ESTRELLAOPAMPA DE LA COMUNIDAD CAMPESINA DE POMACANCHI, DISTRITO DE POMACANCHI – ACOMAYO				Informe N°:
Propietario:	MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE POMACANCHI			Muestreado por :	TESISTAS
Ubicación de Proyecto	POMACANCHI			Fecha de Muestreo:	20/12/2022
Material	TERRENO NATURAL			Turno:	Diurno
Código de Muestra	---			Profundidad Total:	1.5 m
Sondaje / Calicata	C-01, A-02			Norte:	---
N° de Muestras	1			Este:	---
Progresiva	0+000			Cota:	---

REGISTRO DE EXCAVACION: C-01 : CAPTACION Y DESARENADOR

PROF. (m)	SÍMBOLO	DESCRIPCION DEL SUELO	MUESTRA	ANALISIS GRANULOMETRICO	LIMITES DE CONSISTENCIA			CLASIFICACIÓN		
					LL	L.P.	I.P	SUCS	AASHTO	
0.10		Estrato compuesto de material fino con intercalaciones de gravas sub redondeadas con presencia de material organico en un 45% aproximadamente y racies hasta 0.45 m.	M-1	---	---	---	---	Pt	---	
0.20										
0.30										
0.40										
0.50										
0.60										
0.70		Grava bien gradada con arena y limos, finos de plasticidad nula de color marron plumizo, la capa presenta una compacidad dura en estado saturado, presenta clastos sub angulares	M-1	% GRAV % ARE % FIN	54.42% 38.29% 7.29%	NP	NP	NP	GW GM	---
0.80										
0.90										
1.00										
1.10										
1.20										
1.30										
1.40										
1.50										

***** Fin de excavación *****

OBSERVACION:

Se evidencia la presencia de agua subterranea a la profundidad de - 0.60 m.

Proyecto:	AMPLIACION Y MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN EL SECTOR ESTRELLAOPAMPA DE LA COMUNIDAD CAMPESINA DE POMACANCHI, DISTRITO DE POMACANCHI – ACOMAYO		Informe N°:
Propietario:	MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE POMACANCHI	Muestreado por :	TESISTAS
Ubicación de Proyecto	POMACANCHI	Fecha de Muestreo:	20/12/2022
Material	TERRENO NATURAL	Turno:	Diurno
Código de Muestra	---	Profundidad Total:	1.5 m
Sondaje / Calicata	C-02, A-03	Norte:	---
N° de Muestras	1	Este:	---
Progresiva	0+000	Cota:	---

REGISTRO DE EXCAVACION: C-01 : CAPTACION Y DESARENADOR

PROF. (m)	SÍMBOLO	DESCRIPCION DEL SUELO	MUESTRA	ANALISIS GRANULOMETRICO		LIMITES DE CONSISTENCIA			CLASIFICACIÓN	
				% GRAV	% ARE	% FIN	LL	L.P.	I.P.	SUCS	AASHTO
0.10		Estrato compuesto de material fino con intercalaciones de gravas sub redondeadas con presencia de material organico en un 45% aproximadamente y racies hasta 0.45 m.	M-2	---	---	---	---	---	Pt	---
0.20										
0.30										
0.40										
0.50										
0.60										
0.70		Grava bien gradada con arena y limos, finos de plasticidad nula de color marron plomizo, la capa presenta una compasidad compacta en estado humedo presenta clastos sub angulares.	M-2	% GRAV	57.41%	NP	NP	NP	GW-GM	---
0.80										
0.90										
1.00										
1.10										
1.20										
1.30										
1.40										
1.50										

***** Fin de excavación *****

OBSERVACION:

Se evidencia la presencia de agua sub terranea a la profundidad de - 0.60 m.

Proyecto:	AMPLIACION Y MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN EL SECTOR ESTRELLAPAMPA DE LA COMUNIDAD CAMPESINA DE POMACANCHI, DISTRITO DE POMACANCHI – ACOMAYO	
Propietario:	MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE POMACANCHI	Muestreado por : TESISTAS
Ubicación de Proyecto	POMACANCHI	Fecha de Muestreo: 20/12/2022
Material	TERRENO NATURAL	Turno: Diurno
Código de Muestra	C-06	Profundidad Total: 1 m
Sondaje / Calicata	C-06	Norte:
Nº de Muestras	1	Este:
Progresiva	.....	Cota:

REGISTRO DE EXCAVACION: C-01 : CAPTACION Y DESARENADOR

PROF. (m)	SÍMBOLO	DESCRIPCION DEL SUELO	MUESTRA	ANALISIS GRANULOMETRICO			LIMITES DE CONSISTENCIA			CLASIFICACIÓN	
				% GRAV	% ARE	% FIN	LL	L.P.	I.P	SUCS	AASHTO
0.10 0.20 0.30 0.40		Estrato compuesto de material fino con intercalaciones de gravas sub redondeadas con presencia de material organico en un 65% aproximadamente y racies hasta 0.35 m.	M-6	---	---	---	---	---	---	Pt	---
0.50 0.60 0.70 0.80 0.90 1.00		Arena limosa, finos de alta plasticidad de color plomo oscuro, la capa presenta una compasidad baja en estado humedo, presenta clastos sub angulares.	M-6	% GRAV 8.45%	% ARE 30.16%	% FIN 61.42%	36%	19%	17%	CL	---

***** Fin de excavación *****

OBSERVACION:

Se evidencia el perfil estratigrafico en el borde del rio de 1m a 1.9m,un solo estrato.

Proyecto:	AMPLIACION Y MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN EL SECTOR ESTRELLAPAMPA DE LA COMUNIDAD CAMPESINA DE POMACANCHI, DISTRITO DE POMACANCHI – ACOMAYO		
Propietario:	MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE POMACANCHI	Muestreado por :	TESISTAS
Ubicación de Proyecto	POMACANCHI	Fecha de Muestreo:	20/12/2022
Material	TERRENO NATURAL	Turno:	Diurno
Código de Muestra	C-07	Profundidad Total:	1 m
Sondaje / Calicata	C-07	Norte:	.....
N° de Muestras	1	Este:	.....
Progresiva	.....	Cota:	.....

REGISTRO DE EXCAVACION: C-01 : CAPTACION Y DESARENADOR

PROF. (m)	SÍMBOLO	DESCRIPCION DEL SUELO	MUESTRA	ANALISIS GRANULOMETRICO			LIMITES DE CONSISTENCIA			CLASIFICACIÓN	
				% GRAV	% ARE	% FIN	LL	L.P.	I.P	SUCS	AASHTO
0.10 0.20 0.30 0.40		Estrato compuesto de material fino con intercalaciones de gravas sub redondeadas con presencia de material organico en un 65% aproximadamente y racies hasta 0.35 m.	M-7	---	---	---	---	---	---	Pt	---
0.50 0.60 0.70 0.80 0.90 1.00		Arena limosa, finos de alta plasticidad de color plomo oscuro, la capa presenta una compacidad baja en estado humedo, presenta clastos sub angulares.	M-7	% GRAV 7.34%	% ARE 30.49%	% FIN 62.17%	34%	20%	14%	CL	---

***** Fin de excavación *****

OBSERVACION:
Se evidencia el perfil estratigrafico en el borde del rio de 1m a 1.8m, un solo estrato.

Proyecto:	AMPLIACION Y MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN EL SECTOR ESTRELLAPAMPA DE LA COMUNIDAD CAMPESINA DE POMACANCHI, DISTRITO DE POMACANCHI - ACOMAYO		
Propietario:	MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE POMACANCHI	Muestreado por :	TESISTAS
Ubicación de Proyecto	POMACANCHI	Fecha de Muestreo:	20/12/2022
Material	TERRENO NATURAL	Turno:	Diurno
Código de Muestra	C-10	Profundidad Total:	1 m
Sondaje / Calicata	C-10	Norte:	.....
N° de Muestras	1	Este:	.....
Progresiva	.....	Cota:	.....

REGISTRO DE EXCAVACION: C-01 : CAPTACION Y DESARENADOR

PROF. (m)	SÍMBOLO	DESCRIPCION DEL SUELO	MUESTRA	ANALISIS GRANULOMETRICO			LIMITES DE CONSISTENCIA			CLASIFICACIÓN	
				% GRAV	% ARE	% FIN	LL	L.P.	I.P	SUCS	AASHTO
0.10 0.20 0.30 0.40		Estrato compuesto de material fino con intercalaciones de gravas sub redondeadas con presencia de material organico en un 65% aproximadamente y racies hasta 0.35 m.	M-10	---	---	---	---	---	Pt	---	
0.50 0.60 0.70 0.80 0.90 1.00		Arena limosa, finos de alta plasticidad de color plomo oscuro, la capa presenta una compasidad baja en estado humedo,presenta clastos sub angulares.	M-10	% GRAV 6.82%	% ARE 38.63%	% FIN 54.56%	48%	39%	9%	ML	---

***** Fin de excavación *****

OBSERVACION:

Se evidencia el perfil estratigrafico en el borde del rio de 1m a 1.65m,un solo estrato.

Proyecto: **AMPLIACION Y MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN EL SECTOR ESTRELLAPAMPA DE LA COMUNIDAD CAMPESINA DE POMACANCHI, DISTRITO DE POMACANCHI – ACOMAYO**

Propietario: **MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE POMACANCHI** Muestreado por : **TESISTAS**

Ubicación de Proyecto: **POMACANCHI** Fecha de Muestreo: **20/12/2022**

Material: **TERRENO NATURAL** Turno: **Diurno**

Código de Muestra: **C-11** Profundidad Total: **1 m**

Sondaje / Calicata: **C-11** Norte: **.....**

N° de Muestras: **1** Este: **.....**

Progresiva: **.....** Cota: **.....**

REGISTRO DE EXCAVACION: C-01 : CAPTACION Y DESARENADOR

PROF. (m)	SIMBOLO	DESCRIPCION DEL SUELO	MUESTRA	ANALISIS GRANULOMETRICO	LIMITES DE CONSISTENCIA			CLASIFICACIÓN	
					LL	L.P.	I.P	SUCS	AASHTO
0.10		Estrato compuesto de material fino con intercalaciones de gravas sub redondeadas con presencia de material organico en un 65% aproximadamente y racies hasta 0.35 m.	M-11	---	---	---	---	Pt	---
0.20									
0.30									
0.40									
0.50									
0.60									
0.70									
0.80									
0.90									
1.00									

***** Fin de excavación *****

OBSERVACION:
Se evidencia el perfil estratigrafico en el borde del rio de 1m a 1.51m,un solo estrato.

Proyecto:	AMPLIACION Y MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN EL SECTOR ESTRELLAPAMPA DE LA COMUNIDAD CAMPESINA DE POMACANCHI, DISTRITO DE POMACANCHI - ACOMAYO - CUSCO		
Propietario:	MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE POMACANCHI	Muestreado por :	TESISTAS
Ubicación de Proyecto	CUSCO	Fecha de Muestreo:	20/12/2022
Material	TERRENO NATURAL	Turno:	DIURNO
Código de Muestra	C- 03	Profundidad Total:	0.8 m
Sondaje / Calicata	C- 03	Norte:	0.00 m
N° de Muestras	1	Este:	0.00 m
Progresiva	.....	Cota:	0.00 m

REGISTRO DE EXCAVACION: C-01 : CAPTACION Y DESARENADOR

PROF. (m)	SÍMBOLO	DESCRIPCION DEL SUELO	MUESTRA	ANALISIS GRANULOMETRICO	LIMITES DE CONSISTENCIA			CLASIFICACIÓN SUCS	
					LL	L.P.	I.P		
0.10		Estrato compuesto de material fino organico con presencia de grava	---	---	---	---	---	Pt	
0.20		Arena arcillosa gravosa, finos de baja plasticidad de color plomo oscuro, la capa presenta una compacidad compacta.	M-03	% GRAV	34.39%	46.25%	15.84%	30.41%	SC
0.30				% ARE	39.91%				
0.40				% FIN	25.70%				
0.50									
0.60									
0.70									
0.80									

***** Fin de excavación *****

Proyecto:	AMPLIACION Y MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN EL SECTOR ESTRELLAPAMPA DE LA COMUNIDAD CAMPESINA DE POMACANCHI, DISTRITO DE POMACANCHI - ACOMAYO - CUSCO		
Propietario:	MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE POMACANCHI	Muestreado por :	TESISTAS
Ubicación de Proyecto	CUSCO	Fecha de Muestreo:	20/12/2022
Material	TERRENO NATURAL	Turno:	DIURNO
Código de Muestra	C-04	Profundidad Total:	0.8 m
Sondaje / Calicata	C-04	Norte:	0.00 m
N° de Muestras	1	Este:	0.30 m
Progresiva	....	Cota:	-0.70 m

REGISTRO DE EXCAVACION: C-01 : CAPTACION Y DESARENADOR

PROF. (m)	SÍMBOLO	DESCRIPCION DEL SUELO	MUESTRA	ANALISIS GRANULOMETRICO	LIMITES DE CONSISTENCIA			CLASIFICACIÓN SUCS	
					LL	L.P.	I.P.		
0.10		Estrato compuesto de material fino organico con presencia de grava	---	---	---	---	---	---	Pt
0.20		Arena arcillosa con grava, finos de baja plasticidad de color plomo oscuro, la capa presenta una compacidad compacta.	M-04	% GRAV	25.15%	42.23%	16.96%	25.27%	SC
0.30	% ARE			41.52%					
0.40	% FIN			33.33%					
0.50									
0.60									
0.70									
0.80									

***** Fin de excavación *****

Proyecto:	AMPLIACION Y MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN EL SECTOR ESTRELLAPAMPA DE LA COMUNIDAD CAMPESINA DE POMACANCHI, DISTRITO DE POMACANCHI - ACOMAYO - CUSCO		
Propietario:	MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE POMACANCHI	Muestreado por :	TESISTAS
Ubicación de Proyecto	CUSCO	Fecha de Muestreo:	20/12/2022
Material	TERRENO NATURAL	Turno:	DIURNO
Código de Muestra	C-05	Profundidad Total:	0.8 m
Sondaje / Calicata	C-05	Norte:	.....
N° de Muestras	1	Este:	.....
Progresiva	.....	Cota:	.....

REGISTRO DE EXCAVACION: C-01 : CAPTACION Y DESARENADOR

PROF. (m)	SIMBOLO	DESCRIPCION DEL SUELO	MUESTRA	ANALISIS GRANULOMETRICO			LIMITES DE CONSISTENCIA			CLASIFICACIÓN
				% GRAV	% ARE	% FIN	LL	L.P.	I.P.	SUCS
0.10		Estrato compuesto de material fino organico con presencia de grava	---	---	---	---	---	---	Pt	
0.20		Arena arcillosa con grava, finos de baja plasticidad de color plomo oscuro, la capa presenta una compacidad compacta.	M-05	% GRAV	22.18%	46.97%	16.59%	30.38%	SC	
0.30				% ARE	46.74%					
0.40				% FIN	31.07%					
0.50										
0.60										
0.70										
0.80										

***** Fin de excavación *****

Proyecto:	AMPLIACION Y MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN EL SECTOR ESTRELLAPAMPA DE LA COMUNIDAD CAMPESINA DE POMACANCHI, DISTRITO DE POMACANCHI - ACOMAYO, CUSCO		Muestreado por :	TESISTAS
Propietario:	MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE POMACANCHI		Fecha de Muestreo:	20/12/2022
Ubicación de Proyecto	CUSCO		Turno:	DIURNO
Material	TERRENO NATURAL		Profundidad Total:	0.8 m
Código de Muestra	C-08		Norte:	.....
Sondaje / Calicata	C-08		Este:	.....
N° de Muestras	1		Cota:	.....
Progresiva	.....		

REGISTRO DE EXCAVACION: C-01 : CAPTACION Y DESARENADOR

PROF. (m)	SÍMBOLO	DESCRIPCION DEL SUELO	MUESTRA	ANALISIS GRANULOMETRICO			LIMITES DE CONSISTENCIA			CLASIFICACIÓN
				% GRAV	% ARE	% FIN	LL	L.P.	I.P.	SUCS
0.10		Estrato compuesto de material fino organico con presencia de grava	---	---	---	---	---	---	Pt	
0.20		Arcilla ligera de baja plasticidad arenosa de consistencia media a compacta, humedad baja	M-08	% GRAV	11.87%	46.92%	17.09%	29.83%	CL	
0.30			% ARE	36.26%						
0.40			% FIN	51.87%						
0.50										
0.60										
0.70										
0.80										

***** Fin de excavación *****

Proyecto:	AMPLIACION Y MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN EL SECTOR ESTRELLAPAMPA DE LA COMUNIDAD CAMPESINA DE POMACANCHI, DISTRITO DE POMACANCHI - ACOMAYO - CUSCO		
Propietario:	MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE POMACANCHI	Muestreado por :	TESISTAS
Ubicación de Proyecto	CUSCO	Fecha de Muestreo:	20/12/2022
Material	TERRENO NATURAL	Turno:	
Código de Muestra	C-09	Profundidad Total:	0.8 m
Sondaje / Calicata	C-09	Norte:	.....
N° de Muestras	1	Este:	.....
Progresiva	.....	Cota:	.....

REGISTRO DE EXCAVACION: C-01 : CAPTACION Y DESARENADOR

PROF. (m)	SÍMBOLO	DESCRIPCION DEL SUELO	MUESTRA	ANALISIS GRANULOMETRICO	LIMITES DE CONSISTENCIA			CLASIFICACIÓN	
					LL	L.P.	I.P		
0.10		Estrato compuesto de material fino organico con presencia de grava	---	---	---	---	---	Pt	
0.20		Arcilla ligera de baja plasticidad arenosa de consistencia media a compacta, humedad alta	M-09	% GRAV	8.29%	43.92%	17.13%	26.79%	CL
0.30				% ARE	35.05%				
0.40				% FIN	56.66%				
0.50									
0.60									
0.70									
0.80									

***** Fin de excavación *****

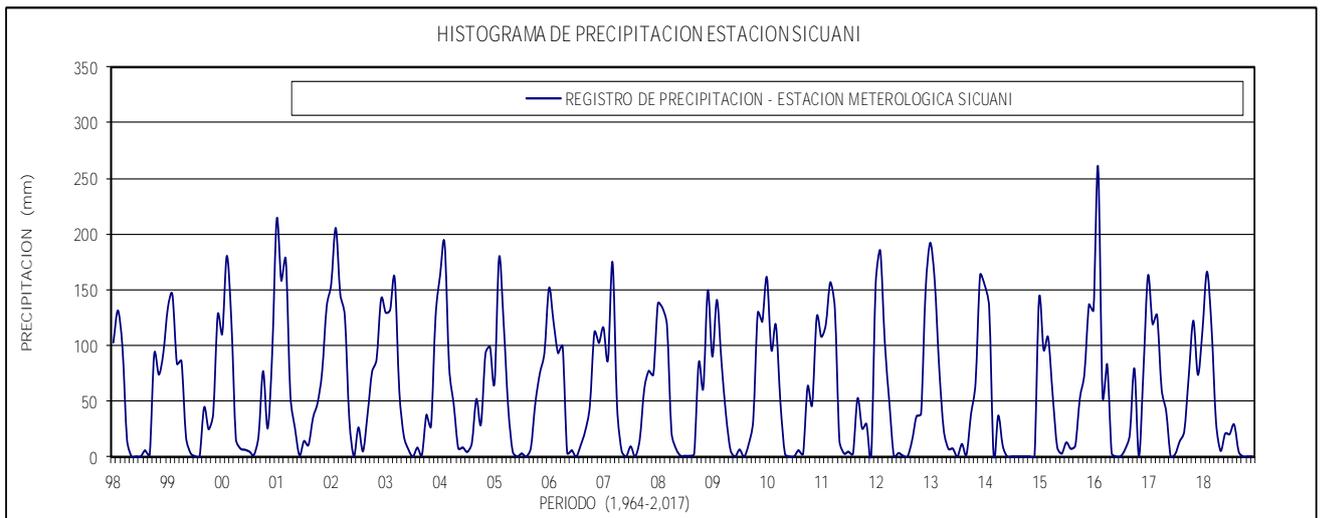
ANEXO AGROLOGICO

AMPLIACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN EL SECTOR ESTRELLAPAMPA DE LA COMUNIDAD CAMPESINA DE POMACANCHI, DISTRITO DE POMACANCHI - ACOMAYO - CUSCO

EVALUACION DE RECURSOS HIDRICOS

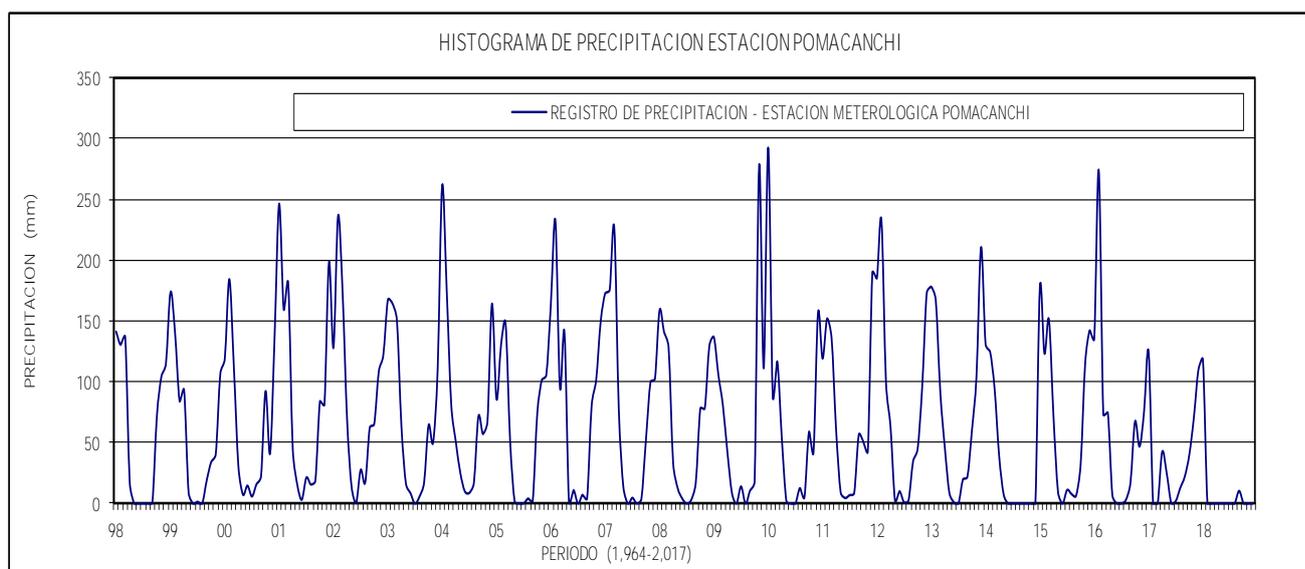
EPIC-UNSAAC

REGISTRO DE PRECIPITACION - ESTACION METEROLOGICA SICUANI														
N° REG	AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	TOTAL
1	1998	102.4	131.1	97.9	15.2	0.0	0.0	0.0	5.6	1.7	92.2	73.6	92.8	612.5
2	1999	133.4	145.4	83.4	85.7	17.6	3.2	0.3	0.0	44.1	24.5	38.5	127.3	703.4
3	2000	110.4	180.0	121.9	15.7	7.2	6.1	4.4	1.7	18.6	76.6	25.3	92.6	660.5
4	2001	213.0	158.1	176.9	55.3	26.0	1.2	13.9	10.5	34.8	48.3	76.2	134.4	948.6
5	2002	154.7	205.2	145.7	126.4	32.9	0.1	26.1	4.7	37.4	75.9	87.3	141.5	1037.9
6	2003	129.3	131.8	160.0	59.6	18.7	6.6	0.0	8.0	1.6	37.5	27.2	125.5	705.8
7	2004	162.6	191.0	80.4	47.0	7.6	8.2	4.2	12.0	51.6	28.9	92.4	98.4	784.3
8	2005	66.3	178.8	120.3	44.9	4.5	0.0	2.7	0.0	7.6	48.4	75.1	93.5	642.1
9	2006	151.2	120.8	92.8	99.0	3.3	5.7	0.0	10.3	23.3	45.4	111.4	102.0	765.2
10	2007	115.8	86.9	174.4	45.1	5.3	0.0	9.0	0.0	15.2	60.7	77.0	73.7	663.1
11	2008	137.3	133.5	117.9	21.6	7.0	0.7	0.6	0.6	2.6	84.1	61.6	149.0	716.5
12	2009	89.8	140.6	85.8	37.6	5.7	0.0	6.2	0.0	11.1	32.2	129.0	121.1	659.1
13	2010	161.0	95.8	118.0	48.4	2.6	0.0	0.0	5.7	2.5	62.9	46.6	125.1	668.6
14	2011	107.6	118.4	156.4	132.7	14.4	2.9	4.4	2.6	52.2	25.3	29.0		645.9
15	2012	155.2	184.8	103.0	49.0	0.5	3.2	0.8	0.0	14.2	36.4	38.7	149.8	735.6
16	2013	191.8	157.7	78.9	23.5	7.2	7.1	0.0	11.2	1.8	38.1	66.2	162.7	746.2
17	2014	154.1	134.3		36.7	9.5	0.0							334.6
18	2015	142.0	95.9	106.9	55.2	8.4	2.7	12.6	7.0	10.1	52.5	74.6	136.5	704.4
19	2016	131.4	260.0	53.8	82.8	3.2	0.0	0.3	6.9	19.9	79.0		77.0	714.3
20	2017	162.3	119.1	126.9	60.8	40.8	0.0	2.2	13.8	22.7	72.9	121.9	73.4	816.8
21	2018	112.6	165.9	116.6	30.8	5.2	20.4	20.1	28.6	4.4				504.6
N° Datos		21	21	20	21	21	21	20	20	20	19	18	18	21
Media		137.3	149.3	115.9	55.9	10.8	3.2	5.4	6.5	18.9	53.8	69.5	115.4	703.3
Desv. Estandar		33.88	41.29	33.52	32.89	10.79	4.82	7.42	6.94	16.82	21.39	31.58	28.04	140.70
Coef. Variacion		24.67	27.66	28.93	58.87	99.60	148.59	137.61	107.49	89.15	39.77	45.41	24.31	20.00
Prec. Max.		213.0	260.0	176.9	132.7	40.8	20.4	26.1	28.6	52.2	92.2	129.0	162.7	1,037.9
Prec. Min.		66.3	86.9	53.8	15.2	0.0	0.0	0.0	0.0	1.6	24.5	25.3	73.4	334.6



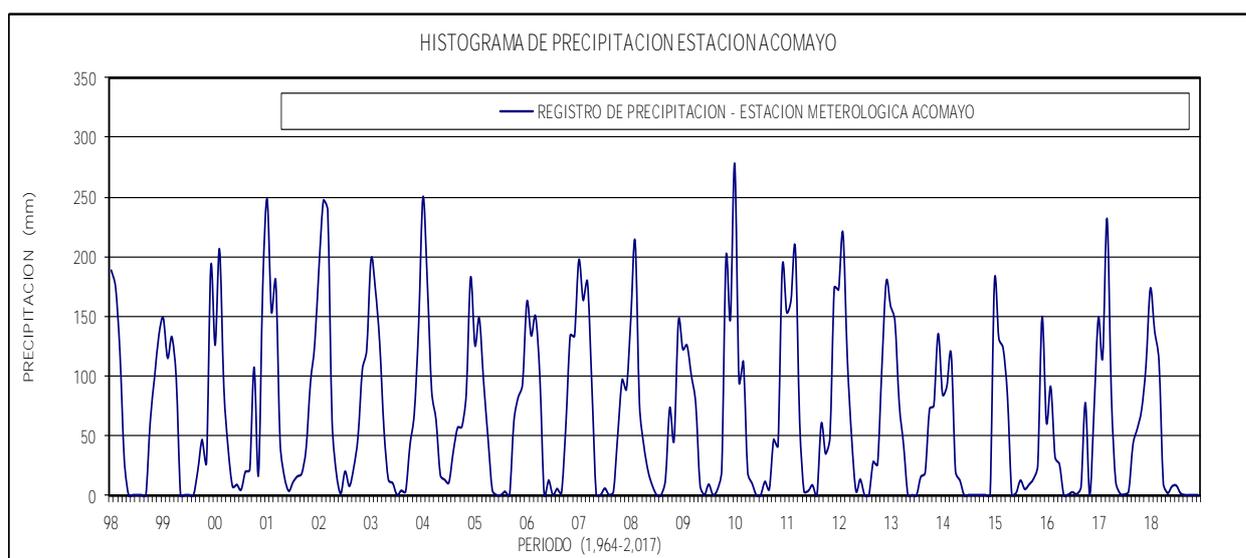
REGISTRO DE PRECIPITACION - ESTACION METEROLOGICA POMACANCHI

N° REG	AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	TOTAL
1	1998	141.10	130.3	136.8	17.5	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0	72.0	104.5	115.0	718.2
2	1999	173.50	140.6	84.3	93.3	9.2	0.0	1.6	0.0	19.1	34.4	40.7	106.3	703.0
3	2000	119.20	184.2	112.0	30.6	7.5	14.8	6.0	16.1	22.5	92.3	41.3	138.1	784.6
4	2001	246.00	159.6	180.9	45.2	15.7	3.3	21.3	15.8	18.9	84.0	81.3	198.3	1070.3
5	2002	128.00	236.1	174.2	69.0	13.7	0.6	27.8	17.3	62.3	65.5	108.4	121.9	1024.8
6	2003	167.20	164.4	150.6	63.5	16.4	8.7	0.0	6.0	17.1	64.4	50.2	110.0	818.5
7	2004	260.90	175.4	81.5	51.2	25.4	10.2	8.9	16.9	71.5	57.2	67.2	164.0	990.3
8	2005	85.80	130.3	148.0	52.0	2.1	0.0	0.2	4.3	2.6	74.2	101.5	105.7	706.7
9	2006	163.70	232.3	95.6	140.6	1.1	11.1	0.0	7.3	4.3	80.2	101.3	149.3	986.8
10	2007	172.60	175.6	226.5	77.6	14.1	0.0	4.8	0.0	4.0	52.5	99.7	102.7	930.1
11	2008	158.60	140.8	128.3	33.7	12.9	4.4	0.0	3.1	17.0	77.9	78.3	129.5	784.5
12	2009	136.70	105.6	80.5	41.8	8.6	0.0	14.1	0.0	11.0	18.2	277.6	111.1	805.2
13	2010	292.10	88.4	116.6	53.8	2.4	0.0	0.0	12.8	5.3	58.9	42.1	156.7	829.1
14	2011	119.10	151.8	135.7	60.2	9.3	4.7	7.1	8.9	56.5	50.9	42.8	189.7	836.7
15	2012	184.70	232.7	100.4	63.9	2.6	10.2	1.1	2.9	34.9	45.0	95.5	172.6	946.5
16	2013	178.00	167.1	91.8	46.2	8.9	1.3	0.0	19.9	22.3	60.5	105.1	210.3	911.4
17	2014	131.00	124.7	94.0	39.0	7.5	0.0							396.2
18	2015	177.80	123.3	151.0	71.4	9.7	0.0	11.2	7.9	6.6	32.4	115.3	142.3	848.9
19	2016	135.10	273.5	73.3	74.9	7.1	0.0		3.2	17.2	67.4	46.9	75.5	774.1
20	2017	124.70			42.6	25.0	0.6	2.2	13.0	22.4	40.3	70.7	109.9	451.4
21	2018	118.1								10.5				128.6
N° Datos		21	19	19	20	20	20	18	19	20	19	19	19	21
Media		162.6	165.1	124.3	58.4	10.0	3.5	5.9	8.2	21.4	59.4	87.9	137.3	783.1
Desv. Estandar		50.88	48.92	40.78	26.51	7.09	4.79	8.12	6.79	20.18	19.32	53.12	36.71	224.25
Coef. Variacion		31.30	29.64	32.81	45.39	71.14	137.14	137.46	82.99	94.52	32.53	60.42	26.73	28.64
Prec. Max.		292.1	273.5	226.5	140.6	25.4	14.8	27.8	19.9	71.5	92.3	277.6	210.3	1,070.3
Prec. Min.		85.8	88.4	73.3	17.5	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0	18.2	40.7	75.5	128.6



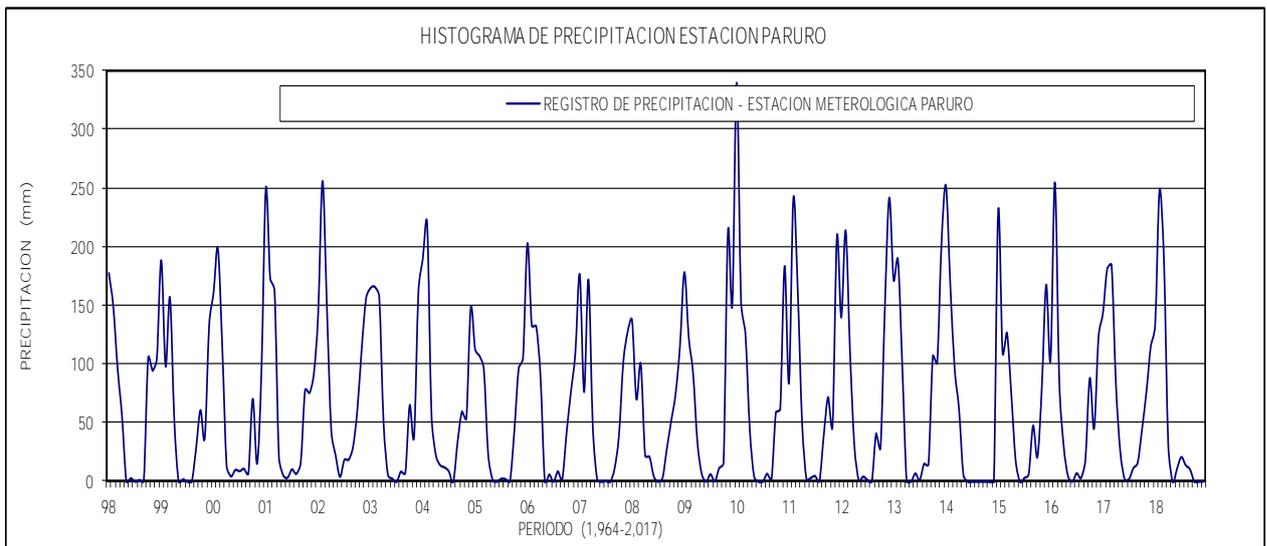
REGISTRO DE PRECIPITACION - ESTACION METEOROLOGICA ACOMAYO

N° RFG	AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	TOTAL
1	1998	188.6	174.3	119.7	30.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	61.5	98.8	134.3	807.2
2	1999	148.7	115.1	132.7	98.2	0.0	0.0	0.0	0.0	20.9	46.5	27.5	192.1	781.7
3	2000	125.9	206.4	90.7	39.0	7.3	8.7	4.5	19.8	21.4	107.2	16.7	176.4	824.0
4	2001	248.4	153.8	179.3	44.2	15.1	3.4	10.9	15.7	18.1	39.0	93.8	126.9	948.6
5	2002	192.6	247.3	238.9	62.8	18.1	1.1	19.8	7.5	22.9	49.2	105.5	121.9	1087.6
6	2003	197.8	172.9	127.5	54.4	13.0	10.1	0.0	3.8	3.1	42.1	68.8	142.7	836.2
7	2004	250.1	179.1	87.8	63.6	16.9	12.9	10.6	36.5	56.5	57.5	85.2	182.6	1039.3
8	2005	125.7	148.4	95.4	48.8	4.3	0.0	0.0	2.9	0.0	61.9	82.2	93.1	662.7
9	2006	162.2	133.7	149.9	98.8	0.0	12.4	0.0	5.3	1.9	58.4	133.8	133.5	889.9
10	2007	197.3	163.6	178.7	92.5	1.0	0.0	5.5	0.0	2.9	51.2	96.6	88.9	878.2
11	2008	147.4	212.9	76.7	41.9	20.0	7.7	0.0	0.0	12.6	73.1	46.2	145.9	784.4
12	2009	122.5	125.5	100.0	76.8	8.2	0.0	8.9	0.0	4.5	20.6	199.6	147.7	814.3
13	2010	278.0	94.9	112.0	19.0	9.9	0.0	0.0	11.3	5.0	46.8	41.2	191.4	809.5
14	2011	153.5	163.4	207.3	62.2	3.2	3.5	8.3	0.0	59.9	34.6	48.2	174.0	918.1
15	2012	172.3	220.1	116.2	48.9	3.5	13.1	0.0	0.0	28.0	25.7	107.5	179.0	914.3
16	2013	158.6	146.2	76.9	42.4				15.5	18.9	72.1	75.3	135.3	741.2
17	2014	84.7	91.1	118.3	19.9	12.5	0.0							326.5
18	2015	179.1	131.7	123.3	83.2	0.5	1.7	12.2	5.0	8.8	13.5	24.7	149.5	733.2
19	2016	61.1	90.8	31.9	26.1	0.3	0.3	2.4	0.7	6.9	77.4		71.4	369.3
20	2017	148.8	115.7	231.9	84.5	11.5	1.3	0.5	3.2	42.5	55.8	72.0	108.7	876.4
21	2018	173.3	137.4	112.4	9.9	1.6	7.2	7.9	1.4					451.1
N° Datos		21	21	21	21	20	20	19	20	19	19	18	19	21
Media		167.5	153.5	128.9	54.6	7.3	4.2	4.8	6.4	17.6	52.3	79.1	141.9	785.4
Desv. Estandar		51.84	43.23	52.55	26.75	6.82	4.93	5.77	9.34	18.14	21.87	44.15	35.27	195.66
Coef. Variacion		30.96	28.16	40.76	48.98	92.82	118.32	119.73	145.22	102.97	41.80	55.82	24.86	24.91
Prec. Max.		278.0	247.3	238.9	98.8	20.0	13.1	19.8	36.5	59.9	107.2	199.6	192.1	1,087.6
Prec. Min.		61.1	90.8	31.9	9.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	13.5	16.7	71.4	326.5

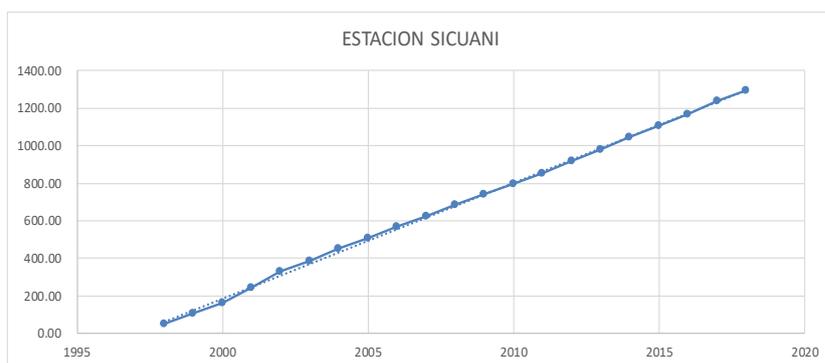


REGISTRO DE PRECIPITACION - ESTACION METEROLOGICA PARURO

N° REG	AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	TOTAL
1	1998	177.5	149.2	96.2	56.0	0.3	3.0	0.0	1.5	0.7	105.5	94.5	105.0	789.4
2	1999	188.5	98.2	156.8	52.0	0.0	2.0	0.0	0.0	28.5	61.0	37.5	133.5	758.0
3	2000	160.5	198.5	115.0	13.5	4.5	10.0	9.0	11.0	7.0	70.5	15.4	95.4	710.3
4	2001	249.6	172.9	162.4	21.3	5.4	3.5	10.5	6.7	16.0	78.1	75.4	91.5	893.3
5	2002	142.8	255.9	149.1	43.9	22.6	4.2	18.5	18.8	29.7	61.6	114.0	156.3	1017.4
6	2003	164.7	165.8	157.7	50.5	5.9	2.6	0.0	8.7	7.4	65.1	38.2	161.7	828.3
7	2004	189.5	219.7	56.8	22.6	14.1	12.2	8.7	0.0	34.4	59.8	53.8	148.1	819.7
8	2005	113.0	107.1	96.0	23.3	1.9	0.0	2.5	2.2	0.4	43.3	96.6	105.6	591.9
9	2006	202.8	133.0	132.5	90.0	0.0	6.2	0.0	8.8	2.3	42.3	77.2	109.8	804.9
10	2007	176.5	76.4	172.0	46.7	2.1	0.0	0.6	0.0	11.3	39.5	101.7	127.7	754.5
11	2008	137.5	70.4	100.3	22.5	21.4	4.5	0.0	3.2	28.4	52.0	75.1	115.7	631.0
12	2009	178.3	123.2	92.7	33.4	6.5	0.0	6.4	0.3	11.8	16.3	213.0	150.7	832.6
13	2010	339.5	153.9	126.7	45.1	4.5	0.0	0.0	6.9	2.5	59.1	62.1	183.5	983.8
14	2011	84.1	241.1	164.4	51.1	2.4	3.2	4.9	0.7	40.3	72.1	47.3	208.8	920.4
15	2012	139.8	213.8	111.0	30.7	1.4	4.4	1.6	0.0	41.0	28.8	148.7	241.6	962.8
16	2013	171.7	188.9	97.9		0.0	7.0	1.5	15.4	14.7	106.9	101.2	203.9	909.1
17	2014	252.0	168.5	96.5	62.0	6.1	0.0							585.1
18	2015	231.1	109.8	126.8	74.6	17.9	0.0	3.2	6.5	47.7	21.0	80.0	167.6	886.2
19	2016	103.3	254.7	85.8	31.1	4.8	0.0	7.2	3.2	18.7	88.1	45.3	122.9	765.1
20	2017	143.0	181.3	184.3	83.2	25.6	2.2	2.3	11.6	16.3	45.0	76.7	115.5	887.0
21	2018	133.3	248.2	190.4	31.7	0.0	10.9	21.0	14.1	10.5				660.1
N° Datos		21	21	21	20	21	21	20	20	20	19	19	19	21
Media		175.2	168.1	127.2	44.3	7.0	3.6	4.9	6.0	18.5	58.7	81.8	144.5	809.1
Desv. Estandar		57.84	57.89	36.69	21.30	8.16	3.78	6.13	5.83	14.54	25.11	44.71	41.95	124.30
Coef. Variacion		33.01	34.44	28.85	48.13	116.25	104.46	125.30	97.49	78.66	42.75	54.68	29.04	15.36
Prec. Max.		339.5	255.9	190.4	90.0	25.6	12.2	21.0	18.8	47.7	106.9	213.0	241.6	1,017.4
Prec. Min.		84.1	70.4	56.8	13.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.4	16.3	15.4	91.5	585.1



REGISTRO DE PRECIPITACION - ESTACION METEOROLOGICA SICUANI																	
N° REG	AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	TOTAL	MEDIA	MEDIA ACUMULAD	DESVIACION
1	1998	102.4	131.1	97.9	15.2	0.0	0.0	0.0	5.6	1.7	92.2	73.6	92.8	612.5	51.0	51.04	51.1586562
2	1999	133.4	145.4	83.4	85.7	17.6	3.2	0.3	0.0	44.1	24.5	38.5	127.3	703.4	58.6	109.66	54.404626
3	2000	110.4	180.0	121.9	15.7	7.2	6.1	4.4	1.7	18.6	76.6	25.3	92.6	660.5	55.0	164.70	59.4512093
4	2001	213.0	158.1	176.9	55.3	26.0	1.2	13.9	10.5	34.8	48.3	76.2	134.4	948.6	79.1	243.75	72.6911962
5	2002	154.7	205.2	145.7	126.4	32.9	0.1	26.1	4.7	37.4	75.9	87.3	141.5	1037.9	86.5	330.24	67.4629253
6	2003	129.3	131.8	160.0	59.6	18.7	6.6	0.0	8.0	1.6	37.5	27.2	125.5	705.8	58.8	389.06	60.3664843
7	2004	162.6	191.0	80.4	47.0	7.6	8.2	4.2	12.0	51.6	28.9	92.4	98.4	784.3	65.4	454.42	62.0389241
8	2005	66.3	178.8	120.3	44.9	4.5	0.0	2.7	0.0	7.6	48.4	75.1	93.5	642.1	53.5	507.93	56.6533712
9	2006	151.2	120.8	92.8	99.0	3.3	5.7	0.0	10.3	23.3	45.4	111.4	102.0	765.2	63.8	571.69	54.4728011
10	2007	115.8	86.9	174.4	45.1	5.3	0.0	9.0	0.0	15.2	60.7	77.0	73.7	663.1	55.3	626.95	54.0657253
11	2008	137.3	133.5	117.9	21.6	7.0	0.7	0.6	0.6	2.6	84.1	61.6	149.0	716.5	59.7	686.66	61.3372415
12	2009	89.8	140.6	85.8	37.6	5.7	0.0	6.2	0.0	11.1	32.2	129.0	121.1	659.1	54.9	741.58	54.7256982
13	2010	161.0	95.8	118.0	48.4	2.6	0.0	0.0	5.7	2.5	62.9	46.6	125.1	668.6	55.7	797.30	57.1572923
14	2011	107.6	118.4	156.4	132.7	14.4	2.9	4.4	2.6	52.2	25.3	29.0		645.9	58.7	856.02	58.4707759
15	2012	155.2	184.8	103.0	49.0	0.5	3.2	0.8	0.0	14.2	36.4	38.7	149.8	735.6	61.3	917.32	68.5109547
16	2013	191.8	157.7	78.9	23.5	7.2	7.1	0.0	11.2	1.8	38.1	66.2	162.7	746.2	62.2	979.50	70.4331125
17	2014	154.1	134.3		36.7	9.5	0.0							334.6	66.9	1046.42	72.1612916
18	2015	142.0	95.9	106.9	55.2	8.4	2.7	12.6	7.0	10.1	52.5	74.6	136.5	704.4	58.7	1105.12	52.0737763
19	2016	131.4	260.0	53.8	82.8	3.2	0.0	0.3	6.9	19.9	79.0		77.0	714.3	64.9	1170.06	78.010349
20	2017	162.3	119.1	126.9	60.8	40.8	0.0	2.2	13.8	22.7	72.9	121.9	73.4	816.8	68.1	1238.12	54.4946091
21	2018	112.6	165.9	116.6	30.8	5.2	20.4	20.1	28.6	4.4				504.6	56.1	1294.19	59.3075248
N° Datos		21	21	20	21	21	21	20	20	20	19	18	18	21			
Media		137.3	149.3	115.9	55.9	10.8	3.2	5.4	6.5	18.9	53.8	69.5	115.4	703.3			
Desv. Estandar		33.88	41.29	33.52	32.89	10.79	4.82	7.42	6.94	16.82	21.39	31.58	28.04	140.70			
Coef. Variacion		24.67	27.66	28.93	58.87	99.60	148.59	137.61	107.49	89.15	39.77	45.41	24.31	20.00			
Prec. Max.		213.0	260.0	176.9	132.7	40.8	20.4	26.1	28.6	52.2	92.2	129.0	162.7	1,037.9			
Prec. Min.		66.3	86.9	53.8	15.2	0.0	0.0	0.0	0.0	1.6	24.5	25.3	73.4	334.6			



ANALISIS DE SALTOS

ANALISIS DE SALTOS															
Item	Periodos	N	Media	Desv.Est.	Sp	Sd	V	Prueba Estadística 95%						media	Desv.Est.
								Tc	Tt	Fc	G.L.N.	G.L.D.	Ft		
1	2000	12	55.042	59.451	59.367	17.842	153.000	0.432	1.976	1.003	58	142	1.417	CONSISTENTE	CONSISTENTE
2	2001-20	143	62.746	59.361										TE	TE

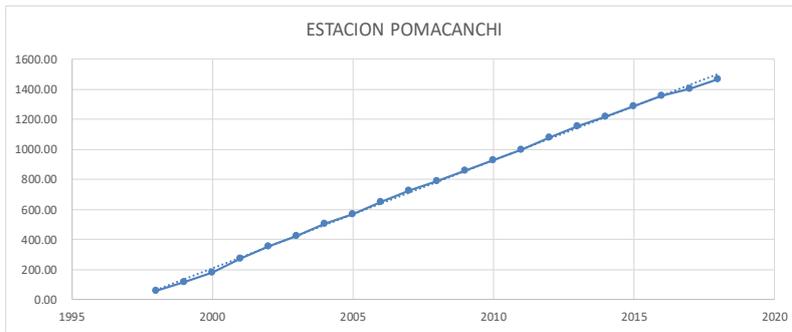
ANALISIS DE SALTOS															
Item	Periodos	N	Media	Desv.Est.	Sp	Sd	V	Prueba Estadística 95%						media	Desv.Est.
								Tc	Tt	Fc	G.L.N.	G.L.D.	Ft		
1	1998-20	179	61.168	58.189	58.633	11.737	206.000	0.033	1.972	1.112	60	178	1.394	CONSISTENTE	CONSISTENTE
2	2013-20	29	61.559	61.375										TE	TE

ANALISIS DE TENDENCIA EN LA MEDIA Y DESVIACION ESTANDAR

ANALISIS DE TENDENCIA DE LA MEDIA												
N	Media		Desv.Est.		\bar{t}_m	R	B _m	A _m	G.L.	Prueba Est. 95%		CONSISTENTE
	T _m	\bar{t}	S _m	S _t						t _c	t _t	
240	61.542	120.500	58.958	69.426	7311.755	-0.025	-0.022	64.142	238	-0.392	1.970	

ANALISIS DE TENDENCIA DE LA DESVIACION ESTANDAR												
N	Media		Desviacion Estandar		\bar{t}_m	R	B _m	A _m	G.L.	Prueba Estadística 95%		CONSISTENTE
	T _s	\bar{t}	S _m	S _t						t _c	t _t	
21	60.926	11.000	7.671	6.205	679.823	0.202	0.250	58.173	19	0.901	2.093	

REGISTRO DE PRECIPITACION - ESTACION METEOROLOGICA POMACANCHI																MEDIA	MEDIA ACUMULADA	DESVIACION
N° REG	AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	TOTAL				
1	1998	141.1	130.3	136.8	17.5	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0	72.0	104.5	115.0	718.2	59.9	59.85	61.97783328	
2	1999	173.5	140.6	84.3	93.3	9.2	0.0	1.6	0.0	19.1	34.4	40.7	106.3	703.0	58.6	118.43	59.61197002	
3	2000	119.2	184.2	112.0	30.6	7.5	14.8	6.0	16.1	22.5	92.3	41.3	138.1	784.6	65.4	183.82	60.82180879	
4	2001	246.0	159.6	180.9	45.2	15.7	3.3	21.3	15.8	18.9	84.0	81.3	198.3	1070.3	89.2	273.01	85.06717622	
5	2002	128.0	236.1	174.2	69.0	13.7	0.6	27.8	17.3	62.3	65.5	108.4	121.9	1024.8	85.4	358.41	71.19615669	
6	2003	167.2	164.4	150.6	63.5	16.4	8.7	0.0	6.0	17.1	64.4	50.2	110.0	818.5	68.2	426.62	64.17855006	
7	2004	260.9	175.4	81.5	51.2	25.4	10.2	8.9	16.9	71.5	57.2	67.2	164.0	990.3	82.5	509.14	78.20898722	
8	2005	85.8	130.3	148.0	52.0	2.1	0.0	0.2	4.3	2.6	74.2	101.5	105.7	706.7	58.9	568.03	55.87247588	
9	2006	163.7	232.3	95.6	140.6	1.1	11.1	0.0	7.3	4.3	80.2	101.3	149.3	986.8	82.2	650.27	78.45164502	
10	2007	172.6	175.6	226.5	77.6	14.1	0.0	4.8	0.0	4.0	52.5	99.7	102.7	930.1	77.5	727.78	79.39607797	
11	2008	158.6	140.8	128.3	33.7	12.9	4.4	0.0	3.1	17.0	77.9	78.3	129.5	784.5	65.4	793.15	60.85931803	
12	2009	136.7	105.6	80.5	41.8	8.6	0.0	14.1	0.0	11.0	18.2	277.6	111.1	805.2	67.1	860.25	82.1123399	
13	2010	292.1	88.4	116.6	53.8	2.4	0.0	0.0	12.8	5.3	58.9	42.1	156.7	829.1	69.1	929.34	86.51708668	
14	2011	119.1	151.8	135.7	60.2	9.3	4.7	7.1	8.9	56.5	50.9	42.8	189.7	836.7	69.7	999.07	63.79431615	
15	2012	184.7	232.7	100.4	63.9	2.6	10.2	1.1	2.9	34.9	45.0	95.5	172.6	946.5	78.9	1077.94	79.79861157	
16	2013	178.0	167.1	91.8	46.2	8.9	1.3	0.0	19.9	22.3	60.5	105.1	210.3	911.4	76.0	1153.89	74.37852207	
17	2014	131.0	124.7	94.0	39.0	7.5	0.0							396.2	66.0	1219.93	58.24419857	
18	2015	177.8	123.3	151.0	71.4	9.7	0.0	11.2	7.9	6.6	32.4	115.3	142.3	848.9	70.7	1290.67	67.13671883	
19	2016	135.1	273.5	73.3	74.9	7.1	0.0		3.2	17.2	67.4	46.9	75.5	774.1	70.4	1361.04	78.96881778	
20	2017	124.7			42.6	25.0	0.6	2.2	13.0	22.4	40.3	70.7	109.9	451.4	45.1	1406.18	43.44882558	
21	2018	118.1								10.5				128.6	64.3	1470.48	76.08468966	
N° Datos		21	19	19	20	20	20	18	19	20	19	19	19	21				
Media		162.6	165.1	124.3	58.4	10.0	3.5	5.9	8.2	21.4	59.4	87.9	137.3	783.1				
Desv. Estandar		50.88	48.92	40.78	26.51	7.09	4.79	8.12	6.79	20.18	19.32	53.12	36.71	224.25				
Coef. Variacion		31.30	29.64	32.81	45.39	71.14	137.14	137.46	82.99	94.52	32.53	60.42	26.73	28.64				
Prec. Max.		292.1	273.5	226.5	140.6	25.4	14.8	27.8	19.9	71.5	92.3	277.6	210.3	1,070.3				
Prec. Min.		85.8	88.4	73.3	17.5	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0	18.2	40.7	75.5	128.6				



ANALISIS DE SALTOS

ANALISIS DE SALTOS																
Item	Periodos	N	Media	Desv.Est.	Sp	Sd	V	Prueba Estadística 95%						media	Desv.Est.	
								Tc	Tt	Fc	G.L.N.	G.L.D.	Ft			
1	2000	12	65.383	60.822	71.333	21.433	154.000	0.426	1.975	1.404	71	11	2.477	CONSISTENTE	CONSISTENTE	
2	2001-20	144	74.510	72.078												

ANALISIS DE SALTOS																
Item	Periodos	N	Media	Desv.Est.	Sp	Sd	V	Prueba Estadística 95%						media	Desv.Est.	
								Tc	Tt	Fc	G.L.N.	G.L.D.	Ft			
1	1998-20	180	71.863	69.729	69.566	17.197	196.000	0.045	1.972	1.057	69	17	2.047	CONSISTENTE	CONSISTENTE	
2	2013-20	18	72.644	67.827												

ANALISIS DE SALTOS																
Item	Periodos	N	Media	Desv.Est.	Sp	Sd	V	Prueba Estadística 95%						media	Desv.Est.	
								Tc	Tt	Fc	G.L.N.	G.L.D.	Ft			
1	1998-20	198	71.934	69.389	68.622	12.583	231.000	0.715	1.970	1.176	68	34	1.678	CONSISTENTE	CONSISTENTE	
2	2015-20	35	62.943	63.992												

ANALISIS DE TENDENCIA EN LA MEDIA Y DESVIACION ESTANDAR

ANALISIS DE TENDENCIA DE LA MEDIA												
N	Media		Desv.Est.		$\bar{t}T_m$	R	B _m	A _m	G.L.	Prueba Est. 95%		CONSISTENTE
	T _m	\bar{t}	S _m	S _t						t _c	t _t	
233	70.583	117.000	68.549	67.405	8104.070	-0.033	-0.034	74.553	231	-0.507	1.970	

ANALISIS DE TENDENCIA DE LA DESVIACION ESTANDAR												
N	Media		Desviacion Estandar		$\bar{t}T_m$	R	B _m	A _m	G.L.	Prueba Estadística 95%		CONSISTENTE
	T _s	\bar{t}	S _m	S _t						t _c	t _t	
21	69.816	11.000	11.337	6.205	769.758	0.025	0.046	69.305	19	0.111	2.093	

REGISTRO DE PRECIPITACION - ESTACION METEOROLOGICA ACOMAYO															MEDIA	MEDIA ACUMULADA	DESVIACION
N° REG	AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	TOTAL			
1	1998	188.6	174.3	119.7	30.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	61.5	98.8	134.3	807.2	67.3	67.27	72.90159411
2	1999	148.7	115.1	132.7	98.2	0.0	0.0	0.0	0.0	20.9	46.5	27.5	192.1	781.7	65.1	132.41	68.72124798
3	2000	125.9	206.4	90.7	39.0	7.3	8.7	4.5	19.8	21.4	107.2	16.7	176.4	824.0	68.7	201.08	71.03446453
4	2001	248.4	153.8	179.3	44.2	15.1	3.4	10.9	15.7	18.1	39.0	93.8	126.9	948.6	79.1	280.13	80.80719477
5	2002	192.6	247.3	238.9	62.8	18.1	1.1	19.8	7.5	22.9	49.2	105.5	121.9	1087.6	90.6	370.76	90.65835301
6	2003	197.8	172.9	127.5	54.4	13.0	10.1	0.0	3.8	3.1	42.1	68.8	142.7	836.2	69.7	440.44	72.06679772
7	2004	250.1	179.1	87.8	63.6	16.9	12.9	10.6	36.5	56.5	57.5	85.2	182.6	1039.3	86.6	527.05	77.08643859
8	2005	125.7	148.4	95.4	48.8	4.3	0.0	0.0	2.9	0.0	61.9	82.2	93.1	662.7	55.2	582.28	53.92840582
9	2006	162.2	133.7	149.9	98.8	0.0	12.4	0.0	5.3	1.9	58.4	133.8	133.5	889.9	74.2	656.43	67.24662152
10	2007	197.3	163.6	178.7	92.5	1.0	0.0	5.5	0.0	2.9	51.2	96.6	88.9	878.2	73.2	729.62	74.95965986
11	2008	147.4	212.9	76.7	41.9	20.0	7.7	0.0	0.0	12.6	73.1	46.2	145.9	784.4	65.4	794.98	69.28266651
12	2009	122.5	125.5	100.0	76.8	8.2	0.0	8.9	0.0	4.5	20.6	199.6	147.7	814.3	67.9	862.84	69.83370453
13	2010	278.0	94.9	112.0	19.0	9.9	0.0	0.0	11.3	5.0	46.8	41.2	191.4	809.5	67.5	930.30	88.09077403
14	2011	153.5	163.4	207.3	62.2	3.2	3.5	8.3	0.0	59.9	34.6	48.2	174.0	918.1	76.5	1006.81	76.4778216
15	2012	172.3	220.1	116.2	48.9	3.5	13.1	0.0	0.0	28.0	25.7	107.5	179.0	914.3	76.2	1083.00	79.53758926
16	2013	158.6	146.2	76.9	42.4				15.5	18.9	72.1	75.3	135.3	741.2	82.4	1165.36	53.58390876
17	2014	84.7	91.1	118.3	19.9	12.5	0.0							326.5	54.4	1219.77	49.50436008
18	2015	179.1	131.7	123.3	83.2	0.5	1.7	12.2	5.0	8.8	13.5	24.7	149.5	733.2	61.1	1280.87	67.51788989
19	2016	61.1	90.8	31.9	26.1	0.3	0.3	2.4	0.7	6.9	77.4		71.4	369.3	33.6	1314.44	35.24347006
20	2017	148.8	115.7	231.9	84.5	11.5	1.3	0.5	3.2	42.5	55.8	72.0	108.7	876.4	73.0	1387.48	70.39071909
21	2018	173.3	137.4	112.4	9.9	1.6	7.2	7.9	1.4					451.1	56.4	1443.87	72.03747908
N° Datos		21	21	21	21	20	20	19	20	19	19	18	19	21			
Media		167.5	153.5	128.9	54.6	7.3	4.2	4.8	6.4	17.6	52.3	79.1	141.9	785.4			
Desv. Estandar		51.84	43.23	52.55	26.75	6.82	4.93	5.77	9.34	18.14	21.87	44.15	35.27	195.66			
Coef. Variacion		30.96	28.16	40.76	48.98	92.82	118.32	119.73	145.22	102.97	41.80	55.82	24.86	24.91			
Prec. Max.		278.0	247.3	238.9	98.8	20.0	13.1	19.8	36.5	59.9	107.2	199.6	192.1	1,087.6			
Prec. Min.		61.1	90.8	31.9	9.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	13.5	16.7	71.4	326.5			



ANALISIS DE SALTOS

ANALISIS DE SALTOS																
Item	Periodos	N	Media	Desv.Est.	Sp	Sd	V	Prueba Estadística 95%						media	Desv.Est.	
								Tc	Tt	Fc	G.L.N.	G.L.D.	Ft			
1	1998-2000	48	70.031	71.328	70.627	11.632	205.000	0.162	1.972	1.026	70	158	1.382	CONSISTENTE	CONSISTENTE	
2	2002-20	159	71.921	70.418												

ANALISIS DE SALTOS																
Item	Periodos	N	Media	Desv.Est.	Sp	Sd	V	Prueba Estadística 95%						media	Desv.Est.	
								Tc	Tt	Fc	G.L.N.	G.L.D.	Ft			
1	1998-20	207	71.483	70.460	69.347	13.355	236.000	1.254	1.970	1.327	69	30	1.725	CONSISTENTE	CONSISTENTE	
2	2016-20	31	54.735	61.160												

ANALISIS DE TENDENCIA EN LA MEDIA Y DESVIACION ESTANDAR

ANALISIS DE TENDENCIA DE LA MEDIA												CONSISTENTE
N	Media		Desv.Est.		\bar{T}_m	R	B_m	A_m	G.L.	Prueba Est. 95%		
	T_m	\bar{t}	S_m	S_t						t_c	t_t	
238	69.301	119.500	69.431	68.849	7925.763	-0.074	-0.075	78.269	236	-1.146	1.970	

ANALISIS DE TENDENCIA DE LA DESVIACION ESTANDAR												CONSISTENTE
N	Media		Desviacion Estanda		\bar{T}_m	R	B_m	A_m	G.L.	Prueba Estadística 95%		
	T_s	\bar{t}	S_m	S_t						t_c	t_t	
21	69.567	11.000	12.776	6.205	736.749	-0.359	-0.740	77.707	19	-1.679	2.093	

REGISTRO DE PRECIPITACION - ESTACION METEOROLOGICA PARURO															MEDIA	MEDIA ACUMULADA	DESVIACION
N° REG	AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	TOTAL			
1	1998	177.5	149.2	96.2	56.0	0.3	3.0	0.0	1.5	0.7	105.5	94.5	105.0	789.4	65.8	65.78	64.1909769
2	1999	188.5	98.2	156.8	52.0	0.0	2.0	0.0	0.0	28.5	61.0	37.5	133.5	758.0	63.2	128.95	66.2991046
3	2000	160.5	198.5	115.0	13.5	4.5	10.0	9.0	11.0	7.0	70.5	15.4	95.4	710.3	59.2	188.14	68.2280462
4	2001	249.6	172.9	162.4	21.3	5.4	3.5	10.5	6.7	16.0	78.1	75.4	91.5	893.3	74.4	262.58	81.53797173
5	2002	142.8	255.9	149.1	43.9	22.6	4.2	18.5	18.8	29.7	61.6	114.0	156.3	1017.4	84.8	347.37	78.10397305
6	2003	164.7	165.8	157.7	50.5	5.9	2.6	0.0	8.7	7.4	65.1	38.2	161.7	828.3	69.0	416.39	71.90778343
7	2004	189.5	219.7	56.8	22.6	14.1	12.2	8.7	0.0	34.4	59.8	53.8	148.1	819.7	68.3	484.70	75.03562134
8	2005	113.0	107.1	96.0	23.3	1.9	0.0	2.5	2.2	0.4	43.3	96.6	105.6	591.9	49.3	534.03	49.70412686
9	2006	202.8	133.0	132.5	90.0	0.0	6.2	0.0	8.8	2.3	42.3	77.2	109.8	804.9	67.1	601.10	67.69635582
10	2007	176.5	76.4	172.0	46.7	2.1	0.0	0.6	0.0	11.3	39.5	101.7	127.7	754.5	62.9	663.98	67.18888064
11	2008	137.5	70.4	100.3	22.5	21.4	4.5	0.0	3.2	28.4	52.0	75.1	115.7	631.0	52.6	716.56	46.97598677
12	2009	178.3	123.2	92.7	33.4	6.5	0.0	6.4	0.3	11.8	16.3	213.0	150.7	832.6	69.4	785.94	78.3216774
13	2010	339.5	153.9	126.7	45.1	4.5	0.0	0.0	6.9	2.5	59.1	62.1	183.5	983.8	82.0	867.93	103.3408907
14	2011	84.1	241.1	164.4	51.1	2.4	3.2	4.9	0.7	40.3	72.1	47.3	208.8	920.4	76.7	944.63	83.63537746
15	2012	139.8	213.8	111.0	30.7	1.4	4.4	1.6	0.0	41.0	28.8	148.7	241.6	962.8	80.2	1024.86	87.53486924
16	2013	171.7	188.9	97.9		0.0	7.0	1.5	15.4	14.7	106.9	101.2	203.9	909.1	82.6	1107.50	79.60168797
17	2014	252.0	168.5	96.5	62.0	6.1	0.0							585.1	97.5	1205.02	98.01296683
18	2015	231.1	109.8	126.8	74.6	17.9	0.0	3.2	6.5	47.7	21.0	80.0	167.6	886.2	73.9	1278.87	73.38548903
19	2016	103.3	254.7	85.8	31.1	4.8	0.0	7.2	3.2	18.7	88.1	45.3	122.9	765.1	63.8	1342.63	74.12719362
20	2017	143.0	181.3	184.3	83.2	25.6	2.2	2.3	11.6	16.3	45.0	76.7	115.5	887.0	73.9	1416.55	68.06228208
21	2018	133.3	248.2	190.4	31.7	0.0	10.9	21.0	14.1	10.5				660.1	73.3	1489.89	92.92697551
N° Datos		21	21	21	20	21	21	20	20	20	19	19	19	21			
Media		175.2	168.1	127.2	44.3	7.0	3.6	4.9	6.0	18.5	58.7	81.8	144.5	809.1			
Desv. Estandar		57.84	57.89	36.69	21.30	8.16	3.78	6.13	5.83	14.54	25.11	44.71	41.95	124.30			
Coef. Variacion		33.01	34.44	28.85	48.13	116.25	104.46	125.30	97.49	78.66	42.75	54.68	29.04	15.36			
Prec. Max.		339.5	255.9	190.4	90.0	25.6	12.2	21.0	18.8	47.7	106.9	213.0	241.6	1,017.4			
Prec. Min.		84.1	70.4	56.8	13.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.4	16.3	15.4	91.5	585.1			



ANALISIS DE SALTOS

ANALISIS DE SALTOS															
Item	Periodos	N	Media	Desv.Est.	Sp	Sd	V	Prueba Estadística 95%						media	Desv.Est.
								Tc	Tt	Fc	G.L.N.	G.L.D.	Ft		
1	1998-199	24	64.475	63.833	67.675	15.445	118.000	0.156	1.980	1.154	68	23	1.854	CONSISTENTE	CONSISTENTE
2	2000-200	96	66.878	68.573											

ANALISIS DE SALTOS															
Item	Periodos	N	Media	Desv.Est.	Sp	Sd	V	Prueba Estadística 95%						media	Desv.Est.
								Tc	Tt	Fc	G.L.N.	G.L.D.	Ft		
1	1998-200	120	66.398	67.397	70.018	13.305	154.000	0.119	1.975	1.349	77	119	1.398	CONSISTENTE	CONSISTENTE
2	2008-20	36	67.983	78.275											

ANALISIS DE SALTOS															
Item	Periodos	N	Media	Desv.Est.	Sp	Sd	V	Prueba Estadística 95%						media	Desv.Est.
								Tc	Tt	Fc	G.L.N.	G.L.D.	Ft		
1	1998-20	191	69.149	71.990	72.945	11.497	240.000	0.438	1.970	1.128	75	190	1.358	CONSISTENTE	CONSISTENTE
2	2014-20	51	74.186	76.464											

ANALISIS DE TENDENCIA EN LA MEDIA Y DESVIACION ESTANDAR

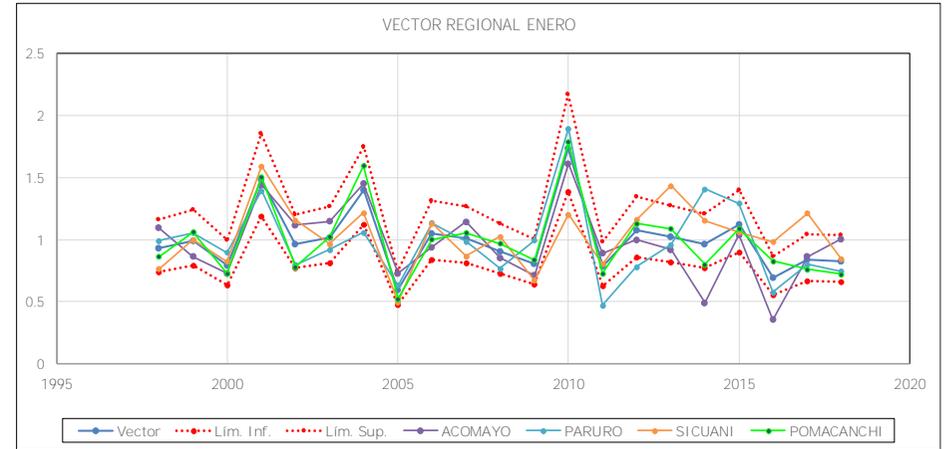
ANALISIS DE TENDENCIA DE LA MEDIA											
N	Media		Desv.Est.		$\bar{t} \cdot \bar{T}_m$	R	B _m	A _m	G.L.	Prueba Est. 95%	
	T _m	\bar{t}	S _m	S _t						t _c	t _t
242	70.210	121.500	72.823	70.004	8701.883	0.034	0.035	65.963	240	0.521	1.970

ANALISIS DE TENDENCIA DE LA DESVIACION ESTANDAR											
N	Media		Desviacion Estandar		$\bar{t} \cdot \bar{T}_m$	R	B _m	A _m	G.L.	Prueba Estadística 95%	
	T _s	\bar{t}	S _m	S _t						t _c	t _t
21	75.039	11.000	13.801	6.205	858.071	0.381	0.848	65.713	19	1.797	2.093

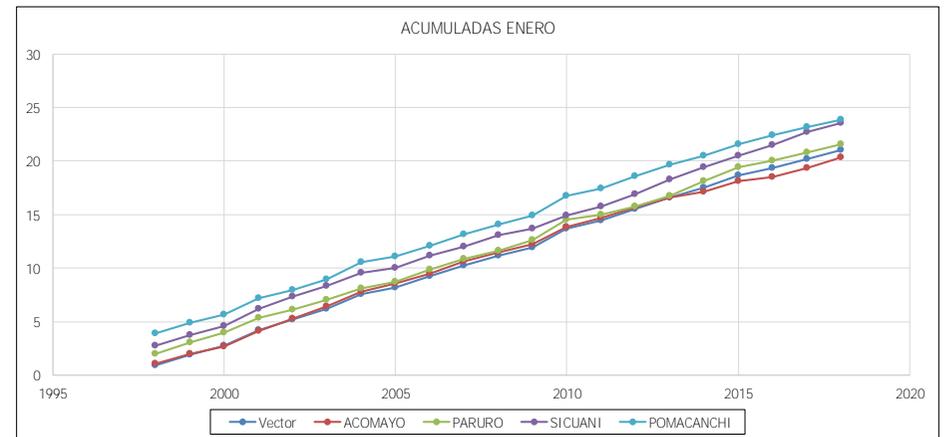
METODO DEL VECTOR REGIONAL METODO BRUNET MORET

ESTACIONES ENERO														
Id Estación	No Años	D.E. Obs.	Coef. Variación	Media Obs.	Media Calculada	Media Desvios	D.E. Desvios	Homogeneidad B.M.	Correl. /Vector	Lin. a priori	Lin. a post.	Proporcionalidad	Calidad(/10)	Evaluación(/10)
ACOMAYO	21	51.8	0.31	167.5	172.6	-0.03	0.165	0.071	0.834	0.41	0.23	0.1184	8.1	6.2
PARURO	21	57.8	0.33	175.2	179	-0.021	0.183	0.624	0.816	0.34	0.24	0.1239	7.9	7.5
SICUANI	21	33.9	0.247	137.3	133.8	0.027	0.208	0.15	0.669	0.34	0.22	0.1111	8.3	8.2
POMACANCHI	21	50.9	0.313	162.6	163.6	-0.006	0.091	0.681	0.959	0.34	0.17	0.0883	8.9	8.9

INDICES VECTOR ENERO							
Año	Vector	Lím. Inf.	Lím. Sup.	ACOMAYO	PARURO	SICUANI	POMACANCHI
1998	0.928	0.742	1.16	1.093	0.992	0.765	0.862
1999	0.993	0.794	1.241	0.862	1.053	0.997	1.061
2000	0.795	0.636	0.994	0.729	0.897	0.825	0.729
2001	1.482	1.186	1.853	1.439	1.394	1.592	1.504
2002	0.963	0.771	1.204	1.116	0.798	1.156	0.782
2003	1.014	0.811	1.267	1.146	0.92	0.967	1.022
2004	1.398	1.119	1.748	1.449	1.059	1.215	1.595
2005	0.595	0.476	0.744	0.728	0.631	0.496	0.524
2006	1.051	0.841	1.314	0.94	1.133	1.13	1.001
2007	1.012	0.81	1.266	1.143	0.986	0.866	1.055
2008	0.904	0.724	1.131	0.854	0.768	1.026	0.969
2009	0.803	0.643	1.004	0.71	0.996	0.671	0.836
2010	1.736	1.389	2.17	1.611	1.897	1.203	1.785
2011	0.787	0.629	0.983	0.889	0.47	0.804	0.728
2012	1.077	0.861	1.346	0.998	0.781	1.16	1.129
2013	1.02	0.816	1.275	0.919	0.959	1.434	1.088
2014	0.965	0.772	1.206	0.491	1.408	1.152	0.801
2015	1.119	0.895	1.399	1.038	1.291	1.061	1.087
2016	0.692	0.554	0.865	0.354	0.577	0.982	0.826
2017	0.836	0.669	1.045	0.862	0.799	1.213	0.762
2018	0.828	0.662	1.035	1.004	0.745	0.842	0.722



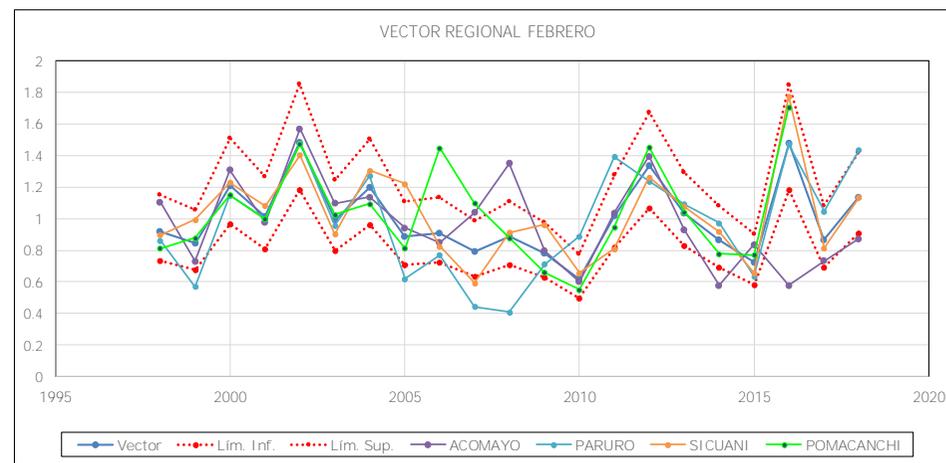
ACUMULADAS ENERO					
Año	Vector	ACOMAYO	PARURO	SICUANI	POMACANCHI
1998	0.93	1.09	1.99	2.77	3.86
1999	1.92	1.95	3.04	3.76	4.92
2000	2.72	2.68	3.94	4.59	5.65
2001	4.2	4.12	5.34	6.18	7.16
2002	5.16	5.24	6.13	7.34	7.94
2003	6.18	6.39	7.05	8.3	8.96
2004	7.57	7.83	8.11	9.52	10.55
2005	8.17	8.56	8.74	10.01	11.08
2006	9.22	9.5	9.88	11.14	12.08
2007	10.23	10.65	10.86	12.01	13.13
2008	11.14	11.5	11.63	13.04	14.1
2009	11.94	12.21	12.63	13.71	14.94
2010	13.68	13.82	14.52	14.91	16.72
2011	14.46	14.71	14.99	15.72	17.45
2012	15.54	15.71	15.77	16.88	18.58
2013	16.56	16.63	16.73	18.31	19.67
2014	17.52	17.12	18.14	19.46	20.47
2015	18.64	18.16	19.43	20.52	21.56
2016	19.34	18.51	20.01	21.5	22.38
2017	20.17	19.37	20.81	22.72	23.14
2018	21	20.38	21.55	23.56	23.87



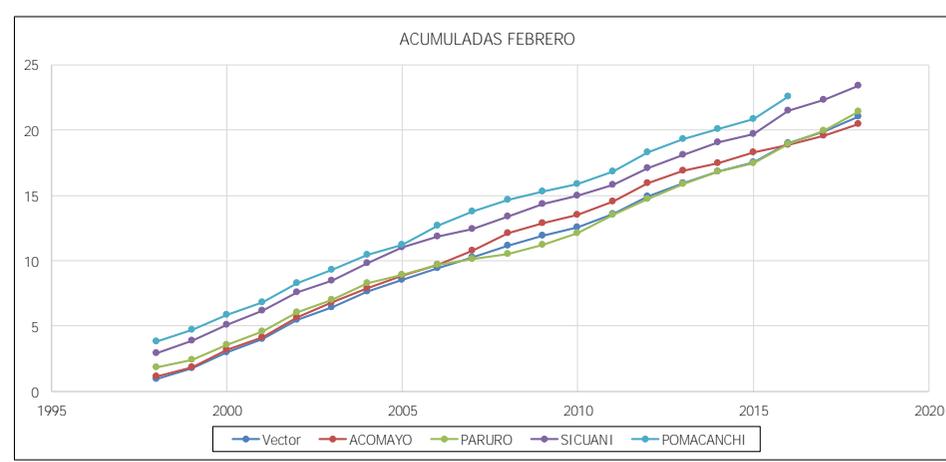
METODO DEL VECTOR REGIONAL METODO BRUNET MORET

ESTACIONES		FEBERO												
Id Estación	No Años	D.E. Obs.	Coef. Variación	Media Obs.	Media Calculada	Media Desvíos	D.E. Desvíos	Homogeneidad B.M.	Correl. /Vector	Lin. a priori	Lin. a post.	Proporcionalidad	Calidad (/10)	Evaluación (/10)
ACOMAYO	21	43.2	0.282	153.5	157.6	-0.026	0.256	0.06	0.481	0.45	0.27	0.145	7.3	5.6
PARURO	21	57.9	0.344	168.1	173	-0.028	0.208	0.116	0.78	0.45	0.31	0.1598	6.8	6.5
SICUANI	21	41.3	0.277	149.3	146.4	0.02	0.137	0.897	0.871	0.44	0.2	0.1042	8.5	8.4
POMACANCHI	19	48.9	0.296	165.1	160.3	0.03	0.166	0.548	0.838	0.38	0.13	0.0693	9.3	9.3

INDICES VECTOR		FEBERO					
Año	Vector	Lim. Inf.	Lim. Sup.	ACOMAYO	PARURO	SICUANI	POMACANCHI
1998	0.919	0.735	1.149	1.106	0.862	0.896	0.813
1999	0.847	0.677	1.058	0.73	0.568	0.993	0.877
2000	1.209	0.967	1.511	1.309	1.147	1.23	1.149
2001	1.013	0.81	1.266	0.976	0.999	1.08	0.996
2002	1.481	1.185	1.851	1.569	1.479	1.402	1.473
2003	0.995	0.796	1.244	1.097	0.958	0.901	1.026
2004	1.201	0.961	1.502	1.136	1.27	1.305	1.094
2005	0.888	0.71	1.11	0.941	0.619	1.222	0.813
2006	0.907	0.725	1.133	0.848	0.769	0.825	1.449
2007	0.792	0.633	0.99	1.038	0.442	0.594	1.096
2008	0.886	0.709	1.108	1.351	0.407	0.912	0.878
2009	0.782	0.626	0.977	0.796	0.712	0.961	0.659
2010	0.62	0.496	0.775	0.602	0.889	0.655	0.552
2011	1.02	0.816	1.275	1.037	1.393	0.809	0.947
2012	1.337	1.069	1.671	1.396	1.236	1.263	1.452
2013	1.035	0.828	1.293	0.927	1.092	1.077	1.042
2014	0.866	0.693	1.083	0.578	0.974	0.918	0.778
2015	0.724	0.579	0.905	0.835	0.635	0.655	0.769
2016	1.478	1.183	1.848	0.576	1.472	1.776	1.706
2017	0.865	0.692	1.081	0.734	1.048	0.814	
2018	1.137	0.909	1.421	0.872	1.434	1.134	



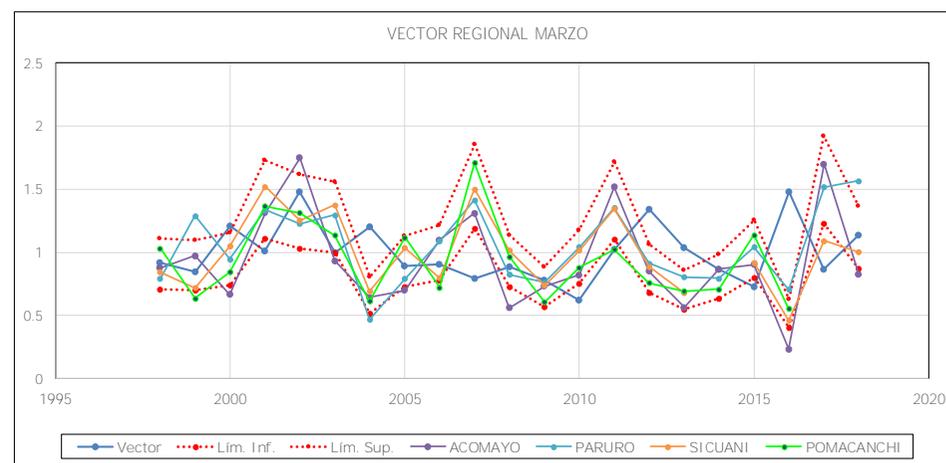
ACUMULADAS		FEBERO			
Año	Vector	ACOMAYO	PARURO	SICUANI	POMACANCHI
1998	0.92	1.11	1.86	2.9	3.81
1999	1.77	1.84	2.43	3.89	4.69
2000	2.97	3.15	3.58	5.12	5.84
2001	3.99	4.12	4.58	6.2	6.84
2002	5.47	5.69	6.06	7.6	8.31
2003	6.46	6.79	7.01	8.5	9.33
2004	7.66	7.92	8.28	9.81	10.43
2005	8.55	8.86	8.9	11.03	11.24
2006	9.46	9.71	9.67	11.85	12.69
2007	10.25	10.75	10.11	12.45	13.79
2008	11.14	12.1	10.52	13.36	14.66
2009	11.92	12.9	11.23	14.32	15.32
2010	12.54	13.5	12.12	14.97	15.87
2011	13.56	14.54	13.51	15.78	16.82
2012	14.9	15.93	14.75	17.05	18.27
2013	15.93	16.86	15.84	18.12	19.32
2014	16.8	17.44	16.81	19.04	20.09
2015	17.52	18.27	17.45	19.7	20.86
2016	19	18.85	18.92	21.47	22.57
2017	19.86	19.58	19.97	22.29	
2018	21	20.45	21.4	23.42	



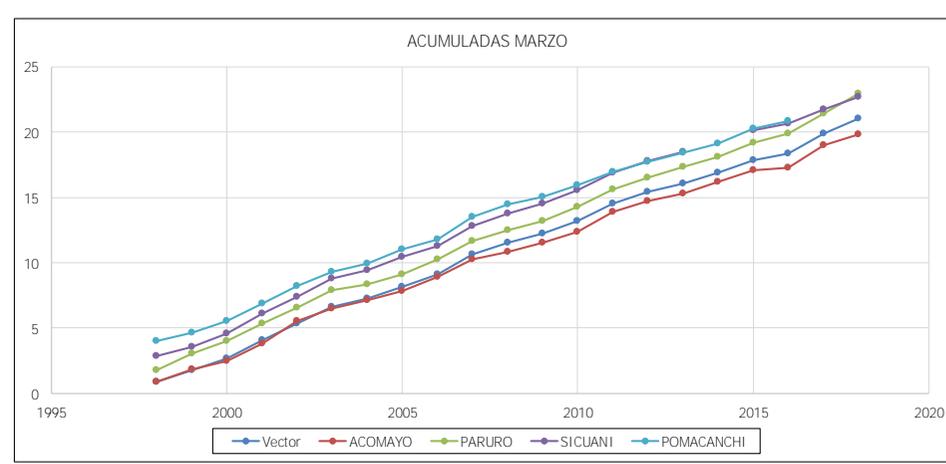
METODO DEL VECTOR REGIONAL METODO BRUNET MORET

ESTACIONES		MARZO													
Id Estación	No Años	D.E. Obs.	Coef. Variación	Media Obs.	Media Calculada	Media Desvíos	D.E. Desvíos	Homogeneidad B.M.	Correl. /Vector	Lin. a priori	Lin. a post.	Proporcionalidad	Calidad(/10)	Evaluación(/10)	
ACOMAYO	21	52.5	0.408	128.9	136.7	-0.057	0.199	1	0.87	0.54	0.34	0.1762	6.3	4.8	
PARURO	21	36.7	0.288	127.2	121.7	0.045	0.163	0.148	0.852	0.35	0.28	0.1415	7.4	7	
SICUANI	20	33.5	0.289	115.9	116.3	-0.014	0.135	0.087	0.887	0.23	0.2	0.0802	9.1	9	
POMACANCHI	19	40.8	0.328	124.3	132.6	-0.03	0.152	0.744	0.868	0.35	0.21	0.1069	8.4	8.4	

INDICES VECTOR		MARZO					
Año	Vector	Lim. Inf.	Lim. Sup.	ACOMAYO	PARURO	SICUANI	POMACANCHI
1998	0.919	0.708	1.106	0.876	0.791	0.842	1.032
1999	0.847	0.701	1.095	0.971	1.289	0.717	0.635
2000	1.209	0.741	1.158	0.664	0.945	1.048	0.844
2001	1.013	1.106	1.728	1.312	1.335	1.521	1.364
2002	1.481	1.033	1.614	1.748	1.225	1.253	1.313
2003	0.995	0.996	1.556	0.933	1.296	1.375	1.135
2004	1.201	0.517	0.808	0.642	0.467	0.691	0.614
2005	0.888	0.724	1.131	0.698	0.789	1.034	1.116
2006	0.907	0.779	1.217	1.097	1.089	0.798	0.721
2007	0.792	1.186	1.853	1.308	1.414	1.499	1.708
2008	0.886	0.728	1.138	0.561	0.824	1.014	0.967
2009	0.782	0.568	0.887	0.732	0.762	0.738	0.607
2010	0.62	0.751	1.173	0.82	1.041	1.014	0.879
2011	1.02	1.1	1.718	1.517	1.351	1.344	1.023
2012	1.337	0.681	1.064	0.85	0.912	0.885	0.757
2013	1.035	0.548	0.855	0.563	0.805	0.678	0.692
2014	0.866	0.631	0.986	0.866	0.793	0.793	0.709
2015	0.724	0.8	1.251	0.902	1.042	0.919	1.138
2016	1.478	0.401	0.627	0.233	0.705	0.462	0.553
2017	0.865	1.229	1.92	1.697	1.515	1.091	1.091
2018	1.137	0.873	1.364	0.822	1.565	1.002	1.002



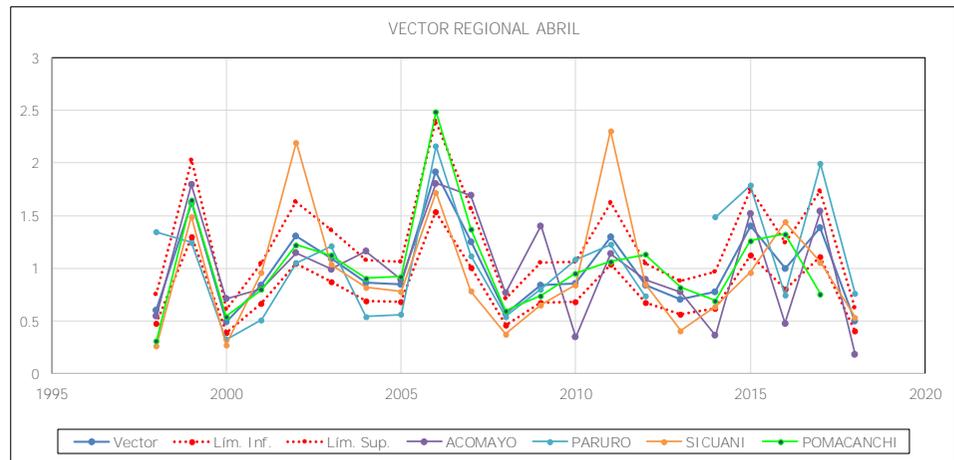
ACUMULADAS		MARZO				
Año	Vector	ACOMAYO	PARURO	SICUANI	POMACANCHI	
1998	0.88	0.88	1.79	2.84	4.03	
1999	1.76	1.85	3.08	3.56	4.67	
2000	2.69	2.51	4.02	4.61	5.51	
2001	4.07	3.82	5.36	6.13	6.88	
2002	5.36	5.57	6.58	7.38	8.19	
2003	6.61	6.5	7.88	8.76	9.32	
2004	7.25	7.15	8.35	9.45	9.94	
2005	8.16	7.84	9.14	10.48	11.05	
2006	9.13	8.94	10.23	11.28	11.77	
2007	10.61	10.25	11.64	12.78	13.48	
2008	11.52	10.81	12.46	13.79	14.45	
2009	12.23	11.54	13.22	14.53	15.06	
2010	13.17	12.36	14.27	15.54	15.94	
2011	14.55	13.88	15.62	16.89	16.96	
2012	15.4	14.73	16.53	17.77	17.72	
2013	16.08	15.29	17.33	18.45	18.41	
2014	16.87	16.16	18.13	19.12	19.12	
2015	17.87	17.06	19.17	20.16	20.25	
2016	18.37	17.29	19.87	20.62	20.81	
2017	19.91	18.99	21.39	21.71	21.71	
2018	21	19.81	22.95	22.71	22.71	



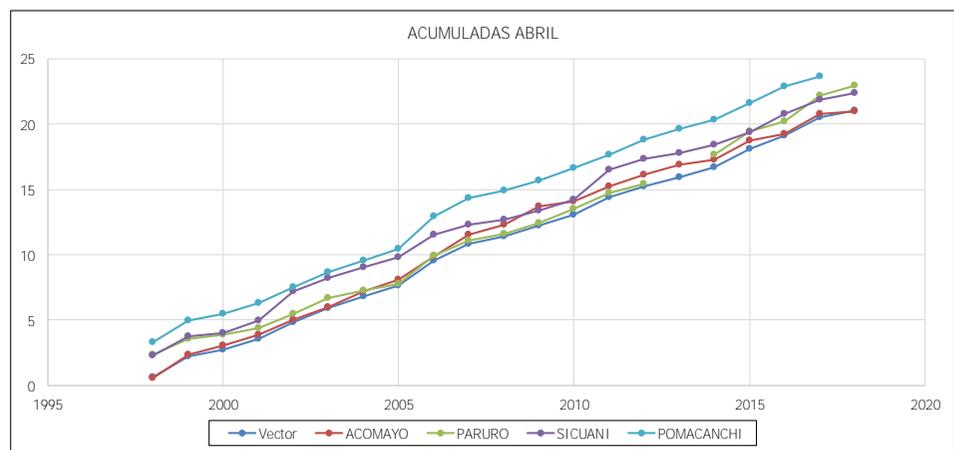
METODO DEL VECTOR REGIONAL METODO BRUNET MORET

ESTACIONES		ABRIL													
Id Estación	No Años	D.E. Obs.	Coef. Variación	Media Obs.	Media Calculada	Media Desvíos	D.E. Desvíos	Homogeneidad B.M.	Correl. /Vector	Lin. a priori	Lin. a post.	Proporcionalidad	Calidad(/10)	Evaluación(/10)	
ACOMAYO	21	26.8	0.49	54.6	54.7	-0.002	0.279	0.337	0.812	0.96	0.68	0.3481	1.6	1.2	
PARURO	20	21.3	0.481	44.3	41.7	0.047	0.346	0.091	0.726	0.78	0.46	0.2376	4.3	4.1	
SICUANI	21	32.9	0.589	55.9	57.6	-0.029	0.375	0.751	0.746	0.77	0.48	0.2779	3.1	3.1	
POMACANCHI	20	26.5	0.454	58.4	56.5	0.008	0.24	0.256	0.852	0.52	0.22	0.1443	7.3	7.3	

INDICES VECTOR		ABRIL					
Año	Vector	Lím. Inf.	Lím. Sup.	ACOMAYO	PARURO	SICUANI	POMACANCHI
1998	0.599	0.479	0.749	0.548	1.343	0.264	0.31
1999	1.625	1.3	2.031	1.795	1.247	1.489	1.651
2000	0.488	0.391	0.611	0.713	0.324	0.273	0.541
2001	0.836	0.669	1.045	0.808	0.511	0.961	0.8
2002	1.305	1.044	1.631	1.148	1.053	2.196	1.221
2003	1.091	0.873	1.364	0.994	1.211	1.036	1.123
2004	0.861	0.689	1.076	1.162	0.542	0.817	0.906
2005	0.847	0.678	1.059	0.892	0.559	0.78	0.92
2006	1.916	1.533	2.396	1.806	2.158	1.72	2.487
2007	1.254	1.004	1.568	1.691	1.12	0.784	1.373
2008	0.573	0.458	0.716	0.766	0.54	0.375	0.596
2009	0.841	0.673	1.051	1.404	0.801	0.653	0.739
2010	0.852	0.681	1.064	0.347	1.082	0.841	0.952
2011	1.302	1.041	1.627	1.137	1.225	2.306	1.065
2012	0.839	0.671	1.049	0.894	0.736	0.851	1.13
2013	0.707	0.565	0.883	0.775		0.408	0.817
2014	0.774	0.619	0.967	0.364	1.487	0.638	0.69
2015	1.402	1.122	1.752	1.521	1.789	0.959	1.263
2016	0.997	0.797	1.246	0.477	0.746	1.439	1.325
2017	1.389	1.111	1.736	1.544	1.995	1.056	0.754
2018	0.502	0.402	0.628	0.181	0.76	0.535	



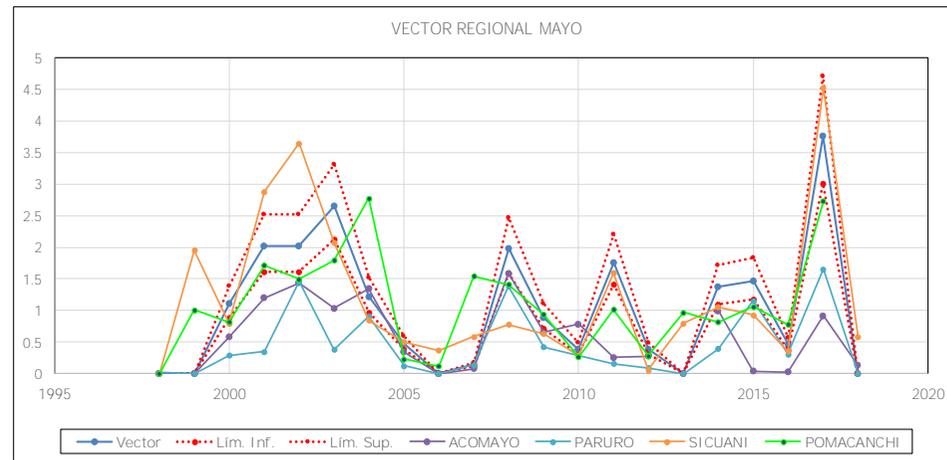
ACUMULADAS		ABRIL			
Año	Vector	ACOMAYO	PARURO	SICUANI	POMACANCHI
1998	0.6	0.55	2.34	2.26	3.31
1999	2.22	2.34	3.59	3.75	4.96
2000	2.71	3.06	3.91	4.03	5.5
2001	3.55	3.86	4.42	4.99	6.3
2002	4.85	5.01	5.48	7.18	7.52
2003	5.94	6.01	6.69	8.22	8.65
2004	6.81	7.17	7.23	9.04	9.55
2005	7.65	8.06	7.79	9.82	10.47
2006	9.57	9.87	9.95	11.54	12.96
2007	10.82	11.56	11.07	12.32	14.33
2008	11.4	12.32	11.61	12.69	14.93
2009	12.24	13.73	12.41	13.35	15.67
2010	13.09	14.07	13.49	14.19	16.62
2011	14.39	15.21	14.71	16.49	17.68
2012	15.23	16.1	15.45	17.35	18.81
2013	15.94	16.88		17.75	19.63
2014	16.71	17.24	17.64	18.39	20.32
2015	18.11	18.76	19.43	19.35	21.58
2016	19.11	19.24	20.18	20.79	22.91
2017	20.5	20.78	22.17	21.85	23.66
2018	21	20.97	22.93	22.38	



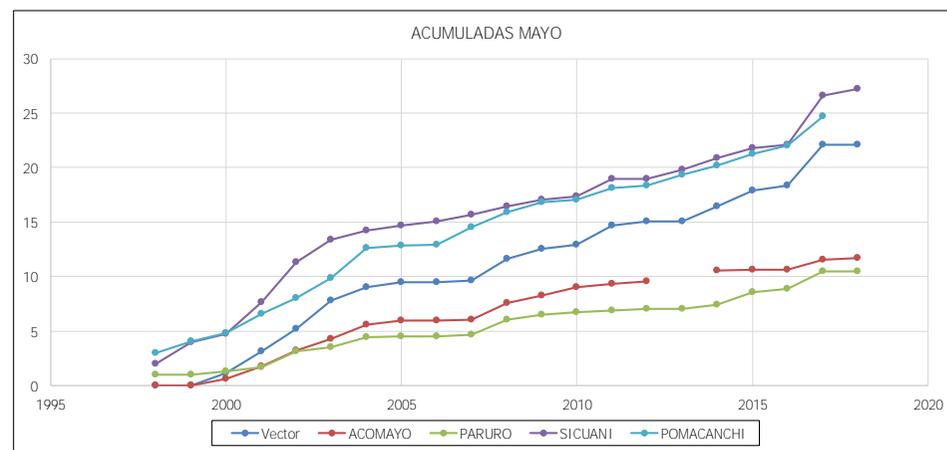
METODO DEL VECTOR REGIONAL METODO BRUNET MORET

ESTACIONES		MAYO													
Id Estación	No Años	D.E. Obs.	Coef. Variación	Media Obs.	Media Calculada	Media Desvios	D.E. Desvios	Homogeneidad B.M.	Correl. /Vector	Lin. a priori	Lin. a post.	Proporcionalidad	Calidad(/10)	Evaluación(/10)	
ACOMAYO	20	6.8	0.928	7.3	12.6	-0.522	0.925	0.499	0.666	0.54	1.05	0.4421	0.5	0.3	
PARURO	21	8.2	1.162	7	15.5	-0.599	0.925	0.726	0.759	0.61	0.17	0.6081	0	0	
SICUANI	21	10.8	0.996	10.8	9	0.149	0.746	0.15	0.784	0.7	0.42	0.3044	2.5	2.4	
POMACANCHI	20	7.1	0.711	10	9.2	-0.018	0.713	0.858	0.707	0.62	1.7	0.4347	0.6	0.6	

INDICES VECTOR		MAYO					
Año	Vector	Lím. Inf.	Lím. Sup.	ACOMAYO	PARURO	SICUANI	POMACANCHI
1998	0	0	0	0	0.019	0	0
1999	0	0	0	0	0	1.951	1.008
2000	1.112	0.89	1.39	0.58	0.29	0.798	0.818
2001	2.022	1.617	2.527	1.199	0.349	2.882	1.714
2002	2.021	1.617	2.527	1.437	1.459	3.647	1.495
2003	2.654	2.123	3.317	1.032	0.381	2.073	1.79
2004	1.212	0.97	1.515	1.342	0.91	0.842	2.772
2005	0.477	0.382	0.597	0.341	0.123	0.499	0.229
2006	0	0	0	0	0	0.366	0.12
2007	0.143	0.115	0.179	0.079	0.136	0.587	1.539
2008	1.976	1.581	2.47	1.588	1.381	0.776	1.409
2009	0.886	0.709	1.108	0.651	0.419	0.632	0.938
2010	0.388	0.31	0.484	0.786	0.29	0.288	0.262
2011	1.758	1.407	2.198	0.254	0.155	1.596	1.015
2012	0.388	0.31	0.485	0.278	0.09	0.055	0.284
2013	0	0	0	0	0	0.798	0.971
2014	1.378	1.102	1.722	0.993	0.394	1.053	0.818
2015	1.464	1.171	1.83	0.04	1.155	0.931	1.058
2016	0.458	0.366	0.572	0.024	0.31	0.355	0.775
2017	3.765	3.012	4.706	0.913	1.652	4.523	2.728
2018	0	0	0	0.127	0	0.576	



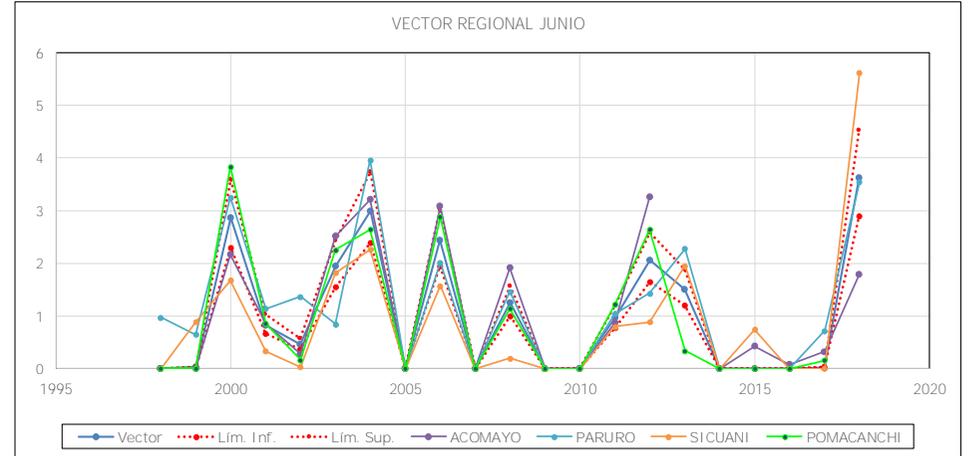
ACUMULADAS		MAYO				
Año	Vector	ACOMAYO	PARURO	SICUANI	POMACANCHI	
1998	0	0	1.02	2	3	
1999	0	0	1.02	3.95	4.01	
2000	1.11	0.58	1.31	4.75	4.83	
2001	3.13	1.78	1.66	7.63	6.54	
2002	5.16	3.22	3.12	11.28	8.04	
2003	7.81	4.25	3.5	13.35	9.83	
2004	9.02	5.59	4.41	14.19	12.6	
2005	9.5	5.93	4.53	14.69	12.83	
2006	9.5	5.93	4.53	15.06	12.95	
2007	9.64	6.01	4.67	15.65	14.49	
2008	11.62	7.6	6.05	16.42	15.89	
2009	12.5	8.25	6.47	17.05	16.83	
2010	12.89	9.04	6.76	17.34	17.09	
2011	14.65	9.29	6.91	18.94	18.11	
2012	15.04	9.57	7	18.99	18.39	
2013	15.04	7	7	19.79	19.36	
2014	16.42	10.56	7.4	20.84	20.18	
2015	17.88	10.6	8.55	21.78	21.24	
2016	18.34	10.63	8.86	22.13	22.02	
2017	22.1	11.54	10.51	26.65	24.74	
2018	22.1	11.67	10.51	27.23		



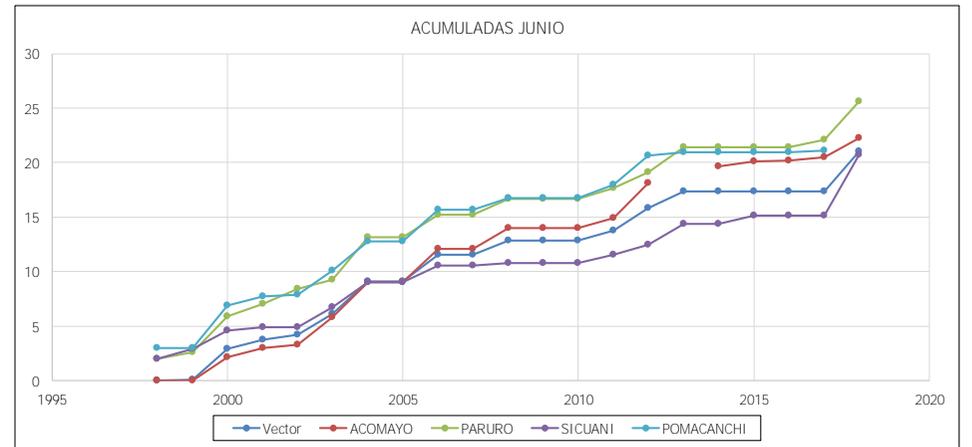
METODO DEL VECTOR REGIONAL METODO BRUNET MORET

ESTACIONES JUNIO														
Id Estación	No Años	D. E. Obs.	Coef. Variación	Media Obs.	Media Calculada	Media Desvíos	D. E. Desvíos	Homogeneidad B.M.	Correl. /Vector	Lin. a priori	Lin. a post.	Proporcionalidad	Calidad(/10)	Evaluación(/10)
ACOMAYO	20	4.9	1.183	4.2	4	0.064	0.585	0.184	0.882		0.14	0.3432	1.7	0.9
PARURO	21	3.8	1.045	3.6	3.1	0.174	0.546	0.386	0.905		0.15	0.6148	0	0
SICUANI	21	4.8	1.486	3.2	3.6	-0.107	0.729	0.099	0.834			0.5705	0.1	0.1
POMACANCHI	20	4.8	1.369	3.5	3.9	0.038	0.401	0.836	0.948		0.32	0.3945	1	0.9

INDICES VECTOR JUNIO							
Año	Vector	Lím. Inf.	Lím. Sup.	ACOMAYO	PARURO	SICUANI	POMACANCHI
1998	0	0	0.001	0	0.975	0	0.005
1999	0.028	0.023	0.036	0	0.65	0.881	0.005
2000	2.875	2.3	3.594	2.166	3.248	1.679	3.838
2001	0.827	0.662	1.034	0.846	1.137	0.33	0.855
2002	0.459	0.367	0.574	0.274	1.364	0.028	0.166
2003	1.951	1.56	2.438	2.514	0.845	1.817	2.255
2004	2.989	2.391	3.736	3.212	3.963	2.258	2.643
2005	0	0	0	0	0	0	0
2006	2.437	1.95	3.046	3.087	2.014	1.569	2.877
2007	0	0	0	0	0	0	0
2008	1.25	1	1.563	1.917	1.462	0.193	1.14
2009	0	0	0	0	0	0	0
2010	0	0	0	0	0	0	0
2011	0.969	0.775	1.211	0.871	1.039	0.798	1.218
2012	2.062	1.649	2.577	3.261	1.429	0.881	2.643
2013	1.509	1.207	1.886		2.274	1.955	0.337
2014	0	0	0	0	0	0	0
2015	0.001	0	0.001	0.423	0	0.743	0
2016	0	0	0	0.075	0	0	0
2017	0.023	0.018	0.029	0.324	0.715	0	0.155
2018	3.621	2.897	4.527	1.792	3.541	5.616	



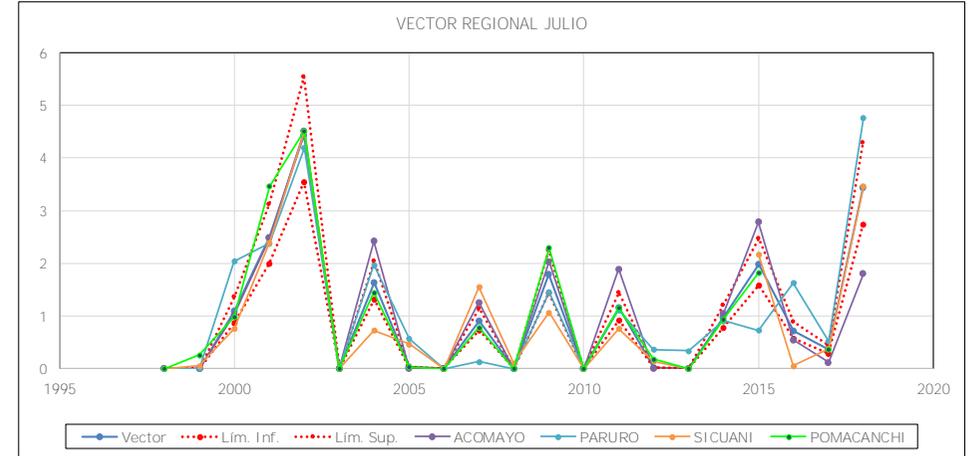
ACUMULADAS JUNIO					
Año	Vector	ACOMAYO	PARURO	SICUANI	POMACANCHI
1998	0	0	1.97	2	3.01
1999	0.03	0	2.62	2.88	3.01
2000	2.9	2.17	5.87	4.56	6.85
2001	3.73	3.01	7.01	4.89	7.7
2002	4.19	3.29	8.37	4.92	7.87
2003	6.14	5.8	9.22	6.74	10.12
2004	9.13	9.01	13.18	8.99	12.77
2005	9.13	9.01	13.18	8.99	12.77
2006	11.57	12.1	15.2	10.56	15.64
2007	11.57	12.1	15.2	10.56	15.64
2008	12.82	14.02	16.66	10.75	16.78
2009	12.82	14.02	16.66	10.75	16.78
2010	12.82	14.02	16.66	10.75	16.78
2011	13.78	14.89	17.7	11.55	18
2012	15.85	18.15	19.13	12.43	20.65
2013	17.36		21.4	14.39	20.98
2014	17.36	19.66	21.4	14.39	20.98
2015	17.36	20.08	21.4	15.13	20.98
2016	17.36	20.16	21.4	15.13	20.98
2017	17.38	20.48	22.11	15.13	21.14
2018	21	22.27	25.65	20.75	



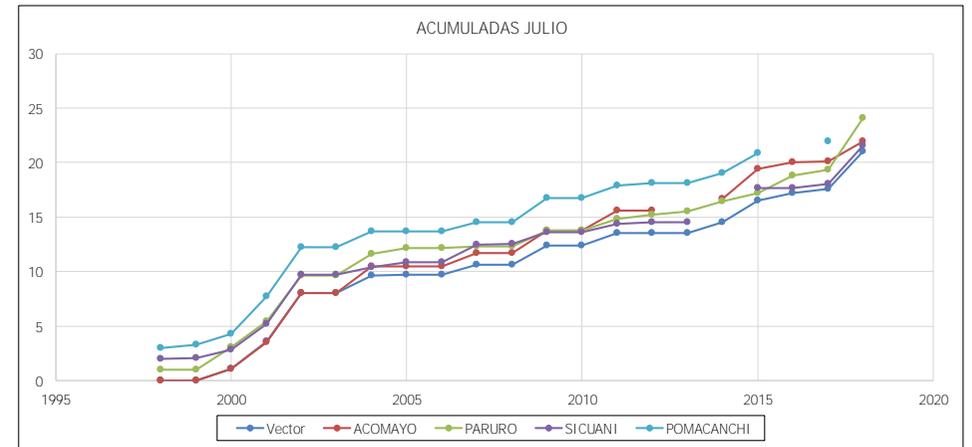
METODO DEL VECTOR REGIONAL METODO BRUNET MORET

ESTACIONES		JULIO													
Id Estación	No Años	D.E. Obs.	Coef. Variación	Media Obs.	Media Calculada	Media Desvíos	D.E. Desvíos	Homogeneidad B.M.	Correl. /Vector	Lin. a priori	Lin. a post.	Proporcionalidad	Calidad(1/10)	Evaluación(10)	
ACOMAYO	20	5.6	1.168	4.8	4.4	0.046	0.487	0.187	0.924	0.47	0.39	0.4553	0.4	0.2	
PARURO	21	6	1.233	4.9	4.4	0.1	0.558	0.456	0.91		0.22	0.681	0	0	
SICUANI	20	7.4	1.376	5.4	5.8	-0.073	0.371	0.963	0.958		0.28	0.5312	0.1	0.1	
POMACANCHI	19	7.9	1.337	5.9	6.1	0.072	0.27	0.678	0.98		0.14	0.3229	2.1	2	

INDICES VECTOR		JULIO					
Año	Vector	Lim. Inf.	Lim. Sup.	ACOMAYO	PARURO	SICUANI	POMACANCHI
1998	0	0	0	0	0	0	0
1999	0	0	0	0	0	0.052	0.262
2000	1.093	0.875	1.367	1.027	2.04	0.758	0.977
2001	2.495	1.996	3.119	2.487	2.38	2.396	3.464
2002	4.433	3.546	5.541	4.517	4.194	4.499	4.521
2003	0	0	0	0	0	0	0
2004	1.637	1.31	2.046	2.418	1.972	0.724	1.447
2005	0.026	0.021	0.033	0	0.567	0.465	0.033
2006	0	0	0	0	0	0	0
2007	0.909	0.728	1.137	1.255	0.136	1.551	0.781
2008	0	0	0	0	0	0.103	0
2009	1.795	1.436	2.243	2.03	1.451	1.069	2.293
2010	0	0	0	0	0	0	0
2011	1.157	0.926	1.446	1.893	1.111	0.758	1.155
2012	0.013	0.01	0.016	0	0.363	0.138	0.179
2013	0	0	0	0	0.34	0	0
2014	0.966	0.773	1.208	1.049	0.907		0.943
2015	1.974	1.579	2.468	2.783	0.725	2.172	1.822
2016	0.712	0.569	0.89	0.547	1.632	0.052	
2017	0.359	0.287	0.448	0.114	0.521	0.379	0.358
2018	3.43	2.744	4.287	1.802	4.76	3.464	



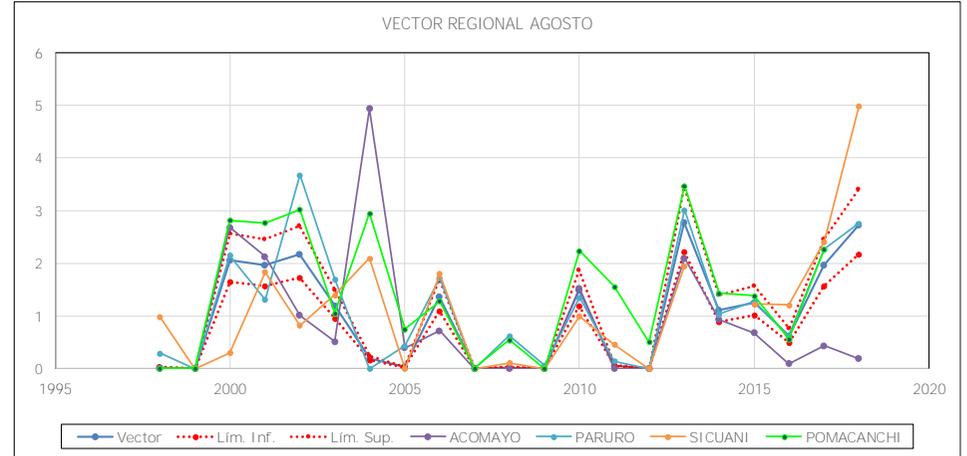
ACUMULADAS		JULIO				
Año	Vector	ACOMAYO	PARURO	SICUANI	POMACANCHI	
1998	0	0	1	2	3	
1999	0	0	1	2.05	3.26	
2000	1.09	1.03	3.04	2.81	4.24	
2001	3.59	3.51	5.42	5.21	7.7	
2002	8.02	8.03	9.61	9.7	12.22	
2003	8.02	8.03	9.61	9.7	12.22	
2004	9.66	10.45	11.59	10.43	13.67	
2005	9.68	10.45	12.15	10.89	13.7	
2006	9.68	10.45	12.15	10.89	13.7	
2007	10.59	11.7	12.29	12.45	14.49	
2008	10.59	11.7	12.29	12.55	14.49	
2009	12.39	13.73	13.74	13.62	16.78	
2010	12.39	13.73	13.74	13.62	16.78	
2011	13.55	15.63	14.85	14.38	17.93	
2012	13.56	15.63	15.21	14.51	18.11	
2013	13.56		15.55	14.51	18.11	
2014	14.53	16.68	16.46		19.06	
2015	16.5	19.46	17.18	17.65	20.88	
2016	17.21	20.01	18.82	17.7		
2017	17.57	20.12	19.34	18.08	21.95	
2018	21	21.92	24.1	21.55		



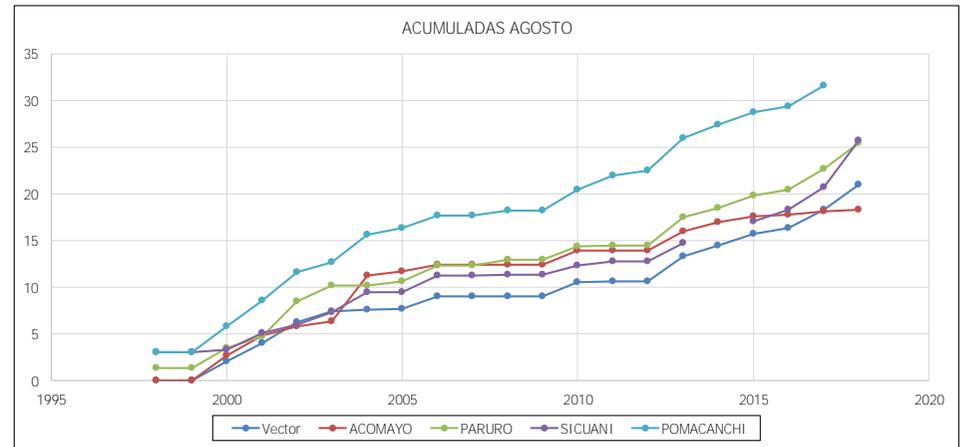
METODO DEL VECTOR REGIONAL METODO BRUNET MORET

ESTACIONES		AGOSTO													
Id Estación	No Años	D.E. Obs.	Coef. Variación	Media Obs.	Media Calculada	Media Desvíos	D.E. Desvíos	Homogeneidad B.M.	Correl. /Vector	Lin. a priori	Lin. a post.	Proporcionalidad	Calidad(/10)	Evaluación(/10)	
ACOMAYO	21	9.1	1.411	6.5	7.4	-0.127	1.292	0.188	0.31		0.65	0.3919	1	0.6	
PARURO	21	5.7	0.956	5.9	5.1	0.164	0.433	0.667	0.93		0.13	0.9554	0	0	
SICUANI	20	6.9	1.075	6.5	5.7	0.134	0.908	0.563	0.671		0.72	0.9723	0	0	
POMACANCHI	20	6.6	0.807	8.2	5.7	0.516	0.84	0.508	0.807	0.35	2.23	1.4522	0	0	

INDICES VECTOR		AGOSTO					
Año	Vector	Lím. Inf.	Lím. Sup.	ACOMAYO	PARURO	SICUANI	POMACANCHI
1998	0.023	0.019	0.029	0	0.293	0.978	0.003
1999	0	0	0	0	0	0	0.002
2000	2.055	1.644	2.569	2.678	2.152	0.297	2.813
2001	1.969	1.575	2.461	2.124	1.311	1.834	2.765
2002	2.166	1.733	2.708	1.014	3.679	0.821	3.021
2003	1.193	0.954	1.491	0.514	1.702	1.397	1.05
2004	0.197	0.158	0.247	4.937	0	2.096	2.953
2005	0.03	0.024	0.038	0.392	0.43	0	0.751
2006	1.362	1.089	1.702	0.717	1.722	1.799	1.282
2007	0	0	0	0	0	0	0.002
2008	0.024	0.019	0.03	0	0.626	0.105	0.541
2009	0	0	0	0	0.059	0	0
2010	1.493	1.194	1.866	1.528	1.35	0.996	2.235
2011	0.053	0.043	0.066	0	0.137	0.454	1.554
2012	0	0	0	0	0	0	0.506
2013	2.765	2.212	3.457	2.097	3.013	1.956	3.475
2014	1.113	0.891	1.392	0.933	1.037		1.432
2015	1.259	1.007	1.574	0.676	1.272	1.223	1.38
2016	0.613	0.491	0.767	0.095	0.626	1.205	0.559
2017	1.963	1.57	2.454	0.433	2.27	2.41	2.27
2018	2.719	2.175	3.399	0.189	2.759	4.995	



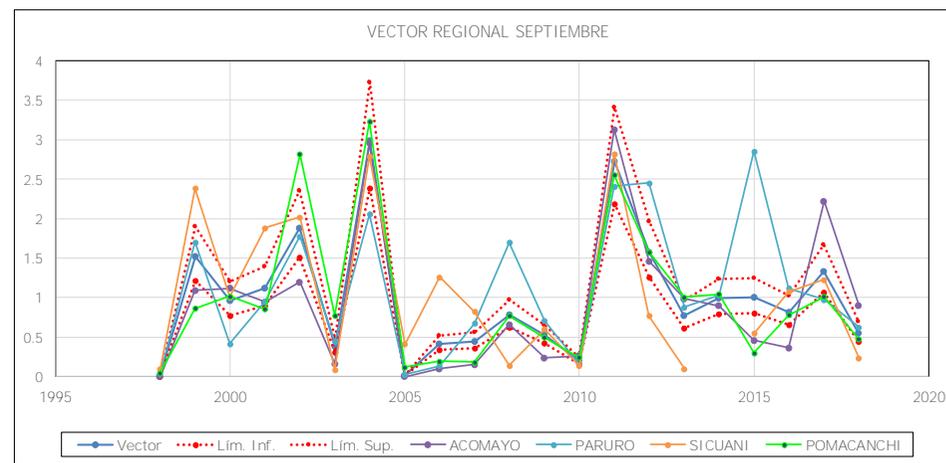
ACUMULADAS		AGOSTO			
Año	Vector	ACOMAYO	PARURO	SICUANI	POMACANCHI
1998	0.02	0	1.29	2.98	3
1999	0.02	0	1.29	2.98	3.01
2000	2.08	2.68	3.45	3.28	5.82
2001	4.05	4.8	4.76	5.11	8.58
2002	6.21	5.82	8.44	5.93	11.6
2003	7.41	6.33	10.14	7.33	12.65
2004	7.6	11.27	10.14	9.42	15.61
2005	7.63	11.66	10.57	9.42	16.36
2006	9	12.38	12.29	11.22	17.64
2007	9	12.38	12.29	11.22	17.64
2008	9.02	12.38	12.92	11.33	18.18
2009	9.02	12.38	12.97	11.33	18.18
2010	10.51	13.9	14.32	12.32	20.42
2011	10.57	13.9	14.46	12.78	21.97
2012	10.57	13.9	14.46	12.78	22.48
2013	13.33	16	17.48	14.73	25.95
2014	14.45	16.93	18.51		27.39
2015	15.7	17.61	19.78	17.07	28.77
2016	16.32	17.71	20.41	18.27	29.32
2017	18.28	18.14	22.68	20.69	31.6
2018	21	18.33	25.44	25.68	



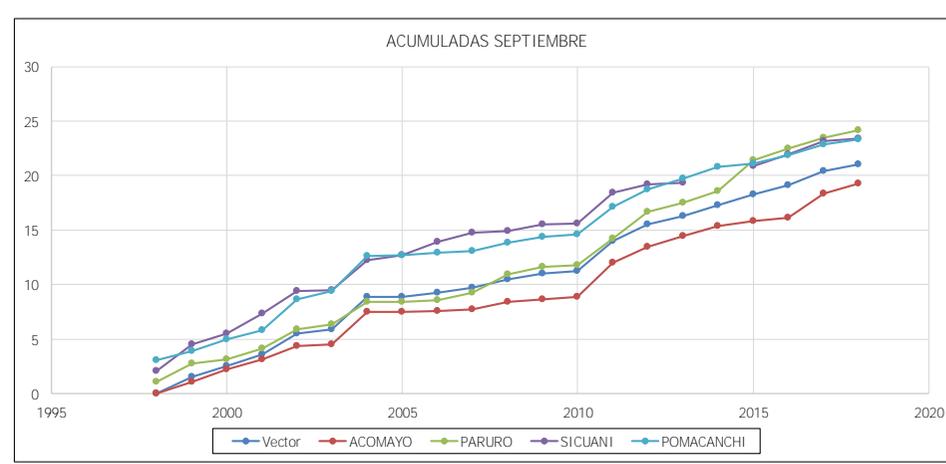
METODO DEL VECTOR REGIONAL METODO BRUNET MORET

ESTACIONES		SEPTIEMBRE												
Id Estación	No Años	D.E. Obs.	Coef. Variación	Media Obs.	Media Calculada	Media Desvíos	D.E. Desvíos	Homogeneidad B.M.	Correl. /Vector	Lin. a priori	Lin. a post.	Proporcionalidad	Calidad (/10)	Evaluación (/10)
ACOMAYO	21	17.2	0.979	17.6	19.1	-0.082	0.358	0.452	0.918	0.8	0.33	0.3568	1.5	1.1
PARURO	21	14.2	0.769	18.4	16.7	0.101	0.568	0.14	0.758	0.41	0.59	0.3234	2.1	1.9
SICUANI	20	16.8	0.892	18.9	18.5	0.02	0.469	0.081	0.85	0.83	0.65	0.8415	0	0
POMACANCHI	21	19.7	0.918	21.4	22.1	-0.031	0.339	0.246	0.922	0.44	0.25	0.4655	0.4	0.4

INDICES VECTOR		SEPTIEMBRE					
Año	Vector	Lim. Inf.	Lim. Sup.	ACOMAYO	PARURO	SICUANI	POMACANCHI
1998	0.003	0.003	0.004	0	0.042	0.092	0.046
1999	1.522	1.218	1.902	1.091	1.704	2.385	0.864
2000	0.961	0.768	1.201	1.118	0.418	1.006	1.017
2001	1.117	0.894	1.397	0.945	0.956	1.882	0.854
2002	1.885	1.508	2.356	1.196	1.775	2.022	2.815
2003	0.381	0.305	0.476	0.162	0.442	0.087	0.773
2004	2.984	2.387	3.73	2.951	2.056	2.79	3.23
2005	0.011	0.009	0.013	0	0.024	0.411	0.118
2006	0.417	0.334	0.521	0.099	0.137	1.26	0.195
2007	0.446	0.357	0.558	0.151	0.675	0.822	0.181
2008	0.777	0.622	0.971	0.658	1.698	0.141	0.768
2009	0.528	0.422	0.66	0.235	0.705	0.6	0.497
2010	0.199	0.159	0.249	0.261	0.149	0.135	0.239
2011	2.728	2.182	3.41	3.128	2.409	2.823	2.553
2012	1.573	1.258	1.966	1.462	2.451	0.768	1.577
2013	0.771	0.617	0.964	0.987	0.879	0.097	1.008
2014	0.992	0.794	1.24	0.898	1.034		1.044
2015	1	0.8	1.25	0.46	2.851	0.546	0.298
2016	0.819	0.655	1.023	0.36	1.118	1.076	0.777
2017	1.331	1.065	1.664	2.219	0.974	1.228	1.012
2018	0.555	0.444	0.693	0.903	0.628	0.238	0.474



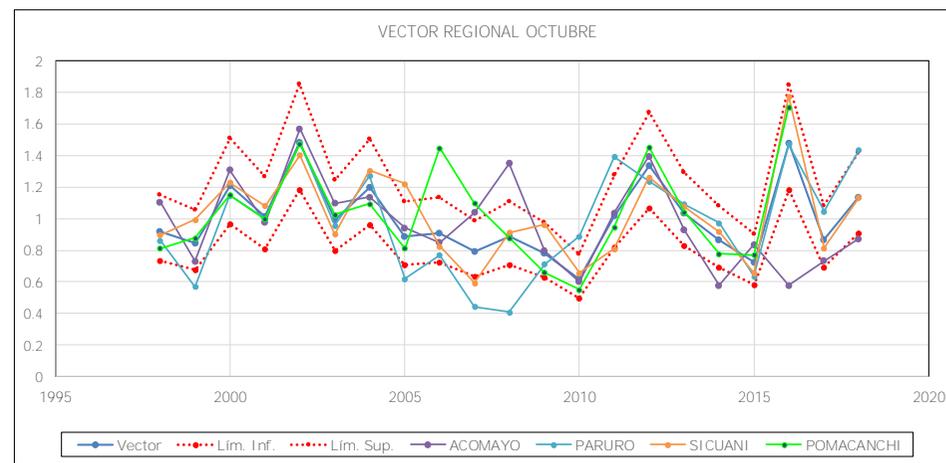
ACUMULADAS		SEPTIEMBRE			
Año	Vector	ACOMAYO	PARURO	SICUANI	POMACANCHI
1998	0	0	1.04	2.09	3.05
1999	1.53	1.09	2.75	4.48	3.91
2000	2.49	2.21	3.16	5.48	4.93
2001	3.6	3.15	4.12	7.36	5.78
2002	5.49	4.35	5.9	9.39	8.6
2003	5.87	4.51	6.34	9.47	9.37
2004	8.85	7.46	8.39	12.26	12.6
2005	8.86	7.46	8.42	12.67	12.72
2006	9.28	7.56	8.56	13.93	12.91
2007	9.73	7.71	9.23	14.76	13.09
2008	10.5	8.37	10.93	14.9	13.86
2009	11.03	8.61	11.63	15.5	14.36
2010	11.23	8.87	11.78	15.63	14.6
2011	13.96	12	14.19	18.46	17.15
2012	15.53	13.46	16.64	19.22	18.73
2013	16.3	14.44	17.52	19.32	19.74
2014	17.29	15.34	18.56	20.78	20.78
2015	18.3	15.8	21.41	20.86	21.08
2016	19.11	16.16	22.52	21.93	21.85
2017	20.45	18.38	23.5	23.16	22.87
2018	21	19.29	24.13	23.4	23.34



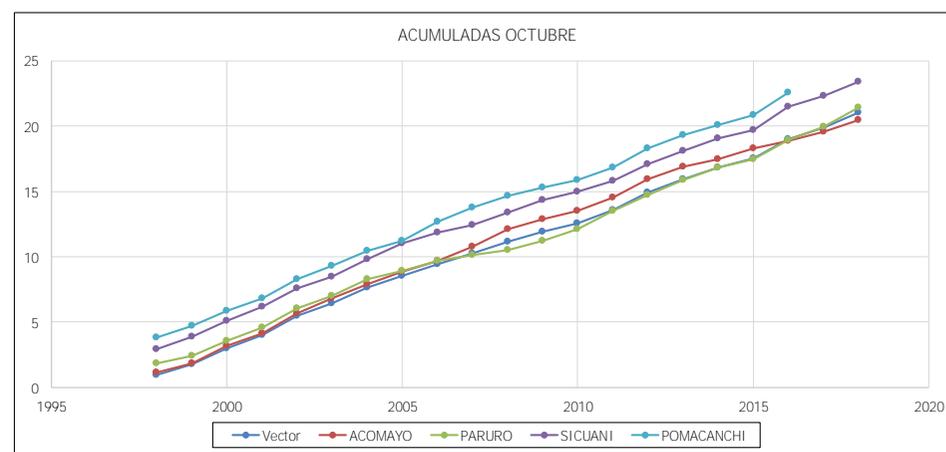
METODO DEL VECTOR REGIONAL METODO BRUNET MORET

ESTACIONES		OCTUBRE												
Id Estación	No Años	D.E. Obs.	Coef. Variación	Media Obs.	Media Calculada	Media Desvíos	D.E. Desvíos	Homogeneidad B.M.	Correl. /Vector	Lin. a priori	Lin. a post.	Proporcionalidad	Calidad(/10)	Evaluación(/10)
ACOMAYO	21	43.2	0.282	153.5	157.6	-0.026	0.256	0.06	0.481	0.45	0.27	0.145	7.3	5.6
PARURO	21	57.9	0.344	168.1	173	-0.028	0.208	0.116	0.78	0.45	0.31	0.1598	6.8	6.5
SICUANI	21	41.3	0.277	149.3	146.4	0.02	0.137	0.897	0.871	0.44	0.2	0.1042	8.5	8.4
POMACANCHI	19	48.9	0.296	165.1	160.3	0.03	0.166	0.548	0.838	0.38	0.13	0.0693	9.3	9.3

INDICES VECTOR		OCTUBRE					
Año	Vector	Lim. Inf.	Lim. Sup.	ACOMAYO	PARURO	SICUANI	POMACANCHI
1998	0.919	0.735	1.149	1.106	0.862	0.896	0.813
1999	0.847	0.677	1.058	0.73	0.568	0.993	0.877
2000	1.209	0.967	1.511	1.309	1.147	1.23	1.149
2001	1.013	0.81	1.266	0.976	0.999	1.08	0.996
2002	1.481	1.185	1.851	1.569	1.479	1.402	1.473
2003	0.995	0.796	1.244	1.097	0.958	0.901	1.026
2004	1.201	0.961	1.502	1.136	1.27	1.305	1.094
2005	0.888	0.71	1.11	0.941	0.619	1.222	0.813
2006	0.907	0.725	1.133	0.848	0.769	0.825	1.449
2007	0.792	0.633	0.99	1.038	0.442	0.594	1.096
2008	0.886	0.709	1.108	1.351	0.407	0.912	0.878
2009	0.782	0.626	0.977	0.796	0.712	0.961	0.659
2010	0.62	0.496	0.775	0.602	0.889	0.655	0.552
2011	1.02	0.816	1.275	1.037	1.393	0.809	0.947
2012	1.337	1.069	1.671	1.396	1.236	1.263	1.452
2013	1.035	0.828	1.293	0.927	1.092	1.077	1.042
2014	0.866	0.693	1.083	0.578	0.974	0.918	0.778
2015	0.724	0.579	0.905	0.835	0.635	0.655	0.769
2016	1.478	1.183	1.848	0.576	1.472	1.776	1.706
2017	0.865	0.692	1.081	0.734	1.048	0.814	
2018	1.137	0.909	1.421	0.872	1.434	1.134	



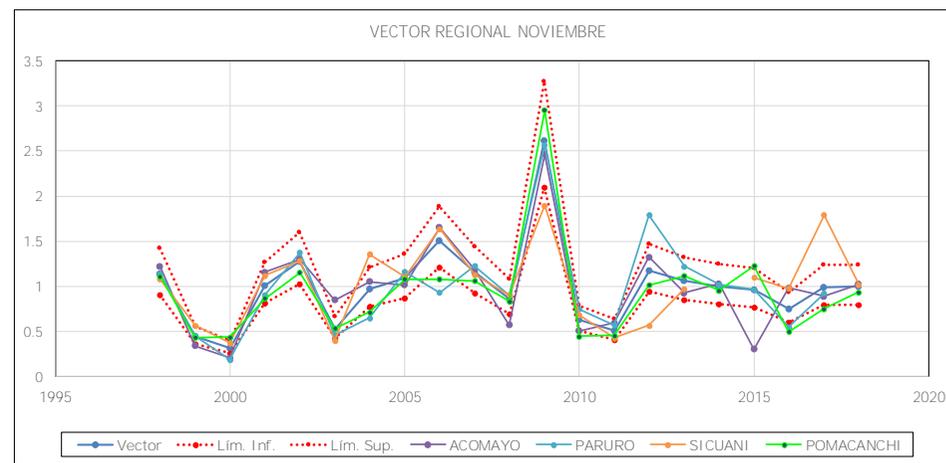
ACUMULADAS		OCTUBRE			
Año	Vector	ACOMAYO	PARURO	SICUANI	POMACANCHI
1998	0.92	1.11	1.86	2.9	3.81
1999	1.77	1.84	2.43	3.89	4.69
2000	2.97	3.15	3.58	5.12	5.84
2001	3.99	4.12	4.58	6.2	6.84
2002	5.47	5.69	6.06	7.6	8.31
2003	6.46	6.79	7.01	8.5	9.33
2004	7.66	7.92	8.28	9.81	10.43
2005	8.55	8.86	8.9	11.03	11.24
2006	9.46	9.71	9.67	11.85	12.69
2007	10.25	10.75	10.11	12.45	13.79
2008	11.14	12.1	10.52	13.36	14.66
2009	11.92	12.9	11.23	14.32	15.32
2010	12.54	13.5	12.12	14.97	15.87
2011	13.56	14.54	13.51	15.78	16.82
2012	14.9	15.93	14.75	17.05	18.27
2013	15.93	16.86	15.84	18.12	19.32
2014	16.8	17.44	16.81	19.04	20.09
2015	17.52	18.27	17.45	19.7	20.86
2016	19	18.85	18.92	21.47	22.57
2017	19.86	19.58	19.97	22.29	
2018	21	20.45	21.4	23.42	



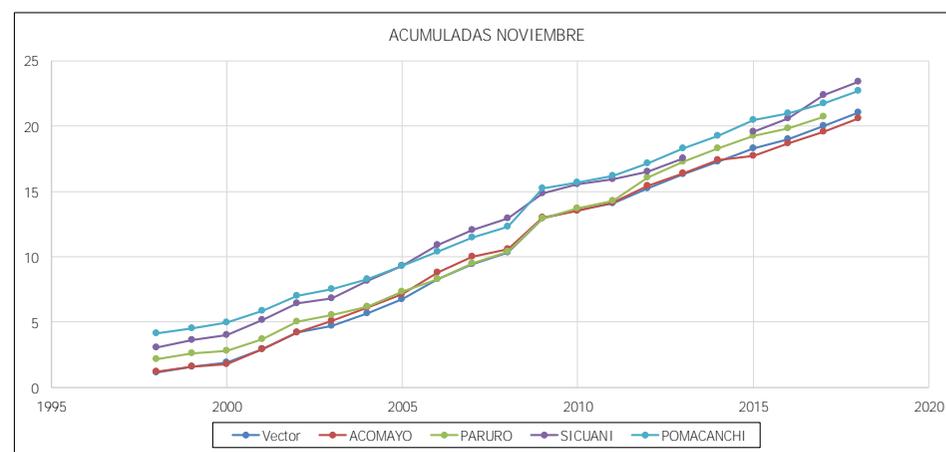
METODO DEL VECTOR REGIONAL METODO BRUNET MORET

ESTACIONES		NOVIEMBRE												
Id Estación	No Años	D.E. Obs.	Coef. Variación	Media Obs.	Media Calculada	Media Desvíos	D.E. Desvíos	Homogeneidad B.M.	Correl. /Vector	Lin. a priori	Lin. a post.	Proporcionalidad	Calidad(/10)	Evaluación(/10)
ACOMAYO	21	40.7	0.512	79.5	81.1	-0.019	0.202	0.47	0.913	0.56	0.36	0.1822	6.1	4.7
PARURO	20	43.5	0.531	81.9	83	-0.013	0.219	0.11	0.904	0.56	0.33	0.1677	6.6	6.2
SICUANI	20	29.9	0.431	69.4	68.1	0.019	0.303	0.172	0.78	0.56	0.34	0.1725	6.4	6.3
POMACANCHI	21	50.4	0.573	88	94	-0.064	0.181	0.764	0.948	0.42	0.32	0.1635	6.7	6.7

INDICES VECTOR		NOVIEMBRE					
Año	Vector	Lim. Inf.	Lim. Sup.	ACOMAYO	PARURO	SICUANI	POMACANCHI
1998	1.138	0.91	1.422	1.219	1.139	1.081	1.112
1999	0.446	0.357	0.557	0.339	0.452	0.565	0.433
2000	0.319	0.255	0.398	0.206	0.186	0.372	0.439
2001	1.012	0.81	1.266	1.157	0.909	1.119	0.865
2002	1.278	1.022	1.597	1.302	1.374	1.282	1.153
2003	0.53	0.424	0.663	0.849	0.46	0.399	0.534
2004	0.969	0.775	1.212	1.051	0.648	1.357	0.715
2005	1.09	0.872	1.363	1.014	1.164	1.103	1.08
2006	1.509	1.207	1.886	1.651	0.93	1.636	1.078
2007	1.152	0.922	1.44	1.192	1.226	1.131	1.06
2008	0.861	0.689	1.077	0.57	0.905	0.905	0.833
2009	2.617	2.094	3.272	2.463	2.567	1.895	2.953
2010	0.631	0.505	0.789	0.508	0.748	0.684	0.448
2011	0.511	0.409	0.639	0.595	0.57	0.426	0.455
2012	1.178	0.942	1.472	1.326	1.792	0.568	1.016
2013	1.06	0.848	1.325	0.929	1.22	0.972	1.118
2014	1.001	0.801	1.251	1.029	1.018		0.955
2015	0.96	0.768	1.2	0.305	0.964	1.096	1.226
2016	0.75	0.6	0.938	0.983	0.546	0.977	0.499
2017	0.993	0.794	1.241	0.888	0.924	1.79	0.752
2018	0.994	0.795	1.242	1.024		1.021	0.936



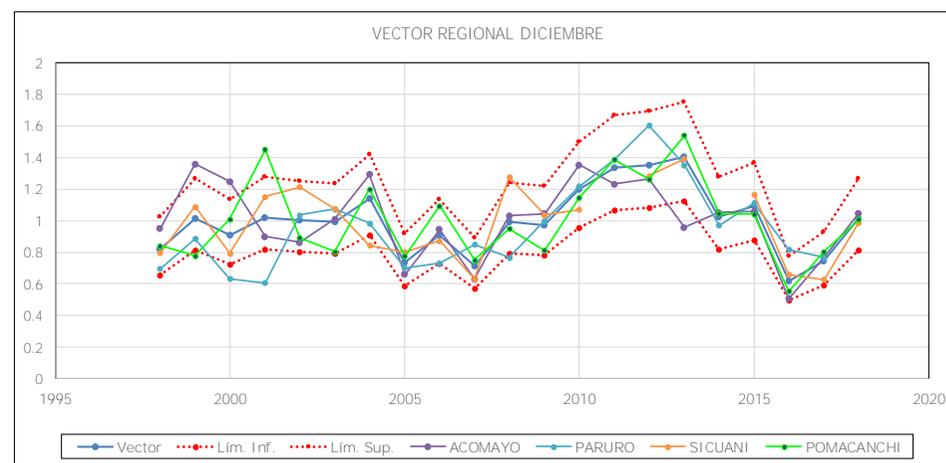
ACUMULADAS		NOVIEMBRE			
Año	Vector	ACOMAYO	PARURO	SICUANI	POMACANCHI
1998	1.14	1.22	2.14	3.08	4.11
1999	1.58	1.56	2.59	3.65	4.54
2000	1.9	1.76	2.78	4.02	4.98
2001	2.91	2.92	3.68	5.14	5.85
2002	4.19	4.22	5.06	6.42	7
2003	4.72	5.07	5.52	6.82	7.54
2004	5.69	6.12	6.17	8.18	8.25
2005	6.78	7.14	7.33	9.28	9.33
2006	8.29	8.79	8.26	10.92	10.41
2007	9.44	9.98	9.49	12.05	11.47
2008	10.3	10.55	10.39	12.95	12.3
2009	12.92	13.01	12.96	14.85	15.25
2010	13.55	13.52	13.71	15.53	15.7
2011	14.06	14.12	14.28	15.96	16.16
2012	15.24	15.44	16.07	16.52	17.17
2013	16.3	16.37	17.29	17.5	18.29
2014	17.3	17.4	18.31	19.25	19.25
2015	18.26	17.7	19.27	19.59	20.47
2016	19.01	18.69	19.82	20.57	20.97
2017	20.01	19.58	20.74	22.36	21.72
2018	21	20.6		23.38	22.66



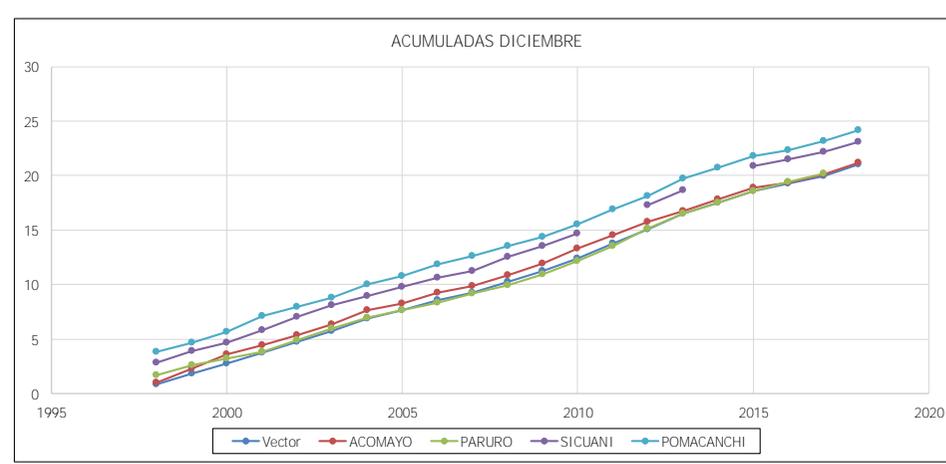
METODO DEL VECTOR REGIONAL METODO BRUNET MORET

ESTACIONES		DICIEMBRE													
Id Estación	No Años	D.E. Obs.	Coef. Variación	Media Obs.	Media Calculada	Media Desvíos	D.E. Desvíos	Homogeneidad B.M.	Correl. /Vector	Lin. a priori	Lin. a post.	Proporcionalidad	Calidad(/10)	Evaluación(/10)	
ACOMAYO	21	33.5	0.235	142.5	141.3	0.008	0.168	0.172	0.712	0.33	0.2	0.0874	8.9	6.8	
PARURO	20	40.8	0.282	144.6	150.7	-0.04	0.162	0.113	0.805	0.37	0.22	0.1129	8.3	7.8	
SICUANI	19	27.2	0.236	115.4	116.8	0.007	0.129	0.913	0.826	0.36	0.21	0.1058	8.5	8.3	
POMACANCHI	21	34.8	0.253	137.6	136.6	0.007	0.14	0.898	0.828	0.37	0.16	0.0822	9	9	

INDICES VECTOR		DICIEMBRE					
Año	Vector	Lim. Inf.	Lim. Sup.	ACOMAYO	PARURO	SICUANI	POMACANCHI
1998	0.821	0.657	1.026	0.95	0.697	0.795	0.842
1999	1.015	0.812	1.268	1.359	0.886	1.09	0.778
2000	0.908	0.726	1.135	1.248	0.633	0.793	1.011
2001	1.021	0.817	1.276	0.898	0.607	1.151	1.451
2002	1.001	0.801	1.251	0.863	1.037	1.212	0.892
2003	0.991	0.793	1.238	1.01	1.073	1.075	0.805
2004	1.138	0.91	1.422	1.292	0.983	0.843	1.2
2005	0.733	0.587	0.917	0.659	0.701	0.801	0.774
2006	0.91	0.728	1.137	0.945	0.729	0.873	1.093
2007	0.715	0.572	0.894	0.629	0.848	0.631	0.752
2008	0.991	0.793	1.239	1.032	0.768	1.276	0.948
2009	0.974	0.779	1.217	1.045	1	1.037	0.813
2010	1.198	0.958	1.497	1.354	1.218	1.071	1.147
2011	1.335	1.068	1.669	1.231	1.386		1.388
2012	1.354	1.083	1.693	1.267	1.604	1.283	1.263
2013	1.404	1.123	1.755	0.957	1.353	1.393	1.539
2014	1.022	0.818	1.278	1.052	0.97		1.044
2015	1.095	0.876	1.369	1.058	1.112	1.169	1.042
2016	0.619	0.495	0.774	0.505	0.816	0.659	0.553
2017	0.742	0.594	0.928	0.769	0.767	0.628	0.804
2018	1.014	0.811	1.267	1.047		0.988	1.007



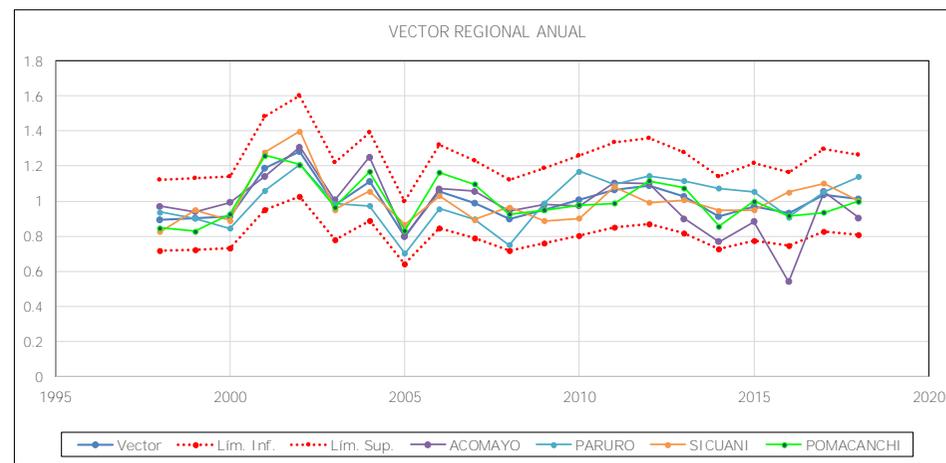
ACUMULADAS		DICIEMBRE				
Año	Vector	ACOMAYO	PARURO	SICUANI	POMACANCHI	
1998	0.82	0.95	1.7	2.79	3.84	
1999	1.84	2.31	2.58	3.88	4.62	
2000	2.74	3.56	3.22	4.68	5.63	
2001	3.76	4.46	3.82	5.83	7.08	
2002	4.77	5.32	4.86	7.04	7.97	
2003	5.76	6.33	5.93	8.11	8.78	
2004	6.89	7.62	6.92	8.96	9.98	
2005	7.63	8.28	7.62	9.76	10.75	
2006	8.54	9.22	8.35	10.63	11.85	
2007	9.25	9.85	9.19	11.26	12.6	
2008	10.24	10.89	9.96	12.54	13.55	
2009	11.22	11.93	10.96	13.57	14.36	
2010	12.41	13.28	12.18	14.65	15.51	
2011	13.75	14.52	13.57		16.89	
2012	15.1	15.78	15.17	17.26	18.16	
2013	16.51	16.74	16.52	18.66	19.7	
2014	17.53	17.79	17.49		20.74	
2015	18.62	18.85	18.61	20.85	21.78	
2016	19.24	19.36	19.42	21.51	22.34	
2017	19.99	20.12	20.19	22.14	23.14	
2018	21	21.17		23.12	24.15	



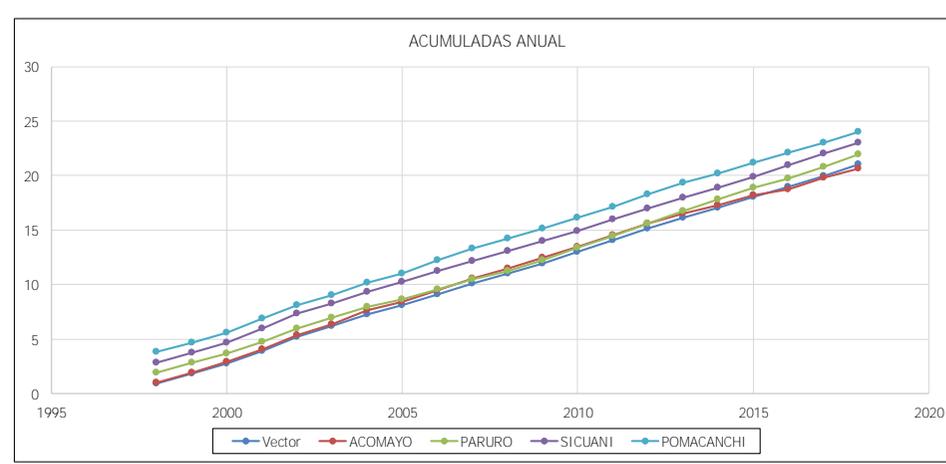
METODO DEL VECTOR REGIONAL METODO BRUNET MORET

ESTACIONES		ANUAL												
Id Estación	No Años	D.E. Obs.	Coef. Variación	Media Obs.	Media Calculada	Media Desvíos	D.E. Desvíos	Homogeneidad B.M.	Correl. /Vector	Lin. a priori	Lin. a post.	Proporcionalidad	Calidad (/10)	Evaluación (/10)
ACOMAYO	21	138.2	0.169	818.7	831.3	-0.015	0.11	0.015	0.744	0.15	0.09	0.0437	9.7	7.5
PARURO	21	112.8	0.134	839.8	841.6	-0.002	0.094	0.001	0.705	0.18	0.09	0.0448	9.7	9.2
SICUANI	21	100.4	0.135	742.8	741.9	0.001	0.068	0.257	0.859	0.14	0.1	0.051	9.6	9.5
POMACANCHI	21	107.7	0.127	849.7	848.5	0.001	0.059	0.06	0.88	0.14	0.07	0.0384	9.8	9.8

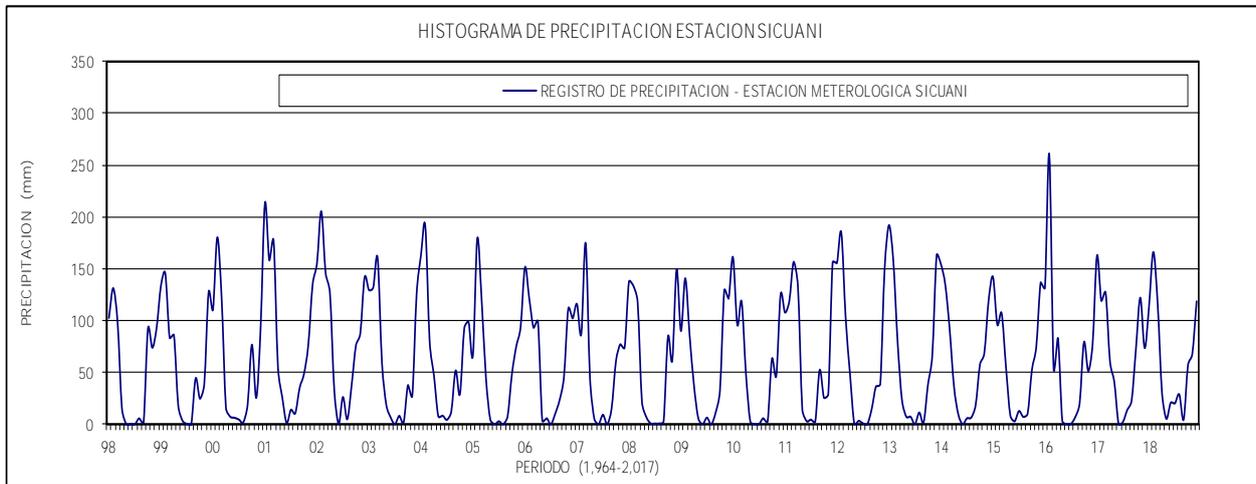
INDICES VECTOR		ANUAL					
Año	Vector	Lim. Inf.	Lim. Sup.	ACOMAYO	PARURO	SICUANI	POMACANCHI
1998	0.895	0.716	1.119	0.971	0.938	0.826	0.847
1999	0.904	0.724	1.131	0.94	0.901	0.948	0.829
2000	0.913	0.73	1.141	0.991	0.844	0.89	0.925
2001	1.186	0.949	1.482	1.141	1.061	1.279	1.261
2002	1.281	1.025	1.601	1.308	1.209	1.399	1.208
2003	0.977	0.781	1.221	1.006	0.984	0.951	0.965
2004	1.112	0.89	1.39	1.25	0.974	1.057	1.167
2005	0.8	0.64	1	0.797	0.703	0.866	0.833
2006	1.055	0.844	1.319	1.07	0.956	1.031	1.163
2007	0.986	0.789	1.232	1.056	0.896	0.894	1.096
2008	0.896	0.717	1.12	0.944	0.75	0.966	0.925
2009	0.952	0.761	1.189	0.98	0.989	0.888	0.949
2010	1.005	0.804	1.257	0.974	1.169	0.901	0.977
2011	1.066	0.853	1.333	1.104	1.094	1.081	0.986
2012	1.088	0.87	1.36	1.1	1.144	0.992	1.115
2013	1.024	0.819	1.279	0.899	1.115	1.006	1.074
2014	0.911	0.729	1.139	0.769	1.072	0.946	0.857
2015	0.971	0.777	1.214	0.882	1.053	0.949	1
2016	0.932	0.746	1.165	0.54	0.909	1.052	0.917
2017	1.036	0.829	1.295	1.054	1.054	1.101	0.935
2018	1.011	0.809	1.264	0.905	1.138	1.002	1



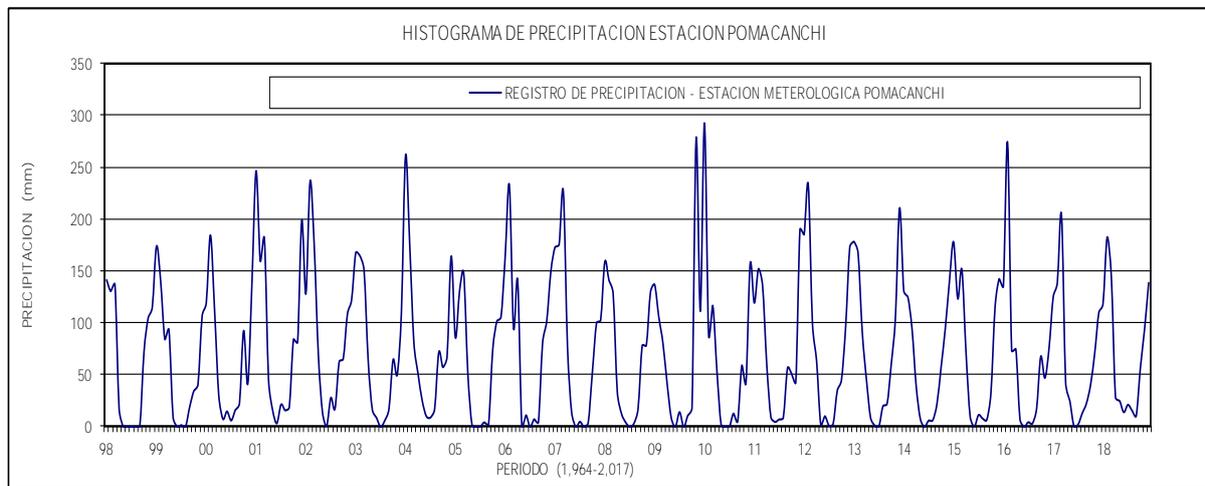
ACUMULADAS		ANUAL				
Año	Vector	ACOMAYO	PARURO	SICUANI	POMACANCHI	
1998	0.9	0.97	1.94	2.83	3.85	
1999	1.8	1.91	2.84	3.77	4.68	
2000	2.71	2.9	3.68	4.66	5.6	
2001	3.9	4.04	4.74	5.94	6.86	
2002	5.18	5.35	5.95	7.34	8.07	
2003	6.16	6.36	6.94	8.29	9.03	
2004	7.27	7.61	7.91	9.35	10.2	
2005	8.07	8.4	8.61	10.22	11.03	
2006	9.12	9.48	9.57	11.25	12.2	
2007	10.11	10.53	10.47	12.14	13.29	
2008	11	11.48	11.22	13.11	14.22	
2009	11.96	12.45	12.21	14	15.17	
2010	12.96	13.43	13.38	14.9	16.14	
2011	14.03	14.53	14.47	15.98	17.13	
2012	15.11	15.63	15.61	16.97	18.25	
2013	16.14	16.53	16.73	17.97	19.32	
2014	17.05	17.3	17.8	18.92	20.18	
2015	18.02	18.18	18.85	19.87	21.18	
2016	18.95	18.72	19.76	20.92	22.09	
2017	19.99	19.78	20.82	22.02	23.03	
2018	21	20.68	21.95	23.03	24.03	



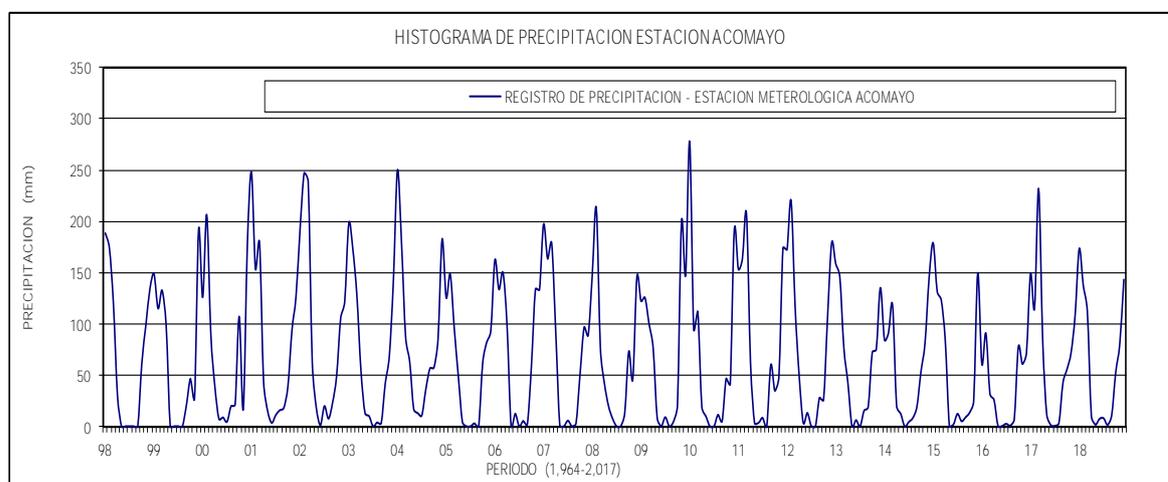
REGISTRO DE PRECIPITACION - ESTACION METEROLOGICA SICUANI														
Nº	AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	TOTAL
1	1998	102.4	131.1	97.9	15.2	0.0	0.0	0.0	5.6	1.7	92.2	73.6	92.8	612.5
2	1999	133.4	145.4	83.4	85.7	17.6	3.2	0.3	0.0	44.1	24.5	38.5	127.3	703.4
3	2000	110.4	180.0	121.9	15.7	7.2	6.1	4.4	1.7	18.6	76.6	25.3	92.6	660.5
4	2001	213.0	158.1	176.9	55.3	26.0	1.2	13.9	10.5	34.8	48.3	76.2	134.4	948.6
5	2002	154.7	205.2	145.7	126.4	32.9	0.1	26.1	4.7	37.4	75.9	87.3	141.5	1037.9
6	2003	129.3	131.8	160.0	59.6	18.7	6.6	0.0	8.0	1.6	37.5	27.2	125.5	705.8
7	2004	162.6	191.0	80.4	47.0	7.6	8.2	4.2	12.0	51.6	28.9	92.4	98.4	784.3
8	2005	66.3	178.8	120.3	44.9	4.5	0.0	2.7	0.0	7.6	48.4	75.1	93.5	642.1
9	2006	151.2	120.8	92.8	99.0	3.3	5.7	0.0	10.3	23.3	45.4	111.4	102.0	765.2
10	2007	115.8	86.9	174.4	45.1	5.3	0.0	9.0	0.0	15.2	60.7	77.0	73.7	663.1
11	2008	137.3	133.5	117.9	21.6	7.0	0.7	0.6	0.6	2.6	84.1	61.6	149.0	716.5
12	2009	89.8	140.6	85.8	37.6	5.7	0.0	6.2	0.0	11.1	32.2	129.0	121.1	659.1
13	2010	161.0	95.8	118.0	48.4	2.6	0.0	0.0	5.7	2.5	62.9	46.6	125.1	668.6
14	2011	107.6	118.4	156.4	132.7	14.4	2.9	4.4	2.6	52.2	25.3	29.0	155.9	801.8
15	2012	155.2	184.8	103.0	49.0	0.5	3.2	0.8	0.0	14.2	36.4	38.7	149.8	735.6
16	2013	191.8	157.7	78.9	23.5	7.2	7.1	0.0	11.2	1.8	38.1	66.2	162.7	746.2
17	2014	154.1	134.3	91.8	36.7	9.5	0.0	5.6	6.4	18.3	57.4	68.2	119.4	701.7
18	2015	142.0	95.9	106.9	55.2	8.4	2.7	12.6	7.0	10.1	52.5	74.6	136.5	704.4
19	2016	131.4	260.0	53.8	82.8	3.2	0.0	0.3	6.9	19.9	79.0	51.1	77.0	765.4
20	2017	162.3	119.1	126.9	60.8	40.8	0.0	2.2	13.8	22.7	72.9	121.9	73.4	816.8
21	2018	112.6	165.9	116.6	30.8	5.2	20.4	20.1	28.6	4.4	56.8	67.7	118.4	747.5
Nº Datos		21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21
Media		137.3	149.3	114.7	55.9	10.8	3.2	5.4	6.5	18.8	54.1	68.5	117.6	742.2
Desv. Estandar		33.88	41.29	33.10	32.89	10.79	4.82	7.23	6.77	16.40	20.32	29.39	27.32	100.18
Coef. Variacion		24.67	27.66	28.84	58.87	99.60	148.59	133.88	104.81	87.02	37.56	42.90	23.23	13.50
Prec. Max.		213.0	260.0	176.9	132.7	40.8	20.4	26.1	28.6	52.2	92.2	129.0	162.7	1,037.9
Prec. Min.		66.3	86.9	53.8	15.2	0.0	0.0	0.0	0.0	1.6	24.5	25.3	73.4	612.5



REGISTRO DE PRECIPITACION - ESTACION METEROLOGICA POMACANCHI														
N°	AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	TOTAL
1	1998	141.1	130.3	136.8	17.5	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0	72.0	104.5	115.0	718.2
2	1999	173.5	140.6	84.3	93.3	9.2	0.0	1.6	0.0	19.1	34.4	40.7	106.3	703.0
3	2000	119.2	184.2	112.0	30.6	7.5	14.8	6.0	16.1	22.5	92.3	41.3	138.1	784.6
4	2001	246.0	159.6	180.9	45.2	15.7	3.3	21.3	15.8	18.9	84.0	81.3	198.3	1070.3
5	2002	128.0	236.1	174.2	69.0	13.7	0.6	27.8	17.3	62.3	65.5	108.4	121.9	1024.8
6	2003	167.2	164.4	150.6	63.5	16.4	8.7	0.0	6.0	17.1	64.4	50.2	110.0	818.5
7	2004	260.9	175.4	81.5	51.2	25.4	10.2	8.9	16.9	71.5	57.2	67.2	164.0	990.3
8	2005	85.8	130.3	148.0	52.0	2.1	0.0	0.2	4.3	2.6	74.2	101.5	105.7	706.7
9	2006	163.7	232.3	95.6	140.6	1.1	11.1	0.0	7.3	4.3	80.2	101.3	149.3	986.8
10	2007	172.6	175.6	226.5	77.6	14.1	0.0	4.8	0.0	4.0	52.5	99.7	102.7	930.1
11	2008	158.6	140.8	128.3	33.7	12.9	4.4	0.0	3.1	17.0	77.9	78.3	129.5	784.5
12	2009	136.7	105.6	80.5	41.8	8.6	0.0	14.1	0.0	11.0	18.2	277.6	111.1	805.2
13	2010	292.1	88.4	116.6	53.8	2.4	0.0	0.0	12.8	5.3	58.9	42.1	156.7	829.1
14	2011	119.1	151.8	135.7	60.2	9.3	4.7	7.1	8.9	56.5	50.9	42.8	189.7	836.7
15	2012	184.7	232.7	100.4	63.9	2.6	10.2	1.1	2.9	34.9	45.0	95.5	172.6	946.5
16	2013	178.0	167.1	91.8	46.2	8.9	1.3	0.0	19.9	22.3	60.5	105.1	210.3	911.4
17	2014	131.0	124.7	94.0	39.0	7.5	0.0	5.9	6.4	22.0	57.3	94.1	139.6	721.5
18	2015	177.8	123.3	151.0	71.4	9.7	0.0	11.2	7.9	6.6	32.4	115.3	142.3	848.9
19	2016	135.1	273.5	73.3	74.9	7.1	0.0	4.4	3.2	17.2	67.4	46.9	75.5	778.5
20	2017	124.7	138.6	203.7	42.6	25.0	0.6	2.2	13.0	22.4	40.3	70.7	109.9	793.7
21	2018	118.1	182.2	144.7	28.4	25.0	14.0	21.1	15.6	10.5	56.7	93.5	138.5	848.3
N° Datos		21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21
Media		162.6	164.6	129.1	57.0	10.7	4.0	6.6	8.4	21.4	59.2	88.5	137.5	849.4
Desv. Estandar		50.88	46.94	42.53	26.65	7.65	5.20	8.20	6.66	19.67	18.34	50.42	34.83	108.04
Coef. Variacion		31.30	28.51	32.95	46.78	71.62	130.25	125.04	78.79	91.99	31.00	56.99	25.33	12.72
Prec. Max.		292.1	273.5	226.5	140.6	25.4	14.8	27.8	19.9	71.5	92.3	277.6	210.3	1,070.3
Prec. Min.		85.8	88.4	73.3	17.5	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0	18.2	40.7	75.5	703.0

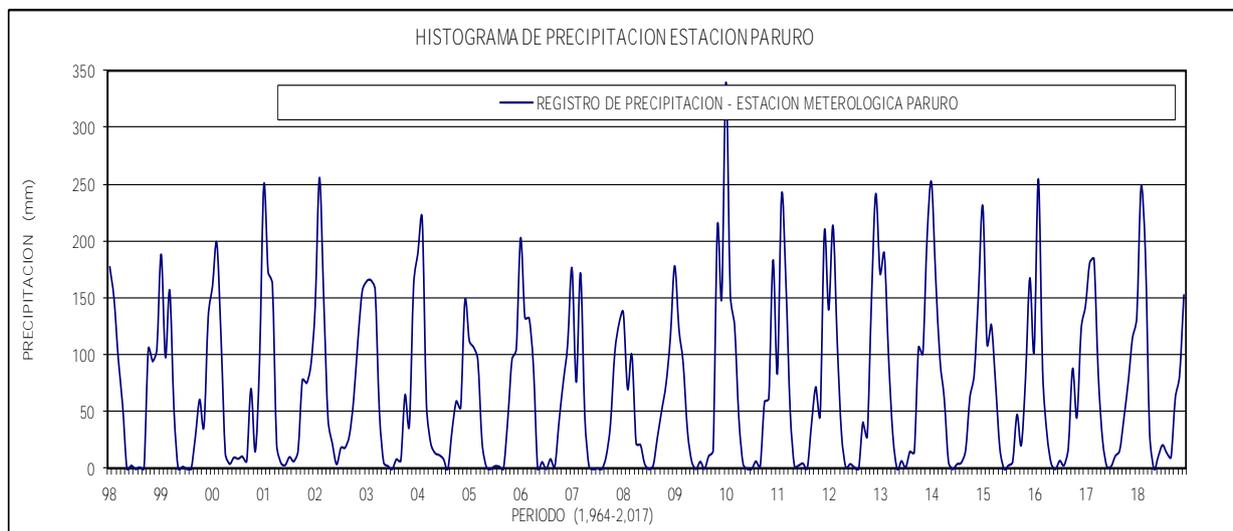


REGISTRO DE PRECIPITACION - ESTACION METEROLOGICA ACOMAYO														
Nº	AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	TOTAL
1	1998	188.6	174.3	119.7	30.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	61.5	98.8	134.3	807.2
2	1999	148.7	115.1	132.7	98.2	0.0	0.0	0.0	0.0	20.9	46.5	27.5	192.1	781.7
3	2000	125.9	206.4	90.7	39.0	7.3	8.7	4.5	19.8	21.4	107.2	16.7	176.4	824.0
4	2001	248.4	153.8	179.3	44.2	15.1	3.4	10.9	15.7	18.1	39.0	93.8	126.9	948.6
5	2002	192.6	247.3	238.9	62.8	18.1	1.1	19.8	7.5	22.9	49.2	105.5	121.9	1087.6
6	2003	197.8	172.9	127.5	54.4	13.0	10.1	0.0	3.8	3.1	42.1	68.8	142.7	836.2
7	2004	250.1	179.1	87.8	63.6	16.9	12.9	10.6	36.5	56.5	57.5	85.2	182.6	1039.3
8	2005	125.7	148.4	95.4	48.8	4.3	0.0	0.0	2.9	0.0	61.9	82.2	93.1	662.7
9	2006	162.2	133.7	149.9	98.8	0.0	12.4	0.0	5.3	1.9	58.4	133.8	133.5	889.9
10	2007	197.3	163.6	178.7	92.5	1.0	0.0	5.5	0.0	2.9	51.2	96.6	88.9	878.2
11	2008	147.4	212.9	76.7	41.9	20.0	7.7	0.0	0.0	12.6	73.1	46.2	145.9	784.4
12	2009	122.5	125.5	100.0	76.8	8.2	0.0	8.9	0.0	4.5	20.6	199.6	147.7	814.3
13	2010	278.0	94.9	112.0	19.0	9.9	0.0	0.0	11.3	5.0	46.8	41.2	191.4	809.5
14	2011	153.5	163.4	207.3	62.2	3.2	3.5	8.3	0.0	59.9	34.6	48.2	174.0	918.1
15	2012	172.3	220.1	116.2	48.9	3.5	13.1	0.0	0.0	28.0	25.7	107.5	179.0	914.3
16	2013	158.6	146.2	76.9	42.4	0.1	6.1	0.0	15.5	18.9	72.1	75.3	135.3	747.4
17	2014	84.7	91.1	118.3	19.9	12.5	0.0	4.2	8.2	19.0	53.3	81.1	144.4	636.7
18	2015	179.1	131.7	123.3	83.2	0.5	1.7	12.2	5.0	8.8	13.5	24.7	149.5	733.2
19	2016	61.1	90.8	31.9	26.1	0.3	0.3	2.4	0.7	6.9	77.4	60.8	71.4	430.1
20	2017	148.8	115.7	231.9	84.5	11.5	1.3	0.5	3.2	42.5	55.8	72.0	108.7	876.4
21	2018	173.3	137.4	112.4	9.9	1.6	7.2	7.9	1.4	10.6	52.8	80.6	143.3	738.4
Nº Datos		21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21
Media		167.5	153.5	128.9	54.6	7.0	4.3	4.6	6.5	17.4	52.4	78.4	142.0	817.1
Desv. Estandar		51.84	43.23	52.55	26.75	6.83	4.83	5.57	9.11	17.28	20.75	40.90	33.47	141.28
Coef. Variacion		30.96	28.16	40.76	48.98	97.58	113.27	122.23	139.84	99.61	39.60	52.18	23.56	17.29
Prec. Max.		278.0	247.3	238.9	98.8	20.0	13.1	19.8	36.5	59.9	107.2	199.6	192.1	1,087.6
Prec. Min.		61.1	90.8	31.9	9.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	13.5	16.7	71.4	430.1



REGISTRO DE PRECIPITACION - ESTACION METEROLOGICA PARURO

N°	AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	TOTAL
1	1998	177.5	149.2	96.2	56.0	0.3	3.0	0.0	1.5	0.7	105.5	94.5	105.0	789.4
2	1999	188.5	98.2	156.8	52.0	0.0	2.0	0.0	0.0	28.5	61.0	37.5	133.5	758.0
3	2000	160.5	198.5	115.0	13.5	4.5	10.0	9.0	11.0	7.0	70.5	15.4	95.4	710.3
4	2001	249.6	172.9	162.4	21.3	5.4	3.5	10.5	6.7	16.0	78.1	75.4	91.5	893.3
5	2002	142.8	255.9	149.1	43.9	22.6	4.2	18.5	18.8	29.7	61.6	114.0	156.3	1017.4
6	2003	164.7	165.8	157.7	50.5	5.9	2.6	0.0	8.7	7.4	65.1	38.2	161.7	828.3
7	2004	189.5	219.7	56.8	22.6	14.1	12.2	8.7	0.0	34.4	59.8	53.8	148.1	819.7
8	2005	113.0	107.1	96.0	23.3	1.9	0.0	2.5	2.2	0.4	43.3	96.6	105.6	591.9
9	2006	202.8	133.0	132.5	90.0	0.0	6.2	0.0	8.8	2.3	42.3	77.2	109.8	804.9
10	2007	176.5	76.4	172.0	46.7	2.1	0.0	0.6	0.0	11.3	39.5	101.7	127.7	754.5
11	2008	137.5	70.4	100.3	22.5	21.4	4.5	0.0	3.2	28.4	52.0	75.1	115.7	631.0
12	2009	178.3	123.2	92.7	33.4	6.5	0.0	6.4	0.3	11.8	16.3	213.0	150.7	832.6
13	2010	339.5	153.9	126.7	45.1	4.5	0.0	0.0	6.9	2.5	59.1	62.1	183.5	983.8
14	2011	84.1	241.1	164.4	51.1	2.4	3.2	4.9	0.7	40.3	72.1	47.3	208.8	920.4
15	2012	139.8	213.8	111.0	30.7	1.4	4.4	1.6	0.0	41.0	28.8	148.7	241.6	962.8
16	2013	171.7	188.9	97.9	29.5	0.0	7.0	1.5	15.4	14.7	106.9	101.2	203.9	938.6
17	2014	252.0	168.5	96.5	62.0	6.1	0.0	4.3	5.7	16.6	63.1	83.1	154.0	911.9
18	2015	231.1	109.8	126.8	74.6	17.9	0.0	3.2	6.5	47.7	21.0	80.0	167.6	886.2
19	2016	103.3	254.7	85.8	31.1	4.8	0.0	7.2	3.2	18.7	88.1	45.3	122.9	765.1
20	2017	143.0	181.3	184.3	83.2	25.6	2.2	2.3	11.6	16.3	45.0	76.7	115.5	887.0
21	2018	133.3	248.2	190.4	31.7	0.0	10.9	21.0	14.1	10.5	62.5	82.5	152.8	957.9
N° Datos		21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21
Media		175.2	168.1	127.2	43.6	7.0	3.6	4.9	6.0	18.4	59.1	81.9	145.3	840.2
Desv. Estandar		57.84	57.89	36.69	21.01	8.16	3.78	5.98	5.68	14.17	23.85	42.42	39.88	113.09
Coef. Variacion		33.01	34.44	28.85	48.24	116.25	104.46	122.86	95.24	77.08	40.34	51.81	27.45	13.46
Prec. Max.		339.5	255.9	190.4	90.0	25.6	12.2	21.0	18.8	47.7	106.9	213.0	241.6	1,017.4
Prec. Min.		84.1	70.4	56.8	13.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.4	16.3	15.4	91.5	591.9



REGISTRO DE TEMPERATURA MÁXIMA MEDIA MENSUAL HISTORICA - ESTACIÓN METEOROLÓGICA ACOMAYO														
N° REG	AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	MEDIA
1	1965	20.0	19.1	19.2	20.3	21.4	20.4	19.9	21.6	20.9	23.1	22.6	20.4	20.7
2	1966	21.8	20.7	20.9	22.2	21.1		21.7	22.0	22.1	21.1	21.7	20.5	21.4
3	1967	20.5	19.1	19.3	20.6	20.9	20.2	18.9	19.6	21.2	20.9	23.0	20.0	20.4
4	1968	19.1	19.2	19.5	20.4	20.2	20.3	19.0	20.7	22.1	21.8	20.8	21.4	20.4
5	1969	19.7	20.4	20.6	21.6	21.9	20.8	20.6	21.7	22.1	23.3	22.8	20.5	21.3
6	1970	19.1	20.2	20.0	20.2	21.1	20.6	19.6	22.1	21.0	23.0	23.2	19.8	20.8
7	1971	19.8	18.3	19.9	20.0	20.7	19.5	20.5	21.5	23.0	22.4	23.2	19.8	20.7
8	1972	18.9	19.5	19.2	20.8	20.9	20.7	21.3	21.0	21.1	22.6	21.8	22.4	20.8
9	1973	19.2	20.5	20.0	20.0	20.7	20.1	18.9	20.6	20.3	22.5	21.5	19.7	20.3
10	1974	18.1	17.5	19.9	19.3	21.0	19.2	20.3	17.7	21.0	21.7	22.2	21.0	19.9
11	1975	18.9	18.7	18.5	20.4	18.9	19.2	19.9	21.4	20.5	21.4	21.8	19.4	19.9
12	1976	18.6	19.2	19.9	20.6	20.0	20.0	20.4	20.6	19.6	24.0	23.1	21.4	20.6
13	1977	21.4	18.9	20.1	21.2	20.5	20.4	20.3	22.0	21.7	22.8	20.4	21.0	20.9
14	1978	18.9	21.6	20.7	20.8	21.2	20.5	20.6	20.7	21.4	22.3	20.6	20.8	20.8
15	1979	20.2	20.3	19.4	20.9	21.4	21.1	20.4	21.8	22.9	22.6	22.2	20.7	21.1
16	1980	20.7	20.6	20.1	20.9	21.3	21.8	20.2	21.9	21.4	21.0	22.8	21.8	21.2
17	1981	19.6	20.2	20.5	20.3									20.2
18	1982	18.8	20.0	19.9	20.6	21.1	20.2	21.1	21.2	21.2	21.2	20.3	19.9	20.5
19	1983	20.0	21.0	20.9	22.7	22.4	20.8	21.4	21.8	22.1	22.4	21.2	20.9	21.5
20	1984													
21	1985													
22	1986													
23	1987			21.4	21.8	21.0	19.8	20.3	22.8	23.5	23.5	21.8	22.2	21.8
24	1988	19.6	21.1	19.6	19.6	20.7	20.7	20.9	23.3	23.7	23.9	24.3	22.6	21.7
25	1989	20.7	20.4	20.4	19.9	20.3	20.1	20.3	21.4	22.7	22.5	22.0	22.8	21.1
26	1990	20.6	21.1	21.2	21.1	21.4	20.2	20.3	21.7	22.3	22.2	22.2	21.8	21.4
27	1991	21.8	21.6	21.7	21.7								21.0	21.6
28	1992	20.0	21.1	21.1	21.5	22.0	20.0	19.9	20.4	21.8	21.4	21.8	22.6	21.1
29	1993	20.3	20.9	20.6	20.0	20.7	20.7	20.2	20.4	21.1	21.5	21.0	20.3	20.6
30	1994	19.7	19.6	20.5	19.8	21.0	20.3	21.3	21.6	22.2	22.8	22.6	21.7	21.1
31	1995	21.1	20.9	19.7	21.7	21.9	20.9	21.9	23.7	22.4	24.1	22.9	21.6	21.9
32	1996	19.9	20.1	20.5	20.9	20.8	20.4	20.9	20.8	22.4	22.4	21.8	20.2	20.9
33	1997	19.2	18.6	19.6	20.2	19.8	20.6	21.1	19.7	22.2	23.4	22.1	22.3	20.7
34	1998	21.7	22.0	21.7	22.6	22.5	20.6	21.7	22.8	23.7	22.6	22.0	21.0	22.1
35	1999	20.4	18.7	18.8	19.5	20.4	20.6	19.5	21.6	21.1	21.1	22.9	21.0	20.5
36	2000	19.4	18.6	19.0	20.6	21.2	19.7	19.5	20.9	22.4	20.8	23.8	20.8	20.6
37	2001	18.3	18.5	19.1	20.2	20.1	19.7	19.9	20.1	22.1	22.0	22.4	21.7	20.3
38	2002	20.6	19.0	19.5	19.7	20.0	19.9	17.7	20.5	20.9	21.5	21.4	21.2	20.2
39	2003	20.2	19.9	19.3	20.6	20.6	20.7	20.2	20.8	21.4	23.2	23.3	20.9	20.9
40	2004	19.6	20.0	20.6	21.2	20.9	18.8	18.8	19.4	20.5	21.4	22.5	21.0	20.4
41	2005	20.9	20.0	20.8	21.2	21.0	21.3	21.6	23.3	21.9	21.6	22.3	21.3	21.4
42	2006	19.3	21.1	20.5	21.1	21.4	20.8	21.4	22.1	23.1	22.9	21.3	21.1	21.3
43	2007	21.1	20.2	19.5	20.5	21.3	21.8	20.3	22.8	21.7	22.4	23.0	21.0	21.3
44	2008	18.8	20.2	20.0	21.3	21.0	21.1	21.5	22.9	22.8	22.6	22.3	21.1	21.3
45	2009	20.4	19.9	20.5	21.1	21.4	21.5	20.7	22.7	23.5	24.4	22.5	21.3	21.7
46	2010	20.5	21.0	21.3	22.5	22.0	22.1	22.6	23.2	23.7	22.8	23.3	20.7	22.1
47	2011	20.5	18.9	19.7	21.2	21.7	21.4	20.0	22.5	21.9	22.6	23.8	20.7	21.2
48	2012	20.2	18.5	19.8	20.4	21.3	20.4	21.1	22.6	22.3	23.4	23.3	20.7	21.2
49	2013	20.6	20.3	21.5	22.5				21.6	23.3	22.0	22.5	20.3	21.6
50	2014	22.0	22.3	21.5	20.7	20.8	21.9	21.3	22.1	22.7	23.2	23.9	24.0	22.2
51	2015	22.9	22.6	21.8	20.7	21.7	22.2	22.0	22.4	22.9	23.6	23.0	22.9	22.4
52	2016	23.8	22.8	23.2	23.0	22.8	22.2	22.7	22.7	23.1	22.5	23.7	24.2	23.0
53	2017	23.9	23.4	22.5	22.5	22.0	22.1	22.6	23.0	23.1	23.5	23.2	22.8	22.9
54	2018													
N° Datos	49	49	50	50	47	46	47	48	48	48	48	49	50	
Media	20.2	20.2	20.3	20.9	21.1	20.6	20.6	21.6	22.0	22.5	22.4	21.2	21.1	
Desv. Estandar	1.26	1.26	0.97	0.89	0.74	0.81	1.05	1.20	0.99	0.91	0.94	1.05	0.71	
Coef. Variacion	6.24	6.24	4.78	4.26	3.50	3.94	5.12	5.55	4.49	4.06	4.21	4.93	3.34	
Prec. Max.	23.9	23.4	23.2	23.0	22.8	22.2	22.7	23.7	23.7	24.4	24.3	24.2	23.0	
Prec. Min.	18.1	17.5	18.5	19.3	18.9	18.8	17.7	17.7	19.6	20.8	20.3	19.4	19.9	

REGISTRO DE TEMPERATURA MÁXIMA MEDIA MENSUAL HISTORICA - ESTACIÓN METEOROLÓGICA PARURO														
N° REG.	AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	MEDIA
1	1965	18.6	18.1	18.6	20.0	19.9	20.3		21.2	20.0	20.7	19.7	20.3	19.8
2	1966	21.5	20.4	19.7	20.5	20.6	21.5	20.8	20.7		22.1	21.2		20.9
3	1967	19.6	19.3	18.3	19.0	19.5	19.5	18.1	19.0	20.3	20.6	23.9	21.0	19.8
4	1968	21.8	21.6	22.1	19.9	21.2	21.8	20.8	21.4	22.1	22.0	20.6	21.0	21.4
5	1969	20.8	21.7	18.9	20.5	20.3	20.4	19.1	20.7	22.4	23.3	22.6	23.1	21.1
6	1970	20.0	21.6	21.2	21.2	21.8	21.4	20.5	23.2	21.8	23.7	24.3	20.9	21.8
7	1971	20.8	19.6	20.8	21.1	21.5	20.4	21.0	22.0	23.5	22.5	23.4	20.5	21.4
8	1972	19.6	20.0	20.0	21.8	21.7	21.3	21.7	21.6	22.2	24.0	23.0	22.8	21.6
9	1973	20.6	21.2	21.3	21.5	22.0	21.0	19.8	21.6	21.5	23.2	22.7	20.4	21.4
10	1974	19.4	19.0	20.9	20.3	21.8	20.3	21.3	18.9	22.7	22.2	23.1	22.2	21.0
11	1975	19.4	19.6	20.3	21.8	20.1	20.3	20.9	22.7	22.3	22.5	22.7	20.6	21.1
12	1976	19.6	20.4	20.9	22.0	20.6	20.0	20.9	21.5	21.0	25.0	24.2	22.1	21.5
13	1977	22.4	20.3	20.8	22.3	21.9	21.3	21.2	23.6	22.8	23.5	21.7	22.1	22.0
14	1978	20.2	22.2	21.7	21.7	21.9	21.2	21.6	22.6	22.7	23.3	22.4	22.0	21.9
15	1979	21.0	20.8							24.7	22.8	23.0	21.3	22.3
16	1980	20.6	19.5	20.2	21.6	21.7	22.3	21.2	21.4	21.6	21.4	20.6	21.1	21.1
17	1981	20.8	20.7	20.6	21.5	22.6	22.2	21.2	21.7	21.2	21.8	21.6	23.1	21.6
18	1982	21.4	21.9	21.6	22.4	22.6								22.0
19	1983													
20	1984													
21	1985													
22	1986					20.0	21.1	20.7	21.5	21.2	23.7	24.1	20.6	21.6
23	1987	21.3	23.3	22.6	21.7	22.5	23.8	24.3	23.0	23.1	22.6			22.8
24	1988													
25	1989	21.0				21.3	20.4	20.7	21.6					21.0
26	1990													
27	1991													
28	1992													
29	1993													
30	1994													
31	1995											24.2	24.1	24.2
32	1996	23.5	23.8	24.5	23.5	23.5	22.8	22.6	22.9	24.8	24.5	24.6	23.3	23.7
33	1997		21.5	22.4	23.6	22.5	22.0	22.5	21.9	24.0	25.1	24.3	23.9	23.1
34	1998	24.7	24.2	24.7	25.2	24.3	23.1	23.9	24.6	25.4	24.2	24.2	23.3	24.3
35	1999	22.9	21.0	21.5	22.3	23.0	22.9	21.9	23.4	22.7	23.3	24.5	22.6	22.7
36	2000	21.7	20.7	21.1	23.6	23.5	22.0	22.2	22.5	24.1	22.2	25.5	22.8	22.7
37	2001	20.2	20.2	20.9	22.0	22.4	22.0	21.7	22.2	23.5	23.7	24.2	23.0	22.2
38	2002	22.9	20.8	21.1	21.9	21.8	21.4	20.0	22.2	22.8	23.0	23.3	22.2	22.0
39	2003	22.6	22.2	21.4	22.8	22.4	22.6	22.0	22.0	22.6	24.3	24.8	22.4	22.7
40	2004	21.3	21.5	22.5	23.3	23.1	20.8	20.4	21.1	22.1	24.1	24.2	23.3	22.3
41	2005	22.7	22.0	22.8	23.8	24.0	23.0	22.9	24.2	24.3	23.5	23.9	23.1	23.4
42	2006	21.4	22.5	22.3	22.3	22.4	21.6	22.2	22.8	24.6	23.8	23.5	23.0	22.7
43	2007	22.8	22.6	21.5	22.7	23.0	22.7	21.8	23.8	22.6	23.6	24.4	23.3	22.9
44	2008	20.7	22.7	21.7	22.8	22.8	22.3	22.7	24.1	24.1	24.4	25.1	22.9	23.0
45	2009	22.3	21.5	22.6	23.8	23.2	22.8	22.0	24.3	24.9	26.1	23.9	23.7	23.4
46	2010	22.5	23.1	23.1	24.1	23.1	23.0	23.7	24.7	25.2	24.4	25.4	22.7	23.8
47	2011	22.7	20.6	22.0	23.1	22.9	22.6	21.7		23.6	24.5	26.5	22.8	23.0
48	2012	22.5	21.2	21.6	22.7	23.2	22.3	22.8	24.0	25.2	25.9	25.6	22.6	23.3
49	2013	22.4	22.8	23.7	25.6	24.9	22.6	23.0	24.8	26.6	24.8	26.3	23.7	24.3
50	2014	23.0	23.1	24.6	24.5	24.2	25.0				25.1	26.8	24.2	24.5
51	2015	22.3	23.0	23.2	21.7	22.4	23.1	22.3	23.5	24.8	25.3	25.3	23.2	23.3
52	2016	25.2	22.8	24.6	23.9	24.2	23.3	23.1	24.6	25.6	23.9	26.3	23.7	24.3
53	2017	22.9	22.8	21.7	22.4	21.4	23.4	23.3	23.9	24.3	24.6	25.0	23.3	23.3
54	2018													
N° Datos		41	41	40	40	42	41	39	39	39	41	41	40	44
Media		21.6	21.4	21.7	22.3	22.2	21.9	21.7	22.5	23.2	23.5	23.8	22.5	22.4
Desv. Estandar		1.45	1.40	1.54	1.44	1.29	1.19	1.29	1.46	1.56	1.29	1.64	1.12	1.17
Coef. Variacion		6.74	6.52	7.10	6.46	5.79	5.44	5.96	6.49	6.72	5.48	6.90	4.98	5.25
Prec. Max.		25.2	24.2	24.7	25.6	24.9	25.0	24.3	24.8	26.6	26.1	26.8	24.2	24.5
Prec. Min.		18.6	18.1	18.3	19.0	19.5	19.5	18.1	18.9	20.0	20.6	19.7	20.3	19.8

REGISTRO DE TEMPERATURA MÁXIMA MEDIA MENSUAL HISTORICA - ESTACIÓN METEREOLÓGICA POMACANCHI														
N° REG	AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	MEDIA
43	2007	17.2	16.7	16.2	16.6	16.7	17.6	16.2	18.4	17.7	18.4	18.5	17.5	17.3
44	2008	15.3	16.4	16.1	16.7	16.7	16.9	17.3	18.8	18.8	18.4	19.4	16.8	17.3
45	2009	16.3	16.3	16.8	17.4	17.4	17.6	16.5	18.5	19.3	20.3	18.4	17.4	17.7
46	2010	16.9	17.5	17.5	18.2	17.7	18.0	18.0	19.1	19.3	18.0	19.2	16.4	18.0
47	2011	16.7	15.1	15.8	16.9	17.4	17.4	16.2		17.2	18.1	19.2	17.2	17.0
48	2012	16.3	15.5	16.5	16.2	17.1	16.3	17.3	18.3	18.5	18.8	18.6	16.3	17.1
49	2013	16.4	16.4	16.9	17.8	17.8	16.2	16.7	17.5	19.0	17.9	18.6	16.8	17.3
50	2014	16.7	16.9	17.2	17.0	16.9	18.2	17.0	17.6	17.9	18.6	19.8	18.1	17.7
51	2015	16.2	17.1	17.0	16.4	16.9	17.9	17.7	18.6	19.7	19.6	19.5	17.4	17.8
52	2016	18.9	17.8	19.3	18.3	18.5	18.0	18.0	18.5	19.3	17.8	19.9	17.9	18.5
53	2017	17.0	16.9		17.1	16.7	17.7	18.1	18.9	18.4	19.4	19.4	17.9	17.9
54	2018	16.2								19.6	17.1	18.8	18.2	18.0
N° Datos		12	11	10	11	11	11	11	10	12	12	12	12	12
Media		16.7	16.6	16.9	17.1	17.2	17.5	17.2	18.4	18.7	18.5	19.1	17.3	17.6
Desv. Estandar		0.85	0.79	1.00	0.69	0.58	0.69	0.72	0.53	0.81	0.89	0.52	0.64	0.44
Coef. Variacion		5.10	4.74	5.93	4.05	3.38	3.93	4.18	2.86	4.30	4.81	2.74	3.68	2.49
Prec. Max.		18.9	17.8	19.3	18.3	18.5	18.2	18.1	19.1	19.7	20.3	19.9	18.2	18.5
Prec. Min.		15.3	15.1	15.8	16.2	16.7	16.2	16.2	17.5	17.2	17.1	18.4	16.3	17.0

REGISTRO DE TEMPERATURA MÍNIMA MEDIA MENSUAL HISTORICA - ESTACIÓN METEOROLÓGICA ACOMAYO														
N° REG.	AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	MEDIA
1	1964								3.3	3.0	4.0	5.2	6.9	4.5
2	1965	6.8	7.3	5.7	4.9	2.2	0.3	1.4	2.1	5.8	7.1	7.3	7.9	4.9
3	1966	7.2	7.4	6.2	2.8	1.7	0.1	-0.3	2.3	4.2	6.9	7.3	7.0	4.4
4	1967	6.8	7.5	7.1	4.5	3.3	0.2	0.9	3.1	5.3	6.1	6.1	6.6	4.8
5	1968	7.1	7.1	6.3	3.7	0.9	-0.1	0.1	3.3	5.3	6.8	7.3	7.0	4.6
6	1969	7.1	7.4	6.8	5.0	2.5	0.9	0.8	1.7	5.0	6.2	7.0	7.7	4.8
7	1970	7.7	7.7	6.5	6.3	2.4	1.5	0.0	2.0	5.4	5.6	6.4	7.4	4.9
8	1971	6.9	6.9	6.0	4.2	0.9	0.6	-0.7	2.4	4.3	4.8	6.0	6.8	4.1
9	1972	7.1	7.0	6.7	5.2	1.9	-0.2	0.9	2.2	5.3	6.7	7.9	7.5	4.8
10	1973	8.1	8.9	8.3	7.0	3.3	1.0	1.5	3.7	5.8	6.8	7.6	7.5	5.8
11	1974	7.8	7.4	6.5	5.3	2.4	1.0	0.9	2.7	4.7	6.7	6.1	7.3	4.9
12	1975	7.0	7.5	7.1	5.6	3.7	1.6	0.0	2.3	5.5	5.8	6.7	7.4	5.0
13	1976	7.5	7.4	6.8	4.6	2.3	1.4	1.2	2.5	5.6	6.1	6.1	7.7	4.9
14	1977	7.7	7.6	7.5	5.1	2.8	-0.3	1.9	2.3	5.4	6.2	8.0	7.3	5.1
15	1978	7.7	7.3	7.1	6.3	2.6	1.1	-0.3	1.2	4.9	6.3	7.0	7.9	4.9
16	1979	7.3	7.4	7.6	5.3	2.3	0.5	1.1	2.4	5.3	6.0	7.2	7.4	5.0
17	1980	7.6	7.1	7.4	3.9	1.4	0.9	0.9	3.5	5.2	7.3	5.7	6.6	4.8
18	1981	6.9	6.4	6.2	5.2									6.2
19	1982	7.7	7.0	7.3	4.9	1.4	0.9	0.7	2.4	4.1	6.6	7.8	7.9	4.9
20	1983	7.8	7.8	8.4	6.6	3.7	2.5	1.7	4.0	6.1	7.1	7.9	7.7	5.9
21	1984													
22	1985													
23	1986													
24	1987			6.0	4.6	2.0	0.1	-0.2	2.1	4.7	6.1	7.3	6.4	3.9
25	1988	7.6	6.4	7.2	6.0	2.8	-0.7	-0.3	1.4	3.1	8.9	6.3	5.8	4.5
26	1989	6.4	4.4	5.6	5.6	1.9	1.1	-0.2	1.5	3.9	5.5	4.4		3.6
27	1990													
28	1991				5.2								7.0	6.1
29	1992	7.3	5.1	6.5	4.3	2.5	1.7	-0.3	2.5	5.2	5.6	6.6	7.3	4.5
30	1993	6.7	6.6	6.7	6.4	3.5	0.1	1.6	2.4	5.6	6.3	8.0	7.6	5.1
31	1994	7.2	7.7	7.9	6.8	3.7	0.4	0.0	1.4	5.8	5.9	7.5	8.3	5.2
32	1995	8.2	8.0	8.1	6.0	1.7	1.1	2.1	3.8	5.8	7.2	7.6	7.1	5.6
33	1996	8.0	7.9	7.8	6.9	4.5	0.3	0.2	3.7	5.6	6.6	7.4	7.8	5.6
34	1997	8.2	8.2	7.0	5.2	2.4	-1.1	1.1	3.5	5.8	7.5	8.1	8.3	5.4
35	1998	9.7	9.8	8.9	7.3	2.6	2.8	0.9	4.8	5.9	8.0	7.8	7.9	6.4
36	1999	8.8	8.7	8.4	6.9	4.5	0.8	0.5	2.5	5.7	6.7	6.9	8.0	5.7
37	2000	8.5	8.2	7.6	6.5	3.4	1.8	1.6	3.9	5.0	7.0	6.9	7.3	5.7
38	2001	8.6	8.4	8.4	5.9	3.9	2.0	2.1	1.8	5.9	7.5	8.0	8.0	5.9
39	2002	8.1	8.7	8.7	7.5	3.8	2.9	2.5	3.2	5.8	7.8	7.7	8.9	6.3
40	2003	8.9	9.2	8.7	6.3	3.8	1.5	0.5	3.7	4.9	6.5	7.3	8.3	5.8
41	2004	8.9	8.1	7.6	6.3	2.7	1.1	1.5	2.3	6.3	7.3	7.7	7.8	5.6
42	2005	8.6	8.9	8.5	6.1	2.7	0.7	1.1	2.3	5.2	7.9	7.5	8.4	5.7
43	2006	8.4	7.9	8.4	6.7	1.2	2.1	0.9	4.0	5.5	7.2	7.8		5.5
44	2007	8.9	9.0	8.4	6.9	3.9	1.4	2.0	3.1	5.7	6.9	7.2	7.7	5.9
45	2008	8.5	7.6	7.3	5.8	2.5	1.4	1.4	3.1	5.2	7.6	7.4	8.4	5.5
46	2009	8.7	8.4	8.2	6.9	3.8	0.9	1.6	2.7	5.5	7.2	8.9	8.7	6.0
47	2010	8.7	8.7	9.0	6.3	4.1	2.2	1.4	2.7	5.5	7.3	6.8	7.8	5.9
48	2011	7.9	8.6	8.1	6.5	2.4	1.0	1.2	3.2	6.4	7.9	8.1	8.1	5.8
49	2012	8.3	7.9	8.1	7.2	3.2	2.0	1.3	2.4	5.5	7.7	8.3	8.0	5.8
50	2013	8.2	9.3	9.0	5.5				3.1	4.7	7.6	8.3	8.4	7.1
51	2014	8.1	8.5	9.0	7.4	5.6	2.1	2.3	2.8	6.3	7.7	8.1	9.3	6.4
52	2015	9.3	9.5	8.2	6.9	5.8	3.2	2.0	2.7	5.1	8.3	8.3	8.7	6.5
53	2016	9.4	9.3	8.7	7.4	3.9	1.2	0.7	2.8	4.6	6.1	6.4	8.6	5.8
54	2017	9.3	8.5	8.2	7.2	4.7	1.1	-1.5	1.6	4.4	6.0	7.9	8.2	5.5
N° Datos		47	47	48	49	46	46	46	48	48	48	48	47	50
Media		7.9	7.8	7.5	5.9	2.9	1.1	0.9	2.7	5.2	6.8	7.2	7.7	5.3
Desv. Estandar		0.81	1.05	0.97	1.10	1.14	0.92	0.89	0.79	0.73	0.92	0.88	0.70	0.71
Coef. Variacion		10.24	13.42	12.86	18.83	38.62	86.30	99.46	29.14	13.94	13.57	12.23	9.06	13.25
Prec. Max.		9.7	9.8	9.0	7.5	5.8	3.2	2.5	4.8	6.4	8.9	8.9	9.3	7.1
Prec. Min.		6.4	4.4	5.6	2.8	0.9	-1.1	-1.5	1.2	3.0	4.0	4.4	5.8	3.6

REGISTRO DE TEMPERATURA MÍNIMA MEDIA MENSUAL HISTORICA - ESTACIÓN METEREOLÓGICA POMACANCHI														
N° REG.	AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	MEDIA
44	2007	5.6	5.8	5.1	4.0	1.4	-1.8	-0.7	-0.1	2.5	3.8	3.8	4.2	2.8
45	2008	5.6	4.2	3.9	3.2	0.1	-1.1	-1.8	0.1	1.9	4.5	4.4	5.1	2.5
46	2009	5.1	5.1	4.9	3.5	0.4	-2.5	-2.0	-1.4	1.5	2.9	5.5	5.9	2.4
47	2010	6.0	6.0	6.1	3.9	1.9	-0.1	-1.1	-0.4	2.7	4.7	4.7	5.3	3.3
48	2011	5.1	5.9	5.7	4.1	0.4	-0.8	-1.0		3.3	4.4	4.7	4.9	3.3
49	2012	5.3	5.3	5.3	4.5	0.5	-0.8	-1.8	-1.3	1.9	4.6	5.4	6.1	2.9
50	2013	5.2	6.4	6.1	2.7	1.8	-0.1	-1.0	0.3	1.7	4.7	4.9	5.3	3.2
51	2014	5.6	5.0	5.1	3.6	1.5	-0.4	-0.6	0.3	4.0	4.5	5.2	6.0	3.3
52	2015	5.2	5.5	5.5	4.8	2.4	0.0	-1.4	0.3	3.2	4.0	5.6	4.9	3.3
53	2016	6.0	6.7	5.7	4.2	0.5	-1.6	-1.8	0.0	1.9	4.1	3.9	5.3	2.9
54	2017	6.1	5.3		4.2	2.5	-0.8	-0.9	0.5	4.0	3.4	4.8	5.8	3.2
N° Datos		11	11	10	11	11	11	11	10	11	11	11	11	11
Media		5.5	5.5	5.3	3.9	1.2	-0.9	-1.3	-0.2	2.6	4.1	4.8	5.3	3.0
Desv. Estandar		0.37	0.70	0.66	0.59	0.86	0.79	0.49	0.66	0.90	0.57	0.62	0.57	0.33
Coef. Variacion		6.76	12.63	12.43	15.39	70.64	-87.88	-39.02	-393.20	34.62	13.89	12.95	10.64	10.99
Prec. Max.		6.1	6.7	6.1	4.8	2.5	0.0	-0.6	0.5	4.0	4.7	5.6	6.1	3.3
Prec. Min.		5.1	4.2	3.9	2.7	0.1	-2.5	-2.0	-1.4	1.5	2.9	3.8	4.2	2.4

REGISTRO DE TEMPERATURA MÍNIMA MEDIA MENSUAL HISTORICA - ESTACIÓN METEOROLÓGICA PARURO														
N° REG	AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	MEDIA
1	1964							4.0	4.7	6.7	7.8	7.4	8.4	6.5
2	1965	8.4	8.5	7.6	7.1	6.0	4.6		4.1	6.5	8.9	9.6	8.8	7.3
3	1966	8.3	8.7	8.6	8.0	6.3	3.8	4.0	4.1	6.2	8.3	8.4	8.4	6.9
4	1967	8.0	8.7	8.0	6.5	5.4	3.9	3.7	5.0	5.6	6.8	7.6	7.0	6.3
5	1968	7.7	8.0	7.6	5.1	5.4	4.6	5.1	4.3	5.7	6.9	7.2	8.3	6.3
6	1969	8.0	7.7		4.8	4.1	3.4	2.7	3.9	5.7	4.9	5.9	7.4	5.3
7	1970	8.8	9.1	7.9	7.7	4.0	3.2	1.8	3.4	5.7	6.2	6.6	7.5	6.0
8	1971	8.1	8.1	7.0	5.1	1.8	0.8	-1.4	1.0	4.0	5.5	6.2	6.9	4.4
9	1972	7.3	7.9	8.1	6.7	2.5	0.0	0.4	2.3	4.4	7.1	8.3	8.5	5.3
10	1973	9.1	9.2	9.0	7.5	3.4	0.7	1.5	3.2	6.2	7.3	8.6	8.7	6.2
11	1974	8.8	8.6	7.6	6.7	3.3	1.5	0.2	2.7	3.3	6.2	6.6	7.5	5.3
12	1975	7.4	8.2	7.7	5.8	4.2	1.3	-0.5	2.4	4.6	6.4	7.6	7.6	5.2
13	1976	8.0	8.4	6.6	4.9	3.5	2.6	2.7	3.5	5.7	7.2	7.4	8.6	5.8
14	1977	8.3	8.5	8.1	5.3	3.2	1.0	2.6	3.1	6.3	6.9	8.0	7.8	5.8
15	1978	8.5	8.6	8.0	6.9	3.5	1.8	1.2	1.3	5.4	7.7	7.5	8.6	5.7
16	1979	8.8	8.4							6.0	6.9	7.2	7.3	7.4
17	1980	8.7	6.6	6.6	5.2	3.8	3.7	3.8	5.5	5.2	6.5	8.2	8.4	6.0
18	1981	8.6	8.5	6.0	6.3	4.0	1.8	3.0	3.1	4.9	6.1	6.9	7.4	5.6
19	1982	6.2	6.1	5.9	5.4	3.9								5.5
23	1986					3.8	0.0	2.9	3.5	5.8	6.3	6.9	7.6	4.6
24	1987	8.4	8.4	7.1	6.2	2.3	0.4	-1.7	1.7	6.7	7.4			4.7
25	1988													
26	1989	9.0				3.0	1.8	2.0	3.6					3.9
32	1995									3.9	4.7	5.4	4.5	4.6
33	1996	7.0	7.1	6.3	5.3	1.9	-0.4	-1.7	2.2	4.1	5.9	6.2	6.8	4.2
34	1997		7.3	5.8	3.2	1.3	-1.9	-0.4	1.3	3.7	5.8	7.0	7.5	3.7
35	1998	8.3	8.7	7.5	5.0	0.1	-0.1	-0.9	2.7	3.3	6.4	6.2	5.7	4.4
36	1999	7.8	7.0	6.8	4.2	2.4	-1.2	-2.4	-0.9	3.6	4.2	4.7	6.5	3.6
37	2000	7.0	7.3	5.8	3.7	0.5	-1.0	-0.7	2.5	3.6	5.2	4.8	4.7	3.6
38	2001	6.0	5.5	5.3	2.5	0.5	-0.7	-0.1	-0.8	3.2	4.2	4.8	4.5	2.9
39	2002	4.8	5.9	5.4	3.8	0.6	-0.1	-0.2	0.5	2.9	4.6	4.3	5.4	3.2
40	2003	5.3	6.1	5.7	3.1	0.9	-1.2	-1.7	0.5	2.4	4.2	4.3	5.1	2.9
41	2004	6.1	5.3	4.5	2.5	0.4	-1.2	-0.5	0.1	3.2	4.8	4.8	5.5	3.0
42	2005	5.6	6.3	5.7	3.0	2.5	0.3	0.9	2.7	4.7	7.4	5.2	8.3	4.4
43	2006	8.3	7.3	7.6	6.3	0.6	2.3	0.1	3.5	4.8	6.5	7.5	6.9	5.1
44	2007	8.2	7.9	7.3	5.8	3.1	0.9	1.6	2.2	4.5	6.3	6.5	7.3	5.1
45	2008	7.8	6.3	6.5	4.7	2.0	1.4	0.5	2.7	4.9	6.5	6.6	7.8	4.8
46	2009	7.5	7.6	7.0	5.4	3.1	1.0	1.5	2.6	5.2	6.1	8.1	8.2	5.3
47	2010	8.3	7.7	8.4	5.5	3.6	1.8	1.2	1.5	4.9	6.9	6.9	7.7	5.3
48	2011	7.5	8.1	8.0	5.7	0.4	-0.6	-0.8		5.3	6.5	6.8	6.4	4.8
49	2012	7.3	7.1	6.9	5.7	1.3	0.5	-0.2	0.8	3.9	6.5	7.3	8.2	4.6
50	2013	7.2	8.3	7.5	3.8	2.9	1.2	0.5	1.8	3.8	6.5	6.6	7.3	4.8
51	2014	7.8	7.0	6.7	4.6	2.7	0.9				7.0	7.4	8.4	5.8
52	2015	7.6	8.0	7.3	6.7	4.3	2.3	0.8	2.8	5.9	6.4	7.7	7.9	5.6
53	2016	8.4	9.6	7.8	6.0	2.7	0.6	0.5	3.0	4.9	7.0	6.9	7.6	5.4
54	2017	8.7	8.0	8.4	7.2	4.5	1.4	1.1	3.0	6.6	6.1	7.5	8.1	5.9
N° Datos		41	41	39	40	42	41	40	40	42	43	42	42	45
Media		7.7	7.7	7.1	5.4	2.8	1.1	0.9	2.5	4.9	6.4	6.8	7.3	5.1
Desv. Estandar		1.03	1.04	1.04	1.42	1.59	1.65	1.83	1.47	1.15	1.07	1.23	1.19	1.11
Coef. Variacion		13.33	13.47	14.74	26.45	56.00	144.17	195.53	58.13	23.75	16.76	18.11	16.29	21.80
Prec. Max.		9.1	9.6	9.0	8.0	6.3	4.6	5.1	5.5	6.7	8.9	9.6	8.8	7.4
Prec. Min.		4.8	5.3	4.5	2.5	0.1	-1.9	-2.4	-0.9	2.4	4.2	4.3	4.5	2.9

REGISTRO DE TEMPERATURA MEDIA MENSUAL HISTORICA - ESTACIÓN METEOROLÓGICA ACOMAYO														
N° RFG	AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	MEDIA
1	1964								13.3	13.2	13.7	12.7	13.4	13.3
2	1965	13.4	13.2	12.4	12.6	11.8	10.4	10.6	11.8	13.3	15.1	14.9	14.2	12.8
3	1966	14.5	14.0	13.5	12.5	11.4		10.7	12.2	13.2	14.0	14.5	13.7	13.1
4	1967	13.6	13.3	13.2	12.6	12.1	10.2	9.9	11.3	13.3	13.5	14.5	13.3	12.6
5	1968	13.1	13.2	12.9	12.0	10.6	10.1	9.6	12.0	13.7	14.3	14.0	14.2	12.5
6	1969	13.4	13.9	13.7	13.3	12.2	10.9	10.7	11.7	13.5	14.8	14.9	14.1	13.1
7	1970	13.4	14.0	13.3	13.3	11.8	11.1	9.8	12.1	13.2	14.3	14.8	13.6	12.9
8	1971	13.4	12.6	13.0	12.1	10.8	10.0	9.9	12.0	13.6	13.6	14.6	13.3	12.4
9	1972	13.0	13.2	13.0	13.0	11.4	10.3	11.1	11.6	13.2	14.6	14.9	15.0	12.8
10	1973	13.7	14.7	14.1	13.5	12.0	10.5	10.2	12.1	13.0	14.6	14.6	13.6	13.1
11	1974	12.9	12.5	13.2	12.3	11.7	10.1	10.6	10.2	12.8	14.2	14.1	14.1	12.4
12	1975	13.0	13.1	12.8	13.0	11.3	10.4	9.9	11.9	13.0	13.6	14.2	13.4	12.5
13	1976	13.0	13.3	13.3	12.6	11.1	10.7	10.8	11.5	12.6	15.0	14.6	14.6	12.8
14	1977	14.5	13.3	13.8	13.1	11.6	10.0	11.1	12.2	13.6	14.5	14.2	14.2	13.0
15	1978	13.3	14.4	13.9	13.6	11.9	10.8	10.2	10.9	13.1	14.3	13.8	14.3	12.9
16	1979	13.8	13.9	13.5	13.1	11.8	10.8	10.8	12.1	14.1	14.3	14.7	14.0	13.1
17	1980	14.2	13.8	13.8	12.4	11.4	11.4	10.5	12.7	13.3	14.1	14.3	14.2	13.0
18	1981	13.3	13.3	13.4	12.7									13.2
19	1982	13.3	13.5	13.6	12.7	11.3	10.6	10.9	11.8	12.7	13.9	14.0	13.9	12.7
20	1983	13.9	14.4	14.7	14.6	13.1	11.7	11.6	12.9	14.1	14.8	14.5	14.3	13.7
24	1987			13.7	13.2	11.5	10.0	10.1	12.4	14.1	14.8	14.6	14.3	12.9
25	1988	13.6	13.8	13.4	12.8	11.7	10.0	10.3	12.4	13.4	16.4	15.3	14.2	13.1
26	1989	13.5	12.4	13.0	12.8	11.1	10.6	10.1	11.4	13.3	14.0	13.2		12.3
28	1991				13.4								14.0	13.7
29	1992	13.6	13.1	13.8	12.9	12.2	10.8	9.8	11.5	13.5	13.5	14.2	14.9	12.8
30	1993	13.5	13.8	13.6	13.2	12.1	10.4	10.9	11.4	13.3	13.9	14.5	14.0	12.9
31	1994	13.5	13.6	14.2	13.3	12.4	10.4	10.6	11.5	14.0	14.3	15.1	15.0	13.1
32	1995	14.6	14.4	13.9	13.8	11.8	11.0	12.0	13.8	14.1	15.7	15.3	14.3	13.7
33	1996	14.0	14.0	14.2	13.9	12.6	10.4	10.6	12.3	14.0	14.5	14.6	14.0	13.3
34	1997	13.7	13.4	13.3	12.7	11.1	9.7	11.1	11.6	14.0	15.4	15.1	15.3	13.0
35	1998	15.7	15.9	15.3	15.0	12.6	11.7	11.3	13.8	14.8	15.3	14.9	14.4	14.2
36	1999	14.6	13.7	13.6	13.2	12.5	10.7	10.0	12.0	13.4	13.9	14.9	14.5	13.1
37	2000	14.0	13.4	13.3	13.6	12.3	10.8	10.6	12.4	13.7	13.9	15.4	14.1	13.1
38	2001	13.5	13.4	13.7	13.0	12.0	10.9	11.0	10.9	14.0	14.7	15.2	14.8	13.1
39	2002	14.3	13.9	14.1	13.6	11.9	11.4	10.1	11.9	13.3	14.7	14.5	15.0	13.2
40	2003	14.6	14.5	14.0	13.5	12.2	11.1	10.4	12.2	13.1	14.8	15.3	14.6	13.4
41	2004	14.3	14.0	14.1	13.7	11.8	10.0	10.1	10.8	13.4	14.3	15.1	14.4	13.0
42	2005	14.8	14.4	14.7	13.7	11.9	11.0	11.4	12.8	13.5	14.8	14.9	14.8	13.6
43	2006	13.9	14.5	14.5	13.9	11.3	11.4	11.1	13.1	14.3	15.0	14.5		13.4
44	2007	15.0	14.6	13.9	13.7	12.6	11.6	11.2	13.0	13.7	14.6	15.1	14.3	13.6
45	2008	13.7	13.9	13.7	13.5	11.8	11.2	11.4	13.0	14.0	15.1	14.8	14.8	13.4
46	2009	14.6	14.1	14.3	14.0	12.6	11.2	11.2	12.7	14.5	15.8	15.7	15.0	13.8
47	2010	14.6	14.9	15.2	14.4	13.0	12.1	12.0	12.9	14.6	15.0	15.1	14.2	14.0
48	2011	14.2	13.8	13.9	13.8	12.0	11.2	10.6	12.8	14.1	15.2	16.0	14.4	13.5
49	2012	14.3	13.2	14.0	13.8	12.3	11.2	11.2	12.5	13.9	15.6	15.8	14.3	13.5
50	2013	14.4	14.8	15.2	14.0				12.3	14.0	14.8	15.4	14.3	14.4
51	2014	15.1	15.4	15.2	14.0	13.2	12.0	11.8	12.5	14.5	15.5	16.0	16.7	14.3
52	2015	16.1	16.1	15.0	13.8	13.8	12.7	12.0	12.6	14.0	15.9	15.7	15.8	14.4
53	2016	16.6	16.0	15.9	15.2	13.4	11.7	11.7	12.8	13.8	14.3	15.1	16.4	14.4
54	2017	16.6	16.0	15.4	14.9	13.4	11.6	10.6	12.3	13.8	14.8	15.5	15.5	14.2
N° Datos		47	47	48	49	46	45	46	48	48	48	48	47	50
Media		14.1	14.0	13.9	13.4	12.0	10.9	10.7	12.2	13.6	14.6	14.8	14.4	13.2
Desv. Estandar		0.89	0.88	0.76	0.72	0.70	0.66	0.64	0.73	0.50	0.67	0.65	0.71	0.55
Coef. Variacion		6.29	6.31	5.47	5.37	5.81	6.09	5.99	6.00	3.68	4.56	4.37	4.92	4.17
Prec. Max.		16.6	16.1	15.9	15.2	13.8	12.7	12.0	13.8	14.8	16.4	16.0	16.7	14.4
Prec. Min.		12.9	12.4	12.4	12.0	10.6	9.7	9.6	10.2	12.6	13.5	12.7	13.3	12.3

REGISTRO DE TEMPERATURA MEDIA MENSUAL HISTORICA - ESTACIÓN METEOROLÓGICA PARURO														
N° REG	AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	MEDIA
1	1964	13.1	12.9	12.8	13.7	12.6	12.4	9.7	12.2	12.4	13.7	13.3	13.4	12.7
2	1965	13.5	13.3	13.1	13.5	12.9	12.4	12.1	12.7	13.2	14.8	14.6	14.6	13.4
3	1966	14.9	14.5	14.2	14.3	13.5	12.6	12.4	12.4	12.7	15.2	14.8	13.8	13.8
4	1967	13.8	14.0	13.1	12.7	12.4	11.7	10.9	12.0	13.0	13.7	15.8	14.0	13.1
5	1968	14.7	14.8	14.9	12.5	13.3	13.2	12.9	12.8	13.9	14.4	13.9	14.6	13.8
6	1969	14.4	14.7	14.6	12.6	12.2	11.9	10.9	12.3	14.1	14.1	14.2	15.2	13.4
7	1970	14.4	15.3	14.5	14.5	12.9	12.3	11.2	13.3	13.7	15.0	15.5	14.2	13.9
8	1971	14.4	13.9	13.9	13.1	11.6	10.6	9.8	11.5	13.8	14.0	14.8	13.7	12.9
9	1972	13.4	13.9	14.1	14.2	12.1	10.6	11.0	12.0	13.3	15.6	15.6	15.6	13.5
10	1973	14.9	15.2	15.2	14.5	12.7	10.8	10.7	12.4	13.8	15.3	15.6	14.6	13.8
11	1974	14.1	13.8	14.2	13.5	12.5	10.9	10.8	10.8	13.0	14.2	14.9	14.9	13.1
12	1975	13.4	13.9	14.0	13.8	12.1	10.8	10.2	12.6	13.5	14.5	15.2	14.1	13.2
13	1976	13.8	14.4	13.7	13.4	12.1	11.3	11.8	12.5	13.4	16.1	15.8	15.4	13.6
14	1977	15.4	14.4	14.5	13.8	12.5	11.1	11.9	13.3	14.6	15.2	14.9	14.9	13.9
15	1978	14.3	15.4	14.8	14.3	12.7	11.5	11.4	11.9	14.0	15.5	15.0	15.3	13.8
16	1979	14.9	14.6	13.3	13.2	12.7	12.9	12.5	13.4	15.3	14.8	15.1	14.3	13.9
17	1980	14.7	13.1	13.4	13.4	12.7	13.0	12.5	13.4	13.4	14.0	14.4	14.8	13.6
18	1981	14.7	14.6	13.3	13.9	13.3	12.0	12.1	12.4	13.1	14.0	14.3	15.2	13.6
19	1982	13.8	14.0	13.8	13.9	13.3								13.8
23	1986					11.9	10.5	11.8	12.5	13.5	15.0	15.5	14.1	13.1
24	1987	14.9	15.8	14.9	14.0	12.4	12.1	11.3	12.3	14.9	15.0			13.8
25	1988													
26	1989	15.0				12.1	11.1	11.3	12.6					12.4
32	1995											14.8	14.3	14.6
33	1996	15.2	15.4	15.4	14.4	12.7	11.2	10.5	12.5	14.5	15.2	15.4	15.1	14.0
34	1997		14.4	14.1	13.4	11.9	10.0	11.1	11.6	13.9	15.5	15.6	15.7	13.4
35	1998	16.5	16.4	16.1	15.1	12.2	11.5	11.5	13.7	14.4	15.3	15.2	14.5	14.4
36	1999	15.4	14.0	14.1	13.3	12.7	10.9	9.8	11.3	13.1	13.7	14.6	14.6	13.1
37	2000	14.3	14.2	13.5	13.7	12.1	10.6	10.9	12.5	14.1	13.7	15.7	13.7	13.3
38	2001	13.1	12.9	13.1	12.3	11.4	10.6	10.8	10.7	13.4	13.9	14.4	13.8	12.5
39	2002	13.8	13.3	13.2	12.8	11.1	10.6	9.9	11.4	12.9	13.8	13.8	13.8	12.5
40	2003	13.9	14.2	13.6	12.9	11.8	10.7	10.1	11.3	12.5	14.2	14.5	13.7	12.8
41	2004	13.7	13.4	13.5	12.9	11.7	9.8	10.1	10.6	12.6	14.4	14.6	14.4	12.6
42	2005	14.1	14.1	14.2	13.4	13.2	11.7	12.0	13.5	14.5	15.4	14.6	15.7	13.9
43	2006	14.8	14.9	15.0	14.3	11.5	11.9	11.1	13.1	14.7	15.2	15.5	14.9	13.9
44	2007	15.5	15.2	14.4	14.2	13.0	11.8	11.7	13.0	13.6	15.0	15.5	15.3	14.0
45	2008	14.3	14.5	14.1	13.8	12.4	11.8	11.6	13.4	14.5	15.5	15.8	15.3	13.9
46	2009	14.9	14.6	14.8	14.6	13.1	11.9	11.7	13.4	15.0	16.1	16.0	15.9	14.3
47	2010	15.4	15.4	15.7	14.8	13.3	12.4	12.4	13.1	15.1	15.7	16.1	15.2	14.6
48	2011	15.1	14.4	15.0	14.4	11.7	11.0	10.4		14.4	15.5	16.6	14.6	13.9
49	2012	14.9	14.1	14.2	14.2	12.3	11.4	11.3	12.4	14.5	16.2	16.4	15.4	13.9
50	2013	14.8	15.6	15.6	14.7	13.9	11.9	11.8	13.3	15.2	15.6	16.4	15.5	14.5
51	2014	15.4	15.0	15.6	14.5	13.4	12.9				16.1	17.1	16.3	15.2
52	2015	15.0	15.5	15.2	14.2	13.3	12.7	11.6	13.2	15.4	15.9	16.5	15.5	14.5
53	2016	16.8	16.2	16.2	15.0	13.5	12.0	11.8	13.8	15.3	15.5	16.6	15.6	14.8
54	2017	15.8	15.4	15.1	14.8	13.0	12.4	12.2	13.5	15.4	15.3	16.2	15.7	14.6
N° Datos		42	42	42	42	44	43	42	41	41	42	42	42	45
Media		14.6	14.5	14.3	13.8	12.5	11.6	11.3	12.5	13.9	14.9	15.3	14.8	13.7
Desv. Estandar		0.83	0.86	0.88	0.72	0.66	0.85	0.83	0.84	0.87	0.77	0.86	0.73	0.65
Coef. Variacion		5.67	5.92	6.11	5.18	5.23	7.36	7.39	6.75	6.21	5.13	5.61	4.94	4.73
Prec. Max.		16.8	16.4	16.2	15.1	13.9	13.2	12.9	13.8	15.4	16.2	17.1	16.3	15.2
Prec. Min.		13.1	12.9	12.8	12.3	11.1	9.8	9.7	10.6	12.4	13.7	13.3	13.4	12.4

REGISTRO DE TEMPERATURA MEDIA MENSUAL HISTORICA - ESTACIÓN METEOROLÓGICA POMACANCHI														
N° REG	AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	MEDIA
44	2007	11.41	11.26	10.65	10.32	9.04	7.92	7.77	9.16	10.11	11.11	11.11	10.85	10.1
45	2008	10.45	10.26	9.97	9.96	8.43	7.94	7.77	9.46	10.38	11.48	11.87	10.95	9.9
46	2009	10.73	10.69	10.82	10.41	8.89	7.56	7.24	8.54	10.41	11.60	11.97	11.66	10.0
47	2010	11.41	11.79	11.80	11.02	9.78	8.95	8.48	9.36	11.01	11.38	11.95	10.88	10.6
48	2011	10.90	10.49	10.75	10.47	8.90	8.31	7.57		10.25	11.20	11.94	11.07	10.2
49	2012	10.80	10.43	10.89	10.39	8.79	7.77	7.76	8.53	10.21	11.70	12.00	11.23	10.0
50	2013	10.82	11.35	11.49	10.26	9.78	8.07	7.84	8.88	10.34	11.27	11.74	11.03	10.2
51	2014	11.14	10.91	11.16	10.30	9.17	8.93	8.18	8.94	10.96	11.51	12.46	12.07	10.5
52	2015	10.73	11.28	11.23	10.59	9.66	8.98	8.16	9.45	11.45	11.79	12.51	11.11	10.6
53	2016	12.46	12.21	12.50	11.24	9.50	8.21	8.08	9.25	10.61	10.97	11.90	11.60	10.7
54	2017	11.57	11.08		10.63	9.60	8.42	8.61	9.69	11.17	11.42	12.13	11.88	10.6
N° Datos		11	11	10	11	11	11	11	10	11	11	11	11	11
Media		11.1	11.1	11.1	10.5	9.2	8.3	7.9	9.1	10.6	11.4	12.0	11.3	10.3
Desv. Estandar		0.56	0.60	0.70	0.36	0.46	0.49	0.40	0.39	0.45	0.25	0.37	0.43	0.29
Coef. Variacion		5.05	5.38	6.25	3.42	4.97	5.98	5.01	4.31	4.21	2.18	3.10	3.78	2.80
Prec. Max.		12.5	12.2	12.5	11.2	9.8	9.0	8.6	9.7	11.5	11.8	12.5	12.1	10.7
Prec. Min.		10.5	10.3	10.0	10.0	8.4	7.6	7.2	8.5	10.1	11.0	11.1	10.9	9.9

REGISTRO DE HUMEDAD RELATIVA MENSUAL HISTORICA - ESTACIÓN METEOROLÓGICA POMACANCHI														
N° REG	AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	MEDIA
44	2007	75.1	79.4	78.6	78.8	63.6	52.4	56.4	50.0	55.6	60.8	59.0	67.4	64.8
45	2008	79.6	77.9	77.1	69.5	59.0	57.9	51.5	51.3	57.2	63.8	64.1	74.1	65.2
46	2009	80.0	85.6	86.7	70.0	66.6	65.2	69.4	51.4	61.1	61.2	79.2	78.4	71.2
47	2010	81.2	77.5	76.1	69.0	60.2	56.4	48.8	47.1	54.1	56.9	59.2	74.9	63.4
48	2011	76.3	80.9	79.8	74.4	60.0	55.1	58.5	50.0	63.8	64.7	70.5	72.5	67.2
49	2012	74.1	78.3	76.6	76.9	65.7	64.5	67.4	53.3	59.0	63.1	64.5	76.8	68.3
50	2013	74.9	76.6	74.4	69.4	64.8	61.3	58.0	52.0	56.0	66.2	69.5	74.2	66.4
51	2014	74.1	75.9	72.3	70.5	64.2	58.0	62.7	54.3	63.4	64.0	62.5	74.0	66.3
52	2015	75.4	74.5	78.1	75.6	67.5	60.1	54.9	57.6	58.7	63.4	67.1	72.6	67.1
53	2016	73.6	80.7	73.6	71.1	63.4	60.5	60.6	70.2	65.1	68.2	57.5	69.0	67.8
54	2017	75.3	74.5	75.0	81.0	74.0	67.2	62.4	62.1	66.2	61.4	62.1	85.2	70.5
N° Datos		11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11
Media		76.3	78.3	77.1	73.3	64.5	59.9	59.1	54.5	60.0	63.1	65.0	74.5	67.1
Desv. Estandar		2.66	3.25	3.89	4.25	4.19	4.51	6.25	6.60	4.15	3.00	6.32	4.73	2.32
Coef. Variacion		3.49	4.15	5.04	5.80	6.49	7.54	10.57	12.11	6.92	4.75	9.71	6.35	3.46
Prec. Max.		81.2	85.6	86.7	81.0	74.0	67.2	69.4	70.2	66.2	68.2	79.2	85.2	71.2
Prec. Min.		73.6	74.5	72.3	69.0	59.0	52.4	48.8	47.1	54.1	56.9	57.5	67.4	63.4

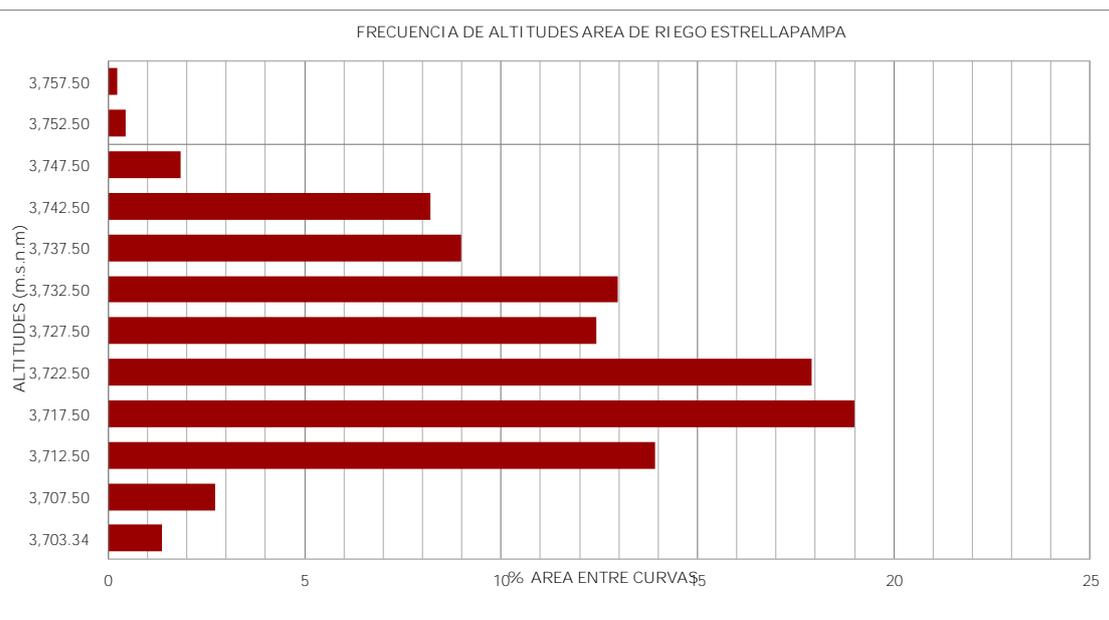
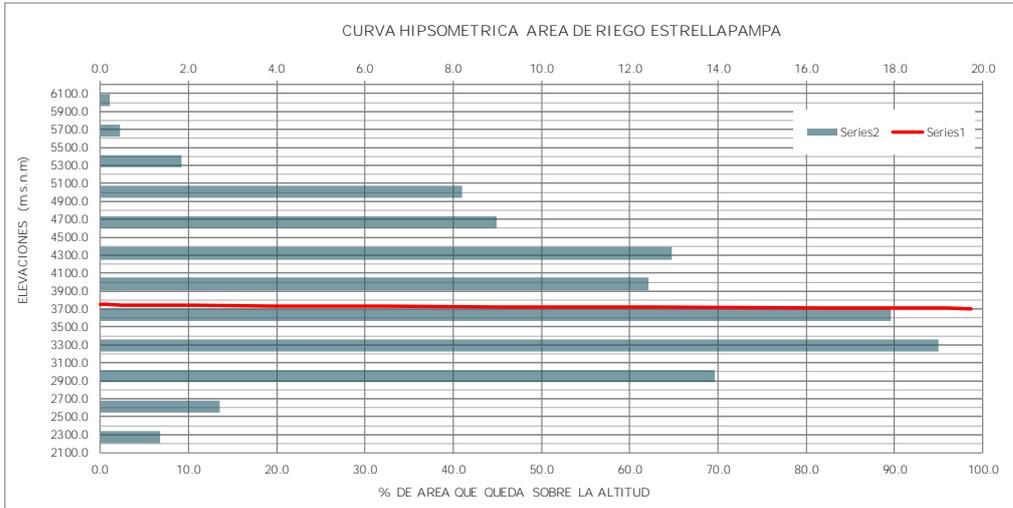
REGISTRO DE HUMEDAD RELATIVA MENSUAL HISTORICA - ESTACIÓN METEOROLÓGICA SICUANI														
N° REG	AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	MEDIA
1	1964	61.1	72.1	74.5	68.5	54.2	38.4	41.4	45.7	46.5	50.9	47.6	55.3	54.7
2	1965	59.9	71.9	72.4	63.4	49.9	42.7	45.2	44.3	58.8	59.4	63.3	80.2	59.3
3	1966	82.6	85.6	87.9	78.3	75.7	68.9	69.5	69.6	57.3	67.4	65.3	67.6	73.0
4	1967	75.3	80.3	82.9	74.7	65.1	51.8	54.2	51.4	60.2	58.3	45.8	59.9	63.3
5	1968	77.6	74.0	81.0	65.1	59.5	55.8	50.3	49.3	48.7	57.8	64.6	62.8	62.2
6	1969	73.1	77.5	78.1	70.0	51.3	42.5	49.5	56.5	62.0	58.2	70.2	74.3	63.6
7	1970	77.5	78.0	77.7	78.9	80.2	62.5	70.3	67.2	67.3	70.7	67.0	69.6	72.2
8	1971	76.1	79.1	79.1	72.6	60.3	61.0	54.0	55.5	54.5	61.1	54.7	67.2	64.6
9	1972	76.6	77.0	79.1	81.4	83.1	84.2	83.4	81.2	80.9	71.7	71.2	73.6	78.6
10	1973	81.0	81.0	83.6	81.2	81.8	72.7	80.5	81.7	77.6	76.8	77.9	76.3	79.3
11	1974	80.0	80.4	79.9	83.6	79.5	79.1	83.1	83.4	84.0	85.3	85.5	84.5	82.4
12	1975	82.7	82.8	79.8	69.1	71.3	63.1	65.3	57.0	63.6	60.6			69.5
N° Datos		12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	11	11	12
Media		75.3	78.3	79.7	73.9	67.7	60.2	62.2	61.9	63.5	64.9	64.8	70.1	68.6
Desv. Estandar		7.50	4.16	4.07	6.78	12.45	14.66	15.09	14.30	12.06	9.73	11.99	8.77	8.68
Coef. Variacion		9.96	5.31	5.11	9.17	18.40	24.34	24.25	23.10	19.00	15.01	18.49	12.51	12.66
Prec. Max.		82.7	85.6	87.9	83.6	83.1	84.2	83.4	83.4	84.0	85.3	85.5	84.5	82.4
Prec. Min.		59.9	71.9	72.4	63.4	49.9	38.4	41.4	44.3	46.5	50.9	45.8	55.3	54.7

ANÁLISIS DE VARIABLES CLIMÁTICAS

ESTACIONES UTILIZADAS										
N°	PARAMETROS	PRECIPITACIÓN		TEMPERATURA			HUMEDAD RELATIVA (%)	HORAS DE SOL	EVAPORACION (mm)	VELOCIDAD DEL VIENTO (m/s)
		PRECIPITACION TOTAL MENSUAL (mm)	PRECIPITACIÓN MÁXIMA EN 24 HORAS (mm)	MAXIMA MEDIA (°C)	MEDIA (°C)	MINIMA MEDIA (°C)				
1	Acomayo	X	X	X	X	X			X	
2	Paruro	X		X	X	X				
3	Sicuani	X		X	X	X				
4	Pomacanchi		X	X	X	X	X	X	X	X

CURVA HIPSOMETRICA Y CURVA DE FRECUENCIA DE ALTIITUDES AREA DE RIEGO ESTRELLAPAMPA

	COTA MENOR	COTA MAYOR	COTA PROMEDIO	AREA	AREA	AREA ACUMULADA	AREA QUE QUEDAN SOBRE LAS ALTIITUDES	PORCENTAJE DE AREA	PORCENTAJE QUE QUEDAN SOBRE LAS ALTIITUDES	COTA MEDIA DEL INTERVALO X AREA
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)=ΣA-(6)	(8)=[(5)/0.262] X 100	(9)=[(7)/0.262] X 100	(10)=(3)x(4)
	(m.s.n.m.)	(m.s.n.m.)	(m.s.n.m.)	(m²)	(Km²)	(Km²)	(Km²)	(%)	(%)	
1	3701.67	3705.00	3703.34	3561.92	0.0036	0.0036	0.2585	1.36	98.64	13.19
2	3705.00	3710.00	3707.50	7100.00	0.0071	0.0107	0.2514	2.71	95.93	26.32
3	3710.00	3715.00	3712.50	36495.56	0.0365	0.0472	0.2149	13.92	82.01	135.49
4	3715.00	3720.00	3717.50	49816.88	0.0498	0.0970	0.1651	19.01	63.00	185.19
5	3720.00	3725.00	3722.50	46959.45	0.0470	0.1439	0.1182	17.92	45.08	174.81
6	3725.00	3730.00	3727.50	32592.40	0.0326	0.1765	0.0856	12.44	32.65	121.49
7	3730.00	3735.00	3732.50	33970.61	0.0340	0.2105	0.0516	12.96	19.69	126.80
8	3735.00	3740.00	3737.50	23542.86	0.0235	0.2340	0.0281	8.98	10.70	87.99
9	3740.00	3745.00	3742.50	21501.45	0.0215	0.2555	0.0066	8.20	2.50	80.47
10	3745.00	3750.00	3747.50	4816.87	0.0048	0.2604	0.0017	1.84	0.66	18.05
11	3750.00	3755.00	3752.50	1158.80	0.0012	0.2615	0.0006	0.44	0.22	4.35
12	3755.00	3760.00	3757.50	579.40	0.0006	0.2621	0.0000	0.22	0.00	2.18
TOTAL				262096.21	0.2621			100.00		976.33



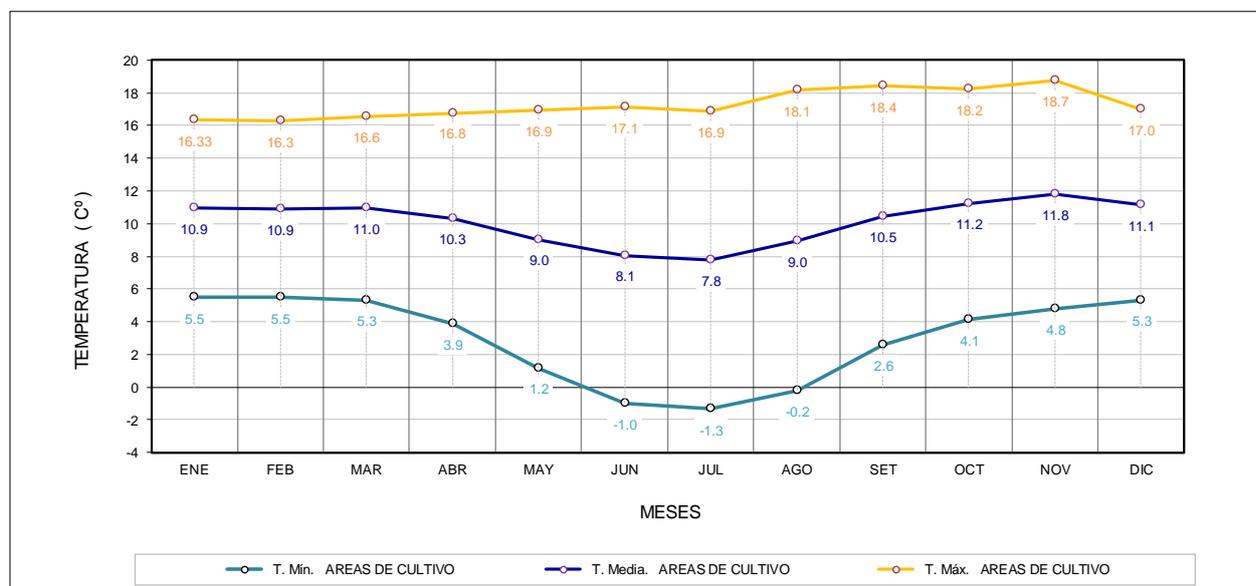
Altura media del area de riego	msnm	3725.10
Altitud mas frecuente	msnm	3717.50
Altitud de frecuencia media	msnm	3724.52

N°	Cuenca - Area de cultivo	ALTURA MEDIA	
2	AREAS DE CULTIVO	3725.10	msnm

		TEMPERATURA MAXIMA MEDIA MENSUAL													
NOMBRE DE LA ESTACION	ALTITUD msnm.	M E S E S												MEDIA	
		ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC		
		C°	C°	C°	C°	C°	C°	C°	C°	C°	C°	C°	C°	C°	
POMACANCHI	3681	16.7	16.6	16.9	17.1	17.2	17.5	17.2	18.4	18.7	18.5	19.1	17.3	17.6	
ACOMAYO	3212	20.2	20.2	20.3	20.9	21.1	20.6	20.6	21.6	22.0	22.5	22.4	21.2	21.1	
PARURO	3050	21.6	21.4	21.7	22.3	22.2	21.9	21.7	22.5	23.2	23.5	23.8	22.5	22.4	
Coefic.	a	44.9878	44.6741	44.3218	47.0880	46.5560	43.0608	43.5087	42.4633	44.8271	48.1430	46.1579	47.3684	45.2631	
Coefic.	b	-0.0077	-0.0076	-0.0075	-0.0081	-0.0080	-0.0070	-0.0072	-0.0065	-0.0071	-0.0080	-0.0074	-0.0082	-0.0075	
Coefic.	r	-1.000	-1.000	-0.999	-1.000	-1.000	-0.999	-1.000	-0.999	-1.000	-0.999	-0.999	-1.000	-1.000	
T. Máx.	AREAS DE CULTIVO	16.33	16.3	16.6	16.8	16.9	17.1	16.9	18.1	18.4	18.2	18.7	17.0	17.3	

		TEMPERATURA MEDIA MENSUAL													
NOMBRE DE LA ESTACION	ALTITUD msnm.	M E S E S												MEDIA	
		ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC		
		C°	C°	C°	C°	C°	C°	C°	C°	C°	C°	C°	C°	C°	
POMACANCHI	3681	11.1	11.1	11.1	10.5	9.2	8.3	7.9	9.1	10.6	11.4	12.0	11.3	10.3	
ACOMAYO	3212	14.1	14.0	13.9	13.4	12.0	10.9	10.7	12.2	13.6	14.6	14.8	14.4	13.2	
PARURO	3050	14.6	14.5	14.3	13.8	12.5	11.6	11.3	12.5	13.9	14.9	15.3	14.8	13.7	
Coefic.	a	32.0673	31.8559	30.6039	30.6240	29.1517	27.7503	27.9621	29.8443	31.0118	33.0856	31.9537	32.6742	30.7154	
Coefic.	b	-0.0057	-0.0056	-0.0053	-0.0054	-0.0054	-0.0053	-0.0054	-0.0056	-0.0055	-0.0059	-0.0054	-0.0058	-0.0055	
Coefic.	r	-0.994	-0.995	-0.993	-0.992	-0.995	-0.999	-0.995	-0.988	-0.986	-0.985	-0.994	-0.988	-0.992	
T. Media.	AREAS DE CULTIVO	10.9	10.9	11.0	10.3	9.0	8.1	7.8	9.0	10.5	11.2	11.8	11.1	10.1	

		TEMPERATURA MINIMA MEDIA MENSUAL													
NOMBRE DE LA ESTACION	ALTITUD msnm.	M E S E S												MEDIA	
		ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC		
		C°	C°	C°	C°	C°	C°	C°	C°	C°	C°	C°	C°	C°	
POMACANCHI	3681	5.5	5.5	5.3	3.9	1.2	-0.9	-1.3	-0.2	2.6	4.1	4.8	5.3	3.0	
ACOMAYO	3212	7.9	7.8	7.5	5.9	2.9	1.1	0.9	2.7	5.2	6.8	7.2	7.7	5.3	
PARURO	3050	7.7	7.7	7.1	5.4	2.8	1.1	0.9	2.5	4.9	6.4	6.8	7.3	5.1	
Coefic.	a	19.8437	19.4473	17.1918	14.3326	11.7264	11.9043	12.5551	17.2427	17.5161	18.9752	18.3488	18.4698	16.4628	
Coefic.	b	-0.0039	-0.0037	-0.0032	-0.0028	-0.0028	-0.0035	-0.0037	-0.0047	-0.0040	-0.0040	-0.0036	-0.0035	-0.0036	
Coefic.	r	-0.946	-0.956	-0.898	-0.885	-0.955	-0.976	-0.973	-0.953	-0.928	-0.922	-0.915	-0.920	-0.939	
T. Min.	AREAS DE CULTIVO	5.5	5.5	5.3	3.9	1.2	-1.0	-1.3	-0.2	2.6	4.1	4.8	5.3	3.0	



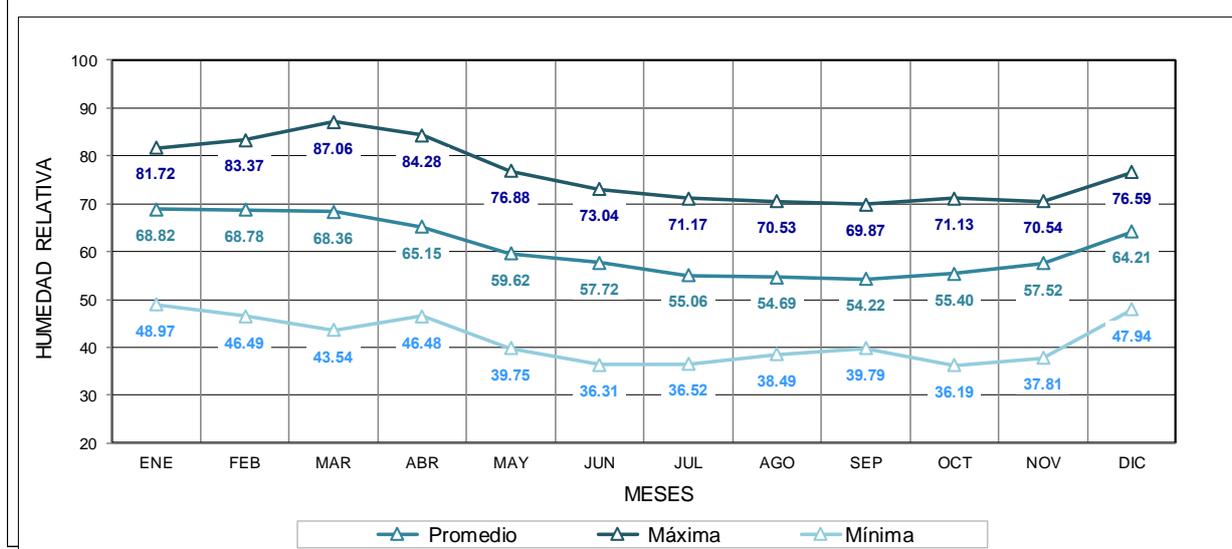
N°	Cuenca - Area de cultivo	ALTURA MEDIA
2	AREAS DE CULTIVO	3725.10 msnm.

NOMBRE DE LA ESTACION	ALTITUD msnm.	HUMEDAD RELATIVA MEDIA MENSUAL												MEDIA
		M E S E S												
		ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	
POMACANCHI	3681	76.3	78.3	77.1	73.3	64.5	59.9	59.1	54.5	60.0	63.1	65.0	74.5	67.1
ANTABAMBA	3639	75.3	78.3	79.7	73.9	67.7	60.2	62.2	61.9	63.5	64.9	64.8	70.1	68.5
Coefic. a		-13.8848	75.9585	301.7349	128.0912	344.2197	90.9832	330.0696	706.1290	361.8165	220.5708	47.8925	-307.0933	190.5407
Coefic. b		0.0245	0.0006	-0.0610	-0.0149	-0.0760	-0.0085	-0.0736	-0.1770	-0.0820	-0.0428	0.0047	0.1037	-0.0335
Coefic. r		1.000	1.000	-1.000	-1.000	-1.000	-1.000	-1.000	-1.000	-1.000	-1.000	1.000	1.000	-1.000
HR: AREAS DE CULTIVO		77.4	78.4	74.4	72.6	61.1	59.5	55.9	46.7	56.4	61.2	65.2	79.0	65.6

AMPLIACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN EL SECTOR ESTRELLAPAMPA DE LA COMUNIDAD CAMPESINA DE POMACANCHI, DISTRITO DE POMACANCHI - ACOMAYO - CUSCO

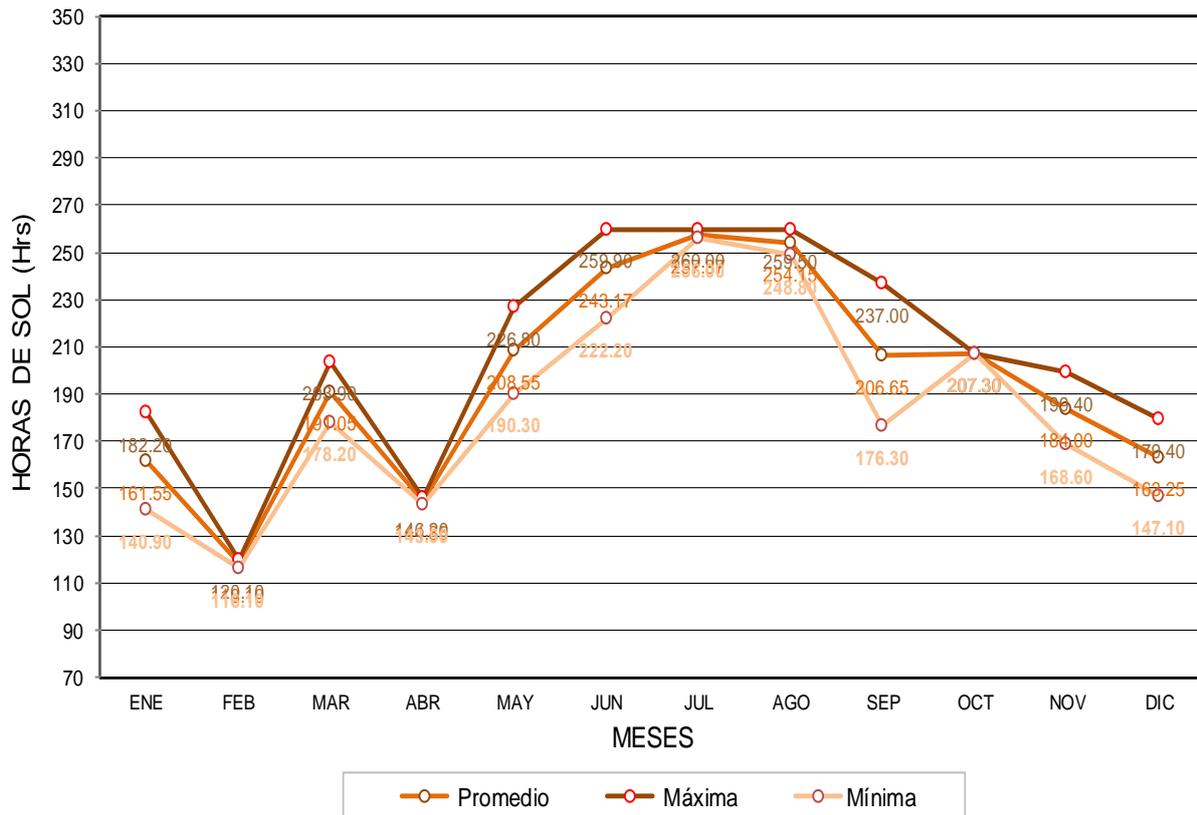
ANEXO 2: HIDROLOGIA
EPIC-UNSAAC

HUMEDAD RELATIVA MEDIA, MAXIMA Y MINIMA MENSUAL														
ESTACION	M E S E S												ALTITUD: 3574 msnm.	Media
SICUANI	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC		
Promedio	69.01	70.34	68.46	64.51	57.72	52.95	53.02	53.72	55.19	56.57	59.15	65.20	60.49	
Máxima	84.00	89.00	95.00	93.00	78.00	70.00	70.00	72.00	72.00	72.00	72.00	75.00	78.50	
Mínima	54.00	53.00	42.00	48.00	40.00	26.00	27.00	30.00	34.00	32.00	38.00	50.00	39.50	
YAURI													ALTITUD: 3927 msnm.	Media
Promedio	72.09	73.46	74.06	71.90	67.13	65.21	63.08	62.89	60.03	62.30	61.42	66.64	66.68	
Máxima	88.00	88.00	91.19	92.46	88.17	83.00	82.14	79.00	73.00	78.60	74.35	85.00	83.58	
Mínima	46.00	46.00	50.00	52.00	49.00	40.00	47.00	50.00	49.00	43.00	45.00	47.00	47.00	
TINTAYA													ALTITUD: 4005 msnm.	Media
Promedio	65.35	62.53	62.57	59.04	54.02	55.00	49.09	47.47	47.45	47.34	51.98	60.79	55.22	
Máxima	73.15	73.11	74.99	67.37	64.46	66.11	61.37	60.60	64.60	62.79	65.28	69.76	66.97	
Mínima	46.90	40.48	38.61	39.43	30.26	42.93	35.55	35.48	36.37	33.56	30.43	46.82	38.07	
PROMEDIO													ALTITUD: 3610 msnm.	Media
Promedio	68.82	68.78	68.36	65.15	59.62	57.72	55.06	54.69	54.22	55.40	57.52	64.21	60.80	
Máxima	81.72	83.37	87.06	84.28	76.88	73.04	71.17	70.53	69.87	71.13	70.54	76.59	76.35	
Mínima	48.97	46.49	43.54	46.48	39.75	36.31	36.52	38.49	39.79	36.19	37.81	47.94	41.52	



HORAS DE SOL MEDIA, MAXIMA Y MINIMA MENSUAL (Horas/mes)

ESTACION POMACANCHI	M E S E S												Total
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	
Promedio	161.55	118.10	191.05	144.85	208.55	243.17	257.37	254.15	206.65	207.30	184.00	163.25	2,339.98
Máxima	182.20	120.10	203.90	146.20	226.80	259.90	260.00	259.50	237.00	207.30	199.40	179.40	2,481.70
Mínima	140.90	116.10	178.20	143.50	190.30	222.20	256.00	248.80	176.30	207.30	168.60	147.10	2,195.30



VELOCIDAD DE VIENTOS
(m/s)

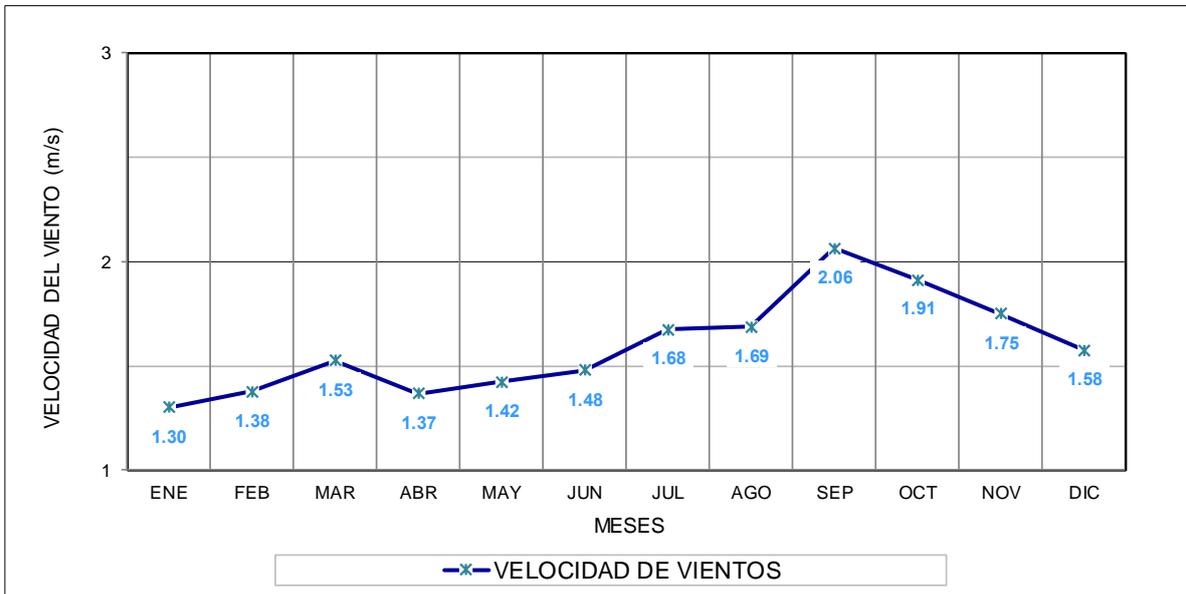
ESTACION : POMACANCHI

LATITUD : 14.03° W

LONGITUD : 71.57° S

ALTITUD : 3,681.0 m.s.n.m.

AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	TOTAL
2007	1.70	1.50	1.50	1.40	1.50	1.30	2.00	1.70	2.50	1.80	1.70	1.60	1.68
2008	1.30	1.40	1.50	1.60	1.30	1.40	1.50	1.60	1.80	1.60	2.00	1.70	1.56
2009	2.20	2.40	1.80	2.00	1.90	1.60	1.80	1.70	2.50	2.40	1.90	1.70	1.99
2010	1.50	1.50	1.20	0.90	1.50	1.10	1.30	1.30	1.20	2.10	1.40	1.10	1.34
2011	1.20	0.90	1.20	1.10	1.10	1.00	1.50		1.30	0.70	1.70	1.50	1.20
2012	0.00	1.00	1.80	1.40	1.10	1.40	1.80	1.70	2.30	1.60	1.70		1.44
2013	1.10	1.20	1.60	0.90	1.00	1.80	1.50	1.30	2.00	1.80	1.60	1.10	1.41
2014	1.30	1.30	1.60	1.40	1.50	1.80							1.48
2015													
2016												1.70	1.70
2017	1.40	1.20		1.60	1.90	1.90	2.00	2.50	2.90	3.30	2.00	2.20	2.08
MEDIA	1.30	1.38	1.53	1.37	1.42	1.48	1.68	1.69	2.06	1.91	1.75	1.58	1.59



O R D E N	DATOS DE ESTACIONES UTILIZADAS EN EL PROYECTO PARA PRECIPITACION												
	ESTACIÓN	Coordenadas Geograficas						Coordenadas UTM		ALTITUD	DEPARTAMENTO	PROVINCIA	DISTRITO
		LATITUD			LONGITUD			Datum 186 WGS 1984, Zona 19S					
		°	'	"	°	'	"	X (m)	Y (m)					msnm
1	SICUANI	14	14	15	71	14	12	258,621.0	8,424,792.4	3,568	Cusco	Canchis	Sicuani
2	POMACANCHI	14	1	40	71	34	21	222,090.4	8,447,663.7	3,681	Cusco	Acomayo	Pomacanchi
3	ACOMAYO	13	55	18	71	41	2	209,960.8	8,459,264.7	3,212	Cusco	Acomayo	Acomayo
4	PARURO	13	41	1	71	50	41	192,238.0	8,485,412.6	3,084	Cusco	Paruro	Paruro

ESTACIÓN	Coordenadas Geograficas						Coordenadas UTM		ALTITUD	DEPARTAMENTO	PROVINCIA	DISTRITO
	LATITUD			LONGITUD			Datum 186 WGS 1984, Zona 19S					
	°	'	"	°	'	"	X (m)	Y (m)				
	AREAS DE RIEGO	14	2	30.8	71	34	26.62	221992.478	8445502.57	3725.10	Cusco	Acomayo	Pomacanchi

DATOS DE EVAPOTRANSPIRACION POTENCIAL													
Zona =	AREAS DE CULTIVO					EN DECIMALES							
Latitud =	14°	2'	31"	EN CASO DE SER (Lat >16 Y < 14) IR TABLA RADIACION									
Longitud =	71°	34'	27"	71.57°									
Altitud =	3725.10	msnm.											
Constante psicrometrica =	0.49	mm Hg/°C		Alabeo de la superficie = 0.25 Adimensional									
Velocidad media del viento =	1.59	m/s											

Energia que alcanza el limite exterior de la atmosfera Ra en CAL/(Cm ² - Dia)													
Latitud Sur		E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
00°00'00"	0.00°	885	915	925	900	850	820	830	870	905	910	890	875
05°00'00"	5.00°	965	960	915	840	755	710	730	795	875	935	955	960
10°00'00"	10.00°	1020	975	885	765	650	590	615	705	820	930	1000	1025
20°00'00"	20.00°	1050	965	830	665	525	460	480	595	750	900	1020	1065
30°00'00"	30.00°	1055	925	740	545	390	315	345	465	650	840	995	1080
40°00'00"	40.00°	1035	865	640	415	250	180	205	325	525	760	975	1075
AREAS DE CULTIVO	14.04°	1032.1	971.0	862.8	724.6	599.5	537.5	560.4	660.5	791.7	917.9	1008.1	1041.2

Numero de Horas de Sol Maxima Media Diaria Probable para diferentes Meses y Latitudes Sur (D)													
Latitud Sur	Latitud Sur	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
0°	0	12.10	12.10	12.10	12.10	12.10	12.10	12.10	12.10	12.10	12.10	12.10	12.10
5°	5	12.30	12.30	12.10	12.00	11.90	11.80	11.80	11.90	12.00	12.20	12.30	12.40
10°	10	12.60	12.40	12.10	11.80	11.60	11.50	11.60	11.80	12.00	12.30	12.60	12.70
15°	15	12.90	12.60	12.20	11.80	11.40	11.20	11.30	11.60	12.00	12.50	12.80	13.00
20°	20	13.20	12.80	12.30	11.70	11.20	10.90	11.00	11.50	12.00	12.60	13.10	13.30
25°	25	13.50	13.00	12.30	11.60	10.90	10.60	10.70	11.30	12.00	12.70	13.30	13.70
30°	30	13.90	13.20	12.40	11.50	10.60	10.20	10.40	11.10	12.00	12.90	13.60	14.00
35°	35	14.30	13.50	12.40	11.30	10.30	9.80	10.10	11.00	11.90	13.10	14.00	14.50
40°	40	14.70	13.70	12.50	11.20	10.00	9.30	9.60	10.70	11.90	13.30	14.40	15.00
AREAS DE CULTIVO	14.04°	12.84	12.56	12.18	11.80	11.44	11.26	11.36	11.64	12.00	12.46	12.76	12.94

Factores de corrección e													
Latitud Sur	Latitud Sur	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
5°	5	1.04	0.95	1.04	1.00	1.02	0.99	1.02	1.03	1.00	1.05	1.03	1.06
10°	10	1.08	0.97	1.05	0.99	1.01	0.96	1.00	1.01	1.00	1.06	1.05	1.10
15°	15	1.12	0.98	1.05	0.98	0.98	0.94	0.97	1.00	1.00	1.07	1.07	1.12
20°	20	1.14	1.00	1.05	0.97	0.96	0.91	0.95	0.99	1.00	1.08	1.09	1.15
25°	25	1.17	1.01	1.05	0.96	0.94	0.88	0.93	0.98	1.00	1.10	1.11	1.18
30°	30	1.20	1.03	1.06	0.95	0.92	0.85	0.90	0.96	1.00	1.12	1.14	1.21
35°	35	1.23	1.04	1.06	0.94	0.89	0.82	0.87	0.94	1.00	1.13	1.17	1.25
40°	40	1.27	1.06	1.07	0.93	0.86	0.78	0.84	0.92	1.00	1.15	1.20	1.29
45°	45	1.31	1.10	1.07	0.91	0.81	0.71	0.78	0.90	0.99	1.17	1.26	1.36
50°	50	1.37	1.12	1.08	0.89	0.77	0.67	0.74	0.88	0.99	1.19	1.29	1.41
AREAS DE CULTIVO	14.04°	1.11	0.98	1.05	0.98	0.99	0.94	0.98	1.00	1.00	1.07	1.07	1.12

Radiación Extraterrestre Media Diaria (RMD) Expresada en Equivalente de Evapotranspiración (mm/día) para diferentes latitudes y meses													
Latitud Sur	Latitud Sur	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
0°	0	15	15.5	15.7	15.3	14.4	13.9	14.1	15.6	15.3	15.4	15.1	14.8
2°	2	15.3	15.7	15.7	15.1	14.1	13.5	13.7	14.5	15.2	15.5	15.3	15.1
4°	4	15.5	15.8	15.6	14.9	13.8	13.2	13.4	14.3	15.1	15.6	15.5	15.4
6°	6	15.8	16	15.6	14.7	13.4	12.8	13.1	14	15	15.7	15.8	15.7
8°	8	16.1	16.1	15.5	14.4	13.1	12.4	12.7	13.7	14.9	15.8	16	16
10°	10	16.4	16.3	15.5	14.2	12.8	12	12.4	13.5	14.3	15.9	16.2	16.2
12°	12	16.6	16.3	15.4	14	12.5	11.6	12	13.2	14.7	15.8	16.4	16.5
14°	14	16.7	16.4	15.3	13.7	12.1	11.2	11.6	12.9	14.5	15.8	16.5	16.5
16°	16	16.9	16.4	15.2	13.5	11.7	10.8	11.2	12.6	14.3	15.8	16.7	16.8
18°	18	17.1	16.5	15.1	13.2	11.4	10.4	10.8	12.3	14.1	15.8	16.8	17.1
20°	20	17.3	16.5	15	13	11	10	10.4	12	12.9	15.8	17	17.4
AREAS DE CULTIVO	14.04°	16.70	16.40	15.30	13.70	12.09	11.19	11.59	12.89	14.50	15.80	16.50	16.51

Numero de Horas de Sol Maxima Media Diaria Probable para diferentes Meses y Latitudes Sur (DL) N													
Latitud Sur	Latitud Sur	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
0°	0	12.1	12.1	12.1	12.1	12.1	12.1	12.1	12.1	12.1	12.1	12.1	12.1
5°	5	12.3	12.3	12.1	12	11.9	11.8	11.8	11.9	12	12.2	12.3	12.4
10°	10	12.6	12.4	12.1	11.8	11.6	11.5	11.6	11.8	12	12.3	12.6	12.7
15°	15	12.9	12.6	12.2	11.8	11.4	11.2	11.3	11.6	12	12.5	12.8	13
20°	20	13.2	12.8	12.3	11.7	11.2	10.9	11	11.5	12	12.6	13.1	13.3
25°	25	13.5	13	12.3	11.6	10.9	10.6	10.7	11.3	12	12.7	13.3	13.7
30°	30	13.9	13.2	12.4	11.5	10.6	10.2	10.4	11.1	12	12.9	13.6	14
35°	35	14.3	13.5	12.4	11.3	10.3	9.8	10.1	11	11.9	13.1	14	14.5
40°	40	14.7	13.7	12.5	11.2	10	9.3	9.6	10.7	11.9	13.3	14.4	15
AREAS DE CULTIVO	14.04°	12.84	12.56	12.18	11.80	11.44	11.26	11.36	11.64	12.00	12.46	12.76	12.94

VALORES DE P													
Latitud Sur	Latitud Sur	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
5	5	8.68	7.76	8.51	8.15	8.34	8.05	8.33	8.38	8.19	8.56	8.37	8.68
10	10	8.86	7.87	8.53	8.09	8.18	7.86	8.14	8.27	8.17	8.62	8.53	8.88
15	15	9.05	7.98	8.55	8.02	8.02	7.65	7.95	8.15	8.15	8.68	8.7	9.1
20	20	9.24	8.09	8.57	7.94	7.85	7.43	7.76	8.03	8.13	8.76	8.87	9.33
25	25	9.46	8.21	8.6	7.84	7.66	7.2	7.54	7.9	8.11	8.86	9.04	9.58
30	30	9.7	8.33	8.62	7.73	7.45	6.96	7.31	7.76	8.07	8.97	9.24	9.85
34	34	9.92	8.45	8.64	7.64	7.27	6.74	7.1	7.63	8.05	9.06	9.42	10.08
38	38	10.15	8.57	8.66	7.54	7.08	6.5	6.87	7.49	8.03	9.16	9.61	10.34
42	42	10.4	8.7	8.68	7.44	6.85	6.23	6.64	7.33	8.01	9.26	9.82	10.64
46	46	10.69	8.86	8.7	7.32	6.61	5.92	6.37	7.16	7.96	9.37	10.07	10.97
AREAS DE CULTIVO	14.04°	9.01	7.96	8.55	8.03	8.05	7.69	7.99	8.17	8.15	8.67	8.67	9.06

CALCULO DE EVAPOTRANSPIRACION POTENCIAL													
(mm)													
METODO SAMANI													
AREAS DE CULTIVO												Altura 3725.10 msnm	
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	Total
T _{máx}	16.33	16.26	16.56	16.77	16.91	17.13	16.86	18.15	18.41	18.21	18.74	16.99	17.28
T _{mín}	5.48	5.48	5.34	3.88	1.17	-0.99	-1.35	-0.24	2.58	4.11	4.78	5.33	2.97
T _{med}	10.93	10.87	10.95	10.33	9.04	8.06	7.76	8.96	10.47	11.24	11.78	11.13	10.13
REM	16.70	16.40	15.30	13.70	12.09	11.19	11.59	12.89	14.50	15.80	16.50	16.51	14.43
Nº días	31.00	28.00	31.00	30.00	31.00	30.00	31.00	31.00	30.00	31.00	30.00	31.00	365.00
E _{To}	3.63	3.55	3.39	3.18	2.96	2.83	2.91	3.40	3.75	3.96	4.19	3.75	3.46
ETP	112.62	99.34	105.00	95.39	91.72	84.93	90.06	105.41	112.41	122.74	125.78	116.16	1261.58

Hargreaves, G.H., Samani, Z.A., 1985. Reference crop evapotranspiration from temperature. Applied Eng. In Agric. 1(2) 96-99
 Samani, Z.A., 2000. Estimating Solar Radiation and Evapotranspiration Using Minimum

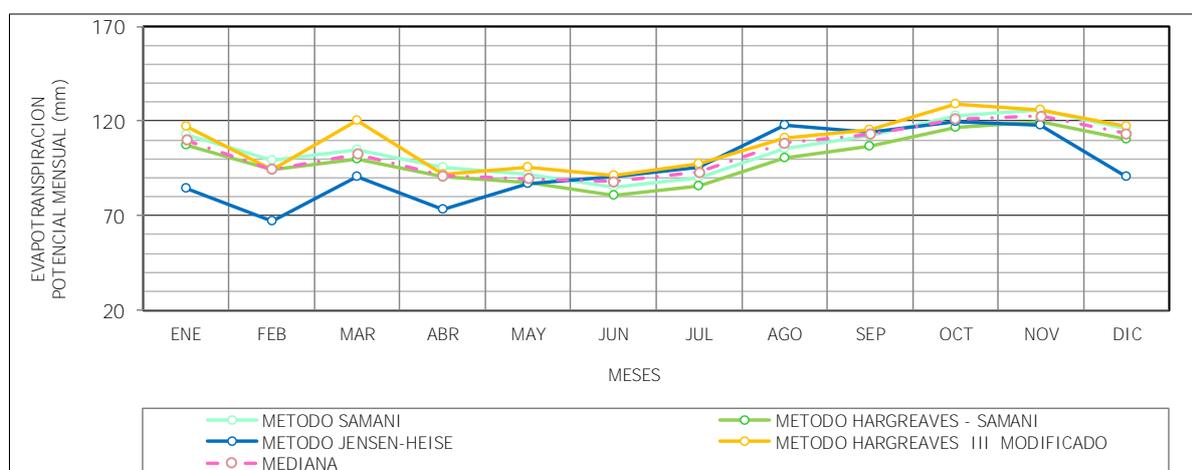
DATOS DE EVAPOTRANSPIRACION POTENCIAL													
(mm)													
METODO HARGREAVES - SAMANI													
AREAS DE CULTIVO												Altura 3725.1 msnm	
Item	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	Total
T _{máx}	16.3	16.3	16.6	16.8	16.9	17.1	16.9	18.1	18.4	18.2	18.7	17.0	17.3
T _{mín}	5.5	5.5	5.3	3.9	1.2	-1.0	-1.3	-0.2	2.6	4.1	4.8	5.3	3.0
T _{med}	10.9	10.9	11.0	10.3	9.0	8.1	7.8	9.0	10.5	11.2	11.8	11.1	10.1
R _a	16.70	16.40	15.30	13.70	12.09	11.19	11.59	12.89	14.50	15.80	16.50	16.51	14.4
K _T	0.16	0.16	0.16	0.16	0.16	0.16	0.16	0.16	0.16	0.16	0.16	0.16	0.16
R _s	8.9	8.7	8.3	8.0	7.8	7.7	8.0	9.0	9.3	9.6	10.0	9.1	8.7
E _{To}	3.5	3.4	3.2	3.0	2.8	2.7	2.8	3.2	3.6	3.8	4.0	3.6	3.3
Nº días	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31	365
E _{To}	107.2	94.5	99.9	90.8	87.3	80.8	85.7	100.3	107.0	116.8	119.7	110.5	1200.5

Coefficiente K_T = 0.162 para regiones del interior(sierra) K_T= 0.19 para regiones costeras

DATOS DE EVAPOTRANSPIRACION POTENCIAL													
(mm)													
METODO JENSEN-HEISE													
AREAS DE CULTIVO												Altura 3725.1 msnm	
ITEM	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	Total
Tmed	10.9	10.9	11.0	10.3	9.0	8.1	7.8	9.0	10.5	11.2	11.8	11.1	10.13
Tmin	5.5	5.5	5.3	3.9	1.2	-1.0	-1.3	-0.2	2.6	4.1	4.8	5.3	2.97
Tmax	16.33	16.26	16.56	16.77	16.91	17.13	16.86	18.15	18.41	18.21	18.74	16.99	17.28
H.S	161.6	118.1	191.1	144.9	208.6	243.2	257.4	254.2	206.7	207.3	184.0	163.3	2340.0
n	5.21	4.22	6.16	4.83	6.73	8.11	8.30	8.20	6.89	6.69	6.13	5.27	76.73
N	12.84	12.56	12.18	11.80	11.44	11.26	11.36	11.64	12.00	12.46	12.76	12.94	145.2
Ra	16.70	16.40	15.30	13.70	12.09	11.19	11.59	12.89	14.50	15.80	16.50	16.51	173.2
Rs	6.73	5.98	7.01	5.55	6.09	6.45	6.75	7.32	7.19	7.51	7.33	6.67	6.71
e1	9.02	9.02	8.93	8.06	6.65	5.68	5.54	6.00	7.36	8.20	8.59	8.93	7.66
e2	18.57	18.48	18.85	19.10	19.27	19.53	19.20	20.84	21.18	20.91	21.62	19.36	19.74
Ct	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.03	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02
Tx	-10.61	-10.60	-10.66	-10.82	-11.04	-11.21	-11.19	-11.35	-11.21	-11.05	-11.10	-10.73	-10.96
ETo/dia	2.72	2.39	2.92	2.44	2.80	3.03	3.09	3.79	3.79	3.85	3.93	2.92	3.14
dias/mes	31	28	31	30	31	30	31.0	31	30	31	30	31	365
ETo	84.3	66.9	90.5	73.3	86.7	90.9	95.8	117.5	113.8	119.4	117.8	90.4	1145.7

DATOS DE EVAPOTRANSPIRACION POTENCIAL													
(mm)													
METODO HARGREAVES III MODIFICADO													
AREAS DE CULTIVO												Altitud: 3725.1 msnm	
PARAMETRO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	TOTAL
Temperatura media Mensual (t °C)	10.9	10.9	11.0	10.3	9.0	8.1	7.8	9.0	10.5	11.2	11.8	11.1	10.1
Temperatura media Mensual (t °F)	51.7	51.6	51.7	50.6	48.3	46.5	46.0	48.1	50.8	52.2	53.2	52.0	50.2
Numero de Horas de sol Mensual (SM)	161.6	118.1	191.1	144.9	208.6	243.2	257.4	254.2	206.7	207.3	184.0	163.3	2,340.0
Numero de horas de sol maxima media diaria probable (DL)	12.8	12.6	12.2	11.8	11.4	11.3	11.4	11.6	12.0	12.5	12.8	12.9	145.2
Numero de dias del mes (DM)	31.0	28.0	31.0	30.0	31.0	30.0	31.0	31.0	30.0	31.0	30.0	31.0	365.0
Porcentaje de horas de sol mensual referido al total probable mensual (S)	40.6	33.6	50.6	40.9	58.8	72.0	73.1	70.4	57.4	53.7	48.1	40.7	639.8
Radiación solar diaria al tope de la atmosfera en equivalente de	16.7	16.4	15.3	13.7	12.1	11.2	11.6	12.9	14.5	15.8	16.5	16.5	173.2
Radiación solar mensual al tope de la atmosfera en equivalente de	517.8	459.2	474.2	410.9	374.8	335.7	359.3	399.7	434.9	489.8	495.1	511.7	5,263.3
Radiación solar mensual en su equivalente de evaporación en mm	247.4	199.6	253.0	197.1	215.6	213.7	230.4	251.6	247.1	269.1	257.4	244.8	2,826.8
Factor de corrección por altura	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2
Evapotranspiración Potencial Mensual y Anual en mm (EIP)	117.3	94.4	120.1	91.5	95.5	91.2	97.2	111.1	115.3	129.0	125.7	116.9	1,305.2

EVAPOTRANSPIRACION POTENCIAL MEDIA MENSUAL													
Zona:	AREAS DE CULTIVO												
Latitud:	14°	2'	31"										
Longitud:	71°	34'	27"										
Altitud:	3,725.10	msnm											
METODO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	TOTAL
METODO SAMANI	112.6	99.3	105.0	95.4	91.7	84.9	90.1	105.4	112.4	122.7	125.8	116.2	1261.6
METODO HARGREAVES - SAMANI	107.2	94.5	99.9	90.8	87.3	80.8	85.7	100.3	107.0	116.8	119.7	110.5	1200.5
METODO JENSEN-HEISE	84.3	66.9	90.5	73.3	86.7	90.9	95.8	117.5	113.8	119.4	117.8	90.4	1147.3
METODO HARGREAVES III MODIFICADO	117.3	94.4	120.1	91.5	95.5	91.2	97.2	111.1	115.3	129.0	125.7	116.9	1305.2
MEDIANA	109.9	94.5	102.5	91.1	89.5	87.9	92.9	108.3	113.1	121.1	122.7	113.3	1246.8



REGISTRO DE PRECIPITACION - ESTACION METEROLOGICA SICUANI														
	AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	TOTAL
1	1998	102.4	131.1	97.9	15.2	0.0	0.0	0.0	5.6	1.7	92.2	73.6	92.8	612.5
2	1999	133.4	145.4	83.4	85.7	17.6	3.2	0.3	0.0	44.1	24.5	38.5	127.3	703.4
3	2000	110.4	180.0	121.9	15.7	7.2	6.1	4.4	1.7	18.6	76.6	25.3	92.6	660.5
4	2001	213.0	158.1	176.9	55.3	26.0	1.2	13.9	10.5	34.8	48.3	76.2	134.4	948.6
5	2002	154.7	205.2	145.7	126.4	32.9	0.1	26.1	4.7	37.4	75.9	87.3	141.5	1037.9
6	2003	129.3	131.8	160.0	59.6	18.7	6.6	0.0	8.0	1.6	37.5	27.2	125.5	705.8
7	2004	162.6	191.0	80.4	47.0	7.6	8.2	4.2	12.0	51.6	28.9	92.4	98.4	784.3
8	2005	66.3	178.8	120.3	44.9	4.5	0.0	2.7	0.0	7.6	48.4	75.1	93.5	642.1
9	2006	151.2	120.8	92.8	99.0	3.3	5.7	0.0	10.3	23.3	45.4	111.4	102.0	765.2
10	2007	115.8	86.9	174.4	45.1	5.3	0.0	9.0	0.0	15.2	60.7	77.0	73.7	663.1
11	2008	137.3	133.5	117.9	21.6	7.0	0.7	0.6	0.6	2.6	84.1	61.6	149.0	716.5
12	2009	89.8	140.6	85.8	37.6	5.7	0.0	6.2	0.0	11.1	32.2	129.0	121.1	659.1
13	2010	161.0	95.8	118.0	48.4	2.6	0.0	0.0	5.7	2.5	62.9	46.6	125.1	668.6
14	2011	107.6	118.4	156.4	132.7	14.4	2.9	4.4	2.6	52.2	25.3	29.0	155.9	801.8
15	2012	155.2	184.8	103.0	49.0	0.5	3.2	0.8	0.0	14.2	36.4	38.7	149.8	735.6
16	2013	191.8	157.7	78.9	23.5	7.2	7.1	0.0	11.2	1.8	38.1	66.2	162.7	746.2
17	2014	154.1	134.3	91.8	36.7	9.5	0.0	5.6	6.4	18.3	57.4	68.2	119.4	701.7
18	2015	142.0	95.9	106.9	55.2	8.4	2.7	12.6	7.0	10.1	52.5	74.6	136.5	704.4
19	2016	131.4	260.0	53.8	82.8	3.2	0.0	0.3	6.9	19.9	79.0	51.1	77.0	765.4
20	2017	162.3	119.1	126.9	60.8	40.8	0.0	2.2	13.8	22.7	72.9	121.9	73.4	816.8
21	2018	112.6	165.9	116.6	30.8	5.2	20.4	20.1	28.6	4.4	56.8	67.7	118.4	747.5
N° Datos		21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21
Media		137.3	149.3	114.7	55.9	10.8	3.2	5.4	6.5	18.8	54.1	68.5	117.6	742.2
Desv. Estandar		33.9	41.3	33.1	32.9	10.8	4.8	7.2	6.8	16.4	20.3	29.4	27.3	100.2
Coef. Variacion		24.7	27.7	28.8	58.9	99.6	148.6	133.9	104.8	87.0	37.6	42.9	23.2	13.5
Prec. Max.		213.0	260.0	176.9	132.7	40.8	20.4	26.1	28.6	52.2	92.2	129.0	162.7	1,037.9
Prec. Min.		66.3	86.9	53.8	15.2	0.0	0.0	0.0	0.0	1.6	24.5	25.3	73.4	612.5

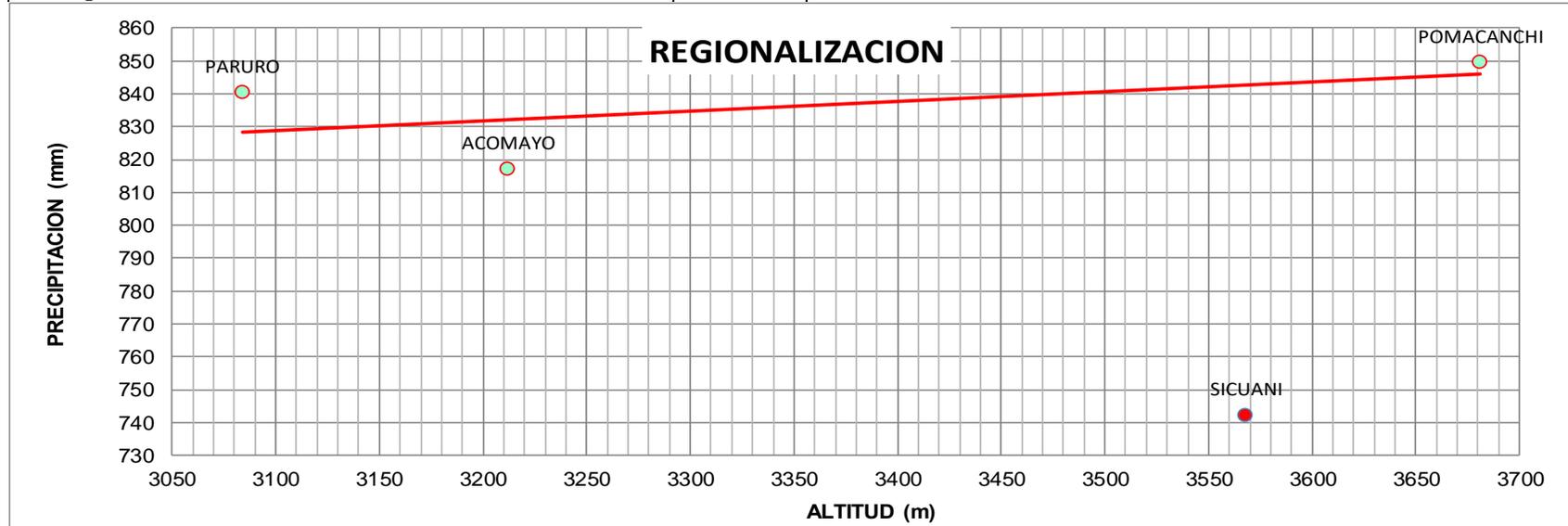
REGISTRO DE PRECIPITACION - ESTACION METEROLOGICA POMACANCHI														
	AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	TOTAL
1	1998	141.1	130.3	136.8	17.5	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0	72.0	104.5	115.0	718.2
2	1999	173.5	140.6	84.3	93.3	9.2	0.0	1.6	0.0	19.1	34.4	40.7	106.3	703.0
3	2000	119.2	184.2	112.0	30.6	7.5	14.8	6.0	16.1	22.5	92.3	41.3	138.1	784.6
4	2001	246.0	159.6	180.9	45.2	15.7	3.3	21.3	15.8	18.9	84.0	81.3	198.3	1070.3
5	2002	128.0	236.1	174.2	69.0	13.7	0.6	27.8	17.3	62.3	65.5	108.4	121.9	1024.8
6	2003	167.2	164.4	150.6	63.5	16.4	8.7	0.0	6.0	17.1	64.4	50.2	110.0	818.5
7	2004	260.9	175.4	81.5	51.2	25.4	10.2	8.9	16.9	71.5	57.2	67.2	164.0	990.3
8	2005	85.8	130.3	148.0	52.0	2.1	0.0	0.2	4.3	2.6	74.2	101.5	105.7	706.7
9	2006	163.7	232.3	95.6	140.6	1.1	11.1	0.0	7.3	4.3	80.2	101.3	149.3	986.8
10	2007	172.6	175.6	226.5	77.6	14.1	0.0	4.8	0.0	4.0	52.5	99.7	102.7	930.1
11	2008	158.6	140.8	128.3	33.7	12.9	4.4	0.0	3.1	17.0	77.9	78.3	129.5	784.5
12	2009	136.7	105.6	80.5	41.8	8.6	0.0	14.1	0.0	11.0	18.2	277.6	111.1	805.2
13	2010	292.1	88.4	116.6	53.8	2.4	0.0	0.0	12.8	5.3	58.9	42.1	156.7	829.1
14	2011	119.1	151.8	135.7	60.2	9.3	4.7	7.1	8.9	56.5	50.9	42.8	189.7	836.7
15	2012	184.7	232.7	100.4	63.9	2.6	10.2	1.1	2.9	34.9	45.0	95.5	172.6	946.5
16	2013	178.0	167.1	91.8	46.2	8.9	1.3	0.0	19.9	22.3	60.5	105.1	210.3	911.4
17	2014	131.0	124.7	94.0	39.0	7.5	0.0	5.9	6.4	22.0	57.3	94.1	139.6	721.5
18	2015	177.8	123.3	151.0	71.4	9.7	0.0	11.2	7.9	6.6	32.4	115.3	142.3	848.9
19	2016	135.1	273.5	73.3	74.9	7.1	0.0	4.4	3.2	17.2	67.4	46.9	75.5	778.5
20	2017	124.7	138.6	203.7	42.6	25.0	0.6	2.2	13.0	22.4	40.3	70.7	109.9	793.7
21	2018	118.1	182.2	144.7	28.4	25.0	14.0	21.1	15.6	10.5	56.7	93.5	138.5	848.3
N° Datos		21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21
Media		162.6	164.6	129.1	57.0	10.7	4.0	6.6	8.4	21.4	59.2	88.5	137.5	849.4
Desv. Estandar		50.9	46.9	42.5	26.7	7.6	5.2	8.2	6.7	19.7	18.3	50.4	34.8	108.0
Coef. Variacion		31.3	28.5	33.0	46.8	71.6	130.2	125.0	78.8	92.0	31.0	57.0	25.3	12.7
Prec. Max.		292.1	273.5	226.5	140.6	25.4	14.8	27.8	19.9	71.5	92.3	277.6	210.3	1,070.3
Prec. Min.		85.8	88.4	73.3	17.5	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0	18.2	40.7	75.5	703.0

REGISTRO DE PRECIPITACION - ESTACION METEROLOGICA ACOMAYO														
	AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	TOTAL
1	1998	188.6	174.3	119.7	30.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	61.5	98.8	134.3	807.2
2	1999	148.7	115.1	132.7	98.2	0.0	0.0	0.0	0.0	20.9	46.5	27.5	192.1	781.7
3	2000	125.9	206.4	90.7	39.0	7.3	8.7	4.5	19.8	21.4	107.2	16.7	176.4	824.0
4	2001	248.4	153.8	179.3	44.2	15.1	3.4	10.9	15.7	18.1	39.0	93.8	126.9	948.6
5	2002	192.6	247.3	238.9	62.8	18.1	1.1	19.8	7.5	22.9	49.2	105.5	121.9	1087.6
6	2003	197.8	172.9	127.5	54.4	13.0	10.1	0.0	3.8	3.1	42.1	68.8	142.7	836.2
7	2004	250.1	179.1	87.8	63.6	16.9	12.9	10.6	36.5	56.5	57.5	85.2	182.6	1039.3
8	2005	125.7	148.4	95.4	48.8	4.3	0.0	0.0	2.9	0.0	61.9	82.2	93.1	662.7
9	2006	162.2	133.7	149.9	98.8	0.0	12.4	0.0	5.3	1.9	58.4	133.8	133.5	889.9
10	2007	197.3	163.6	178.7	92.5	1.0	0.0	5.5	0.0	2.9	51.2	96.6	88.9	878.2
11	2008	147.4	212.9	76.7	41.9	20.0	7.7	0.0	0.0	12.6	73.1	46.2	145.9	784.4
12	2009	122.5	125.5	100.0	76.8	8.2	0.0	8.9	0.0	4.5	20.6	199.6	147.7	814.3
13	2010	278.0	94.9	112.0	19.0	9.9	0.0	0.0	11.3	5.0	46.8	41.2	191.4	809.5
14	2011	153.5	163.4	207.3	62.2	3.2	3.5	8.3	0.0	59.9	34.6	48.2	174.0	918.1
15	2012	172.3	220.1	116.2	48.9	3.5	13.1	0.0	0.0	28.0	25.7	107.5	179.0	914.3
16	2013	158.6	146.2	76.9	42.4	0.1	6.1	0.0	15.5	18.9	72.1	75.3	135.3	747.4
17	2014	84.7	91.1	118.3	19.9	12.5	0.0	4.2	8.2	19.0	53.3	81.1	144.4	636.7
18	2015	179.1	131.7	123.3	83.2	0.5	1.7	12.2	5.0	8.8	13.5	24.7	149.5	733.2
19	2016	61.1	90.8	31.9	26.1	0.3	0.3	2.4	0.7	6.9	77.4	60.8	71.4	430.1
20	2017	148.8	115.7	231.9	84.5	11.5	1.3	0.5	3.2	42.5	55.8	72.0	108.7	876.4
21	2018	173.3	137.4	112.4	9.9	1.6	7.2	7.9	1.4	10.6	52.8	80.6	143.3	738.4
N° Datos		21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21
Media		167.5	153.5	128.9	54.6	7.0	4.3	4.6	6.5	17.4	52.4	78.4	142.0	817.1
Desv. Estandar		51.8	43.2	52.5	26.8	6.8	4.8	5.6	9.1	17.3	20.7	40.9	33.5	141.3
Coef. Variacion		31.0	28.2	40.8	49.0	97.6	113.3	122.2	139.8	99.6	39.6	52.2	23.6	17.3
Prec. Max.		278.0	247.3	238.9	98.8	20.0	13.1	19.8	36.5	59.9	107.2	199.6	192.1	1,087.6
Prec. Min.		61.1	90.8	31.9	9.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	13.5	16.7	71.4	430.1

REGISTRO DE PRECIPITACION - ESTACION METEROLOGICA PARURO														
	AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	TOTAL
1	1998	177.5	149.2	96.2	56.0	0.3	3.0	0.0	1.5	0.7	105.5	94.5	105.0	789.4
2	1999	188.5	98.2	156.8	52.0	0.0	2.0	0.0	0.0	28.5	61.0	37.5	133.5	758.0
3	2000	160.5	198.5	115.0	13.5	4.5	10.0	9.0	11.0	7.0	70.5	15.4	95.4	710.3
4	2001	249.6	172.9	162.4	21.3	5.4	3.5	10.5	6.7	16.0	78.1	75.4	91.5	893.3
5	2002	142.8	255.9	149.1	43.9	22.6	4.2	18.5	18.8	29.7	61.6	114.0	156.3	1017.4
6	2003	164.7	165.8	157.7	50.5	5.9	2.6	0.0	8.7	7.4	65.1	38.2	161.7	828.3
7	2004	189.5	219.7	56.8	22.6	14.1	12.2	8.7	0.0	34.4	59.8	53.8	148.1	819.7
8	2005	113.0	107.1	96.0	23.3	1.9	0.0	2.5	2.2	0.4	43.3	96.6	105.6	591.9
9	2006	202.8	133.0	132.5	90.0	0.0	6.2	0.0	8.8	2.3	42.3	77.2	109.8	804.9
10	2007	176.5	76.4	172.0	46.7	2.1	0.0	0.6	0.0	11.3	39.5	101.7	127.7	754.5
11	2008	137.5	70.4	100.3	22.5	21.4	4.5	0.0	3.2	28.4	52.0	75.1	115.7	631.0
12	2009	178.3	123.2	92.7	33.4	6.5	0.0	6.4	0.3	11.8	16.3	213.0	150.7	832.6
13	2010	339.5	153.9	126.7	45.1	4.5	0.0	0.0	6.9	2.5	59.1	62.1	183.5	983.8
14	2011	84.1	241.1	164.4	51.1	2.4	3.2	4.9	0.7	40.3	72.1	47.3	208.8	920.4
15	2012	139.8	213.8	111.0	30.7	1.4	4.4	1.6	0.0	41.0	28.8	148.7	241.6	962.8
16	2013	171.7	188.9	97.9	29.5	0.0	7.0	1.5	15.4	14.7	106.9	101.2	203.9	938.6
17	2014	252.0	168.5	96.5	62.0	6.1	0.0	4.3	5.7	16.6	63.1	83.1	154.0	911.9
18	2015	231.1	109.8	126.8	74.6	17.9	0.0	3.2	6.5	47.7	21.0	80.0	167.6	886.2
19	2016	103.3	254.7	85.8	31.1	4.8	0.0	7.2	3.2	18.7	88.1	45.3	122.9	765.1
20	2017	143.0	181.3	184.3	83.2	25.6	2.2	2.3	11.6	16.3	45.0	76.7	115.5	887.0
21	2018	133.3	248.2	190.4	31.7	0.0	10.9	21.0	14.1	10.5	62.5	82.5	152.8	957.9
N° Datos		21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21
Media		175.2	168.1	127.2	43.6	7.0	3.6	4.9	6.0	18.4	59.1	81.9	145.3	840.2
Desv. Estandar		57.8	57.9	36.7	21.0	8.2	3.8	6.0	5.7	14.2	23.9	42.4	39.9	113.1
Coef. Variacion		33.0	34.4	28.8	48.2	116.2	104.5	122.9	95.2	77.1	40.3	51.8	27.4	13.5
Prec. Max.		339.5	255.9	190.4	90.0	25.6	12.2	21.0	18.8	47.7	106.9	213.0	241.6	1,017.4
Prec. Min.		84.1	70.4	56.8	13.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.4	16.3	15.4	91.5	591.9

	FACTORES FISIOGRAFICOS DE LA CUENCAS TRIBUTARIAS SUB CUENCA CHICON	ALTITUD msnm (D6)	PRECIPITACION mm (P)	REGRESION SHOLZ P1 mm	R.LINEAL P2 mm	R.LOGARITMICA P3 mm	EXPONENCIAL P4 mm	POTENCIAL P5 mm
1	SICUANI	3568.00	742.24	842.9	842.8	736.6	842.7	842.7
2	POMACANCHI	3681.00	849.41	846.2	846.2	736.6	846.1	845.8
3	ACOMAYO	3212.00	817.06	832.3	832.2	736.6	832.1	832.3
4	PARURO	3084.00	840.24	828.4	828.4	736.6	828.3	828.3
COEFICIENTE DE CORRELACION				0.57	0.56	0.56	0.56	0.55
AREA DE CULTIVO		3725.10		847.5	847.5	736.6	847.4	847.0

PRECIPITACION AJUSTADA MEDIANTE:	ECUACION	PARAMETROS ESTADISTICOS		
1 = Regresión Simple Sholz	$P = (a + b.H)^{1/2}$	a = 532177.43	b = 49.97	r = 0.5658
2 = Regresión Lineal	$P = a + b.H$	a = 736.37	b = 0.03	r = 0.5623
3 = Regresión Logarítmica	$P = a + b . \ln (H)$	a = 736.37	b = 0.03	r = 0.5623
4 = Regresión Exponencial	$P = a . \exp (b . H)$	a = 742.13	b = 0.00	r = 0.5588
5 = Regresión Potencial	$P = a . H^b$	a = 321.30	b = 0.12	r = 0.5453



FACTORES DE INFLUENCIA PARA LA GENERACION DE PRECIPITACIONES HISTORICAS

ESTACIÓN	COORDENADAS				ALTITUD	PRECIP. HISTORICA	Dist. horiz. Cuenca- estación d_i (m)	Dif. De altitud entre punto interes - estaciones h_i (m)	factor de influencia por transporte de precipitación por altitud	Prop. Inversa Dist. $f_{i1} = \sum (d_i)/d_i$	$F_d = (f_{i1}/\sum f_{i1})$	Prop. Inversa Dif. de Alturas $f_{2i} = \sum (h_i)/h_i$	$F_h = (f_{i2}/\sum f_{i2})$	Factor Influencia por Dist. y Altitud $f_{dh} = (f_d + f_h)/2$	Factor Influencia TOTAL
	X (m)	Y (m)	Latitud	Longitud											
POMACANCHI	222090.40	8447663.71	14.03	71.57	3681.00	849.41	0.01	44.10	1.00	44.08	0.89	27.17	0.87	0.88	0.878
ACOMAYO	209960.82	8459264.71	13.92	71.68	3212.00	817.06	0.16	513.10	1.04	3.84	0.08	2.34	0.07	0.08	0.079
PARURO	192237.98	8485412.60	13.68	71.84	3084.00	840.24	0.45	641.10	1.01	1.39	0.03	1.87	0.06	0.04	0.044
AREAS DE CULTIVO	221992.48	8445502.57	14.04	71.57	3725.10		0.63	1198.30		49.32	1.00	31.38	1.00	1.00	1.001

AREAS DE CULTIVO														
N° REG	AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	TOTAL
1	1,998	146.65	134.78	133.83	20.22	0.01	0.13	0.00	0.07	0.91	72.75	103.74	116.23	729.31
2	1,999	172.43	136.89	91.45	91.98	8.08	0.09	1.40	0.00	19.68	36.58	39.57	114.42	712.56
3	2,000	121.71	186.82	110.59	30.55	7.36	14.12	6.02	16.19	21.76	92.63	38.26	139.41	785.43
4	2,001	246.67	159.94	180.19	44.12	15.22	3.32	20.03	15.41	18.73	80.29	82.13	188.18	1,054.21
5	2,002	133.93	238.17	178.43	67.49	14.46	0.80	26.79	16.61	57.82	64.12	108.56	123.58	1,030.75
6	2,003	169.72	165.34	149.28	62.29	15.69	8.55	0.00	5.95	15.59	62.75	51.20	115.02	821.38
7	2,004	257.22	177.88	81.01	50.98	24.26	10.52	9.04	17.72	68.76	57.41	68.12	164.98	987.89
8	2,005	90.27	130.87	141.73	50.54	2.27	0.00	0.29	4.10	2.30	71.95	99.89	104.84	699.04
9	2,006	165.52	220.41	101.65	135.24	0.97	11.00	0.00	7.22	4.03	76.90	102.93	146.49	972.35
10	2,007	174.95	170.48	220.60	77.51	12.55	0.00	4.68	0.00	4.24	51.89	99.67	102.85	919.41
11	2,008	156.98	143.56	123.15	33.90	13.85	4.67	0.00	2.86	17.18	76.47	75.72	130.35	778.70
12	2,009	137.60	108.09	82.69	44.25	8.49	0.00	13.37	0.01	10.54	18.33	268.93	115.89	808.17
13	2,010	293.46	91.93	116.83	50.73	3.09	0.00	0.00	12.44	5.16	58.03	42.97	160.83	835.47
14	2,011	120.42	156.87	142.80	60.03	8.52	4.54	7.11	7.84	56.12	50.62	43.48	189.55	847.92
15	2,012	181.97	231.17	102.25	61.33	2.62	10.19	1.04	2.55	34.67	42.81	98.93	176.38	945.89
16	2,013	176.42	166.63	91.01	45.22	7.82	1.93	0.07	19.38	21.72	63.55	102.71	204.36	900.81
17	2,014	132.87	124.14	96.15	38.56	7.84	0.00	5.70	6.52	21.55	57.31	92.71	140.80	724.16
18	2,015	180.49	123.52	147.93	72.57	9.35	0.13	10.94	7.62	8.60	30.44	106.72	144.17	842.50
19	2,016	128.02	258.58	70.68	69.20	6.47	0.02	4.37	3.01	16.47	69.19	47.99	77.37	751.37
20	2,017	127.58	138.86	205.33	47.77	23.99	0.73	2.07	12.18	23.75	41.79	71.16	110.19	805.39
21	2,018	123.29	181.82	144.36	27.12	22.08	13.34	20.08	14.43	10.52	56.72	92.11	139.69	845.56
N° Datos		21.00	21.00	21.00	21.00	21.00	21.00	21.00	21.00	21.00	21.00	21.00	21.00	21.00
Media		163.72	164.13	129.14	56.26	10.24	4.00	6.33	8.20	20.96	58.69	87.50	138.36	847.54
Desv. Estandar		49.79	43.92	41.49	25.30	7.16	5.04	7.83	6.54	18.82	17.88	48.62	32.80	105.06
Coef. Variacion		0.30	0.27	0.32	0.45	0.70	1.26	1.24	0.80	0.90	0.30	0.56	0.24	0.12
Prec. Max.		293.46	258.58	220.60	135.24	24.26	14.12	26.79	19.38	68.76	92.63	268.93	204.36	293.46
Prec. Min.		90.27	91.93	70.68	27.12	0.97	0.00	0.00	0.00	2.30	18.33	38.26	77.37	0.00
Prec. 75%		130.14	134.51	101.15	39.20	5.41	0.61	1.05	3.78	8.26	46.63	54.71	116.24	0.61

CEDULA DE CULTIVO

CEDULA DE CULTIVO SIN PROYECTO SUB SISTEMA 01

Area bajo riego = 24.00ha
 Area en descanso = 2.20ha
 Area total = 26.20ha

intensidad de uso de suelo = 0.92

DESCRIPCION	AREA		MESES											
	Ha.	%	ENE	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SET.	OCT.	NOV.	DIC.
Ira C. (CULT. BASE)	1ra C	%	ENE	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SET.	OCT.	NOV.	DIC.
Maiz	4.0	15.27	B	B	B					P	B	B	B	B
Papa	7.0	26.72	B	B	B	B						P	B	B
Haba	2.0	7.63	B	B	B						P	B	B	B
Hortalizas	1.2	4.58	B	B							P	B	B	B
Alfalfa, Rye gras	12.0	45.80	B	R	R	R	R	R	R	R	P	B	B	B
TOTAL	26.2	100.00												
Area cultivado por mes	(ha)		26.2	26.2	25	19	12	12	12	16	19.2	26.2	26.2	26.2
	%		100.00	100.00	95.42	72.52	45.80	45.80	45.80	61.07	73.28	100.00	100.00	100.00

CEDULA DE CULTIVO CON PROYECTO SUB SISTEMA 01

Area bajo riego = 26.20ha
 Area en descanso = 0.00ha
 Area total = 26.20ha

intensidad de uso de suelo = 1.65

DESCRIPCION		AREA (ha)				MESES											
Ira C. (CULT. BASE)	2da C. (CULT. ROTACION)	TOTAL	1ra C	2da C	%	ENE	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SET.	OCT.	NOV.	DIC.
Maiz	Pasto cebada	6.0	4.0	2.0	22.90	B	B	B	R	R	R	R	P	B	B	B	B
Papa	Hortalizas	8.0	7.0	1.0	30.53	B	B	B	B	R	R	R	R	R	P	B	B
Haba	Pasto cebada	3.0	2.0	1.0	11.45	B	B	B	R	R	R	R	R	P	B	B	B
Hortalizas	Hortalizas	2.2	1.2	1.0	8.40	B	B	R	R	R	R	R	R	P	B	B	B
Alfalfa, Rye gras	Alfalfa, Rye gras	24.0	12.0	12.0	91.60	B	R	R	R	R	R	R	R	P	B	B	B
TOTAL		43.2	26.2	17.0	164.89												
Area cultivado por mes		(ha)				26.2	26.2	26	23	17	17	17	19	20.2	26.2	26.2	26.2
		%				100.00	100.00	99.24	87.79	64.89	64.89	64.89	72.52	77.10	100.00	100.00	100.00

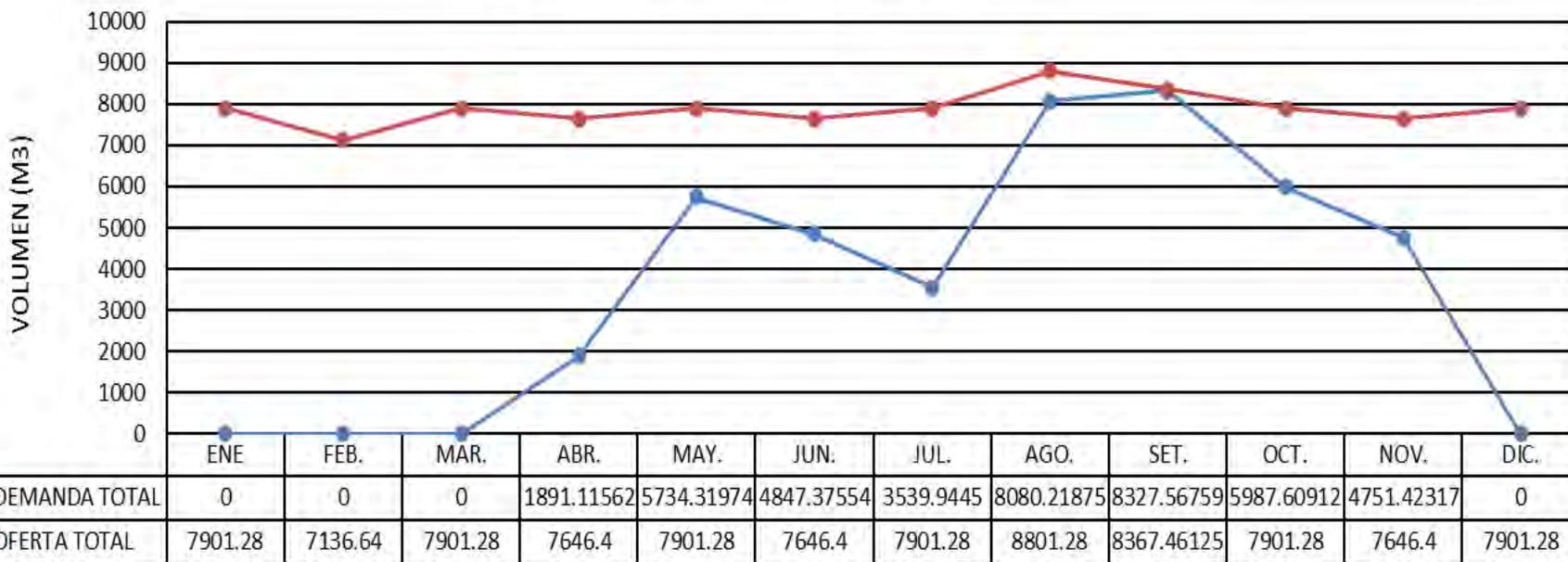
DEMANDA DE AGUA DEL SISTEMA DE RIEGO

DEMANDA DE AGUA PARA EL SUB SISTEMA 01

Area bajo riego = 26.20ha
 Area en descanso = 5.80ha
 Area total = 32.00ha

DESCRIPCION		AREA (ha)				MESES												
1ra C. (CULT. BASE)	2da C. (CULT. ROTACION)	TOTAL	1ra C	2da C	%	ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SET.	OCT.	NOV.	DIC.	
Maiz	Pasto cebada	6.0	4.0	2.0	18.75	0.94	0.75	0.31	0.4	0.65	0.84	0.45	0.85	0.24	0.64	0.9	0.98	
Papa	Hortalizas	8.0	7.0	1.0	25.00	0.95	0.98	0.81	0.34	0.19	0.48	0.59	0.53	0.23	0.85	0.27	0.72	
Haba	Pasto cebada	3.0	2.0	1.0	9.38	0.75	0.84	0.42	0.32	0.81	0.98	0.87	0.38	0.85	0.11	0.33	0.55	
Hortalizas	Hortalizas	2.2	1.2	1.0	6.88	0.59	0.59	0.59	0.59	0.59	0.59	0.59	0.59	0.85	0.19	0.48	0.59	
Alfalfa, Rye gras	Alfalfa, Rye gras	24.0	12.0	12.0	75.00	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.85	0.9	0.9	0.9	
TOTAL		43.2	26.2	17.0	135.00													
Area cultivado por mes		(ha)				26.2	26.2	26	23	17	17	17	17	19	20.2	26.2	26.2	26.2
		%				100.00	100.00	99.24	87.79	64.89	64.89	64.89	64.89	72.52	77.10	100.00	100.00	100.00
Coeficiente de cultivo ponderado		Kc				0.89	0.88	0.74	0.65	0.81	0.85	0.81	0.83	0.70	0.75	0.67	0.82	
Evapotranspiración Potencial Mensual "ETP"		mm/mes				109.90	94.48	102.45	91.14	89.50	87.91	92.91	108.26	113.10	121.06	122.68	113.35	
Evapotranspiración Real "ETR"		mm/mes				98.23	83.12	75.42	59.00	72.08	75.14	75.15	89.46	79.00	91.30	82.06	93.31	
Precip. Confiable al 75% "PC"		mm/mes				130.14	134.51	101.15	39.20	5.41	0.61	1.05	3.78	8.26	46.63	54.71	116.24	
Demanda Neta "DN"		mm/mes				0.00	0.00	0.00	19.80	66.67	74.53	74.10	85.68	70.74	44.66	27.36	0.00	
Demanda Unitaria Neta "DUN"		m3/ha				0.00	0.00	0.00	198.03	666.69	745.32	741.01	856.78	707.41	446.64	273.57	0.00	
Eficiencia del Sistema "Ef"		%				70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	
Demanda Unitaria Bruta "DUB"		m3/ha				0.00	0.00	0.00	282.90	952.42	1064.74	1058.59	1223.97	1010.59	638.06	390.81	0.00	
Nro de Dias de cada mes		dias				31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31	
Jornada de Riego Teórico		hrs./dia				14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	
MODULO DE RIEGO (Mr)		l/s/ha				0.00	0.00	0.00	0.19	0.61	0.70	0.68	0.78	0.67	0.41	0.26	0.00	
VOLUMEN REQUERIDO POR MES (CULTIVO)		m3/mes				0.00	0.00	0.00	6506.74	16191.13	18100.52	17996.01	23255.44	20413.89	16717.12	10239.24	0.00	
VOLUMEN REQUERIDO POR DIA		m3				0.00	0.00	0.00	216.89	522.29	603.35	580.52	750.18	680.46	539.26	341.31	0.00	
LAMINA REQUERIDA POR DIA		mm/dia				0.00	0.00	0.00	0.94	3.07	3.55	3.41	3.95	3.37	2.06	1.30	0.00	
OFERTA HIDRICA (MANANTE)		l/s				136.00	136.00	136.00	136.00	136.00	136.00	136.00	136.00	136.00	136.00	136.00	136.00	
DEMANDA HIDRICA		l/s				0.00	0.00	0.00	4.30	10.36	11.97	11.52	14.88	13.50	10.70	6.77	0.00	
BALANCE HÍDRICO		l/s				136.00	136.00	136.00	131.70	125.64	124.03	124.48	121.12	122.50	125.30	129.23	136.00	
VOLUMEN REQUERIDO POR MES (CULTIVO)		m3/mes				0.00	0.00	0.00	6506.74	16191.13	18100.52	17996.01	23255.44	20413.89	16717.12	10239.24	0.00	
CAUDAL CRITICO		l/s				15												

DEMANDA VS OFERTA CON PROYECTO



AGRONOMICO Y ELECCION DE ASPERSOR			
Descripción	Parametros Tecnicos	Formulas	Zona de Riego
Periodo			Condicion Critica
Cutivo	CULTIVO		papa, hortalizas
profundidad radicular	zr (m)		0.50
porcentaje de agotamiento	(fa) NAP o n		0.30
profundidad radicular efectiva	zre (m)		0.15
Textura del suelo			Fr.Limosa
Densidad aparente	da (g/cm ³)		1.25
Capacidad de campo	CC (%)		38.00
Punto de marchitez permanente	PMP (%)		16.00
Area total del proyecto	A (ha)		26.20
area a regar mes critico	Acr (ha)		19.00
Método de Riego	RIEGO (Método)		Aspersión
Eficiencia de Riego, Cond. Distr. Y Aplic.	Ef _{Teórica} (%)	Efc Efd Efa	70.00%
humedad aprovechable	Lrn(mm)	(CC - PMP) x da x zre x 10	137.5
lamina a reponer (por condicion de suelo)	Lrn b(mm)	Lrn(mm)*n	41.25
lamina real (por condicion de suelo)	lr		58.93
Dosis de Riego (por condicion de suelo)	Dr _n (m ³ /ha)	Lrn(mm) (10)	1375.00
Dosis de Riego Bruta (por condicion de suelo)	Dr _b (m ³ /ha)	Lr _b (mm) (10)	412.50
Dosis de Riego del proyecto (por condicion de suelo)	Dr _b (parc.) (m ³ /parc.)	Dr _b (A)	10807.50
Mes de Máxima Demanda	MeS _{máx dem.}		agosto
Número Dias Mes Max Demanda	N°d (días)		31.00
Consumo Diario (bruto)	Cd (mm/día)		3.95
Frecuencia de Riego(por condicion de suelo)	Fr (días)	Lrn(mm)/Cd (mm/día)	10.40
Frecuencia de Riego(por condicion de suelo)	Fr ajustado(días)	entero(fr)	10.00
frecuencia de riego propuesto	FR (días)	costumbres, criterio (< a Fr ajustado)	10.00
Jornada de Riego	Jr (h)		14.00
tiempo de riego propuesto	TR(hrs)	criterio	7.00
N posiciones por dia			2.00
dosis aplicado probable	Lb (mm)	fr propuesto(días)*Cd (mm/día)	39.48
pluviometria del sistema	mm/h		5.64
Número de Riegos por Mes	N°r _{mes} (#)	N°d (días) / Fr (días)	3.00
area minima a regar por dia	Amin(has)		1.90
Veloc. de Infiltracion Básica del Suelo.	VI _b (mm/h)		7.60
condición pluviometria			¡ok!
condicion capacidad de campo			¡ok!

ELECCION DEL TIPO DE ASPERSOR

ELECCION DEL ASPERSOR			
Modelo de Aspersor	Asp. (marca-modelo)		VYR - 37
Número de Boquillas del Aspersor	N° boq. _{Asp.} (#)		2.00
Diámetro de Boquillas del Aspersor	Ø boq. (mm)		4.4X2.6mm
Caudal del Aspersor	Q _{Asp.} (l/h)		1375.00
Caudal del Aspersor	Q _{Asp.} (l/s)	Q _{Asp.} (l/h) / 3600	0.38
Diámetro Húmedo del Aspersor	Ø H° (m)		27.50
Alcance del Aspersor	Alcance _{asp.} (m)	Ø H° (m) / 2	13.75
Presión de Funcionamiento del Aspersor	P _{func.} (bares)		2.00
Presión de Funcionamiento del Aspersor	P _{func.} (m.c.a)	Pfunc. (bares) · (10.1974)	20.39
Marco de riego			
Disposición Espacial (Marco de Riego)	Disposición _{sist.}		Cuadrado
			15x15
Espaciamiento entre Laterales	EL (m)		15.00
Espaciamiento entre Aspersores	EA(m)		15.00
Número de Posiciones por Hidrante	n		9.00
Numero de aspersores x hidrante	m		2.00
Area del marco	Am (m2)	(n.EL) · (m.p.EA)	4050.00
Número de Hidrantes Totales	N° Hidr. (#)	A/Am	65.00
Caudal solicitado por un equipo movil	Qem en l/s	m · QAsp. (l/s)	0.76
CONDICION DE PLUVIOMETRIA			
Pluviometría del Aspersor Calculada	Pluv _{Asp} (mm/h)	Q _{Asp.} (l/h) / (EL) (EA)	6.11
	Condición		OK!
tiempo de riego	tr(h)	lbrajustada/Pluv _{asp}	6.46
Número de aspersores en operación	N° aspersores. En op. (#)		38.97
Número de aspersores en operación (reajustado)	N° asper reaj. En op. (#)		39.00
Número de hidrantes en operación	N° hidrantes. En op. (#)		19.50
lamina bruta a aplicar	(mm/dia)		39.48

ANEXO DISEÑO DE OBRAS DE INGENIERIA

CALCULO HIDRAULICO DE BOCATOMA

DISEÑO HIDRAULICO DE BOCATOMA

1.- LONGITUD DE ENCAUSAMIENTO: (B)

1>> FORMULA DE BLENCH:
$$Br_1 = 1.81 \times (Q_{av} \times \frac{Fb}{Fs})^{\frac{1}{2}}$$

Donde:

Qav : Caudal máximo de avenida en m3/s

Fb : Factor de fondo

Fs : Factor de orilla

2>> FORMULA DE ALTUNIN:
$$Br_2 = a \times \frac{Q_{av}^{\frac{1}{2}}}{S^{\frac{1}{5}}}$$

Donde:

Qav : Caudal máximo de avenida en m3/s

S : Pendiente promedio del cauce del río

a : Parámetro que caracteriza el río

3>> FORMULA DE PETIT:
$$Br_3 = 2.45 \times \sqrt{Q_{av}}$$

Donde:

Qav : Caudal máximo de avenida en m3/s

4>> LONGITUD PROMEDIO:
$$B = Br_1 + Br_2 + Br_3 / 3$$

FACTOR DE FONDO:

Materal	Fb
fino	0.8
grueso	1.2

FACTOR DE ORILLA:

Materal	Fs
suelto, arenoso	0.8
ligeramente cohesivo	1.2
cohesivo	0.8

PARAMETROS CARACTERISTICOS:

Río	a
rocoso	0.50
formado con cantos rodados	0.75
formado por grava, arena fina	0.80
caudaloso	1.10
poco caudaloso	1.00

5>> DATOS:

$Q_{av} = 6.5$ $S = 0.005$ $a = 0.5$

$Fb = 0.8$ $Fs = 0.8$

6>> RESULTADOS:

$Br_1 = 4.615$
 $Br_2 = 3.678$
 $Br_3 = 6.246$ $B = 4.846$

2.- VENTANA DE CAPTACION:

1>> FORMULAS

$$\frac{Qd}{Nv} = C \times L \times h^{\frac{3}{2}}$$

$$h = \left[\frac{Qd}{C \times L \times Nv} \right]^{\frac{2}{3}}$$

Donde:

- Qd : Caudal de diseño (m³/s)
- C : Constante del vertedero
- L : Ancho de la ventana de captación
- h : Altura de la ventana de captación
- Nv : Numero de ventanas de captación

2>> DATOS:

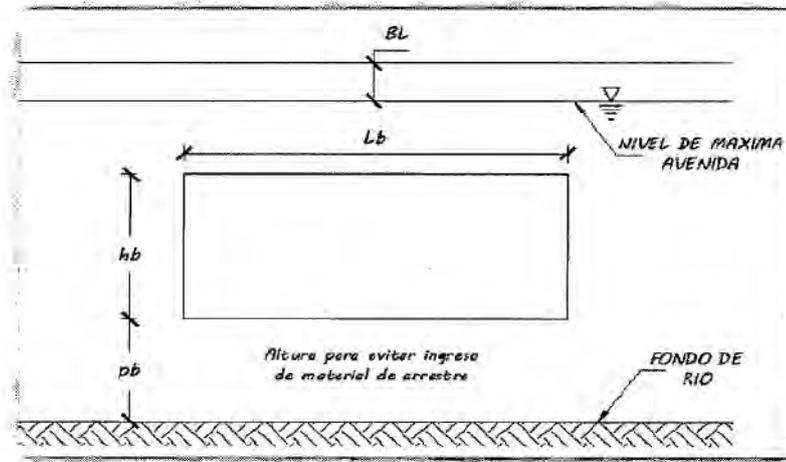
$$Qd = 0.015 \quad C = 1.8$$

$$L = 0.2 \text{ (propuesto)} \quad Nv = 1$$

3>> RESULTADOS:

$$h = 0.12$$

Figura N° 7.03: Ventana de captación.



3.-LONGITUD DE BARRAJE:

1>> FORMULAS

$$C_l = \frac{1}{10} \times B \quad \left| \quad L_b = B - C_l \right.$$

$$L_b = B - C_l$$

Donde:

- C_l : Longitud de canal de limpia
- B : longitud del cauce
- L_b : Longitud del barraje

2>> DATOS:

$$B = 4.85$$

$$B = 4.85$$

$$C_l = 0.48$$

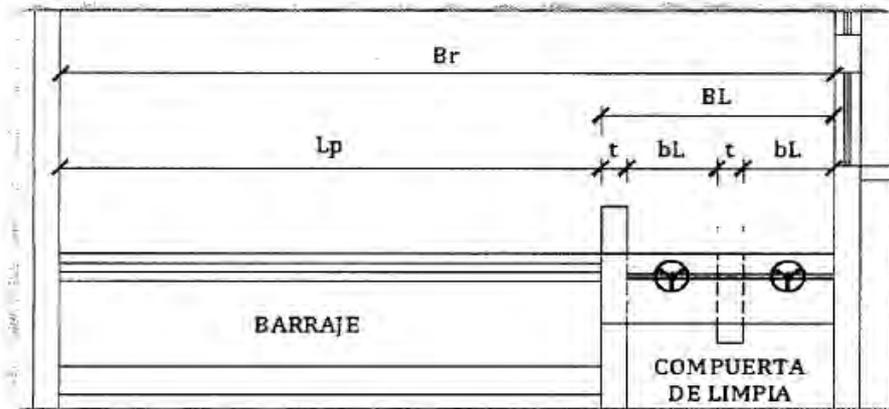
3>> RESULTADOS:

$$C_l = 0.48$$

$$L_b = 4.36$$

$$L_b = 4.36$$

Figura N° 7.05: Distribución de longitudes en el ancho de encauzamiento.



4.-ALTURA DE BARRAJE:

1>> FORMULAS

$$P = hu + h + hp \quad ; \quad P = Cc - Co$$

Donde:

- hu : altura de umbral de ventana de captacion ≥ 0.6
- h : Altura de ventana de captación
- hp : valor de carga de seg. se recomienda ≥ 0.20
- Cc : Cota de la cresta del barraje
- Co : Cota del fondo del rio delante del barraje

2>> DATOS:

$$hu = 0.600$$

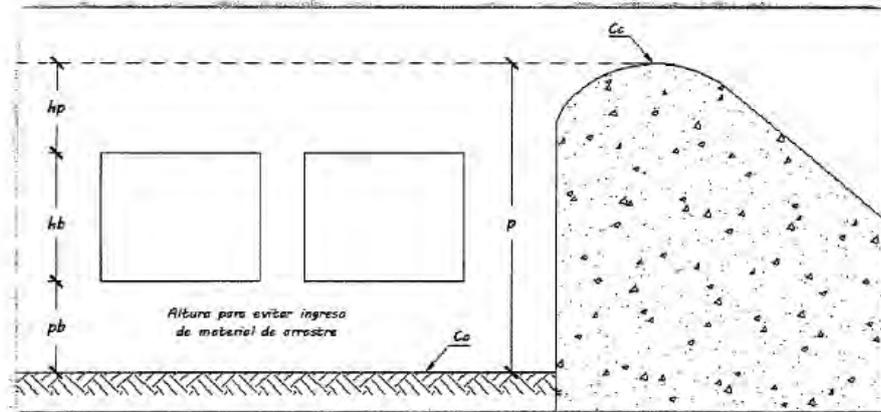
$$h = 0.120$$

$$hp = 0.200$$

3>> RESULTADOS:

$$P = 0.920$$

Figura N° 7.04: Definición de la altura del barraje.



5.-CARGA SOBRE CRESTA DEL VERTEDERO

1>> FORMULAS

$$Q_b = \frac{2}{3} \times Q_{av} \quad ; \quad q = \frac{Q_b}{L_b}$$

$$Q_b = C_{si} \times L_b \times H_o^{\frac{3}{2}}$$

$$H_o = \left[\frac{q}{C_{si}} \right]^{\frac{2}{3}}$$

$$C_{si} = \sqrt{2 \times g} \times \left\{ \frac{0.385 + 3.9206 \times \left[\frac{P}{H_o} \right]}{1 + 7.8192 \times \left[\frac{P}{H_o} \right]} \right\}$$

Donde:

- g : Aceleración de gravedad (m/s²) usualm. 9.81m/s²
- P : Paramento (m)
- H_o : Carga de agua sobre el barraje
- Q_{av} : Caudal avenida (m³/s)
- Q_b : Caudal del barraje (m³/s)
- L_b : Ancho de barraje (m)
- q : Gasto o caudal unitario del barraje
- C_{si} : Coeficiente de descarga para vertederos

2>> DATOS:

$$g = 9.81 \quad Q_{av} = 6.5$$

$$P = 0.920 \quad L_b = 4.362$$

3>> ITERACIONES:

$$q = 0.993$$

1ra ITERACION

$$C_{si} = 2.140$$

$$h_{o1} = \left[\frac{q}{C_{si1}} \right]^{\frac{2}{3}} \quad h_{o1} = 0.600$$

$$h_{a1} = \frac{q^2}{2 \times g \times \left\{ P + \left[\frac{q}{C_{si1}} \right]^{\frac{2}{3}} \right\}^2} \quad h_{a1} = 0.022$$

$$H_{o1} = h_{o1} + h_{a1} \quad H_{o1} = 0.621$$

2DA ITERACION

$$C_{si2} = \sqrt{2 \times g} \times \left\{ \frac{0.385 + 3.9206 \times \left[\frac{P}{H_{o1}} \right]}{1 + 7.8192 \times \left[\frac{P}{H_{o1}} \right]} \right\} \quad C_{si2} = 2.180$$

$$h_{o2} = \left[\frac{q}{C_{si2}} \right]^{\frac{2}{3}} \quad h_{o2} = 0.592$$

$$h_{a2} = \frac{q^2}{2 \times g \times \left\{ P + \left[\frac{q}{C_{si2}} \right]^{\frac{2}{3}} \right\}^2} \quad h_{a2} = 0.022$$

$$H_{o2} = h_{o2} + h_{a2} \quad H_{o2} = 0.614$$

3RA ITERACION

$$C_{si3} = \sqrt{2 \times g} \times \left\{ \frac{0.385 + 3.9206 \times \left[\frac{P}{H_{o2}} \right]}{1 + 7.8192 \times \left[\frac{P}{H_{o2}} \right]} \right\} \quad C_{si3} = 2.180$$

$$h_{o3} = \left[\frac{q}{C_{si3}} \right]^{\frac{2}{3}} \quad h_{o3} = 0.592$$

$$h_{a3} = \frac{q^2}{2 \times g \times \left\{ P + \left[\frac{q}{C_{si3}} \right]^{\frac{2}{3}} \right\}^2} \quad h_{a3} = 0.022$$

$$H_{o3} = h_{o3} + h_{a3} \quad H_{o3} = 0.614$$

4>> RESULTADOS:

$$h_o = 0.59 \quad h_a = 0.02 \quad H_o = 0.61$$

Figura N° 7.06: Carga de agua sobre el barraje.

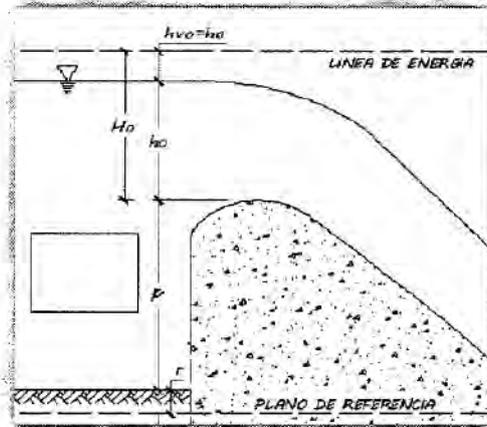


Grafico N° 9.01: Coeficiente de descarga en cimacios de paramento aguas arriba vertical, vertiendo con la carga de diseño.

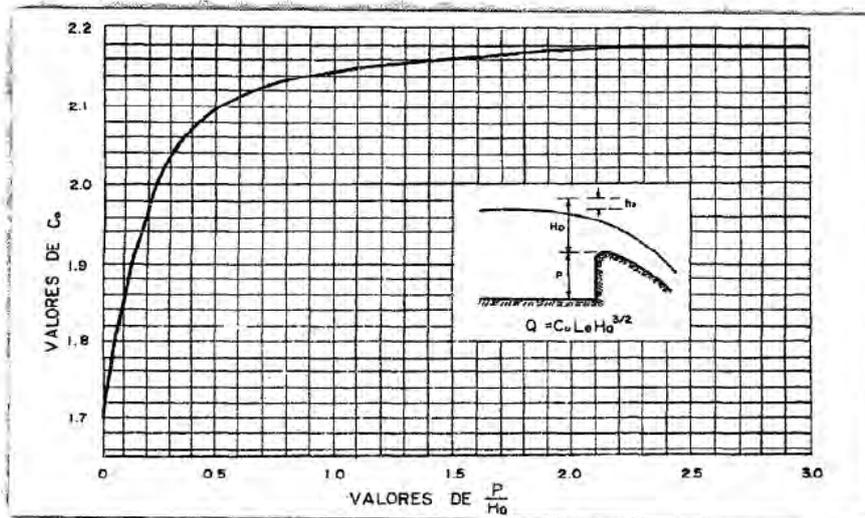


Figura N° 9.06: Ubicación de punto de tangencia en cimacio.

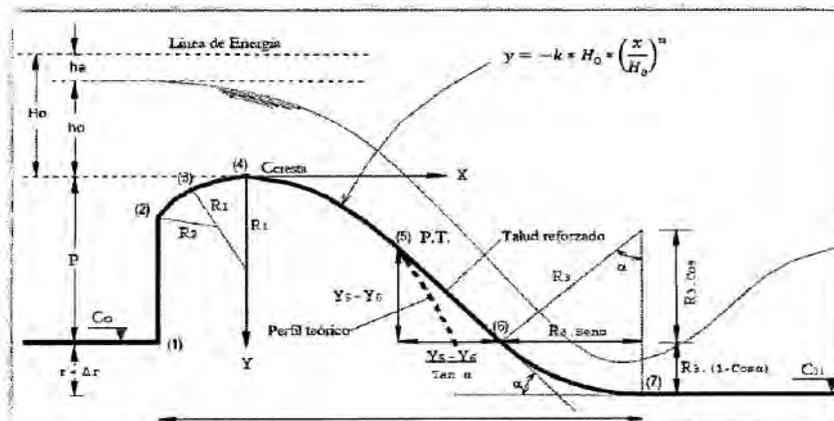
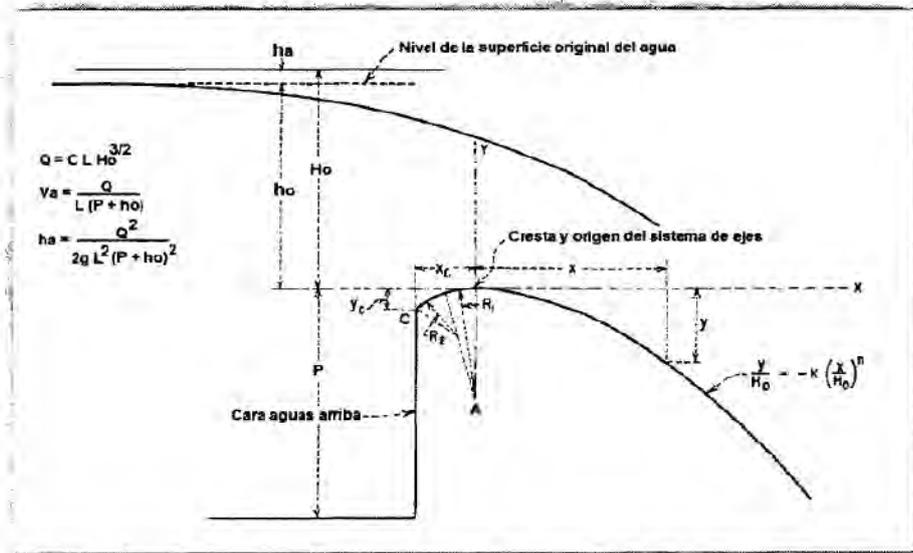
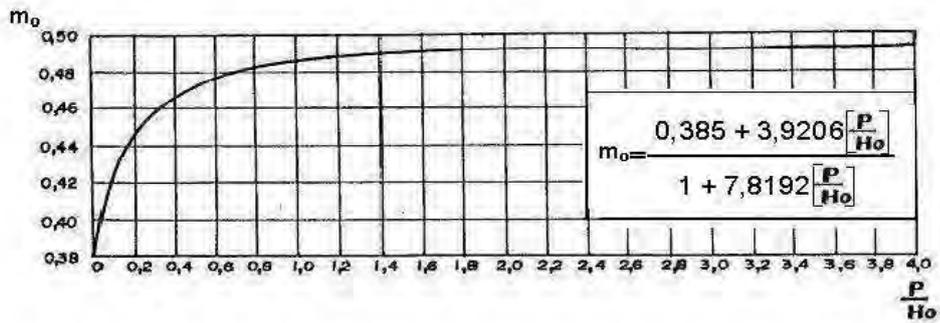


Figura N° 9.07: Elementos de los perfiles de cimacio con la forma de la lámina vertiente.



m_0 : Coeficiente de gasto nominal. Se obtiene en la Figura.3.3 en función de la relación P/H_o .



6.- PERFIL DE CREAGER

1>> FORMULAS

$$\frac{Y}{H_o} = -K \times \left[\frac{X}{H_o} \right]^n$$

2>> DATOS:

$$h_a = \boxed{0.022} \quad H_o = \boxed{0.614}$$

3>> CUADROS

$$\frac{h_a}{H_o} = 0.036$$

$$k = 0.508 \quad n = 1.835$$

$$\frac{X_c}{H_o} = 0.240 \quad \frac{Y_c}{H_o} = 0.085$$

$$\frac{R_1}{H_o} = 0.550 \quad \frac{R_2}{H_o} = 0.170$$

4>> RESULTADOS:

$$X_c = 0.147 \quad Y_c = 0.052$$

$$R_1 = 0.338 \quad R_2 = 0.104$$

Figura N° 9.10: Valor de x_c/H_o para el diseño del perfil de un cimacio.

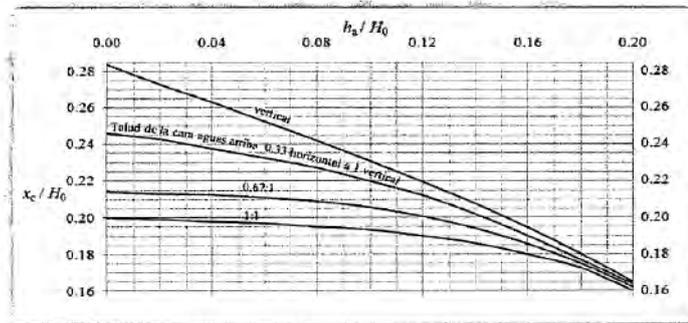


Figura N° 9.08: Valor de k para el diseño del perfil de un cimacio.

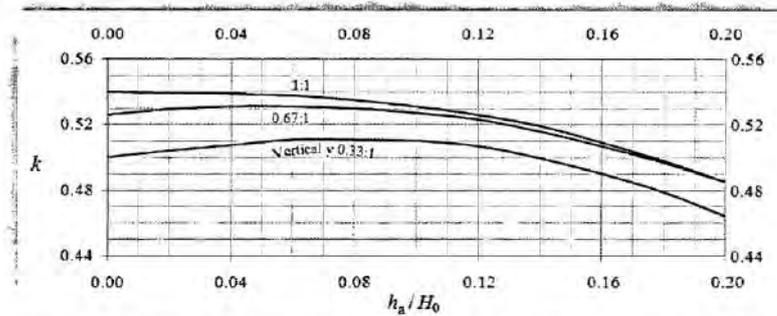
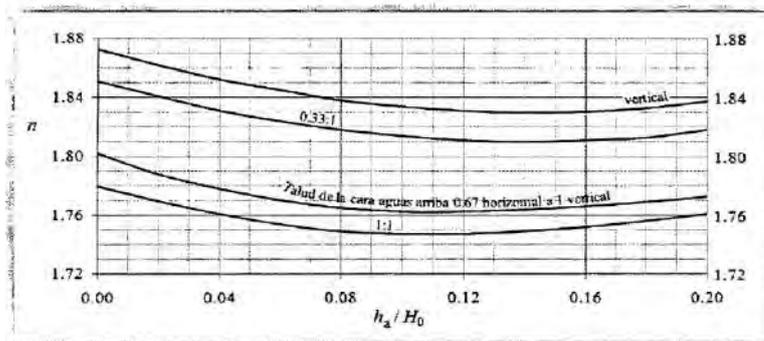


Figura N° 9.09: Valor de n para el diseño del perfil de un cimacio.



$$\frac{Y}{H_0} = -K \times \left[\frac{X}{H_0} \right]^n$$

PERFIL CREAGER:

Xinicial : 0.1 Nro datos : 20
 Xfinal : 1.1

Nro	X	Y
1	0.1	-0.01
2	0.15	-0.02
3	0.2	-0.04
4	0.25	-0.06
5	0.3	-0.08
6	0.35	-0.11
7	0.4	-0.14
8	0.45	-0.18
9	0.5	-0.21
10	0.55	-0.25
11	0.6	-0.30
12	0.65	-0.35
13	0.7	-0.40
14	0.75	-0.45
15	0.8	-0.51
16	0.85	-0.57
17	0.9	-0.63
18	0.95	-0.69
19	1	-0.76
20	1.05	-0.83

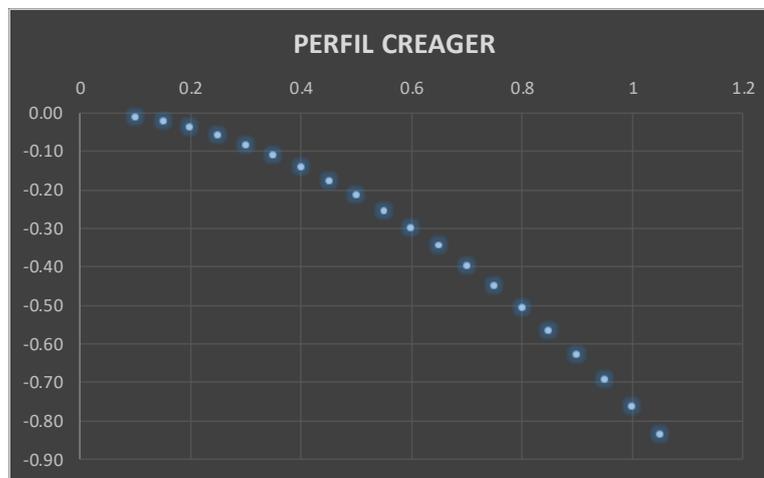


Figura N° 9.11: Valor de y_c/H_0 para el diseño del perfil de un cimacio.

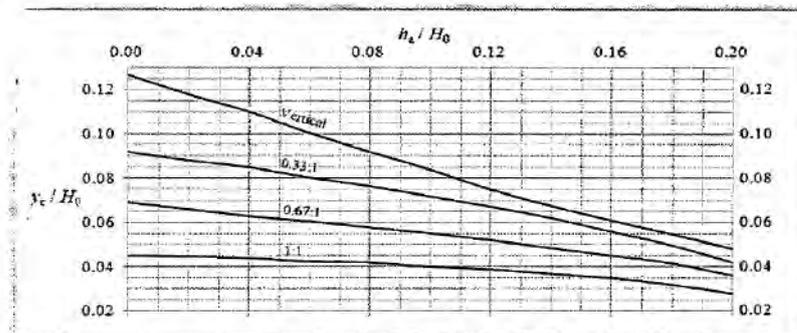
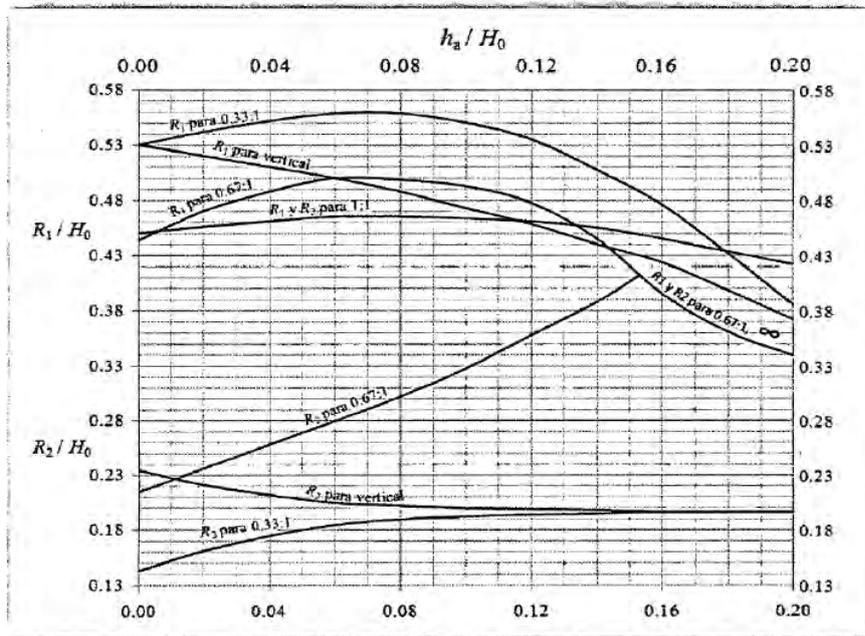
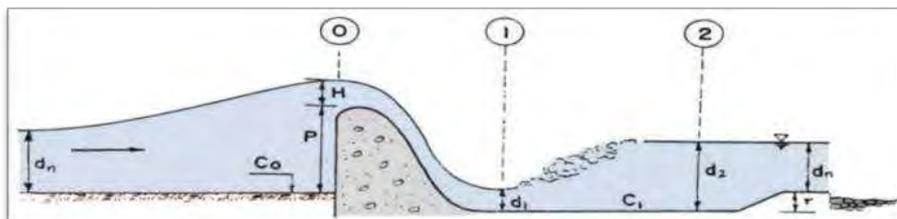


Figura N° 9.12: Valor de $\frac{R_1}{H_0}$ y $\frac{R_2}{H_0}$ para el diseño del perfil de un cimacio.



07.-DIMENSIONAMIENTO DEL COLCHON DE AMORTIGUAMIENTO:



1.- Calculo del tirante al pie del barraje(d1):

Formula: tomando los puntos de 0 y 1:

$$E_0 = C_0 + P + H + \frac{V_H^2}{2g}$$

$$E_1 = C_1 + d_1 + \frac{V_1^2}{2g}$$

para bernoulli : $E_0 = E_1 + hf(0-1)$

despejando la formula

$$V_1 = (2g \times (C_0 - C_1 + P + H - d_1 + \frac{V_H^2}{2g} - hf_{0-1}))^{1/2}$$

Donde:

- Co : cota del terreno en 0
- C1 : cota del colchón disipador
- P : altura del barraje
- H : altura de lámina vertiente
- d1 : tirante del río al pie del talud
- hf₀₋₁ : pérdida por fricción entre 0 y 1
- VH : velocidad en la cresta del barraje vertedero
- V1 : velocidad al pie del talud

Asumiendo para resolver:

Qdis = 0.015	m ³ /seg.
Qrio = 6.50	m ³ /seg.
T = 4.36	m
g = 9.81	m ² /seg.
d1 = 0.20	m >= 0.1m
P = 0.92	m
C0-C1 = 0.2	m (entre 0.5 y 1m)
hfo = 0.03	m (0.1xVh ² /2g)

Hallando:

$$H = \sqrt[3]{\frac{Q_r^2}{g * T^2}} ; V_0 = \frac{Q_r}{H * T} ; (Q_r = \text{Caudal del rio} - Q_{\text{diseño}})$$

Qr = 6.49	m ³ /seg.		
H = 0.61	m	→	H = 0.61 m
Vo = 2.44	m ² /seg.		

$$V_1 = (2g * (C_0 - C_1 + P + H - d_1 + V_H^2 / 2g - hf_{0-1}))^{1/2}$$

V1 = 5.95	m ² /seg.
------------------	----------------------

comprando

$$V_1 = Q_1 / A_1 = Q_1 / (b_1 * d_1) = q_1 / d_1$$

Donde:

$$q_1 = Q_1 / b_1$$

De (3.26) se tiene:

$$d_1 = q_1 / V_1$$

d calculado

$$d_1 = 0.250658536$$

d asumido

$$d_1 = 0.22$$

okiiii

2.- Calculo del tirante al pie del barraje(d2):

$$d_2 = \frac{d_1}{2} + \left(\frac{d_1^2}{4} + \frac{2V_1^2}{g} * d_1 \right)^{1/2}$$

d2 = 1.54	m	d2 = 1.55	m
------------------	---	------------------	---

3.- calculo de profundidad de colchon dissipador

$$d_2 = d_n + r$$

donde: d_n: tirante normal en el rio
 r: profundidad del colchon dissipador
 condicion d_n+r = 1.15*d₂

datos

$$d_n = 1.5$$

solucion

$$d_n + r = 1.7825$$

$$r = 0.2825 \text{ por lo tanto } r = 0.25 \text{ m}$$

4.-calculo de la longitud del colchon disipador

Schoklitsch $L = (5 \text{ a } 6) \times (d_2 - d_1)$

$L = 7.53$

Safranez $L = 6 \text{ d1. F1.}$

siendo $F1 = V1 / (g \times d)^{1/2}$

$F1 = 4.046938108$

$L = 5.341958302$

U.S. Bureau of Reclamation

$L = 4 \text{ d2}$

$L = 6.2 \text{ m}$

por lo tanto la longitud es el promedio

$L = 6.357319434 \text{ m}$

$L = 6 \text{ m}$

5.-Espesor de la Poza Amortiguadora:

segun tratmovitch el espesor esta dada por:

$e = 0.2 \times \sqrt{q(H - d_2)^{0.25}}$

donde:

H:carga de agua para max. Avenidas = 1.53 m

q:caudal unitario = 1.49 m³/s/m

(H+ΔZ-d₂):diferencia de niveles = 0.18 m

aguas arriba y aguas abajo

e:espesor de la poza amortiguadora = 0.16 m

por lo tanto se asume el espesor de = 0.20 m

06.-Cálculo del Enrocado:

01.-Cálculo del Espesor del Enrocado:

$$e' = 0.6 \times q^{1/2} \left(\frac{H}{g} \right)^{1/4}$$

donde q es el caudal unitario

q= 1.49 m³/s/m

donde H es la altura total de carga (P+H₀)

H= 1.534 m

el espesor de enrocado

e'= 0.46 m

02.-.Cálculo de la Longitud del Enrocado:

$$Le = L'' - Lp = 0.642 \times Cs \times \sqrt{H \times q} - Lp$$

Donde:

H:carga de agua para la maximas avenidas = 1.534 m

q: caudal unitario = 1.49 m³/s/m

Cs: coeficiente de acuerdo al tipo de suelo = 8

Lp: longitud de posa de disipacion = 6

Le= 1.766220263

Le= 1 m

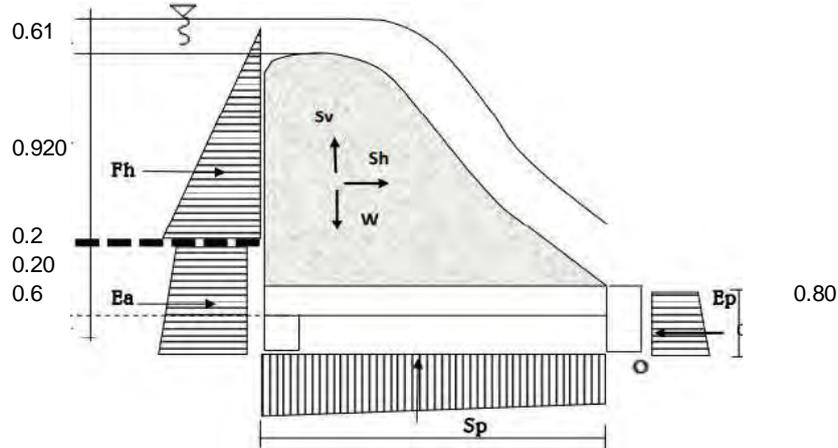
ANALISIS ESTRUCTURAL DE LA BOCATOMA

1.-DATOS A UTILIZAR

peso especifico concreto ciclopeo	=	2300 Kg/m ³
capacidad de carga del terreno	=	1.77 Kg/m ²
peso especifico del agua	=	1000 Kg/m ³

2.- Barraje fijo

el analisis de barraje fijo se realiza con caudal maximo



2.1.- Fuerzas que intervienen

- Fh = Fuerza hidrostática
- Ea = Empuje activo del suelo
- Wa = Peso de la estructura
- Sp = Sub Presión
- Sh = Componente horizontal de la fuerza sísmica
- Sv = Componente vertical de la fuerza sísmica
- Ep = Empuje pasivo del suelo

a) Fuerza hidrostática (Fh)

$$F_h = \left(\gamma \frac{Y_1^2}{2} \right)$$

donde:

Y ₁ =	0.920 m3/s
Q=	6.5 m3/s
γ=	1044 kg/m ³
Eh=	442.00 kg

punto de aplicación

$$Y_h = \frac{Y_1}{3} = 0.31 \text{ m}$$

b) Subpresión (Sp)

$$S_p = 0.5 * \gamma(H + h)L$$

$$X_{sp} = \frac{L(2a + b)}{3(a + b)}$$

datos:

H=	1.53 m
h=	0.61 m
L=	1.57 m
γ=	1000.00 kg/m ³
a=	608.52 Kg/m ²
b=	1528.71 Kg/m ²

X_{sp}=	0.67 m
Sp=	1677.73 kg

c) Empuje activo del suelo (Ea)

$$K_a = \tan^2\left(45 - \frac{\phi}{2}\right)$$

$$Ea_1 = K_a * \gamma * H^2 * 0.5$$

$$Y_a = \frac{\left(\frac{Ea_1 * H}{2}\right) + \left(\frac{Ea_2 * 2H}{3}\right)}{Ea_1 + Ea_2}$$

Datos :

Peso esp. del suelo	$\gamma =$	2.2 Tn/m ³
Ángulo de rozamiento	$\phi =$	29.67°
Coeficiente Activo	$K_a =$	9.11
Altura	$h =$	1.0 m
Empujes activos	$Ea_1 =$	10.025 Tn

$Ea = 10025.23 \text{ kg}$

Punto de aplicación con respecto a "o":

$Y_a = 0.33 \text{ m}$

d) Empuje pasivo del suelo (Ep)=

Datos del estudio de mecánica de suelos:

Peso esp. del suelo	$\gamma =$	2.2 Tn/m ³
Ángulo de rozamiento	$\phi =$	29.67°
Coeficiente Activo	$K_a =$	9.11
Altura	$h =$	0.8 m
Empujes activos	$Ep_1 =$	6.416 Tn

$Ep = 6416.15 \text{ kg}$

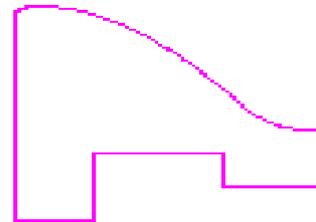
Punto de aplicación con respecto a "o":

$Y_p = 0.27 \text{ m}$

e) Peso y centro de gravedad de la estructura

Centro de gravedad de la Estructura

----- REGIONES -----	
Área:	1.7201
Perímetro:	6.8941
Cuadro delimitador:	X: 0.0000 -- 1.5738
	Y: 0.0000 -- 1.9199
Centro de gravedad:	X: 0.5853
	Y: 0.9487
Momentos de inercia:	X: 1.9005
	Y: 0.9074
Producto de inercia:	XY: -0.8791
Radio de giro:	X: 1.0511
	Y: 0.7263



Momentos principales y direcciones X-Y alrededor del centro de gravedad:

I: 0.4131 a lo largo de [0.7806 0.6251]

J: 0.2574 a lo largo de [-0.6251 0.7806]

Peso de la estructura para un metro de ancho de barraje

donde

area	=	1.7201 m ²
peso especifico concreto ciclopeo	=	2300 Kg/m ³

peso = 3956.23 kg /m

f) Fuerzas Sísmicas.

Componente horizontal de la fuerza sísmica

$$Sh = 0.1 * W$$

$$sh = 395.623 \text{ kg / m}$$

Componente vertical de la fuerza sísmica.

$$Sv = 0.03 * W$$

$$Sv = 118.6869 \text{ kg / m}$$

2.2) Análisis de estabilidad de la estructura

La estructura puede presentar fallas por Volteo, deslizamiento y esfuerzos excesivos.

tipo de fuerza	fuerza (Kg)	Brazo (m)	momento (kg-m)	sección del brazo	
Fh	442.00	0.31	135.57	-1.00	-135.57
Sv	118.6869	0.98	116.87	-1.00	-116.87
Sh	395.623	0.95	375.33	-1.00	-375.33
Sp	1677.73	0.90	1509.96	-1.00	-1509.96
Wa	3956.23	0.98	3895.70	1.00	3895.70
Ea	10025.23	0.33	3341.74	-1.00	-3341.74
Ep	6416.15	0.27	1710.97	1.00	1710.97
total	23031.65		11086.15	M(+)	5606.67
				M(-)	-5479.47

Ubicación de la resultante con respecto a "O"

$$X_r = \frac{M(-) + M(+)}{\Sigma Fv} = 0.48 \text{ m}$$

b) Excentricidad (e)

$$e = \frac{L}{2} - X_r = 0.30 \text{ m}$$

c) Estabilidad al volteo

$$FSV = \frac{\Sigma M(-)}{\Sigma M(+)} > 1.5$$

$$FSV = 1.02 \text{ Mal}$$

d) Estabilidad al deslizamiento

u = Coeficiente de fricción entre el concreto y el terreno

$$u = 0.4$$

Fuerza resistente ($F_r = u * \Sigma Fv$)

$$Fr = 1582.492 \text{ kg}$$

Fuerza actuante:

$$Fh = 4446.71 \text{ kg}$$

$$4446.71 < 1582.492 \text{ ok!!}$$

$$Fs = 0.36$$

e) Calculo para hundimiento

p = resistencia del terreno

$$p = 1.77 \text{ Kg/cm}^2$$

Estos esfuerzos están dados por:

$$p = \frac{\Sigma Fv * \left(1 \pm \frac{6e}{L * b}\right)}{b * L}$$

$$\begin{aligned} e &= 100 \text{ cm} \\ b &= 100 \text{ cm} \\ L &= 157 \text{ cm} \end{aligned}$$

$$p1 = 0.158522204 \text{ kg/cm}^2$$

$$p2 = 0.146851858 \text{ kg/cm}^2$$

p1 y p2 se encuentran en el rango 1.77 kg / cm2

CALCULO DE MURO DE BOCATOMA

DISEÑO DE MURO DE CONTENCION EN VOLADIZO

01. DATOS GENERALES

f'c=	210	kg/cm2	Resistencia del concreto
fy=	4200	kg/cm2	Esfuerzo de fluencia del acero
w=	1600	kg/m3	Peso especifico del terreno
Yc=	2400	kg/m3	Peso especifico del concreto
μct=	0.55		Coefficiente de friccion concreto terreno
μtt=	0.7		Coefficiente de friccion terreno terreno
∅=	29.67		Angulo de friccion interno
qadm=	1.77	kg/cm2	Capacidad portante del terreno
S/C=	0	kg/m2	Sobrecarga encima del terreno
Ht=	2.8	m	Altura total del muro

Tabla de valores para predimensionar

Ca*w (kg/m3)	B/(Ht+hs)
204	0.3
269	0.35
343	0.4
423	0.45
512	0.5
605	0.55
715	0.6

02. DATOS GEOMETRICOS

02.01. PREDIMENSIONAMIENTO

Coefficiente de empuje activo del suelo

$$Ca = \frac{1 - \text{sen}\varnothing}{1 + \text{sen}\varnothing} = 0.34$$

Interpolamos este valor en la tabla superior

$$Ca^*w = 540.46 \text{ kg/m3}$$

Predimensionamiento de la base

$$\frac{B}{Ht + hs} = 0.523$$

Altura equivalente del terreno por sobrecarga

$$hs = \frac{S/C}{w} = 0.00 \text{ m}$$

Altura del muro mas sobrecarga

$$Ht + hs = 2.800 \text{ m}$$

Longitud de la base del muro calculada

$$B = 0.52 * (Ht + hs) = 1.47 \text{ m}$$

Altura de la zapata, suponiendo que la pantalla lleva acero:

$$\text{Acero } \varnothing = 1/2"$$

$$\text{Longitud anclaje gancho} = 20.30 \text{ cm}$$

Longitud del talon delantero calculada

$$B/3 = 0.488 \text{ m}$$

Altura de zapata considerando recubrimiento

$$Hz = 27.80 \text{ cm}$$

Longitud de la base del muro

$$B = 1.80 \text{ m}$$

Altura de la zapata del muro

$$Hz = 0.40 \text{ m}$$

02.02. DIMENSIONES DEL MURO PARA EL ANALISIS

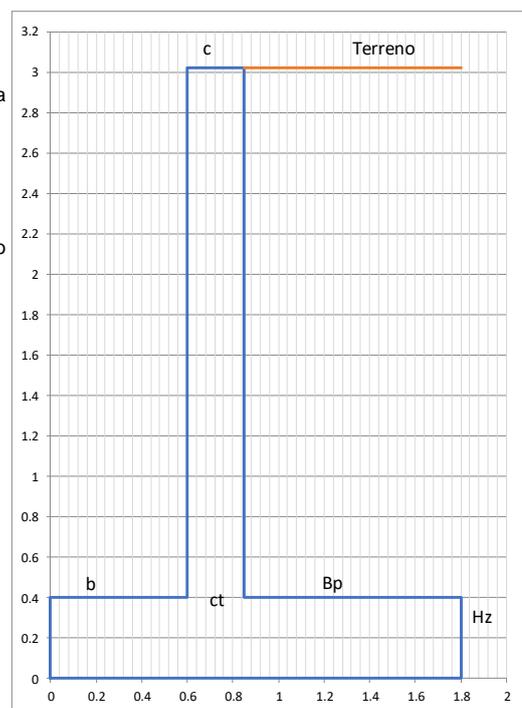
Dimensiones faltantes del muro:

c=	0.30	m	Ancho de corona
ct=	0.30	m	Ancho de base de la pantalla
b=	0.20	m	Longitud del talon delantero
H=	2.40	m	Altura de la pantalla
Ht=	2.80	m	Altura total del muro
hs=	0.00	m	Alt. terreno por sobrecarga
B=	1.80	m	Longitud de la base del muro
Bp=	1.3	m	Longitud del talon posterior
Hz=	0.40	m	Altura de zapata del muro

Verificaciones del muro de contencion en voladizo.

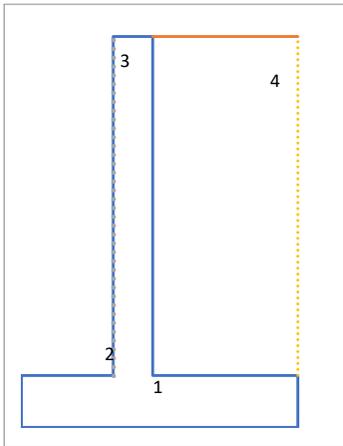
Analisis con sobrecarga	
Por volteo	Cumple
Por deslizamiento	Cumple
Excentricidad	Cumple
Presion del terreno q1	Cumple
Presion del terreno q2	Cumple

Analisis sin sobrecarga	
Por volteo	Cumple
Por deslizamiento	Cumple
Excentricidad	Cumple
Presion del terreno q1	Cumple
Presion del terreno q2	Cumple

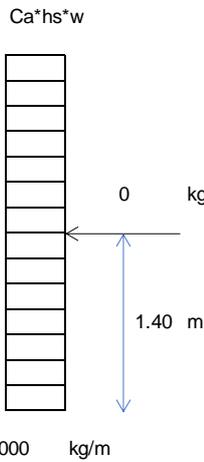


03. VERIFICACION DE LA ESTABILIDAD DEL MURO

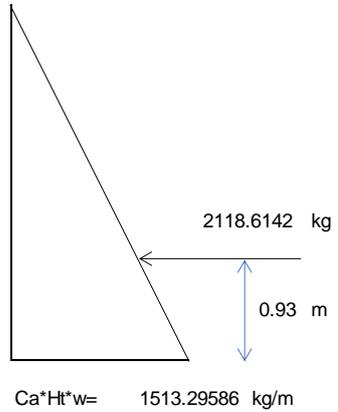
Presiones producidas en el muro



Sobrecarga



Presion de terreno



Fuerzas Horizontales

$$\begin{aligned} F_{h1} &= 0 \text{ kg} \\ F_{h2} &= 2118.6142 \text{ kg} \\ \Sigma F_h &= 2118.6142 \text{ kg} \end{aligned}$$

Fuerzas Verticales

$$\begin{aligned} W_1 &= 1728 \text{ kg} \\ W_2 &= 0 \text{ kg} \\ W_3 &= 1728 \text{ kg} \\ W_4 &= 4992 \text{ kg} \\ S/C &= 0 \text{ kg} \\ \Sigma F_v &= 8448 \text{ kg} \end{aligned}$$

Momentos horizontales

$$\begin{aligned} M_{h1} &= 0 \text{ kg}^*m \\ M_{h2} &= 1977.37326 \text{ kg}^*m \\ \Sigma M_h &= 1977.37326 \text{ kg}^*m \quad (\text{Actuantes}) \end{aligned}$$

Momentos verticales

$$\begin{aligned} M_{v1} &= 1555 \text{ kg}^*m \\ M_{v2} &= 0 \text{ kg}^*m \\ M_{v3} &= 604.8 \text{ kg}^*m \\ M_{v4} &= 5740.8 \text{ kg}^*m \\ M_{sc} &= 0 \text{ kg}^*m \\ \Sigma M_v &= 7900.80 \text{ kg}^*m \quad (\text{Resistentes}) \end{aligned}$$

03.01. FACTOR DE SEGURIDAD DEL MURO POR VOLTEO

$$F.S. = \frac{\Sigma M_r}{\Sigma M_a} = \frac{7900.80}{1977.37326} = 4.00 > \boxed{2.00} \text{ factor de seguridad}$$

Cumple

03.02. FACTOR DE SEGURIDAD DEL MURO POR DESLIZAMIENTO

$$F.S. = \frac{\mu c t \Sigma F_v}{\Sigma F_h} = \frac{4646.4}{2118.6142} = 2.19 > \boxed{1.50} \text{ factor de seguridad}$$

Cumple

03.03. VERIFICACION DE LA PRESION DEL SUELO

Punto de paso de la resultante y verificación de la excentricidad

$$x = \frac{\Sigma M}{\Sigma F_v} = \frac{5923.43}{8448} = 0.701 \text{ m}$$

$$e = 0.5 \cdot B - x = 0.20 \text{ m} < \frac{B}{6} = 0.3 \text{ m}$$

Cumple

Reacciones del terreno sobre el muro y verificación de la capacidad portante

$$q_{1,2} = (P/S \cdot L) \cdot (1 \pm 6 \cdot e/L)$$

$$q_1 = 0.780 \text{ kg/cm}^2 < 1.77 \text{ kg/cm}^2$$

Cumple

$$q_2 = 0.158 \text{ kg/cm}^2 < 1.77 \text{ kg/cm}^2$$

Cumple

04. VERIFICACION DE LA ESTABILIDAD DEL MURO SIN CONSIDERAR LA SOBRECARGA

$$\begin{aligned} \Sigma Fh' &= 2118.6142 \text{ kg} & \Sigma Mh' &= 1977.37326 \text{ kg} & (\text{Actuantes}) \\ \Sigma Fv' &= 8448 \text{ kg} & \Sigma Mv &= 7900.80 \text{ kg} & (\text{Resistentes}) \end{aligned}$$

04.01. FACTOR DE SEGURIDAD DEL MURO POR VOLTEO

$$F.S. = \frac{\Sigma Mr'}{\Sigma Ma'} = \frac{7900.80}{1977.37326} = 4.00 > \boxed{2.00} \text{ factor de seguridad} \quad \text{Cumple}$$

04.02. FACTOR DE SEGURIDAD DEL MURO POR DESLIZAMIENTO

$$F.S. = \frac{\mu_{ct} \cdot \Sigma Fv'}{\Sigma Fh'} = \frac{4646.4}{2118.6142} = 2.19 > \boxed{1.50} \text{ factor de seguridad} \quad \text{Cumple}$$

04.03. VERIFICACION DE LA PRESION DEL SUELO

Punto de paso de la resultante y verificación de la excentricidad

$$x = \frac{\Sigma M'}{\Sigma Fv'} = \frac{5923.43}{8448} = 0.701 \text{ m}$$

$$e = 0.5 \cdot B - x = 0.20 \text{ m} < \frac{B}{6} = 0.3 \text{ m} \quad \text{Cumple}$$

Reacciones del terreno sobre el muro y verificación de la capacidad portante $q_{1,2} = (P/S \cdot L) \cdot (1 \pm 6 \cdot e/L)$

$$q_1 = 0.780 \text{ kg/cm}^2 < 1.77 \text{ kg/cm}^2 \quad \text{Cumple}$$

$$q_2 = 0.158 \text{ kg/cm}^2 < 1.77 \text{ kg/cm}^2 \quad \text{Cumple}$$

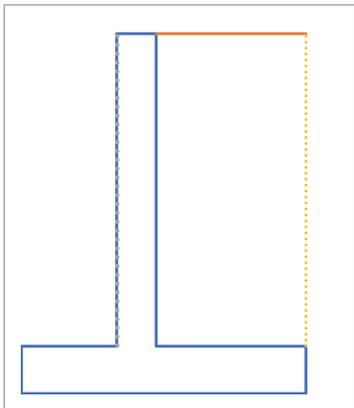
05. RESUMEN DEL ANALISIS DE ESTABILIDAD DEL MURO

Con Sobre Carga		Sin Sobre Carga	
Factor de seguridad	Estado	Factor de seguridad	Estado
Por volteo	Cumple	Por volteo	Cumple
Por deslizamiento	Cumple	Por deslizamiento	Cumple
Excentricidad	Cumple	Excentricidad	Cumple
Presion del terreno q1	Cumple	Presion del terreno q1	Cumple
Presion del terreno q2	Cumple	Presion del terreno q2	Cumple

06. DISEÑO DE LA ARMADURA DE LA PANTALLA VERTICAL

06.01. DISEÑO POR FLEXION

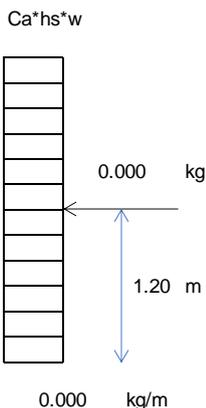
Presiones producidas en el muro



Fuerzas Horizontales

$$\begin{aligned} Fh1 &= 0.000 \text{ kg} \\ Fh2 &= 1556.53288 \text{ kg} \end{aligned}$$

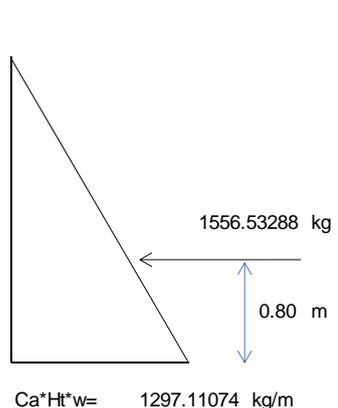
Sobrecarga



Momentos horizontales

$$\begin{aligned} Mh1 &= 0 \text{ kg}^*m \\ Mh2 &= 1245.22631 \text{ kg}^*m \end{aligned}$$

Presion de terreno



Momento ultimo en la base de la pantalla

$$Mu = 1.7 \cdot (Mh1 + Mh2) = 2116.885 \text{ kg} \cdot \text{m} \quad (\text{Momento Ultimo})$$

Peralte efectivo de la base del muro

$$r = 0.05 \text{ m} \quad (\text{recubrimiento}) \quad d = 0.225 \text{ m} \quad (\text{peralte efectivo})$$

Calculo del acero principal de la pantalla

$$Mu = 0.9 \cdot b \cdot d^2 \cdot f'c \cdot w \cdot (1 - 0.59w)$$

$$w1 = 1.6724943$$

$$w2 = 0.0224209$$

$$r = 0.00112105$$

$$As = 2.52 \text{ cm}^2$$

Acero minimo vertical Amin= 4.50 cm²

$$As = 4.50 \text{ cm}^2$$

Acero minimo horizontal abajo

$$Amin = 7.50 \text{ cm}^2$$

Acero minimo horizontal arriba

$$Amin = 7.50 \text{ cm}^2$$

$$As = 7.50 \text{ cm}^2$$

$$As = 7.50 \text{ cm}^2$$

El refuerzo vertical interior estara constituido por

$$As = 4.50 \text{ cm}^2$$

Distribucion de acero

$$\emptyset \ 1/2" \ @ \ 0.30 \text{ m}$$

∅	3/8"	1/2"	5/8"	3/4"	7/8"	1"
---	------	------	------	------	------	----

s	15.8	28.2	44	63.3	86.2	113
---	------	------	----	------	------	-----

El refuerzo vertical exterior estara constituido por

$$As = 2.52 \text{ cm}^2$$

Distribucion de acero

$$\emptyset \ 3/8" \ @ \ 0.30 \text{ m}$$

∅	3/8"	1/2"	5/8"	3/4"	7/8"	1"
---	------	------	------	------	------	----

s	28.1	50.3	78.5	113	154	201
---	------	------	------	-----	-----	-----

Distribucion del acero horizontal: tramo superior

Acero exterior - 2/3 As: 5.0 cm²

∅	3/8"	1/2"	5/8"	3/4"	7/8"	1"
---	------	------	------	------	------	----

s	14.2	25.4	39.6	57	77.6	101
---	------	------	------	----	------	-----

$$\emptyset \ 1/2" \ @ \ 0.25 \text{ m}$$

Acero interior - 1/3 As: 2.5 cm²

∅	3/8"	1/2"	5/8"	3/4"	7/8"	1"
---	------	------	------	------	------	----

s	28.4	50.8	79.2	114	155	203
---	------	------	------	-----	-----	-----

$$\emptyset \ 3/8" \ @ \ 0.30 \text{ m}$$

Distribucion del acero horizontal: tramo inferior

Acero exterior - 2/3 As: 5 cm²

∅	3/8"	1/2"	5/8"	3/4"	7/8"	1"
---	------	------	------	------	------	----

s	14.2	25.4	39.6	57	77.6	101
---	------	------	------	----	------	-----

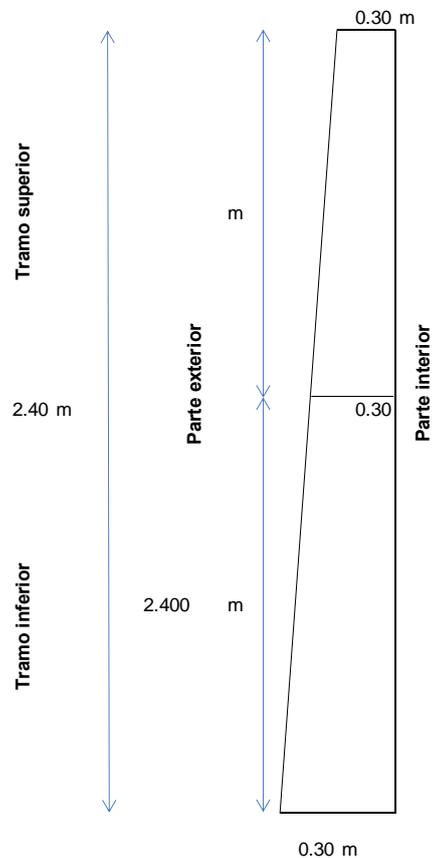
$$\emptyset \ 1/2" \ @ \ 0.25 \text{ m}$$

Acero interior - 1/3 As: 2.5 cm²

∅	3/8"	1/2"	5/8"	3/4"	7/8"	1"
---	------	------	------	------	------	----

s	28.4	50.8	79.2	114	155	203
---	------	------	------	-----	-----	-----

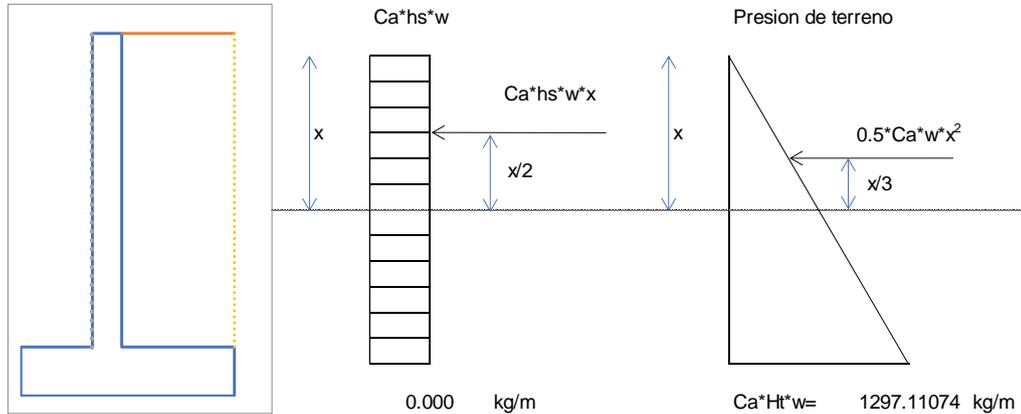
$$\emptyset \ 3/8" \ @ \ 0.30 \text{ m}$$



Uniformizamos el acero horizontal de la siguiente manera					
Tramo superior			Tramo inferior		
Capa Exterior	Ø 1/2" @	0.25 m	Capa Exterior	Ø 1/2" @	0.25 m
Capa Interior	Ø 1/2" @	0.30 m	Capa Interior	Ø 1/2" @	0.30 m

El corte de acero se realizara de acuerdo a un analisis de equilibrio del acero de la pantalla y los esfuerzos actuantes en el muro

Presiones producidas en el muro Sobrecarga $M_u = 1.7 * \left(\frac{1}{2} C_a * w * \frac{x^3}{3} + C_a * w * h_s * \frac{x^2}{2} \right) = 0.9 * A_s * f_y * \left(d - \frac{a}{2} \right)$



La distancia de corte del acero de refuerzo será:

$$x = 3.64 \text{ m}$$

El acero vertical de la pantalla esta dado por:

$$\text{Ø } 1/2''$$

$$d_c = 0.00 \text{ m}$$

No se requiere corte de acero

06.02. DISEÑO POR CORTE

Se verifica el efecto de la cortante a una distancia "d" de la base de la pantalla. El corte en la base de la pantalla es:

$$V_u = 1.7 * \left(\frac{1}{2} C_a * w * x^2 + C_a * w * h_s * x \right) \quad V_u = 2163.23751 \text{ kg}$$

La resistencia del concreto al corte: $V_c = 0.85 * 0.53 * \sqrt{f_c} * b * d$

$$\text{Ø} V_c = 15015.24 \text{ kg}$$

Verificamos el efecto de corte

$$V_u = 2163.24 \text{ kg} < \text{Ø} V_c = 15015.24 \text{ kg} \quad \text{Cumple}$$

06.03. REVISION DE LA LONGITUD DE ANCLAJE DEL GANCHO

La longitud basica de anclaje de un gancho estandar, para acero de diametro de: Ø 1/2" , es:

$$l_{ah} = 318 * \frac{d_b}{\sqrt{f_c}} \quad l_{dh} = 27.87 \text{ cm}$$

La longitud de anclaje del gancho se reduce por los factores que cumplen las condiciones del ACI

$$r_1 = 0.70 \quad \text{Para ganchos de diametro menor a \#11 con dobles de } 90^\circ, \text{ recubrimiento lateral mayor a } 6.5 \text{ cm y recubrimiento detras del acero de refuerzo de } 5 \text{ cm.}$$

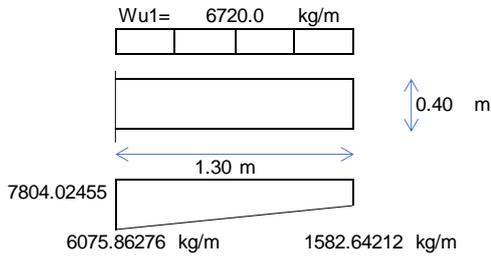
$$r_2 = \frac{A_s \text{ req}}{A_s \text{ prov}} = 1.06$$

La longitud de anclaje del gancho sera finalmente: $l_{dh} = r_1 * r_2 * l_{dh}$

$$l_{dh} = 20.737 \text{ cm} < H_z = 40.0 \text{ cm} \quad \text{Cumple}$$

07. DISEÑO DE LA ARMADURA DEL TALON POSTERIOR

Talón posterior:



$Wu1 = 6720.0 \text{ kg/m}$

El momento ultimo:

$Mu = 1253.43 \text{ kg-m}$

Peralte efectivo

$d = 0.33 \text{ m}$

El area de acero requerida será:

$w1 = 1.6886131$

$r = 0.00031511$

$Mu = 0.9 * b * d^2 * fc * w(1 - 0.59 * w)$

$w2 = 0.0063022$

As = 1.02 cm2

Acero minimo

$Amin = 6.00 \text{ cm2}$

As = 6.00 cm2

La distribucion del acero principal sera:

As = 6.00 cm2

$\emptyset \text{ 1/2" @ 0.20 m}$

\emptyset	3/8"	1/2"	5/8"	3/4"	7/8"	1"
-------------	------	------	------	------	------	----

s	11.8	21.2	33	47.5	64.7	84.5
---	------	------	----	------	------	------

La distribucion del acero perpendicular se realizara con el acero minimo

As = 1.02 cm2

$\emptyset \text{ 3/8" @ 0.70 m}$

\emptyset	3/8"	1/2"	5/8"	3/4"	7/8"	1"
-------------	------	------	------	------	------	----

s	69.3	124	193	278	379	495
---	------	-----	-----	-----	-----	-----

La fuerza cortante en la cara posterior del talon es:

$Vu = 273.352106 \text{ kg}$

La resistencia del concreto al cortante es:

$\emptyset Vc = 21543.61 \text{ kg}$

$Vc = 0.85 * 0.53 * \sqrt{fc} * b * d$

Verificamos el efecto de corte

$Vu = 273.35 \text{ kg}$

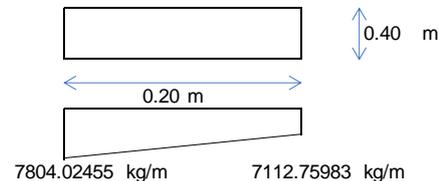
<

$\emptyset Vc = 21543.61 \text{ kg}$

Cumple

08. DISEÑO DE LA ARMADURA DEL TALON DELANTERO

Talón anterior:



El momento ultimo:

$Mu = 257.50 \text{ kg-m}$

Peralte efectivo

$d = 0.33 \text{ m}$

El area de acero requerida será:

$w1 = 1.6936244$

$r = 6.4544E-05$

$Mu = 0.9 * b * d^2 * fc * w(1 - 0.59 * w)$

$w2 = 0.0012909$

As = 0.21 cm2

Acero minimo

$Amin = 6.00 \text{ cm2}$

As = 6.00 cm2

La distribución del acero principal sera:

$$A_s = 6.00 \text{ cm}^2$$

$$\emptyset \ 1/2" \ @ \ 0.20 \ m$$

\emptyset	3/8"	1/2"	5/8"	3/4"	7/8"	1"
-------------	------	------	------	------	------	----

s	12	21	33	48	65	85
---	----	----	----	----	----	----

La distribución del acero perpendicular se realizara con el acero minimo

$$A_s = 0.21 \text{ cm}^2$$

$$\emptyset \ 3/8" \ @ \ 3.40 \ m$$

\emptyset	3/8"	1/2"	5/8"	3/4"	7/8"	1"
-------------	------	------	------	------	------	----

s	338	605	944	1359	1850	2417
---	-----	-----	-----	------	------	------

La fuerza cortante en la cara posterior del talon es:

$$V_u = 2535.85334 \text{ kg}$$

La resistencia del concreto al cortante es: $V_c = 0.85 * 0.53 * \sqrt{f_c} * b * d$

$$\emptyset V_c = 21543.61 \text{ kg}$$

Verificamos el efecto de corte

$$V_u = 2535.85 \text{ kg} < \emptyset V_c = 21543.61 \text{ kg}$$

Cumple

Puesto que la reaccion de la pantalla actúa en sentido contrario a la carga aplicada sobre el talin, se puede efectuar la reduccion de la fuerza cortante sobre el talon, entonces la fuerza cortante sera calculada a una distancia "d" de la cara de talon, tenemos:

$$V_u = -316.981668 \text{ kg}$$

La resistencia del concreto al cortante es: $V_c = 0.85 * 0.53 * \sqrt{f_c} * b * d$

$$\emptyset V_c = 21543.61 \text{ kg}$$

Verificamos el efecto de corte

$$V_u = -316.98 \text{ kg} < \emptyset V_c = 21543.61 \text{ kg}$$

Cumple

10. RESUMEN DE LOS REFUERZOS DE ACERO EN EL MURO

Acero vertical de la pantalla del muro					
El refuerzo vertical interior de la pantalla			El refuerzo vertical exterior de la pantalla		
Capa Interior	\emptyset	1/2"	@	0.30	m
Corte de acero	\emptyset	1/2"	@	0.00	m
Capa Exterior	\emptyset	3/8"	@	0.30	m
No se requiere corte				dc=	0.00 m

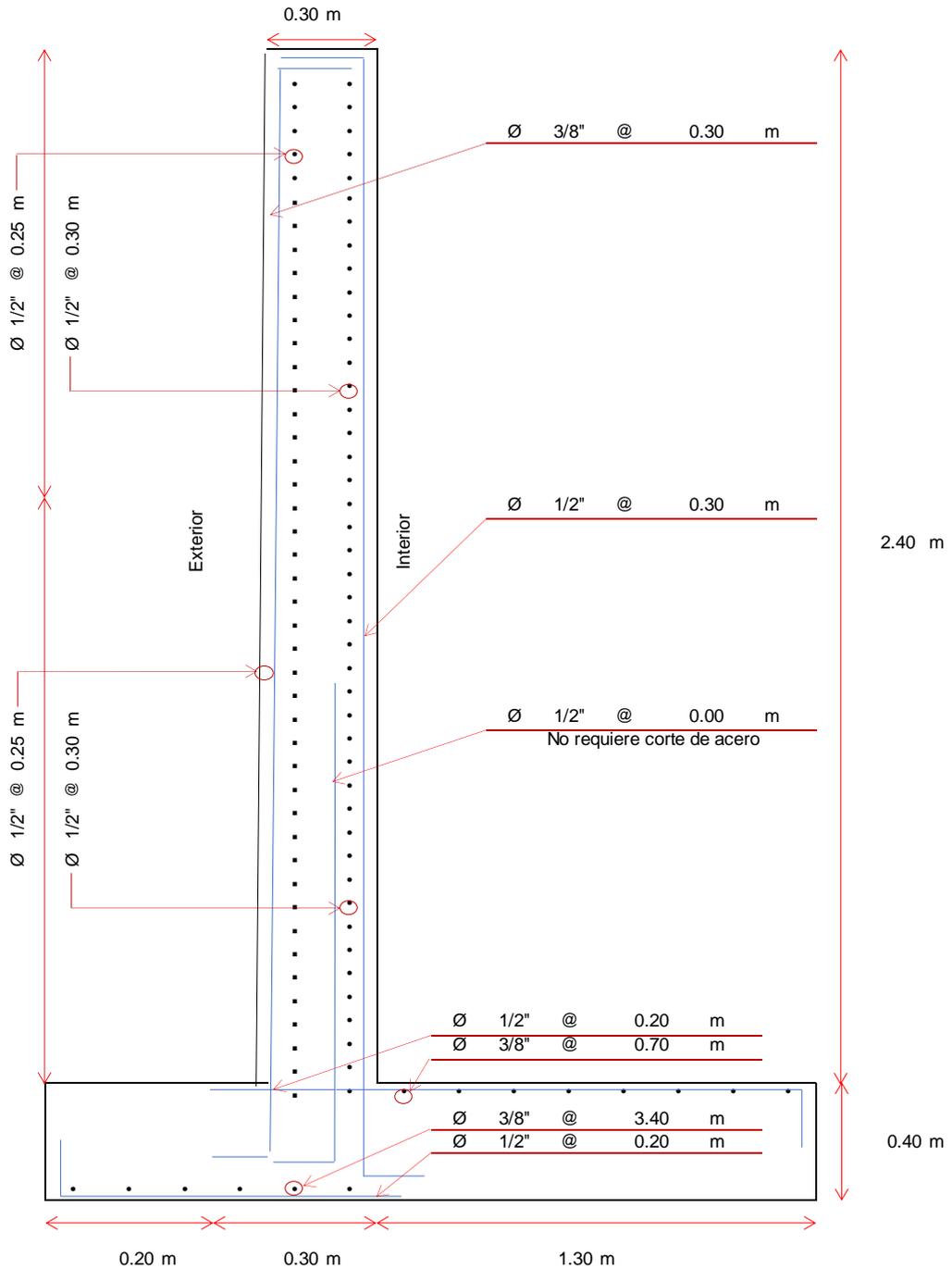
Acero horizontal de la pantalla del muro					
Tramo superior			Tramo inferior		
Capa Exterior	\emptyset	1/2"	@	0.25	m
Capa Interior	\emptyset	1/2"	@	0.30	m
Capa Exterior	\emptyset	1/2"	@	0.25	m
Capa Interior	\emptyset	1/2"	@	0.30	m

Acero del talon posterior					
Refuerzo longitudinal del talon			Refuerzo transversal del talon		
Capa Interior	\emptyset	1/2"	@	0.20	m
Capa Exterior	\emptyset	3/8"	@	0.70	m

Acero del talon delantero					
Refuerzo longitudinal del talon			Refuerzo transversal del talon		
Capa Interior	\emptyset	1/2"	@	0.20	m
Capa Exterior	\emptyset	3/8"	@	3.40	m

09. ESQUEMA FINAL DE DISTRIBUCION DE ACERO EN EL MURO

Las medidas finales del muro de contencion, y la distribucion de los refuerzos de acero se muestran en el siguiente grafico:



Nota: En caso de no cumplir con la verificación del deslizamiento, se debe incrementar un diente en la base del muro para incrementar la resistencia al deslizamiento, esta hoja de cálculo no contempla este tipo de falla, por lo que en caso de fallar en la condición mencionada, seguir con los cálculos normales y en los planos finales incrementar el diente mencionado.

DISEÑO DE DESARENADOR

DISEÑO DE DESARENADOR DE SECCION RECTANGULAR

DATOS:

Caudal de conducción (Q)	15.00 l/s	
Altura del canal de ingreso (h)	0.30 m	0.25
Tirante del agua en el canal de ingreso (Y)	0.20 m	
Ancho de sección del canal de ingreso (b)	0.25 m	0.2
Angulo de divergencia de transición (β)	12.50 °	
Velocidad longitudinal en el desarenador (V)	0.10 m/s	
Diámetro mín. de las partículas a decantar (\emptyset)	0.20 mm	
Ancho desarenador en relación altura de agua B =	2 H	
Coefficiente de seguridad (C)	2	

CALCULOS

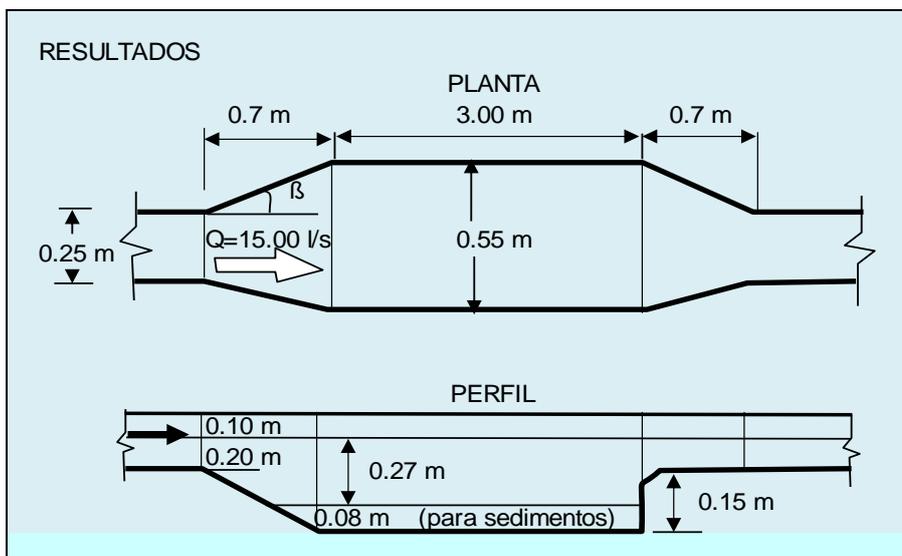
La altura de aguas (H) en el desarenador depende de la velocidad (V), el caudal (Q) y el ancho (B) del desarenador ; luego usando la ecuación de continuidad $Q = V \cdot B \cdot H$, se tiene $H =$

Luego, el ancho del desarenador resulta $B =$

La velocidad de decantación para el diámetro de la partícula definida según el dato experimental de Arkhangeiski es $W =$

Según la ecuación de Stokes y tomando la expresión de Sokolov para el componente normal de turbulencia $u=1.52 W$, resulta la ecuación siguiente para la longitud del desarenador (L)

$$L = 1.18 \cdot C \cdot h \cdot V / W = \text{ }$$



DISEÑO ESTRUCTURAL DE DESARENADOR

DISEÑO ESTRUCTURAL DEL DESARENADOR

Calculando "m" tenemos

terrenos compactos	m	0.8
terreno intermedio	m	0.7
terrenos arenosos	m	0.6

P	$m =$	0.7
$\phi 1$	25	
ca1	0.41	
w1	2.2	ton/m ³
	$ca1 * w1 =$	0.89
$\phi 2$	29.67	
ca2	0.34	
wagua	1.00	ton/m ³
pm =	1.5	

H1	1	m
H2	0.9	
S/C	0.5	ton/m ²

FUERZA SOBRECARGA

F s/c= 0.20 ton/m²

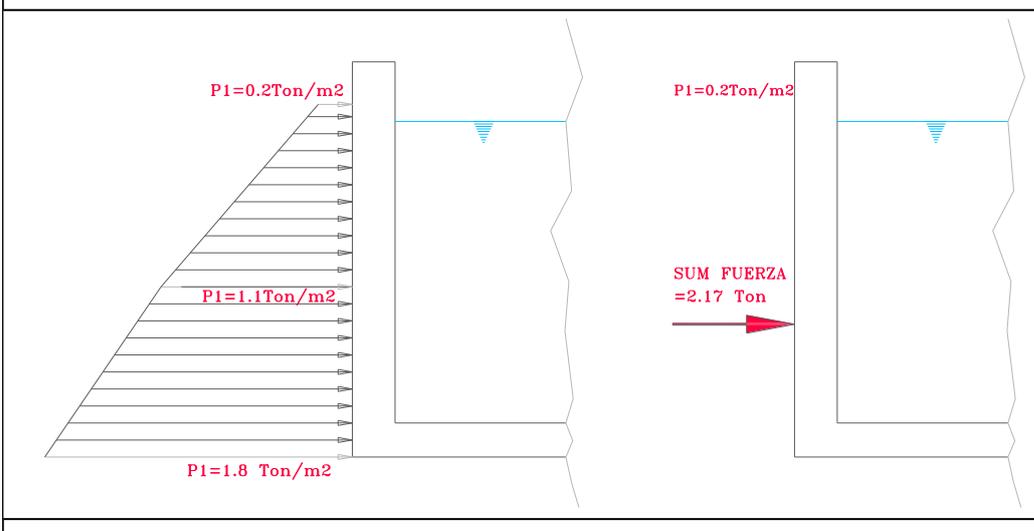
FUERZA SUELO 1

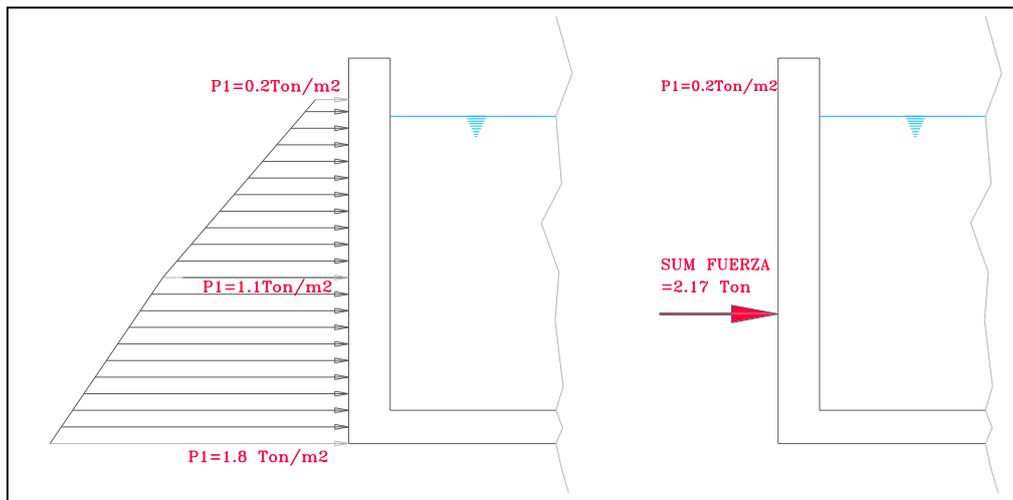
F1= 1.30

FUERZA SUELO 2

He2 1.80

F2= 2.09





particionamos la figura en 4 partes

	w	h	cp	Fi	Mi
fig 1	0.20	2.1	1.05	0.43	0.45
fig 2	1.10	1.1	1.37	0.60	0.82
fig 3	1.10	1	0.5	1.10	0.55
fig 4	0.79	1	0.33	0.40	0.13
				2.52	1.95
ccp	0.77				

momento resultante = **3.32** ton-m

$$As = \frac{Mu}{\Phi * fy * \left(d - \frac{a}{2}\right)}$$

$$a = \frac{As * fy}{0.85 * f'c * b}$$

d	15	cm		
a	5			
f	0.9			
f`c	210	kg/cm2		
fy	4200	kg/cm2		
b	100	cm		
As =	7.02		a =	1.65
As =	6.19		a =	1.46
As =	6.15		a =	1.45

recubrimiento sera de: 2.0 cm externo y 2.5 cm interno

A (3/8") 0.71 Nro barras 8.7 **6** 2 capas

p barras de 3/8" @ 25 cm en el lado de traccion

DISEÑO DE LOSA DE FONDO DE DESARENADOR

DISEÑO DE LOSAS DE FONDO DESARENADOR

CARGA MUERTA

densidad concreto	p	2.4 ton/m ³
peralte	d	0.15 m
ancho	l	2 m
peso	w	0.72 ton/m
momento 1	M1	0.36 ton-m
altura de agua	h	1.00 m
densidad del agua	pa	1.00 ton/m ³

SOBRECARGA

peso agua	P	2 ton/m
momento 2	M2	1.00 ton-m

Momento ejercida por el peso propio **0.36 ton-m**

Momento ejercido por la sobre carga **1.00 ton-m**

Mu = 201200.00 kg-cm

recubrimiento = 2 cm

peralte efectivo de la losa = (20-4) = 16 cm

$$A_s = \frac{M_u}{\Phi * f_y * \left(d - \frac{a}{2}\right)} \quad \text{----- (3)}$$

$$a = \frac{A_s * f_y}{0.85 * f'c * b} \quad \text{----- (4)}$$

ai	3.00			
fy	4200			
f	0.9			
d	15	cm		
f`c	210	kg/cm ²		
As1 (cm ²)	3.943	a	0.876	
As1 (cm ²)	3.655	a	0.812	
As1 (cm ²)	3.647	a	0.811	asumido
A (3/8")	0.710	Nro barras	5.1	8
A (1/2")	1.270	Nro barras	2.9	5

- ▮** barras de 3/8" @ 25 cm en el lado de traccion
- ▮** barras de 3/8" @ 25 cm en el lado de compresion

recubrimiento = 2.5 cm

d = 10.6

seccion de la barra de diametro 3/8" 0.710

numero de barras en un metro de losa **3**

- ▮** barras de 3/8" @ 25 cm en la zona superior

DISEÑO HIDRAULICO DE CAMARA DE CARGA

NOMBRE	SIMBOLO	FORMULA	C.C TIPO-01	UNIDAD
1.00 DATOS:				
Cantidad			1.00	
Caudal que ingresa a la CC	Q		15.00	l/s
Caudal de diseño que ingresa a la CC	Qi	1.20 Q	18.00	l/s
Caudal que sale de la CC	Qs		15.00	l/s
Diámetro nominal de la tubería de salida	Dns		3 1/2"	pulg.
Diámetro nominal de la tubería de salida	Dns		90.00	mm
Diámetro interior de la tubería de salida	Dis	Clase 10	83.40	mm
Aceleración de la gravedad	g		9.81	m/s ²
Coefficiente de descarga de un orificio	Cd		0.80	
2.00 CALCULOS:				
2.10 DIMENSIONAMIENTO DE LA CC				
2.11 DETERMINACION DE LAS DIMENSIONES LA CC				
Velocidad de salida	Vs	Q / A	2.75	m/s
Altura de la carga de agua	ha	asumido	0.60	m
	ha1	$Vs^2 / 2 g Cd^2$	0.60	m
	ha2	1.20 ha1	0.72	m
	ha3	altura mínima = 0.60 m	0.60	m
Altura del fondo al eje de la tubería de salida	h1	altura mínima = 0.15 m	0.15	m
Borde libre	h2	altura mínima = 0.30 m	0.30	m
Altura total de la CC	H	Asumir el mayor Hi	1.00	m
	H1	ha + h1 + h2 + Dis/2	1.09	m
	H2	3/4 B	0.83	m
Longitud de la CC	L	Asumir el mayor Li	1.50	m
	L1	ha1 / 0.30	2.00	m
	L2	4/3 B	1.47	m
Ancho de la CC	B	ancho mínimo = 1.00 m	1.10	m
		Q1	14.16	l/s
		L1	1.02	m
		Q2	28.32	l/s
		L2	1.03	m
		L interpolado	1.13	m
Volumen de carga de la CC	Vcc	B x L x ha	0.99	m ³
2.12 DETERMINACION DEL TIEMPO DE VACIADO DE LA CC				
Area de la CC	Acc	B x L	1.65	m ²
Area de la tubería de salida	As	$\pi Dis^2 / 4$	0.005	m ²
Coefficiente de descarga de un orificio - calculado	Cd	$Qs / (As x (2 g ha)^{0.5})$	0.80	
Tiempo de vaciado de la CC	Tvaciado	$2 Acc ha^{0.5} / Cd As (2 g)^{0.5}$	132.00	s
Caudal que sale por la tubería al sistema	Qs	$Cd As (2 g ha)^{0.5}$	15.000	l/s
2.13 VERIFICACION DEL CAUDAL DE SALIDA			Correcto!	
2.14 DETERMINACION DEL VOLUMEN DE AGUA CTE. EN LACC				
Volumen de agua que ingresa a la CC	Vi	Qi x Tvaciado	2.38	m ³
Volumen de agua que sale de la CC	Vs	Qs x Tvaciado	1.98	m ³
Volumen de agua constante en la CC para Tvaciado	Vcte	Vi - Vs	0.40	m ³
Altura generada por el exceso de volumen de agua	hexeso	Vcte / (B x L)	0.24	m
2.15 VERIFICACION DEL VOLUMEN DE AGUA CTE. EN LA CAMARA			Correcto!	
2.16 VERIFICACION DEL VOLUMEN DE EXCESO			Correcto!	

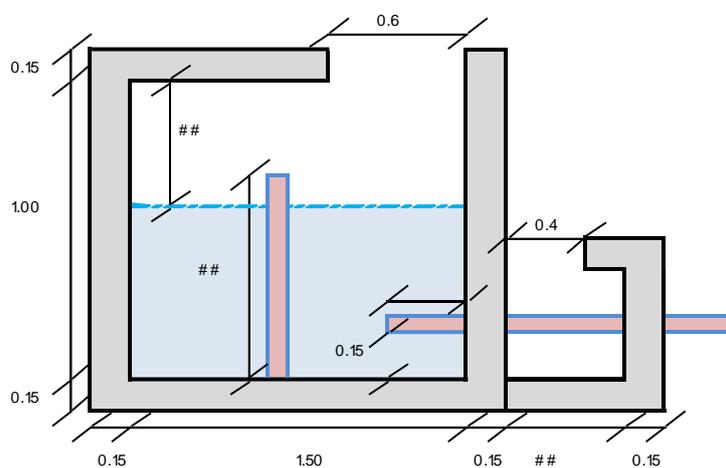
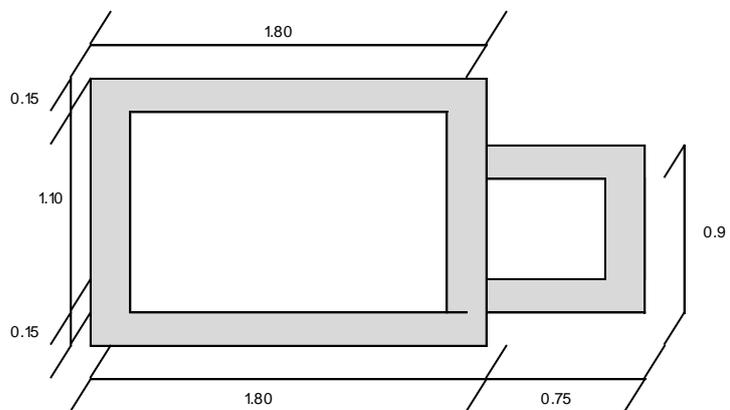
2.17 DIMENSIONAMIENTO DE LA CANASTILLA					
	Diámetro de la canastilla	Dc	2 D	4.00	pulg.
	Diámetro de la canastilla	Dc	2 D	103.20	mm
	Longitud de la canastilla	Lc	longitud asumida	0.30	m
		Lc1	3 Dc	0.30	m
		Lc2	6 Dc	0.60	m
	Ancho de la ranura u orificios de la canastilla	ar		5.00	mm
	Largo de la ranura u orificios de la canastilla	lr		50.00	mm
	Area de las ranuras u orificios de la canastilla	Ar		2.50	cm ²
	Area de la tubería de salida	Ac	$\pi (Di / 2)^2$	54.63	cm ²
	Area total de las ranuras u orificios de la canastilla	At	Asumimos el menor	109.26	cm ²
		At1	2 Ac	109.26	cm ²
		At2	0.50 Dc Lc	154.80	cm ²
	Número de ranuras u orificios de la canastilla	Nranuras	At / Ar	44.00	ranuras
2.18 DIMENSIONAMIENTO DE LA TUBERIA DE REBOSE Y LIMPIA					
	Altura de la tubería de rebose	hrebose	$h1 + ha + Dis/2$	0.79	m
	Coefficiente de rugosidad de Hazen-Williams	C	para PVC	150.00	
	Pérdida de carga unitaria	J	se considera pendientes de 1% -	0.01	m/m
	Diámetro interior de la tubería de rebose y limpieza	Dr	asumido	103.20	mm
		Dr1	$((Q / 0,2788 C J^{0.54})^{1/2.63})$	0.068	m
		Dr2	1000 Dr1	68.37	mm
		Dr3	Dr1 / 0.0254	2.69	pulg.
	Diámetro nominal de la tubería de rebose y limpieza	Dnr		4.00	pulg.
	Clase de la tubería	Clase		5.00	
2.19 CALCULO DE LA VENTANA COMO ORIFICIO					
	Altura del nivel de aguas en la cámara (altura de carga)	H	Asumido: Debe ser $\geq a$ H	0.324	m
	Constante "K"	K	0.95 - 0.97	0.950	
	Altura de la ventana	a	Asumido: Debe ser $\geq a$ H	0.274	m
	Coefficiente "e"	e	Valor asumido de tablas en	0.731	
	Relación "a/H"	a/H		0.846	
	Ancho de la ventana	bc	Asumido: Debe ser $\geq a$ L	0.200	m
	Velocidad en la cámara	V	Se asume que la velocidad		m/s
	Caudal que sale por la ventana	Qv	$K * e * a * bc * (2 * g * (H$	0.059	m ³ /s
	Verifica el caudal que sale por la compuerta de lavado	Qv	$Qv > Q_D$	Bien!!!	m ³ /s
	Velocidad de salida del agua através de la compuerta de	Vv	$Qv / (bc * e * a)$	1.480	m/s
	Verifica Velocidad de salida del agua através de la comp	Vv	0.30 - 3.00	Bien!!!	m/s

RESUMEN DE RESULTADOS

	C.C-01	UNIDAD
Camara de carga		
ha	0.60	m
h1	0.15	m
h2	0.30	m
H	1.00	m
L	1.50	m
B	1.10	m
Canastilla		
Lc	0.30	m
Nranuras	44.00	Und
Tubería de rebose		
hrebose	0.80	m

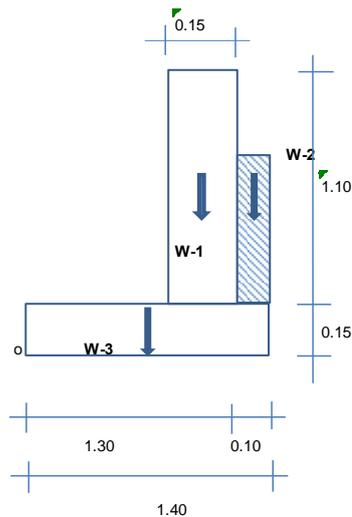
RESUMEN GRAFICO

	C.C-01	UNIDAD
Camara de carga		
ha	0.60	m
h1	0.15	m
h2	0.30	m
H	1.00	m
L	1.50	m
B	1.10	m
Canastilla		
Lc	0.30	m
Nranuras	44.00	Und
Tuberia de rebose		
hrebose	0.80	m



CALCULO ESTRUCTURAL DE CAMARA DE CARGA

CALCULO ESTRUCTURAL: CAMARA DE CARGA		
EL DISEÑO SE REALIZARA CONSIDERANDO EL EMPUJE DEL SUELO DONDE SE CONSTRUIRA LA CAMARA DE CARGA, POR LO TANTO CONSIDERAREMOS LA PANTALLA Y LA BASE COMO UN MURO DE CONTENCIÓN POR GRAVEDAD		
ESTRUCTURA : CAMARA DE CARGA	CALICATA EMS: C-01	DESCR. : CAMARA DE CARGA
CARACTERISTICAS GEOMETRICAS		
LADO UTIL CAMARA HUMEDA	$L =$	2.30 mts.
ALTURA CAMARA HUMEDA	$H =$	1.00 mts.
ESPESOR DEL MURO	$E_m =$	0.15 mts.
ESPECIFICACIONES		
CONCRETO f_c	$f_c =$	210.00 Kg/cm ²
SOBRECARGA EN LOSA	$WL =$	150.00 Kg/cm ²
FLUENCIA DEL ACERO	$f_y =$	4,200.00 Kg/cm ²
RESISTENCIA DEL SUELO	$\bar{\sigma}_s =$	1.77 Kg/cm ²
PESO ESPECIFICO DEL SUELO	$\delta_s =$	1.98 Tn/m ³
ANGULO DE ROZAMIENTO INTERNO DEL SUELO	$\phi_s =$	25.59 °
COEFICIENTE DE FRICCIÓN	$U =$	0.30
PESO ESPECIFICO DEL CONCRETO	$Pes =$	2.40 Tn/m ³
ALTURA DE RELLENO	$H_r =$	0.58 mts
RECUBRIMIENTO MUROS	$R_m =$	5.00 cm
RECUBRIMIENTO LOSA SUPERIOR	$R_l =$	2.50 cm
RECUBRIMIENTO LOSA DE FONDO	$R_l =$	7.50 cm
f_t	$f_t =$	12.32 Kg/cm ²
f_s (SEGÚN NORMAS SANITARIAS)	$f_s =$	900.00 Kg/cm ²
f_s PARA LOSAS	$f_{sl} =$	1,400.00 Kg/cm ²
f_c	$f_c =$	95.00 Kg/cm ²
ACERO		
DIAMETRO ACERO VERTICAL (MUROS)	$\phi_{Vm} =$	3/8 pulg
DIAMETRO ACERO HORIZONTAL (MUROS)	$\phi_{Hm} =$	3/8 pulg
DIAMETRO ACERO HORIZONTAL (LOSA TECHO)	$\phi_{Lt} =$	3/8 pulg
DIAMETRO ACERO HORIZONTAL (LOSA FONDO)	$\phi_{Lf} =$	3/8 pulg



COEFICIENTE DE EMPUJE (Cah)

$$Cah = 1 - \frac{\text{Sen}\theta}{1 + \text{Sen}\theta}$$

$$Cah = 0.40$$

EMPUJE DEL SUELO SOBRE EL MURO (P)

$$P = 1/2 \cdot Cah \cdot \delta_s \cdot Hr^2$$

$$P = 209.30 \text{ Kg}$$

MOMENTO DE VOLTEO (Mo)

$$Mo = P \cdot Y$$

$$Mo = 87.21 \text{ Kg-m}$$

ELEMENTO	W (Kg)	X (mts)	Mr= WxR
W-1	396.00	1.225	485.100
W-2	114.84	1.350	155.034
W-3	504.00	0.700	352.800
TOTAL	1,014.84		992.93

LA RESULTANTE ESTA A :

$$a = (Mr - Mo) / Wt$$

$$a = 0.89 \text{ mts}$$



LA RESULTANTE ESTA DENTRO DEL TERCIO CENTRAL, ¡¡¡ BIEN !!!

CHEQUEO POR VOLTEO

$$Cdv = Mr / Mo$$

$$Cdv = 11.39 > 2 \text{ ¡¡¡ BIEN !!!}$$

CARGA UNITARIA

$$P1 = (4L - 6a)Wr / L^2$$

$$P1 = 0.01 \text{ Kg/cm}^2$$

$$P2 = (6a - 2L)Wr / L^2$$

$$P2 = 0.13 \text{ Kg/cm}^2$$

$$qad = 1.77 \text{ Kg/cm}^2 > P2 = 0.13 \text{ Kg/cm}^2 \text{ ¡¡¡ BIEN !!!}$$

CHEQUEO POR DESLIZAMIENTO

$$Cds = u \cdot Wt / P$$

$$Cds = 2.09 > 2 \text{ ¡¡¡ BIEN !!!}$$

DEBIDO A QUE LOS MANANTES SE ENCUENTRAN EN ZONAS POR ENCIMA DE LOS 3,600 MTS DE ALTITUD, Y POR PRESENTAR FUERTES CAMBIOS DE TEMPERATURA, ES NECESARIO CONSIDERAR ACERO DE TEMPERATURA EN LOS MUROS, LOSAS DE BASE Y TECHO.

CALCULO DEL AREA DE ACERO DE MUROS

ESPESOR DEL MURO

Asumido

$$Em = 0.15 \text{ mts}$$

ACERO VERTICAL

CUANTIA MINIMA

$$Pm = 0.0015$$

ACERO VERTICAL ASUMIDO

$$As = 2.25 \text{ cm}^2$$

CALCULADO : 1 Ø 3/8 @ 0.317 mts.

USAR : 1 Ø 3/8 @ 0.25 mts

ACERO HORIZONTAL

CUANTIA MINIMA

$$Pm = 0.0015$$

ACERO HORIZONTAL ASUMIDO

$$As = 2.25 \text{ cm}^2$$

CALCULADO : 1 Ø 3/8 @ 0.317 mts.

USAR : 1 Ø 3/8 @ 0.25 mts

CALCULO DE LOSA DE TECHO

LUZ DE CALCULO DE LA LOSA	$L = L_i + 2 * E_m / 2$	$L =$	2.45 mts
ESPESOR DE LA LOSA	$EI = L / 36$	$EI =$	0.075 mts
ESPESOR DE LA LOSA ASUMIDA	$EI = L / 36$	$EI =$	0.075 mts
COEFICIENTE PARA LOSAS CUADRADAS		$C =$	0.036
		$PP =$	180.00 Kg/m ²
		$WL =$	150.00 Kg/m ²
		$W =$	330.00 Kg/m ²

CALCULO DE MOMENTOS	$MA = MB = CWL^2$	$MA =$	71.310 Kg-m
	$n = E_s / E_c$	$n =$	9
	$k = 1 / (1 + fs / (n * fc))$	$k =$	0.379
	$j = 1 - k / 3$	$j =$	0.87
	$R = 0.5 * fc * j * k$	$R =$	15.73

CALCULO DEL AREA DE ACERO DE LA LOSA DE TECHO

PERALTE EFECTIVO CALCULADO	$(De = M / R b)^{1/2}$	$De =$	2.13 cm
PERALTE EFECTIVO REAL	$Der = EI * 100 - r - Da / 2$	$Der =$	4.524 cm
ACERO	$As = (100 * M) / (fs * J * d)$	$As =$	1.29 cm ²
CUANTIA	$P = As / t_1 * b$	$P =$	0.0017
CUANTIA MINIMA		$Pm =$	0.0017
ACERO ASUMIDO		$As =$	1.29 cm ²

CALCULADO : 1 Ø 3/8 @ 0.553 mts.

USAR	:	1	Ø	3/8	@	0.25 mts
-------------	----------	----------	----------	------------	----------	-----------------

CALCULO DE LOSA DE FONDO

LUZ DE CALCULO DE LA LOSA	$L = L_i + 2 * E_m / 2$	$L =$	2.45 mts
ESPESOR DE LA LOSA	$EI = L / 36$	$EI =$	0.150 mts
		$C1 =$	0.036
		$PPagua =$	1,000.00 Kg/m ²
		$PPconcr =$	360.00 Kg/m ²
		$W =$	1,360.00 Kg/m ²

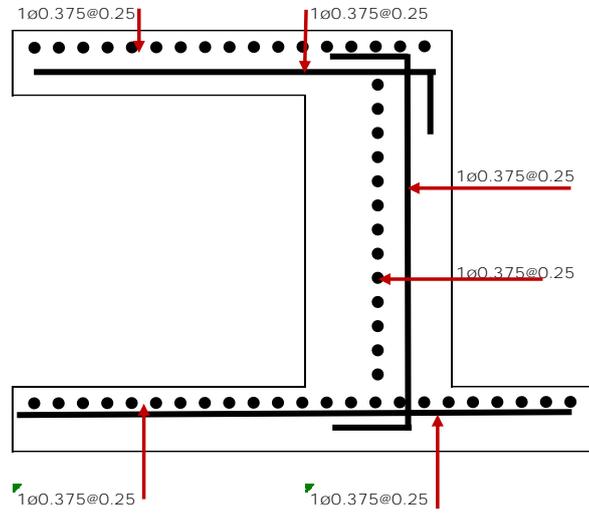
MOMENTO DE EMPOTRAMIENTO EN EL EXTREMO	$MEE = - WL^2 / 192$	$MEE =$	-42.52 Kg-m
MOMENTO EN EL CENTRO	$MC = WL^3 / 384$	$MC =$	21.26 Kg-m
MOMENTO FINAL EN EL EXTREMO	$MFE = 0.529 * MEE$	$MFE =$	-22.492 Kg-m
MOMENTO FINAL EN EL CENTRO	$MFC = 0.0513 * MC$	$MFC =$	1.09 Kg-m

CALCULO DEL AREA DE ACERO DE LA LOSA DE FONDO

PERALTE EFECTIVO CALCULADO	$De = (6 * M / ft * b)^{1/2}$	$De =$	3.31 cm
PERALTE EFECTIVO REAL	$Der = EI * 100 - r - Da / 2$	$Der =$	5.594 cm
		$n =$	9.00
	$K = 1 / (1 + fs / (n * fs))$	$K =$	0.49
	$J = 1 - (K / 3)$	$J =$	0.84
ACERO	$As = (100 * M) / (fs * J * d)$	$As =$	0.53 cm ²
CUANTIA	$P = As / t_1 * b$	$P =$	0.0004
CUANTIA MINIMA		$Pm =$	0.0017
ACERO ASUMIDO		$As =$	2.55 cm ²

CALCULADO : 1 Ø 3/8 @ 0.280 mts.

USAR	:	1	Ø	3/8	@	0.25 mts
------	---	---	---	-----	---	----------



DISEÑO DE PASE AEREO DE L = 8 M

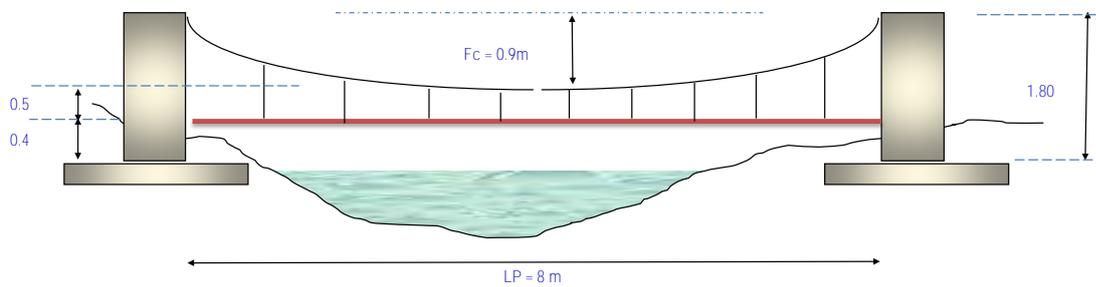
DISEÑO DE PASE AEREO L=08 m

DATOS A INGRESAR PARA EL DISEÑO			
Longitud del Pase Aereo	LP	8	m
Diametro de la tubería de agua	D _{tub}	3 1/2	"
Material de la tubería de agua		FG	
Separacion entre pendolas	Sp	1	m
Velocidad del viento	V _i	90	Km/h
Factor de Zona sismica	Z	0.25	Zona 2

DATOS		
f _c	210	kg/cm ²
F _y	4200	kg/cm ²
Rec. col.	4	cm
Rec. Zap.	7	cm
Cap. Port. St	1.78	kg/cm ²
γ _s Suelo	1470	kg/m ³
γ _C Concreto Armado	2400	kg/m ³
γ _C Concreto Simple	2300	kg/m ³
∅	0	"

FLECHA DEL CABLE (F _c)		
F _{c1} = LP/11	0.7	m.
F _{c2} = LP/9	0.9	m.
F _c =	0.9	m.

ALTURA DE LA TORRE DE SUSPENSIÓN		
Altura debajo de la Tubería	0.0	m.
Altura Mínima de la Tubería a la Pendula	0.5	m.
Altura de Profundización Para Cimentación	0.80	m.
Altura de Columna	1.8	m.



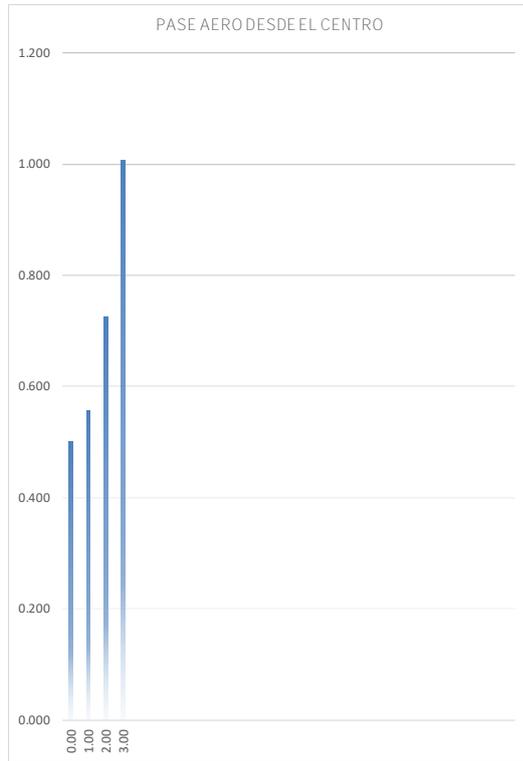
A.- DISEÑO DE PENDOLAS Y CABLE PRINCIPAL			
CALCULOS			DESCRIPCION
Carga Muerta (WD)			
Peso de tubería	7.56	kg/m	
Peso del agua	6.2	kg/m	
Peso accesorios (grapas, otros)	5.0	kg/m	
WD =	18.8	kg/m	
Carga Viva (WL)			
Peso de una persona por tubería		kg/m	
WL =	15.0	kg/m	
Carga de Viento (WV)			
Velocidad del viento a 20 m de altura	98.4	kg/m	
Presion del viento	58.09	kg/m	
WV =	5.16	kg/m	
Carga Ultima (WU)			
WU =	46.00	kg/m	Carga Ultima (Wu) = 0.75*(1.4wd+1.7wl+1.7ww)
Factores de Seguridad			
Factor de seguridad para el diseño de Pendolas		5	
factor de seguridad para el diseño del cable principal		5	

A.1.- DISEÑO DE PENDOLAS			
CALCULOS			DESCRIPCION
Peso total de la pendola	46.0	Kg	
Factor de seguridad a la tension (3 - 5)	5.0		
Tension de la pendola	0.23	Ton	
Se adopta Cable de	1/4		
Tension a la rotura	2.67	Ton	
Cantidad de pendolas	7	Und.	Tipo Boa (6x19) para pendolas OK!

Determinación de Longitud de Pendolas

Ecuación de la parábola $y = 4f \cdot x^2/l^2$

Nº Pendolas	Pendola Nº	Distancia al Centro de la Pendola "S"	Longitud de la pendola (Yi)m
4	Centro	0.00	0.500
	1	1.00	0.556
	2	2.00	0.725
	3	3.00	1.006
	4		
Longitud Total de Pendolas			2.29
			4.58



A.2.- DISEÑO DE CABLES PRINCIPALES

CALCULOS	DESCRIPCION
Asumimos diámetro	3/8 "
Carga Muerta (WD)	
Carga Muerta de la pendola (WDp)	18.8
Peso de cable pendola	0.2 kg/m
Peso de cable Principal	0.4 kg/m
WD =	19.3 kg/m
Carga Viva (WL)	
Peso de una persona por tubería	kg/m
WL =	15.0 kg/m
Carga de Viento (WV)	
WV =	5.16 kg/m
Carga Ultima (WU)	
WU =	47.00 kg/m
Tensiones	
Tension Horizontal (TH)	417.78 Kg
Tension Maxima Servicio (T max.ser)	458.1 Kg
Tension Vertical (TV)	620.0 Kg
Diseño de Cable	
Factor de seguridad a la tension (2 -5)	5.0
Tmax.rotr = Tmax.ser x Fs	2.3 Tn
Se adopta Cable de	3/8 "
	Cable tipo Boa (6x19)

$TH = \frac{U' \cdot L}{8 \cdot D}$ = Tension horizontal Donde
 $T = TH \cdot \sqrt{1 + \frac{16 \cdot D^4}{L^2}}$ = Tension máxima U' = Carga última
 $TV = \sqrt{T^2 - TH^2}$ = Tension vertical L=Luz
 D = Flecha

B.- DISEÑO DE LA CAMARA DE ANCLAJE

CALCULOS	DESCRIPCION
Capacidad portante admisible del terreno	1.8 kg/cm2
Peso unitario del terreno Pu=	1470.0 kg/m3
Calidad del concreto (camara de anclaje) f'c=	175.0 kg/cm2
Angulo de friccion interna " Ø "	0.0 °
Angulo de salida del cable principal " Ø "	45.0 °
Et (Empuje del estrato de tierra)	
Et= P.u"H*2*pro*(Tan(45-Ø/2))*2 / 2	
Et =	0.4

(verificar in situ)

$$T_{max.ser} \cdot \text{SEN}(\alpha) = 0.32 \quad \text{Ton-m}$$

$$T_{max.ser} \cdot \text{COS}(\alpha) = 0.32 \quad \text{Ton-m}$$

Wp (peso propio de la camara de anclaje)

$$W_p = P_u \cdot \text{concreto} \cdot H \cdot b \cdot \text{prof}$$

$$W_p = 1.2 \quad \text{ton}$$

$$b/2 = d + e$$

$$e = b/2 - d < b/3$$

$$d = (\text{suma de momentos}) / (\text{suma de fuerzas verticales})$$

$$d = \frac{W_p \cdot b/2 - T_{max.ser} \cdot \text{SEN}(\alpha) \cdot X_1 - T_{max.ser} \cdot \text{COS}(\alpha) \cdot Y_1}{W_p - T_{max.ser} \cdot \text{SEN}(\alpha)}$$

$$d = 0.461$$

$$d = 0.5 \quad \text{m}$$

e (excentricidad de la resultante de fuerzas)

$$e = 0.039 < b/3 = 0.3 \quad \text{OK!}$$

q (presion con que actua la estructura sobre el terreno)

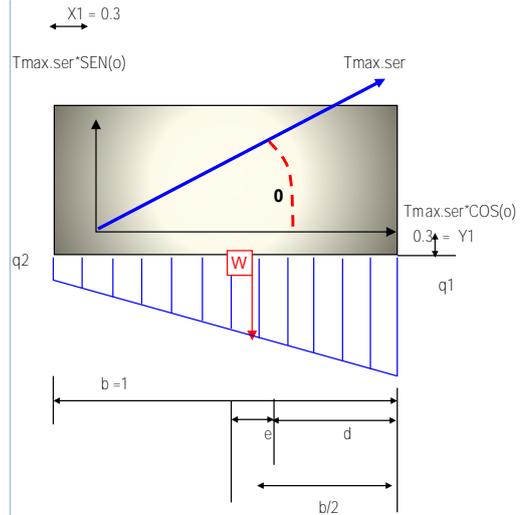
$$q = (\text{suma Fzas. verticales} / \text{Area}) \cdot (1 \pm 6 \cdot e / b)$$

$$q_1 = [(W_p - T_{max.ser} \cdot \text{SEN}(\alpha)) / (b \cdot \text{prof})] \cdot (1 + 6 \cdot e / b)$$

$$q_1 = 0.2041 < 1.8 \quad \text{kg/cm}^2 \quad \text{OK!}$$

$$q_2 = [(W_p - T_{max.ser} \cdot \text{SEN}(\alpha)) / (b \cdot \text{prof})] \cdot (1 - 6 \cdot e / b)$$

$$q_2 = 0.1263 < 1.8 \quad \text{kg/cm}^2 \quad \text{OK!}$$



ANALISIS DE LOS FACTORES DE SEGURIDAD

F.S.D (Factor de seguridad al deslizamiento)

F.S.D = (Fzas. estabilizadoras / Fzas. desestabilizadoras)

$$F.S.D = [(W_p - T_{max.ser} \cdot \text{SEN}(\alpha)) \cdot U] / [T_{max.ser} \cdot \text{COS}(\alpha)]$$

$$F.S.D = 1.9 > 1.75 \quad \text{OK!}$$

F.S.V (Factor de seguridad al volteo)

F.S.V = (Momentos estabilizadores / Momentos desestabilizadores)

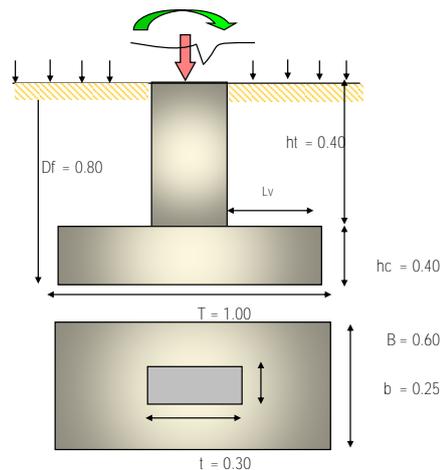
$$F.S.V = (W_p \cdot b/2) / (T_{max.ser} \cdot \text{SEN}(\alpha) \cdot X_1 + T_{max.ser} \cdot \text{COS}(\alpha) \cdot Y_1)$$

$$F.S.V = 3.0 > 2 \quad \text{OK!}$$

C.- CIMENTACIÓN

DIMENSIONAMIENTO

CALCULOS			
Sobre carga piso	369.23	kg/m ²	
Profundidad de desplante (Df)	0.80	m.	
Diámetro de Acero Columna	3/8	"	
Calculo del peralte (ld)	$Ld = 0.08 \cdot d_b \cdot x_f / \sqrt{f_c}$	8.69	cm.
Altura de Zapata teorica	16.07	cm	
Altura de Zapata Asumida (hc)	0.40	m	
ht	0.40	m	
Calculo de Presion de suelo (qm)	$q_m = q_a - g_b \cdot x_t - g_c \cdot x_c - s/c$	1.76	kg/cm ²
Tension Vertical = TH * Sen (0)	417.777778	Kg	
Peso de la Columna	324	Kg	
Peso sobre la columna (Ps)	741.78	kg	
Calculo de Area de Zapata			
$A'z = \frac{Ps}{q_m}$	A'z =	421.46	cm ²
$T = \frac{A'z \cdot 0.5 + (t - b)}{2}$	T =	23.00	cm
$B = \frac{A'z \cdot 0.5 - (t - b)}{2}$	B =	18.00	cm
Dimensiones a Usar			
	T =	100.00	cm
	B =	60.00	cm



VERIFICACION POR CORTE ($\phi = 0.85$)														
CALCULOS			DESCRIPCION											
Verificacion de la reaccion amplificada (qm qmu = Pu/Az)	0.17	kg/cm2												
POR FLEXION														
Diametro de Acero Zapata	1/2	"												
Peralte de la zapata (dz)	31.73	cm												
$L_v = (T - t) / 2$	35.00	cm												
$V_u = q\mu \cdot B \cdot (L_v - dz)$	2.73													
$V_c = 0.53 \cdot \sqrt{f'c} \cdot B \cdot dz$	14.62													
$V_u \leq \phi V_c$	OK													
POR PUNSONAMIENTO														
$V_u = P_u - q\mu \cdot m \cdot n$	432.37	kg												
$b_o = 2 \cdot x_m + 2 \cdot x_{dz}$	236.92	cm												
$b_c = l/b$	bc = 1.20													
$V_c = 0.27 \cdot \sqrt{2 + 4/b_c} \cdot \sqrt{f'c} \cdot b_o \cdot x_{dz}$														
	vc = 156,871.46	kg												
	$\phi v_c = 133,340.74$	kg												
$V_c = 1.1 \cdot \sqrt{f'c} \cdot b_o \cdot x_{dz}$	vc = 119,832.36	kg												
	$\phi v_c = 101,857.51$	kg												
$V_u \leq \phi V_c$	OK													
CALCULO DEL REFUERZO ($\phi = 0.90$)														
DIRECCION LONGITUDINAL														
CALCULOS			DESCRIPCION											
$L_v = (T - t) / 2$	35.00	cm												
$M_u = q\mu \cdot B \cdot L_v^2 / 2$	6,360.74	kg-cm												
$A_s = M_u / (\phi \cdot f_y \cdot (dz - a/2))$	B = 60.00	cm												
$a = A_s \cdot f_y / (\phi \cdot f'c \cdot B)$	d = 31.73	cm												
	a = 0.02	cm												
	$A_s = 0.05$	cm2												
	a = 0.02	cm												
	$A_s = 0.05$	cm												
$A_s \text{ min} = 0.0018 \cdot B \cdot x_d$	$A_s \text{ min} = 3.43$	cm2												
$A_s \text{ Longitudinal} = 3.43$	cm2													
			<table border="1"> <thead> <tr> <th>Díametro ϕ</th> <th>Area as cm2</th> <th>Numero de varillas Mín.</th> <th>Separacion (cm)</th> <th>Area Total As cm2</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>3/8</td> <td>0.72</td> <td>6</td> <td>5</td> <td>4.32</td> </tr> </tbody> </table>		Díametro ϕ	Area as cm2	Numero de varillas Mín.	Separacion (cm)	Area Total As cm2	3/8	0.72	6	5	4.32
Díametro ϕ	Area as cm2	Numero de varillas Mín.	Separacion (cm)	Area Total As cm2										
3/8	0.72	6	5	4.32										
DIRECCION TRANSVERSAL														
CALCULOS			DESCRIPCION											
$L_v = (B - b) / 2$	17.50	cm												
$M_u = q\mu \cdot T \cdot L_v^2 / 2$	2,650.31	kg-cm												
$A_s = M_u / (\phi \cdot f_y \cdot (dz - a/2))$	T = 100.00	cm												
$a = A_s \cdot f_y / (\phi \cdot f'c \cdot T)$	d = 31.73	cm												
	a = 0.00	cm												
	$A_s = 0.02$	cm2												
	a = 0.00	cm												
	$A_s = 0.02$	cm												
$A_s \text{ min} = 0.0018 \cdot T \cdot x_d$	$A_s \text{ min} = 5.71$	cm2												
$A_s \text{ Transversal} = 5.71$	cm2													
			<table border="1"> <thead> <tr> <th>Díametro ϕ</th> <th>Area as cm2</th> <th>Numero de varillas Mín.</th> <th>Separacion (cm)</th> <th>Area Total As cm2</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>3/8</td> <td>0.72</td> <td>8</td> <td>10</td> <td>5.76</td> </tr> </tbody> </table>		Díametro ϕ	Area as cm2	Numero de varillas Mín.	Separacion (cm)	Area Total As cm2	3/8	0.72	8	10	5.76
Díametro ϕ	Area as cm2	Numero de varillas Mín.	Separacion (cm)	Area Total As cm2										
3/8	0.72	8	10	5.76										
VERIFICACION DE LA CONEXIÓN COLUMNA - ZAPATA ($\phi = 0.70$)														
CALCULOS			DESCRIPCION											
Resistencia al Aplastamiento Sobre la Columna			<p>$P_n < P_{nb}$ CONFORME</p>											
$P_u = (1.4 \cdot P_D + 1.7 \cdot P_L)$	$P_u = 1,038.49$	kg												
$P_n = P_u / \phi$	$P_n = 1,483.56$	kg												
$A_c = t \cdot b$	$A_c = 750.00$	cm2												
$P_{nb} = 0.85 \cdot f'c \cdot A_c$	$P_{nb} = 133,875.00$	kg												

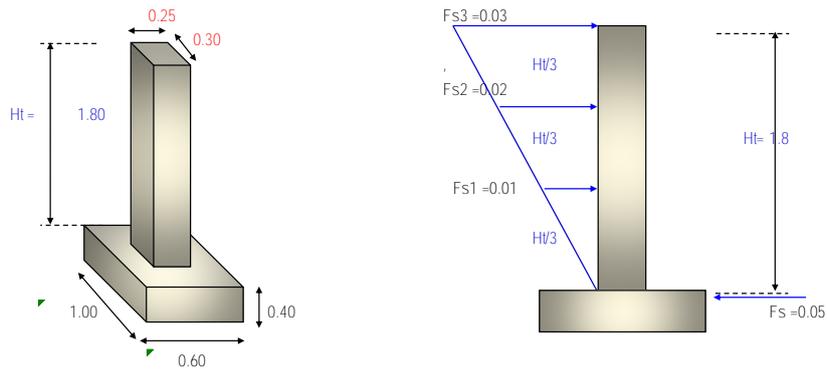
Resistencia en el Concreto de la Cimentación		
$P_n = P_u / \phi$	$P_u = 1,038.49$	kg
$A_2 = T^2 \times b / t$	$P_n = 1,483.56$	kg
$A_o = \sqrt{(A_2 / A_c)} \times A_c$	$A_2 = 7,500,000.00$	cm ²
$A_o <= 2 \times A_{co}$	$A_o = 100.00$	x A_c
$P_{nb} = 0.85 \times f'c \times A_o$	$A_o = 2.00$	A_c
	$P_{nb} = 267,750.00$	kg
		Usar $A_o = 2 \times A_c$
		$P_n < P_{nb}$ CONFORME
Refuerzo Adicional Mínimo		
$A_s = (P_u - \phi P_n) / \phi f_y$	$A_s = 0.00$	cm ²
$A_{s \text{ min}} = 0.005 \times A_c$	$A_{s \text{ min}} = 3.75$	cm ²
$A_{sc} = \text{area de acero de la columna}$		
$A_{sc} = 4 \phi 1/2"$	$A_{sc} = 5.16$	cm ²
		$A_{sc} > A_{s \text{ min}}$: Pasar los aceros de la columna a la zapata

No existe problemas de aplastamiento en la union columna - zapata y no requiere refuerzo adicional para la transmisión de cargas de un elemento a otro

D - DISEÑO DE LA TORRE DE SUSPENSION

CALCULO DE LAS FUERZAS SISMICAS POR REGLAMENTO			DESCRIPCION
Factor de importancia	U	1.50	
Factor de suelo	S	1.20	
Coefficiente sísmico	C	2.50	
Factor de ductilidad	Rd	8.00	
Factor de Zona	Z	0.25	
Angulo de salida del cable			
Torre-camara	α	45.0 °	
Angulo de salida del cable			
Torre-Puente	$\alpha 2$	15.0 °	

DIMENSIONAMIENTO DEL TORREON



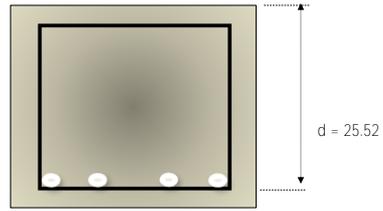
Nivel	hi	wixhi	Fs (i)
3	1.8	0.3888	0.03 Ton
2	1.2	0.26	0.02 Ton
1	0.6	0.13	0.01 Ton
0.7776			

$F_s = (S.U.C.Z / R_d) * \text{Peso de toda la estructura}$ F_s (fuerza sísmica total en la base)

$F_s = 0.05$ Ton

DISEÑO DE LA COLUMNA A FLEXION

f'c= 210 kg/cm2
 Fy= 4200 kg/cm2
 b= 25 cm
 Ø Asum.= 3/8 "
 rec. Colm.: 4.00 cm
 d= 25.52 cm
 MU= 0.24 Ton-m



w= 0.01 &= 0.000 < 75&b = 0.016 (FALLA DUCTIL)
 As(cm2)= 0.25 cm2
 As min= 2.1 cm2
 As principal(+)= 2.13 cm2

Diámetro Ø Pulg	Area as cm2	Cantidad de varillas	Area Total As cm2
3/8	0.72	2	1.44
3/8	0.72	2	1.44
TOTAL			2.88

B Cal	B asum	
13.51	25	Ok

DISEÑO DE LA COLUMNA A COMPRESION

Pn(max) [carga axial maxima resistente]

$P_n(max) = 0.80 * (0.85 * f'_c * (b * h - A_s)) + A_s * f_y$ Pn(max)= 114 Ton

Tmax.rot/columna=1.7*Tmax.ser/columna

Pu [carga axial ultima actuante]

$P_u = W_p + T_{max.rot} * SEN(\alpha_2) + T_{max.rot} * SEN(\alpha)$ Pu= 1.5 Ton

Pu= 1.5 Ton < Pn(max)= 114.0 Ton OK!

DISEÑO DE LA COLUMNA POR CORTE

Tmax.rot/columna=1.5*Tmax.ser/columna

VU (cortante ultimo)

$V_u = T_{max.rot} * COS(\alpha_2) - T_{max.rot} * COS(\alpha) + F_s3 + F_s2 + F_s1$

Vu= 0.2 Ton

$V_{con} = f_t * (0.5 * f'_c)^{0.5} + 175 * V_u * d / M_u$

V que absorbe el concreto => Vcon= 4 Ton

V que absorbe acero = Vace= Vu - Vcon= -4.0 Ton

NO REQUIERE REFUERZO POR CORTE
 ADOPTA EL MINIMO

Diámetro de Acero para estribo Ø 3/8

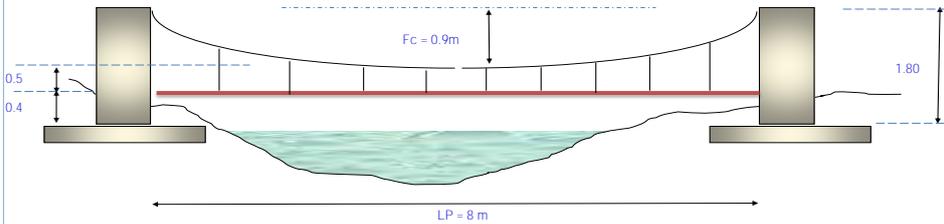
$S = A_v * f_y * b / V_{ace}$

S= 25 cm

SE ADOPTARA S= 25 cm VAR. 3/8"

RESULTADOS DE DISEÑO

DIMENSIONES DE PASE AÉREO



DISEÑO DE PENDOLAS Y CABLE PRINCIPAL

Diseño de Pendolas

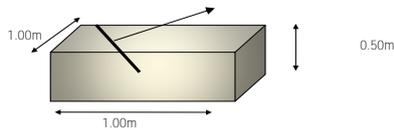
Peso Total de la Péndola	46.0 Kg
Cable Adoptado	1/4 " Tipo Boa (6x19) para pendolas
Separación de Péndolas	1.00 m
Cantidad de Péndolas	7 Und.
Longitud Total de Péndolas	4.58 m

Diseño de Cables Principales

Tensión Máxima en Cable	2.29 Tn
Cable Adoptado	3/8 " Cable tipo Boa (6x19)
Tensión Máxima Admisible de Cable	6.70 Tn

DISEÑO DE CÁMARA DE ANCLAJE

Dimensiones de Cámara



Concreto Hidráulico f_c =	175.0 kg/cm ²
Angulo de salida del cable principal	45.0 °
Distancia de Anclaje a la Columna	1.80
Angulo de salida del cable	12.87 °

DISEÑO DE TORRE Y CIMENTACIÓN

Propiedades de los Materiales

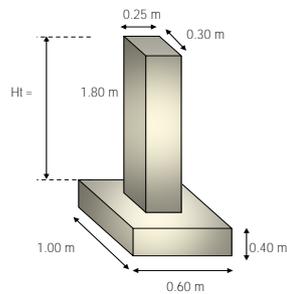
Concreto Hidráulico f_c =	210.0 kg/cm ²
Acero Grado 60 - f_y =	4200.0 kg/cm ²

Dimensiones de Torre

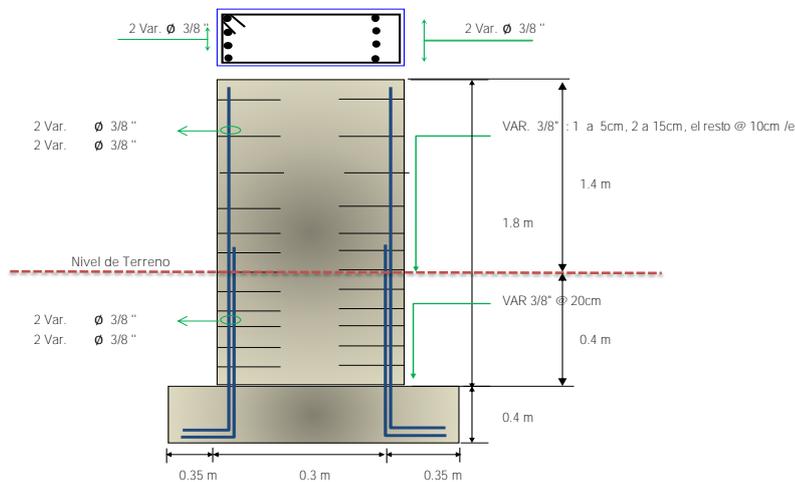
Largo	0.30 m
Ancho	0.25 m
Altura Total de Torre	1.80 m

Dimensiones de Cimentación

Largo	1.00 m
Ancho	0.60 m
Altura	0.40 m
Profundidad de Desplante	0.80 m



Detalle de Armado de Acero



DISEÑO DE PASE AEREO DE L = 9M

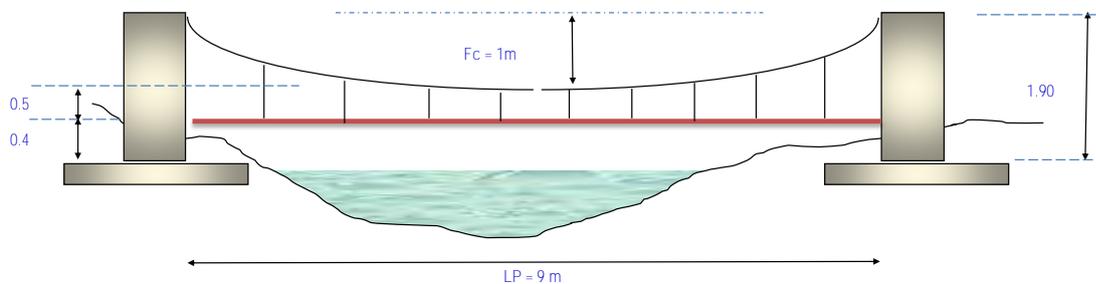
DISEÑO DE PASE AEREO L=09 m

DATOS A INGRESAR PARA EL DISEÑO			
Longitud del Pase Aereo	LP	9	m
Diámetro de la tubería de agua	Dtub	2	"
Material de la tubería de agua		FG	
Separación entre pendolas	Sp	1	m
Velocidad del viento	Vi	90	Km/h
Factor de Zona sísmica	Z	0.25	Zona 2

DATOS		
fc	210	kg/cm2
Fy	4200	kg/cm2
Rec. col.	4	cm
Rec. Zap	7	cm
Cap. Port. St	1.47	kg/cm2
γs Suelo	1590	kg/m3
γC* Concreto Armado	2400	kg/m3
γC* Concreto Simple	2300	kg/m3
∅	0	°

FLECHA DEL CABLE (Fc)		
Fc1= LP/11	0.8	m.
Fc2= LP/9	1.0	m.
Fc =	1.0	m.

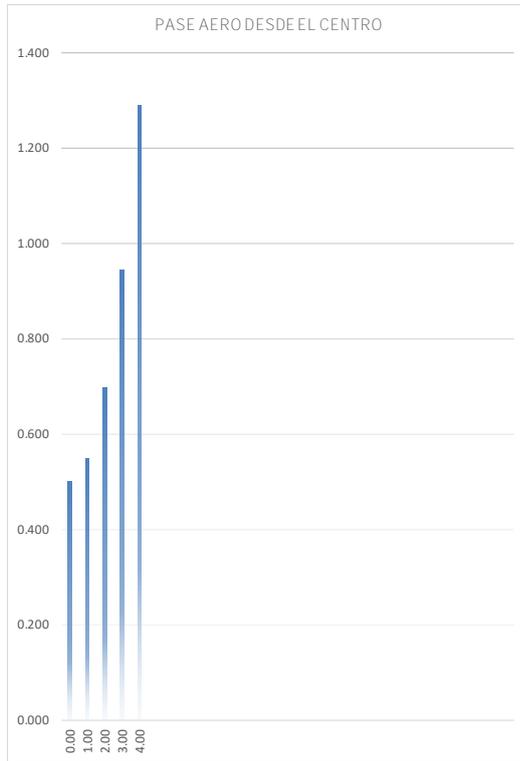
ALTURA DE LA TORRE DE SUSPENSIÓN		
Altura debajo de la Tubería	0.0	m.
Altura Mínima de la Tubería a la Pendula	0.5	m.
Altura de Profundización Para Cimentación	0.80	
Altura de Columna	1.9	m.



A.- DISEÑO DE PENDOLAS Y CABLE PRINCIPAL			
CALCULOS		DESCRIPCION	
Carga Muerta (WD)			
Peso de tubería	3.79	kg/m	
Peso del agua	2.0	kg/m	
Peso accesorios (grapas, otros)	5.0	kg/m	
	WD =	10.8	kg/m
Carga Viva (WL)			
Peso de una persona por tubería		kg/m	
	WL =	15.0	kg/m
Carga de Viento (WW)			
Velocidad del viento a 20 m de altura	98.4	kg/m	
Presión del viento	58.09	kg/m	
	WW =	2.95	kg/m
Carga Ultima (WU)			
	WU =	35.00	kg/m
			Carga Ultima (Wu)= 0.75*(1.4wd+1.7w+1.7ww)
Factores de Seguridad			
Factor de seguridad para el diseño de Pendolas		5	
factor de seguridad para el diseño del cable principal		5	
A.1.- DISEÑO DE PENDOLAS			
CALCULOS		DESCRIPCION	
Peso total de la pendola	35.0	Kg	
Factor de seguridad a la tensión (3 - 5)	5.0		
Tensión de la pendola	0.18	Ton	
Se adopta Cable de	1/4		Tipo Boa (6x19) para pendolas
Tensión a la rotura	2.67	Ton	OK!
Cantidad de pendolas	8	Und.	

Determinación de Longitud de Pendolas

Ecuación de la parábola		$y = 4f \cdot x^2 / l^2$	
N° Pendolas	Pendola N°	Distancia al Centro de la Pendola "S"	Longitud de la pendola (Y) m
4	Centro	0.00	0.500
	1	1.00	0.549
	2	2.00	0.698
	3	3.00	0.944
	4	4.00	1.290
Longitud Total de Péndolas			3.48
			6.96



A.2.- DISEÑO DE CABLES PRINCIPALES

CALCULOS	DESCRIPCION
Asumimos diámetro	3/8 "
Carga Muerta (WD)	
Carga Muerta de la pendola (WDp)	10.8
Peso de cable pendola	0.2 kg/m
Peso de cable Principal	0.4 kg/m
WD =	11.3 kg/m
Carga Viva (WL)	
Peso de una persona por tubería	kg/m
WL =	15.0 kg/m
Carga de Viento (WV)	
WV =	2.95 kg/m
Carga Última (WU)	
WU =	35.00 kg/m
Tensiones	
Tension Horizontal (TH)	354.38 Kg
Tension Maxima Servicio (T max.ser)	387.8 Kg
Tension Vertical (TV)	525.3 Kg
Diseño de Cable	
Factor de seguridad a la tension (2 -5)	5.0
Tmax.rotr = Tmax.ser x Fs	1.9 Tn
Se adopta Cable de	3/8 "
	< 6.7 OK!
	Cable tipo Boa (6x19)

Donde

$TH = \frac{(WU \cdot L)}{8d}$ = Tension horizontal

$T = TH \cdot \sqrt{1 + \frac{16d^2}{L^2}}$ = Tension - máxima

$TV = \sqrt{T^2 - TH^2}$ = Tension - vertical

U' = Carga última
L = Luz
D = Flecha

B.- DISEÑO DE LA CAMARA DE ANCLAJE

CALCULOS	DESCRIPCION
Capacidad portante admisible del terreno	1.5 kg/cm ²
Peso unitario del terreno Pu=	1590.0 kg/m ³
Calidad del concreto (camara de anclaje) f'c=	175.0 kg/cm ²
Angulo de fricción interna " Ø " =	0.0 °
Angulo de salida del cable principal " Ø " =	45.0 °
Et (Empuje del estrato de tierra)	
El= P.u*H*2*prof*(Tan(45-Ø/2))^2 / 2	
Et =	0.4

(verificar in situ)

$$T_{max.ser} \cdot \text{SEN}(\theta) = 0.27 \quad \text{Ton-m}$$

$$T_{max.ser} \cdot \text{COS}(\theta) = 0.27 \quad \text{Ton-m}$$

Wp (peso propio de la camara de anclaje)

$$Wp = P \cdot u \cdot \text{concreto} \cdot H \cdot b \cdot \text{prof}$$

$$Wp = 1.0 \quad \text{ton}$$

$$b/2 = d + e$$

$$e = b/2 - d < b/3$$

$$d = (\text{suma de momentos}) / (\text{suma de fuerzas verticales})$$

$$d = \frac{Wp \cdot b/2 - T_{max.ser} \cdot \text{SEN}(\theta) \cdot X1 - T_{max.ser} \cdot \text{COS}(\theta) \cdot Y1}{Wp - T_{max.ser} \cdot \text{SEN}(\theta)}$$

$$d = 0.396$$

$$d = 0.4 \quad \text{m}$$

e (excentricidad de la resultante de fuerzas)

$$e = 0.054 < b/3 = 0.3 \quad \text{OK!}$$

q (presion con que actua la estructura sobre el terreno)

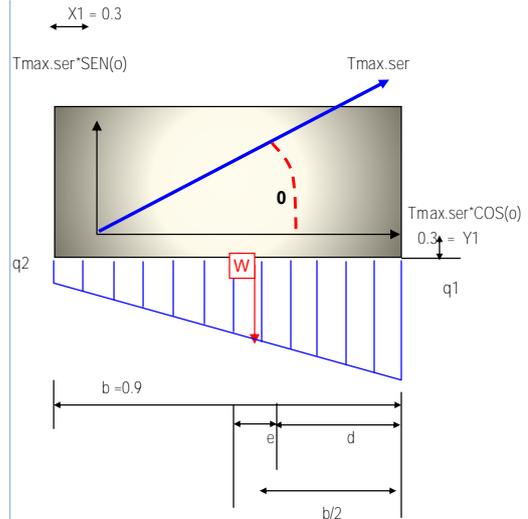
$$q = (\text{suma Fzas. verticales} / \text{Area}) \cdot (1 \pm 6 \cdot e / b)$$

$$q1 = [(Wp - T_{max.ser} \cdot \text{SEN}(\theta)) / (b \cdot \text{prof})] \cdot (1 + 6 \cdot e / b)$$

$$q1 = 0.2300 < 1.5 \quad \text{kg/cm}^2 \quad \text{OK!}$$

$$q2 = [(Wp - T_{max.ser} \cdot \text{SEN}(\theta)) / (b \cdot \text{prof})] \cdot (1 - 6 \cdot e / b)$$

$$q2 = 0.1081 < 1.5 \quad \text{kg/cm}^2 \quad \text{OK!}$$



ANALISIS DE LOS FACTORES DE SEGURIDAD

F.S.D (Factor de seguridad al deslizamiento)

F.S.D = (Fzas. estabilizadoras / Fzas. desestabilizadoras)

$$F.S.D = [(Wp - T_{max.ser} \cdot \text{SEN}(\theta)) \cdot U] / [T_{max.ser} \cdot \text{COS}(\theta)]$$

$$F.S.D = 2.1 > 1.75 \quad \text{OK!}$$

F.S.V (Factor de seguridad al volteo)

F.S.V = (Momentos estabilizadores / Momentos desestabilizadores)

$$F.S.V = (Wp \cdot b/2) / (T_{max.ser} \cdot \text{SEN}(\theta) \cdot X1 + T_{max.ser} \cdot \text{COS}(\theta) \cdot Y1)$$

$$F.S.V = 2.8 > 2 \quad \text{OK!}$$

C.- CIMENTACIÓN

DIMENSIONAMIENTO

CALCULOS		DESCRIPCION	
Sobre carga piso	369.23 kg/m ²		
Profundidad de desplante (Df)	0.80 m.		
Diametro de Acero Columna	3/8 "		
Calculo del peralte (ld)	$Ld = 0.08 \cdot x \cdot b \cdot f_y / f_c$ 8.69 cm.		
Altura de Zapata teorica	16.07 cm		
Altura de Zapata Asumida (hc)	0.40 m		
ht	0.40 m		
Calculo de Presion de suelo (qm)	$q_m = q_a - g_b \cdot h_t - g_c \cdot x_c - s/c$ 1.45 kg/cm ²		
Tension Vertical = TH * Sen (0)	354.375 Kg		
Peso de la Columna	342 Kg		
Peso sobre la columna (Ps)	696.38 kg		
Calculo de Area de Zapata			
$A'z = \frac{Ps}{qm}$	A'z = 480.26 cm ²		
$T = \frac{A'z \cdot 0.5 + (t - b)}{2}$	T = 24.00 cm		
$B = \frac{A'z \cdot 0.5 - (t - b)}{2}$	B = 19.00 cm		
Dimensiones a Usar			
	T = 100.00 cm		
	B = 60.00 cm		

VERIFICACION POR CORTE (Ø = 0.85)																			
CALCULOS			DESCRIPCION																
Verificación de la reacción amplificada (qm qmu = Pu/Az)	0.16	kg/cm2																	
POR FLEXION																			
Diametro de Acero Zapata	1/2	"																	
Peralte de la zapata (dz)	31.73	cm																	
$L_v = (T - t) / 2$	35.00	cm																	
$V_u = q_{mu} * B * (L_v - dz)$	2.57																		
$V_c = 0.53 * \sqrt{f'c} * B * dz$	14.62																		
$V_u \leq \phi V_c$	OK																		
POR PUNSONAMIENTO																			
$V_u = P_u - q_{mu} * m * n$	405.90	kg																	
$b_o = 2 * x_m + 2 * x_{dz}$	236.92	cm																	
$b_c = b$	bc = 1.20																		
$V_c = 0.27 * (2 + 4/bc) * \sqrt{f'c} * b_o * x_{dz}$																			
	vc = 156,871.46	kg																	
	Ø vc = 133,340.74	kg																	
$V_c = 1.1 * \sqrt{f'c} * b_o * x_{dz}$	vc = 119,832.36	kg																	
	Ø vc = 101,857.51	kg																	
$V_u \leq \phi V_c$	OK																		
CALCULO DEL REFUERZO (Ø = 0.90)																			
DIRECCION LONGITUDINAL																			
CALCULOS			DESCRIPCION																
$L_v = (T - t) / 2$	35.00	cm																	
$M_u = q_{mu} * B * L_v^2 / 2$	5,971.42	kg-cm																	
$A_s = M_u / (\phi * f_y * (d_z - a/2))$	B = 60.00	cm																	
$a = A_s * f_y / (0.85 * f'c * B)$	d = 31.73	cm																	
	a = 0.02	cm																	
	A_s = 0.05	cm2																	
	a = 0.02	cm																	
	A_s = 0.05	cm																	
$A_{s \text{ min}} = 0.0018 * B * d$	A_s min = 3.43	cm2																	
	As Longitudinal = 3.43	cm2																	
			<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="5">As min > As USAR As min</th> </tr> <tr> <th>Diámetro Ø Pulg</th> <th>Area as cm2</th> <th>Numero de varillas Min.</th> <th>Separacion (cm)</th> <th>Area Total As cm2</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>3/8</td> <td>0.72</td> <td>6</td> <td>5</td> <td>4.32</td> </tr> </tbody> </table>		As min > As USAR As min					Diámetro Ø Pulg	Area as cm2	Numero de varillas Min.	Separacion (cm)	Area Total As cm2	3/8	0.72	6	5	4.32
As min > As USAR As min																			
Diámetro Ø Pulg	Area as cm2	Numero de varillas Min.	Separacion (cm)	Area Total As cm2															
3/8	0.72	6	5	4.32															
DIRECCION TRANSVERSAL																			
CALCULOS			DESCRIPCION																
$L_v = (B - b) / 2$	17.50	cm																	
$M_u = q_{mu} * T * L_v^2 / 2$	2,488.09	kg-cm																	
$A_s = M_u / (\phi * f_y * (d_z - a/2))$	T = 100.00	cm																	
$a = A_s * f_y / (0.85 * f'c * T)$	d = 31.73	cm																	
	a = 0.00	cm																	
	A_s = 0.02	cm2																	
	a = 0.00	cm																	
	A_s = 0.02	cm																	
$A_{s \text{ min}} = 0.0018 * T * d$	A_s min = 5.71	cm2																	
	As Transversal = 5.71	cm2																	
			<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="5">As min > As USAR As min</th> </tr> <tr> <th>Diámetro Ø Pulg</th> <th>Area as cm2</th> <th>Numero de varillas Min.</th> <th>Separacion (cm)</th> <th>Area Total As cm2</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>3/8</td> <td>0.72</td> <td>8</td> <td>10</td> <td>5.76</td> </tr> </tbody> </table>		As min > As USAR As min					Diámetro Ø Pulg	Area as cm2	Numero de varillas Min.	Separacion (cm)	Area Total As cm2	3/8	0.72	8	10	5.76
As min > As USAR As min																			
Diámetro Ø Pulg	Area as cm2	Numero de varillas Min.	Separacion (cm)	Area Total As cm2															
3/8	0.72	8	10	5.76															
VERIFICACION DE LA CONEXIÓN COLUMNA - ZAPATA (Ø = 0.70)																			
CALCULOS			DESCRIPCION																
Resistencia al Aplastamiento Sobre la Columna			<p>$P_n < P_{nb}$ CONFORME</p>																
$P_u = (1.4 * PD + 1.7 * PL)$	$P_u =$	974.93			kg														
$P_n = P_u / \phi$	$P_n =$	1,392.75			kg														
$A_c = t * b$	$A_c =$	750.00			cm2														
$P_{nb} = 0.85 * f'c * A_c$	$P_{nb} =$	133,875.00			kg														

Resistencia en el Concreto de la Cimentación			
$P_n = P_u/\phi$	$P_u = 974.93$	kg	
$A_2 = T^2 \times b/l$	$P_n = 1,392.75$	kg	
$A_o = \sqrt{(A_2/A_c)} \times A_c$	$A_2 = 7,500,000.00$	cm ²	
$A_o < 2 \times A_{co}$	$A_o = 100.00$	x A_c	Usar $A_o = 2 \times A_c$
$P_{nb} = 0.85 \times f'c \times A_o$	$A_o = 2.00$	Ac	$P_n < P_{nb}$ CONFORME
	$P_{nb} = 267,750.00$	kg	
Refuerzo Adicional Mínimo			
$A_s = (P_u - \phi P_n)/\phi f_y$	$A_s = 0.00$	cm ²	
$A_{s \text{ min}} = 0.005 \times A_c$	$A_{s \text{ min}} = 3.75$	cm ²	
ASC = área de acero de la columna			
$A_{sc} = 4\phi 1/2"$	$A_{sc} = 5.16$	cm ²	Asc > A _s min: Pasar los aceros de la columna a la zapata

No existe problemas de aplastamiento en la union columna - zapata y no requiere refuerzo adicional para la transmisión de cargas de un elemento a otro

D.- DISEÑO DE LA TORRE DE SUSPENSION

CALCULO DE LAS FUERZAS SISMICAS POR REGLAMENTO			DESCRIPCION
Factor de importancia	U	1.50	
Factor de suelo	S	1.20	
Coefficiente sísmico	C	2.50	
Factor de ductilidad	Rd	8.00	
Factor de Zona	Z	0.25	
Angulo de salida del cable			
Torre-camara	o	45.0 °	
Angulo de salida del cable			
Torre-Puente	o2	15.0 °	12.71 °

DIMENSIONAMIENTO DEL TORREON

Nivel	hi	wixhi	Fs (i)
3	1.9	0.4332	0.03 Ton
2	1.3	0.29	0.02 Ton
1	0.6	0.14	0.01 Ton
0.8664			

$F_s = (S.U.C.Z / R_d) \times \text{Peso de toda la estructura}$ F_s (fuerza sísmica total en la base)

$F_s = 0.05$ Ton

ANALISIS DE ESTABILIDAD

$T_{max.ser} \times SEN(o_2) = 0.1$	Ton-m	
$T_{max.ser} \times COS(o_2) = 0.4$	Ton-m	
$T_{max.ser} \times SEN(o) = 0.3$	Ton-m	
$T_{max.ser} \times COS(o) = 0.3$	Ton-m	

Wp (peso propio de la torre-zapata)
 $W_p = P_u \text{ concreto} \times \text{volumen total}$
 $W_p = 0.3$ ton
 $W_z = 0.6$ ton

$b/2 = d + e$
 $e = b/2 - d < b/3$
 $d = (\text{suma de momentos}) / (\text{suma de fuerzas verticales})$

$d = (W_p \times 2b/3 + W_z \times b/2 + T_{max.ser} \times SEN(o_2) \times 2b/3 + T_{max.ser} \times SEN(o) \times 2b/3 - T_{max.ser} \times COS(o_2) \times T_{max.ser} \times COS(o)) / ((H+h_2) - F_s \times 3 \times (H+h_2) - F_s \times 2 \times 2 \times (H+h_2) / 3 - F_s \times 1 \times (H+h_2) / 3)$
 $d = 0.3$ m

e (excentricidad de la resultante de fuerzas)
 $e = 0.173 < b/3 = 0.3$ **OK!**

q (presión con que actúa la estructura sobre el terreno)
 $q = (\text{suma Fzas. verticales} / \text{Area}) \times (1 + 6 \cdot e / b)$
 $q_1 = ((W_p + W_z + T_{max.ser} \times SEN(o_2) + T_{max.ser} \times SEN(o))) / (b \cdot \text{prof}) \times (1 + 6 \cdot e / b)$
 $q_1 = 0.40 < 1.47$ kg/cm² **OK!**
 $q_2 = ((W_p + W_z + T_{max.ser} \times SEN(o_2) + T_{max.ser} \times SEN(o))) / (b \cdot \text{prof}) \times (1 - 6 \cdot e / b)$
 $q_2 = -0.01 < 1.47$ kg/cm² **OK!**

ANÁLISIS DE LOS FACTORES DE SEGURIDAD

F.S.D (Factor de seguridad al deslizamiento)

F.S.D=(Fzas. estabilizadoras/ Fzas.desestabilizadoras)

$$F.S.D = \frac{[(Wp+Wz +Tmax.ser*SEN(\alpha_2)+Tmax.ser*SEN(\alpha)) * U]}{[Tmax.ser*COS(\alpha_2) - Tmax.ser*COS(\alpha) +Fs3+Fs2+Fs1]}$$

F.S.D= 4.0 > 1.5 OK!

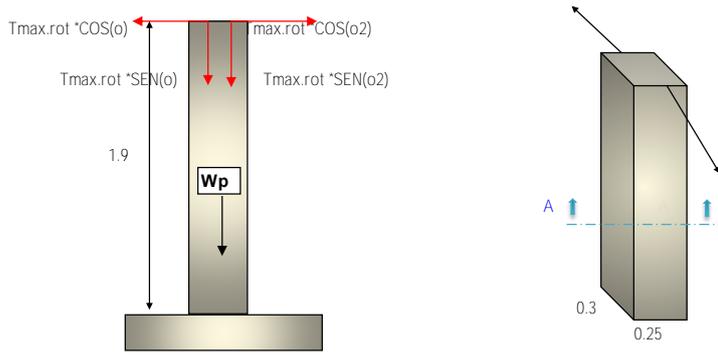
F.S.V (Factor de seguridad al volleo)

F.S.V=(Momentos estabilizadores/ Momentos desestabilizadores)

$$F.S.V = \frac{Wp*2b/3+Wz*b/2 + Tmax.ser*SEN(\alpha_2)*2b/3+Tmax.ser*SEN(\alpha)*2b/3}{(Tmax.ser*COS(\alpha_2)*(Ht+hz) - Tmax.ser*COS(\alpha)*(Ht+hz)+Fs3*(Ht+hz)+Fs2*(2*H/3+hz)+Fs1*(H/3+hz))}$$

F.S.V= 2.2 > 1.75 OK!

DISEÑO ESTRUCTURAL DE LA TORRE DE SUSPENSIÓN



DISEÑO POR METODO A LA ROTURA

(por columna y en voladizo)

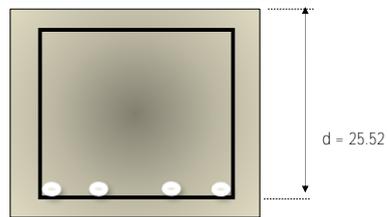
$Tmax.rot/columna = 1.5 * Tmax.ser/columna$ $Tmax.ser = 0.39$ Ton-m $Tmax.rot = 0.58$ Ton-m

$Mu = (Tmax.rot*COS(\alpha_2) - Tmax.rot*COS(\alpha)) * Ht + Fs3 * Ht + Fs2 * Ht^2/3 + Fs1 * HW/3$

$Mu = 0.23$ Ton-m

DISEÑO DE LA COLUMNA A FLEXIÓN

- f'c= 210 kg/cm²
- Fy= 4200 kg/cm²
- b= 25 cm
- Ø Asum.= 3/8 "
- rec. Colm.: 4.00 cm
- d= 25.52 cm
- MU= 0.23 Ton-m



CORTE A-A

$w = 0.01$ $\rho = 0.000$ $< 75 \rho_b = 0.016$ (FALLA DUCTIL)

$As(cm^2) = 0.24$ cm²

$As\ min = 2.1$ cm²

$As\ principal(+) = 2.13$ cm²

Diámetro Ø Pulg	Area as cm ²	Cantidad de varillas	Area Total As cm ²
3/8	0.72	2	1.44
3/8	0.72	2	1.44
TOTAL			2.88

B Cal	B asum	
13.51	25	Ok

DISEÑO DE LA COLUMNA A COMPRESION

$P_n(\max)$ [carga axial maxima resistente]

$$P_n(\max) = 0.80 \cdot (0.85 \cdot f_c \cdot (b \cdot h - A_{st}) + A_{st} \cdot f_y)$$

$$P_n(\max) = 114 \text{ Ton}$$

$T_{\max.\text{rot}/\text{columna}} = 1.7 \cdot T_{\max.\text{ser}/\text{columna}}$

P_u [carga axial ultima actuante]

$$P_u = W_p + T_{\max.\text{rot}} \cdot \text{SEN}(\alpha_2) + T_{\max.\text{rot}} \cdot \text{SEN}(\alpha)$$

$$P_u = 1.3 \text{ Ton}$$

$$P_u = 1.3 \text{ Ton} < P_n(\max) = 114.0 \text{ Ton} \quad \text{OK !}$$

DISEÑO DE LA COLUMNA POR CORTE

$T_{\max.\text{rot}/\text{columna}} = 1.5 \cdot T_{\max.\text{ser}/\text{columna}}$

VU (cortante ultimo)

$$V_u = T_{\max.\text{rot}} \cdot \text{COS}(\alpha_2) - T_{\max.\text{rot}} \cdot \text{COS}(\alpha) + F_s3 + F_s2 + F_s1$$

$$V_u = 0.2 \text{ Ton}$$

$$V_{\text{con}} = f_i \cdot (0.5 \cdot f_c)^{0.5} + 175 \cdot V_u \cdot d / M_u$$

V que absorbe el concreto =>

$$V_{\text{con}} = 4 \text{ Ton}$$

V que absorbe acero = $V_{\text{ace}} = V_u - V_{\text{con}}$

$$V_{\text{ace}} = -4.0 \text{ Ton}$$

NO REQUIERE REFUERZO POR CORTE
ADOPTA EL MINIMO

Diametro de Acero para estribc $\varnothing 3/8$

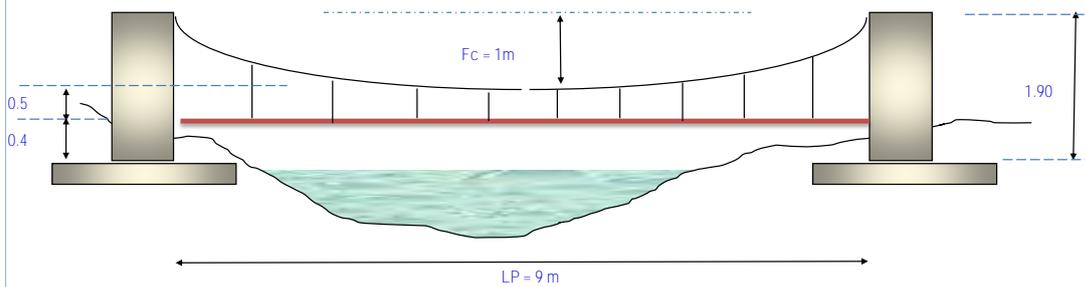
$$S = A_v \cdot f_y \cdot b / V_{\text{ace}}$$

$$S = 25 \text{ cm}$$

SE ADOPTARA $S = 25 \text{ cm}$ VAR. $3/8''$

RESULTADOS DE DISEÑO

DIMENSIONES DE PASE AÉREO



DISEÑO DE PENDOLAS Y CABLE PRINCIPAL

Diseño de Péndolas

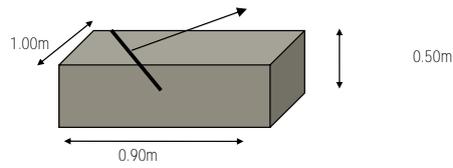
Peso Total de la Péndola	35.0 Kg
Cable Adoptado	1/4 " Tipo Boa (6x19) para pendolas
Separación de Péndolas	1.00 m
Cantidad de Péndolas	8 Und.
Longitud Total de Péndolas	6.96 m

Diseño de Cables Principales

Tensión Máxima en Cable	1.94 Tn
Cable Adoptado	3/8 " Cable tipo Boa (6x19)
Tensión Máxima Admisible de Cable	6.70 Tn

DISEÑO DE CÁMARA DE ANCLAJE

Dimensiones de Cámara



Concreto Hidráulico f_c =	175.0 kg/cm ²
Angulo de salida del cable principal	45.0 °
Distancia de Anclaje a la Columna	1.90
Angulo de salida del cable	12.71 °

DISEÑO DE TORRE Y CIMENTACIÓN

Propiedades de los Materiales

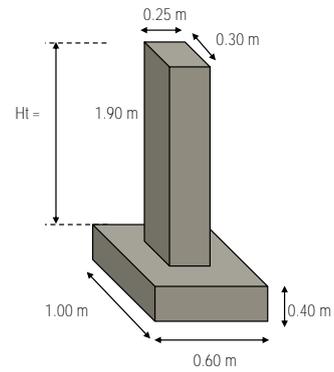
Concreto Hidráulico f_c =	210.0 kg/cm ²
Acero Grado 60 - f_y =	4200.0 kg/cm ²

Dimensiones de Torre

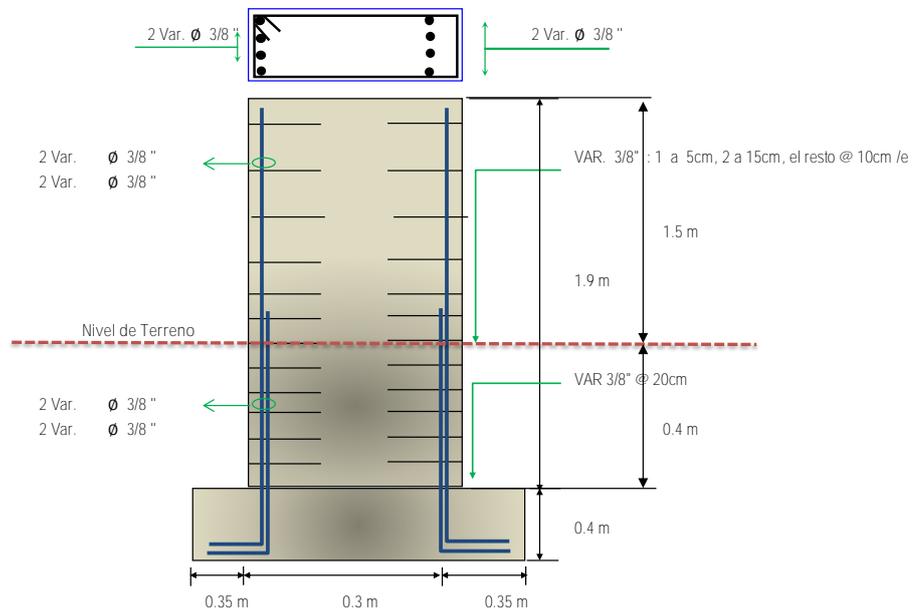
Largo	0.30 m
Ancho	0.25 m
Altura Total de Torre	1.90 m

Dimensiones de Cimentación

Largo	1.00 m
Ancho	0.60 m
Altura	0.40 m
Profundidad de Desplante	0.80 m



Detalle de Armado de Acero



ANEXO ESTUDDIO SOCIOECONOMICO

COSTO DE OPERACIÓN DEL SISTEMA DE RIEGO ESTRELLAPAMPA				
RUBROS	UNIDAD	ALTERNATIVA 1		
		CANTIDAD	COSTO	TOTAL
Servicio de tomeros	mes	12	30	360
Mantenimiento de local	global	1	25	25
Materiales de escritorio	global	1	15	15
COSTO PARCIAL				400
Imprevistos	%	2		8
TOTAL				408.00

GESTION DEL COMITÉ DE RIEGO				
GESTION	ALTERNATIVA 1			
	MESES	CANTIDAD	P.U. S/.	TOTAL ANUAL S/.
Pasajes		2	20	40
Viaticos		2	30	60
Gastos de implementacion	Global	1	100	100
TOTAL				200

COSTO DE MANTENIMIENTO DEL SISTEMA DE RIEGO PUYCA					
RUBROS	UNIDAD	MATERIAL	ALTERNATIVA 1		
	UNIDAD	MATERIAL	CANTIDAD	COSTO	TOTAL
Captacion	Kg	Grasa 1/2	1	5	5
Matriz principal	Und	Tub. PVC SAP C-5 de 3"	1	70	70
	Und	Tub. PVC SAP C-7.5 de 3"	3	40	120
Red de distribucion	Und	Tub. PVC SAP C-7.5 de 2"	3	30	90
	Und	Tub. PVC SAP C-10 de 1"	2	12.2	24.4
Accesorios	Glb	Codos, tees, reducciones	3	35	105
	Glb	Uniones, UPR de 1" de PVC	2	20	40
	Und	Valvulas de 2"	1	130	130
	Und	Valvulas de 3"	1	270	270
	Gln	Pegamento 1/4"	3	12	36
Resane	Bol	Cemento	2	25.5	51
Equipo movil	Rll	Manguera	1	140	140
	Und	Apersores	3	65	195
	Und	Adaptador	2	15	30
Accesorios varios	Und	Cinta teflon, uniones, etc.	8	15	120
	Gl	Pintura	1	35	35
Mano de obra	Nº		2	12	24
COSTO PARCIAL					1485.4
Imprevistos	%		2		29.708
TOTAL					1515.11

INSUMO	PRECIO MERCADO	PRECIO SOCIAL
Mano de Obra	509.00	432.65
Materiales	1,096.40	931.94
Herramientas	517.71	440.05
Gastos para Impulsión (*)		
SUBTOTAL (S/)	2,123.11	1804.6418

ANALISIS COMPARATIVO DE RENDIMIENTOS INCREMENTALES SIN PROYECTO Y CON PROYECTO				
CULTIVOS	RENDIMIENTO EN CULTIVO SECAÑO O RIEGO DEFICITARIO (SIN PROYECTO) kg/ha	FACTOR DE INCREMENTO (30% - 40%)	RENDIMIENTO CON RIEGO ADECUADO (CON PROYECTO)	PRECIOS DE MERCADO EN CHACRA (S/.)
CULTIVOS TRADICIONALES				
PAPA	12792	1.3	16629.6	1.80
MAIZ	17664	1.3	22963.2	0.92
HABA	7131	1.3	9270.3	1.21
HORTALIZAS	3000	1.3	3900	1.50
PASTO CEBADA	1774	1.3	2306.2	1.39
PASTO ALFALFA RYE GRASS	52215	1.3	67879.5	0.50

RENDIMIENTO DE PRODUCCION EN TONELADAS SIN PROYECTO						
CULTIVO	PAPA	MAIZ	HABA	HORTALIZAS	PASTO CEBADA	PASTO ALFALFA RYE
Área de Cédula (ha)	7.0	4.0	2.0	1.2	0.0	12.0
Rendimiento (Kg/ha)	12,792.0	17,664.0	7,131.0	3,000.0	1,774.0	52,215.0
Total de producción en Kg	89,544.00	70,656.00	14,262.00	3,600.00	0.00	626,580.00

RENDIMIENTO DE PRODUCCION EN TONELADAS CON PROYECTO						
CULTIVO	PAPA	MAIZ	HABA	HORTALIZAS	PASTO CEBADA	PASTO ALFALFA RYE
Área de Cédula (ha)	8.0	4.0	2.0	3.2	3.0	24.0
Rendimiento (Kg/ha)	16,629.6	22,963.2	9,270.3	3,900.0	2,306.2	67,879.5
Total de producción en Kg	133,036.80	91,852.80	18,540.60	12,480.00	6,918.60	1,629,108.00

COSTOS VARIABLES SIN PROYECTO A PRECIOS DE MERCADO							
COSTOS VARIABLES SIN PROYECTO							
COSTOS VARIABLES							
	PAPA	MAIZ	HABA	HORTALIZAS	CEBADA / TRIGO	PASTOS MEJORADOS (RAYGRASS, TEBOL, ALFALFA Y AVENA)	
Semilla							
Cantidad	kg/há	1,600	35	110	6	0	21
Precio por kg	S/.	1.50	6.00	4.50	28.00	1.30	137.00
Valor	S/.	2,400	210	495	168	0	2,877
Riegos							
Cantidad	Nº	7.0	4.0	2.0	1.2	0.0	12.0
Precio por ha S/. 1.5	S/.	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50
Valor	S/.	11	6	3	2	0	18
Estiércol-Gallinaza							
Cantidad	Kg/há	1,500	600	800	500	0	40
Precio por kg = S/.0,2	S/./kg	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20
Valor	S/.	300	120	160	100	0	8
Urea Agrícola							
Cantidad	Kg/há	250	140	120	80	0	0
Precio por kg	S/.	1.80	1.80	1.80	1.80	1.80	1.80
Valor	S/.	450	252	216	144	0	0
Super fosfato triple							
Cantidad	Kg/há	175	98	84	56	0	0
Precio por kg	S/.	2.20	3.20	4.20	5.20	2.20	2.20
Valor	S/.	385	314	353	291	0	0
Cloruro potasio							
Cantidad	Kg/há	75	42	36	24	0	0
Precio por kg	S/.	2.30	3.30	4.30	5.30	2.30	2.30
Valor	S/.	173	139	155	127	0	0
Insecticida granulado							
Cantidad	Kg/há	2	3	2	3	0	0
Precio por kg	S/.	18	18	18	18	18	18
Valor	S/.	36	54	36	54	0	0
Fungicida							
Cantidad	Kg/há	2	3	2	1	0	0
Precio x kg y/o litro	S/.	112	112	112	112	112	112
Valor	S/.	224	336	224	112	0	0
Yunta							
Cantidad	Par/há	5	4	3	0	0	0
Valor:par/dia	S/.	25	25	25	25	25	25
Valor	S/.	125	100	75	0	0	0
Tractor							
Horas	Hr/ma	0	0	0	0	0	1
Costo/hora	S/.	90	90	90	90	90	90
Valor	S/.	0	0	0	0	0	90
Pulverizadora							
Horas	Hr/uso	0	0	0	0	0	0
Costo/hora	S/.	12	12	12	12	12	12
Valor	S/.	0	0	0	0	0	0
Mano obra ajena							
Cantidad	Jor/ha	15	15	10	8	0	10
Jornal/dia	S/.	25	25	25	25	25	25
Valor	S/.	375	375	250	200	0	250
TOTAL C. VARIABLE	S/./há	31,273	7,597	3,927	1,436	0	38,700

Fuente: Gerencia de Desarrollo Economico de la Municipalidad Provincial de ACOMAYO - 2019 y trabajo de campo

COSTOS VARIABLES CON PROYECTO A PRECIOS DE MERCADO							
COSTOS VARIABLES CON PROYECTO							
COSTOS VARIABLES		PAPA	MAIZ	HABA	HORTALIZAS	CEBADA/ TRIGO	PASTOS MEJORADOS (RAYGRASS, TREBOL, ALFALFA Y AVENA)
		Semilla					
Cantidad	kg/há	1,600	35	110	6	100	21
Precio por kg	S/.	1.50	6.00	4.50	28.00	1.30	137.00
Valor	S/.	2,400	210	495	168	130	2,877
Riegos							
Cantidad	Nº	7.00	4.00	2.00	3.20	3.00	24.00
Precio por ha	S/ 1.5	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50
Valor	S/.	11	6	3	5	5	36
Estiércol-Gallinaza							
Cantidad	Kg/há	1,500	600	800	500	30	40
Precio por kg = S/ 0,2	S/./kg	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20
Valor	S/.	300	120	160	100	6	8
Urea Agrícola							
Cantidad	Kg/há	250	140	120	80	0	0
Precio por kg	S/.	1.80	1.80	1.80	1.80	1.80	1.80
Valor	S/.	450	252	216	144	0	0
Super triple calcio							
Cantidad	Kg/há	175	98	84	56	0	0
Precio por kg	S/.	2.20	3.20	4.20	5.20	2.20	2.20
Valor	S/.	385	314	353	291	0	0
Cloruro potasio							
Cantidad	Kg/há	75	42	36	24	0	0
Precio por kg	S/.	2.30	3.30	4.30	5.30	2.30	2.30
Valor	S/.	173	139	155	127	0	0
Insecticida							
Cantidad	Kg/há	2	3	2	3	0	0
Precio por kg	S/.	18	18	18	18	18	18
Valor	S/.	36	54	36	54	0	0
Fungicida							
Cantidad	Kg/há	2	3	2	1	0	0
Precio x kg y/o litro	S/.	112	112	112	112	112	112
Valor	S/.	224	336	224	112	0	0
Yunta							
Cantidad	Par/há	5	4	3	0	0	0
Valor: par/día	S/.	25	25	25	25	25	25
Valor	S/.	125	100	75	0	0	0
Tractor							
Horas	Hr/ma	0	0	0	0	1	1
Costo/hora	S/.	90	90	90	90	90	90
Valor	S/.	0	0	0	0	90	90
Pulverizadora							
Horas	Hr/uso	0	0	0	0	0	0
Costo/hora	S/.	12	12	12	12	12	12
Valor	S/.	0	0	0	0	0	0
Mano obra ajena							
Cantidad	Jor/ha	15	15	10	8	10	10
Jornal/día	S/.	25	25	25	25	25	25
Valor	S/.	375	375	250	200	250	250
TOTAL C. VARIABLE	S/./há	31,273	7,597	3,927	3,828	1,428	77,400

Fuente: Gerencia de Desarrollo Económico de la Municipalidad Provincial de ACOMAYO - 2019 y trabajo de campo

MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE RIEGO PARCELARIO - ESTRELLAPAMPA

1. ESTIMACIÓN DE LOS BENEFICIOS DEL PROYECTO

1.1. Cálculo del Valor Neto de la Producción - Sin Proyecto

CULTIVOS TRANSITORIOS

Cultivo	PAPA	MAIZ	HABA	HOTALIZAS	CEBADA	RYGRASS	
Área de Cédula (ha)	7.0	4.0	2.0	1.2	0.0	12.0	
Rendimiento (Kg/ha)	12,792.0	17,664.0	7,131.0	3,000.0	1,774.0	52,215.0	
Precio en Chacra (Soles/Kg)	1.80	0.92	1.21	1.50	1.39	0.50	
VBP (S/)	161,179.2	65,003.5	17,257.0	5,400.0	0.0	313,290.0	
Costo de Producción Unitario (Soles)	31,272.50	7,596.80	3,927.20	1,435.68	0.00	38,700.00	
VNP (S/)	129,906.70	57,406.72	13,329.82	3,964.32	0.00	274,590.00	479,197.56

1.2. Cálculo del Valor Neto de la Producción - Con Proyecto

CULTIVOS TRANSITORIOS

Cultivo	PAPA	MAIZ	HABA	HOTALIZAS	CEBADA	RYGRASS	
Área de Cédula (ha)	7.00	4.00	2.00	3.20	3.00	24.00	
Rendimiento (Kg/ha)	16,630	22,963	9,270	3,900	2,306	67,880	
Precio en Chacra (Soles/Kg)	1.80	0.92	1.21	1.50	1.39	0.50	
VBP (S/)	209,533.0	84,504.6	22,434.1	18,720.0	9,616.9	814,554.0	
Costo de Producción Unitario (Soles/ha)	31,272.50	7,596.80	3,927.20	3,828.48	1,428.00	77,400.00	
VNP (S/)	178,260.5	76,907.8	18,506.9	14,891.5	8,188.9	737,154.0	1,033,909.54

26. EVALUACIÓN COSTO - BENEFICIO

26.1. Estimación del Flujo de Caja Privado

TASA DE DESCUENTO

AÑO DE EVALUACIÓN	BENEFICIOS INCREMENTALES (S/)	COSTOS INCREMENTALES (S/)	FLUJO DE CAJA (S/)
AÑO 0		748,692.44	-748,692.44
AÑO 1	554,711.98	2,123.11	552,588.87
AÑO 2	554,711.98	2,123.11	552,588.87
AÑO 3	554,711.98	2,123.11	552,588.87
AÑO 4	554,711.98	2,123.11	552,588.87
AÑO 5	554,711.98	2,123.11	552,588.87
AÑO 6	554,711.98	2,123.11	552,588.87
AÑO 7	554,711.98	2,123.11	552,588.87
AÑO 8	554,711.98	2,123.11	552,588.87
AÑO 9	554,711.98	2,123.11	552,588.87
AÑO 10	554,711.98	2,123.11	552,588.87

26.2. Estimación de los Indicadores de Rentabilidad

VAN (S/)	2,959,223.84
TIR (%)	73.51%
B/C	5.0

MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE RIEGO PARCELARIO - ESTRELLAPAMPA

1. ESTIMACIÓN DE LOS BENEFICIOS DEL PROYECTO

1.1. Cálculo del Valor Neto de la Producción - Sin Proyecto

CULTIVOS TRANSITORIOS

Cultivo	PAPA	MAIZ	HABA	HOTALIZAS	CEBADA	RYGRASS
Área de Cédula (ha)	7.0	4.0	2.0	1.2	0.0	12.0
Rendimiento (Kg/ha)	12,792.0	17,664.0	7,131.0	3,000.0	1,774.0	52,215.0
Precio en Chacra (Soles/Kg)	1.80	0.92	1.21	1.50	1.39	0.50
VBP (S/)	161,179.2	65,003.5	17,257.0	5,400.0	0.0	313,290.0
Costo de Producción Unitario (Soles)	31,272.50	7,596.80	3,927.20	1,435.68	0.00	38,700.00
VNP (S/)	129,906.70	57,406.72	13,329.82	3,964.32	0.00	274,590.00
						479,197.56

1.2. Cálculo del Valor Neto de la Producción - Con Proyecto

CULTIVOS TRANSITORIOS

Cultivo	PAPA	MAIZ	HABA	HOTALIZAS	CEBADA	RYGRASS
Área de Cédula (ha)	7.00	4.00	2.00	3.20	3.00	24.00
Rendimiento (Kg/ha)	16,630	22,963	9,270	3,900	2,306	67,880
Precio en Chacra (Soles/Kg)	1.80	0.92	1.21	1.50	1.39	0.50
VBP (S/)	209,533.0	84,504.6	22,434.1	18,720.0	9,616.9	814,554.0
Costo de Producción Unitario (Soles/ha)	31,272.50	7,596.80	3,927.20	3,828.48	1,428.00	77,400.00
VNP (S/)	178,260.5	76,907.8	18,506.9	14,891.5	8,188.9	737,154.0
						1,033,909.54

26. EVALUACIÓN COSTO - BENEFICIO

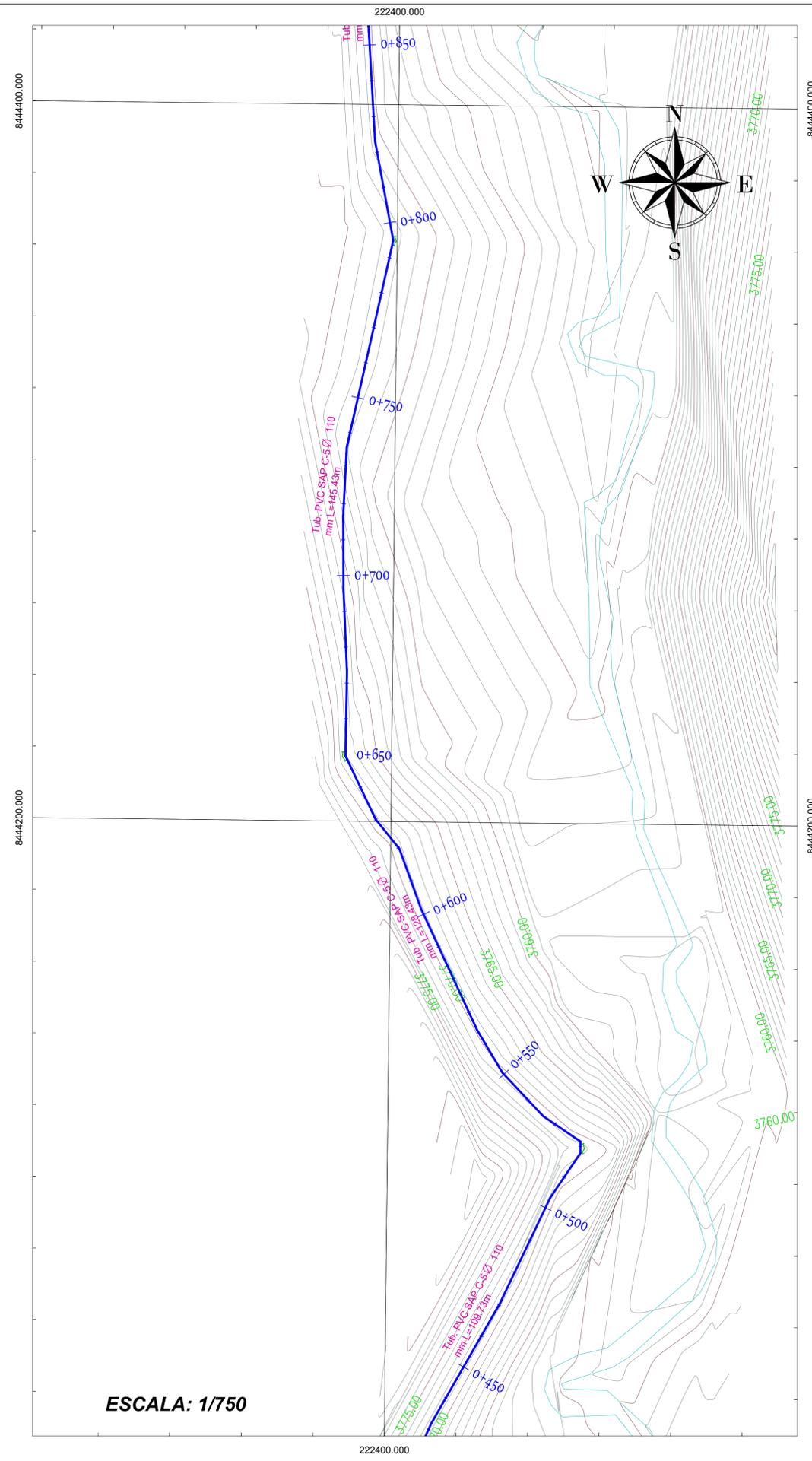
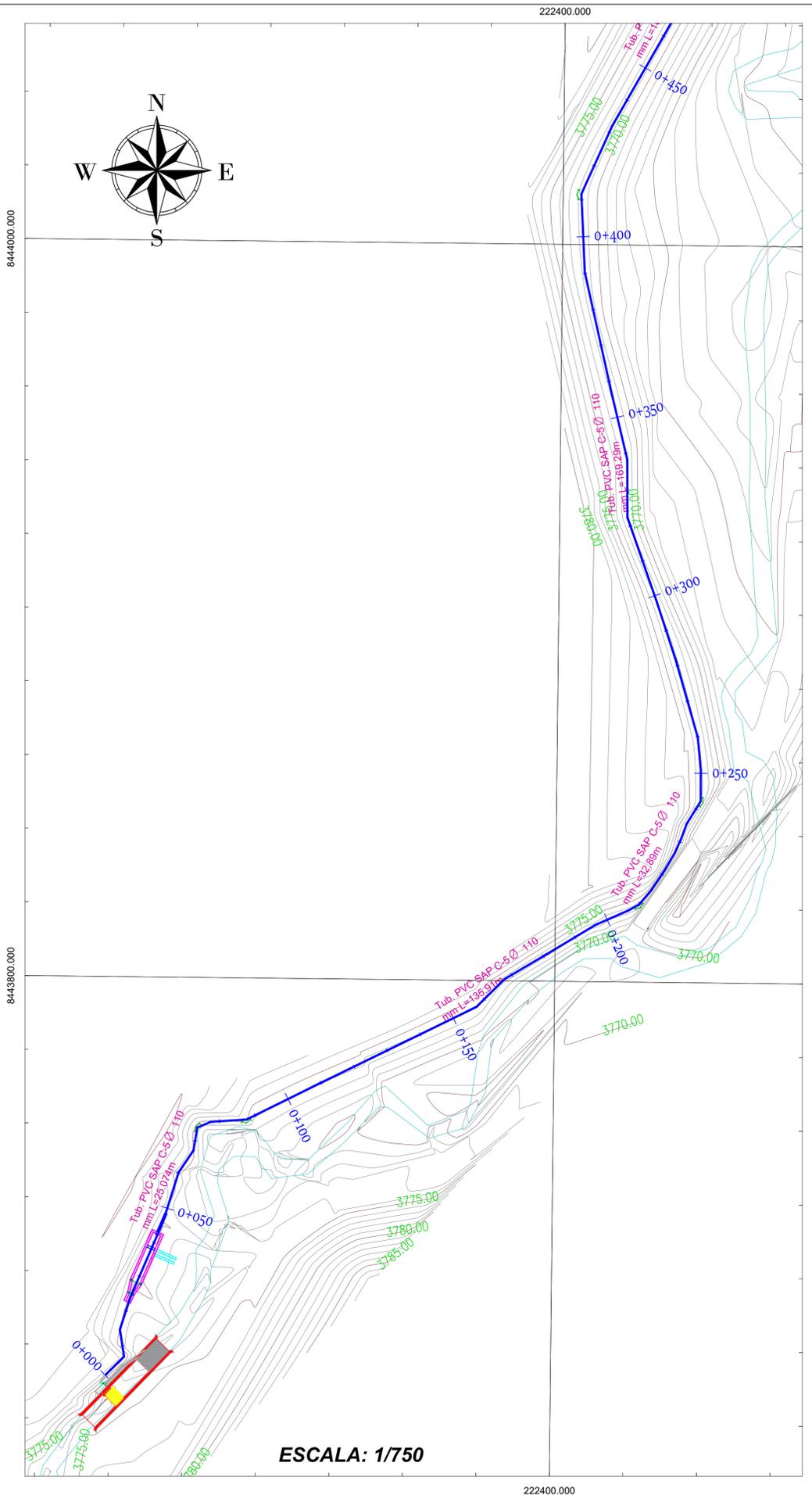
26.1. Estimación del Flujo de Caja Privado

TASA DE DESCUENTO

AÑO DE EVALUACIÓN	BENEFICIOS INCREMENTALES (S/)	COSTOS INCREMENTALES (S/)	FLUJO DE CAJA (S/)
AÑO 0		748,692.44	-748,692.44
AÑO 1	554,711.98	1,804.64	552,907.33
AÑO 2	554,711.98	1,804.64	552,907.33
AÑO 3	554,711.98	1,804.64	552,907.33
AÑO 4	554,711.98	1,804.64	552,907.33
AÑO 5	554,711.98	1,804.64	552,907.33
AÑO 6	554,711.98	1,804.64	552,907.33
AÑO 7	554,711.98	1,804.64	552,907.33
AÑO 8	554,711.98	1,804.64	552,907.33
AÑO 9	554,711.98	1,804.64	552,907.33
AÑO 10	554,711.98	1,804.64	552,907.33

26.2. Estimación de los Indicadores de Rentabilidad

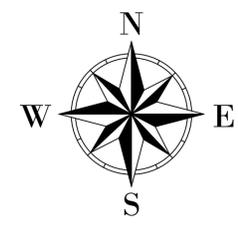
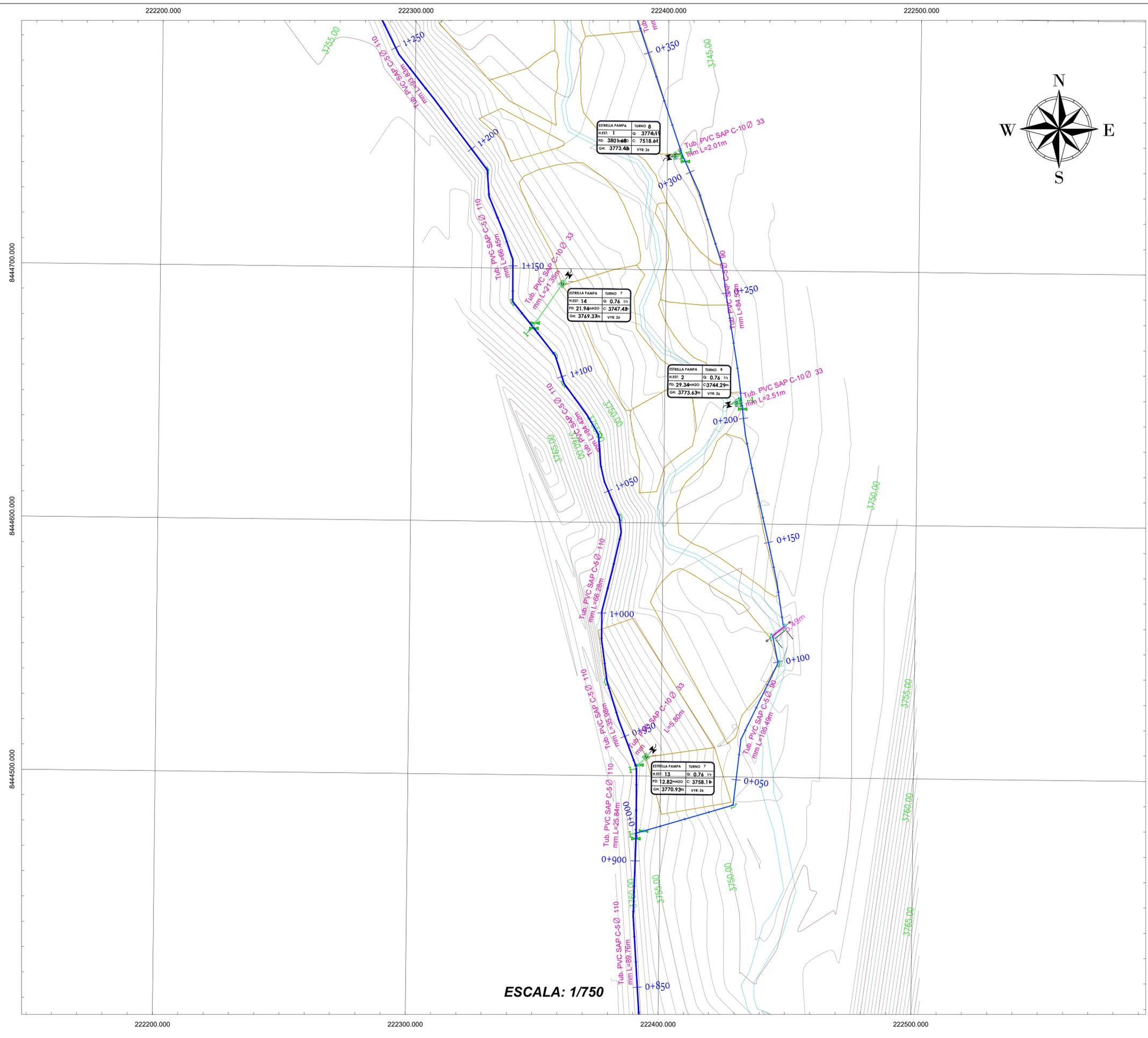
VAN (S/)	2,961,360.78
TIR (%)	73.55%
B/C	5.0



LEYENDA		
SIMBOLO	UND	DESCRIPCION
	75 und	REDUCCION
	01 und	CODO 90
	32 und	TEE
	74 und	CODO
	60 und	HIDRANTES
	33 und	VALVULA DE PURGA
	52 und	VALVULA DE CONTROL
	01 und	CAPTACION
	01 und	DESARENADOR
	02 und	PASE AEREO

DATOS DE LOS HIDRANTES	
ESTRELLA PAMPA	TURNO 8
H. EST: hidrante	Q: caudal (l/s)
PD: presion (mH2O)	C: cota (m)
GH: G. hidraulica (m)	tipo aspersor (VYR: 26)

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO	
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL	
<small>EXPEDIENTE TECNICO:</small> "AMPLIACION Y MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN EL SECTOR ESTRELLAPAMPA DE LA COMUNIDAD CAMPESINA DE POMACANCHI, DISTRITO DE POMACANCHI - ACOMAYO - CUSCO"	
<small>ESCALA:</small> INDICADA	<small>SISTEMA DE COORDENADAS:</small> UTM-WGS84-19L sur
<small>PRESENTADO POR:</small> Bch. Ing° Rodrigo Valdez Ccahuana Bch. Ing° Nestor Obillas Chillihuani	<small>UBICACION:</small> Comunidad : Estrellapampa Distrito : Pomacanchi Provincia : Canchis Departamento : Cusco
<small>ASESORES:</small> M. Sc. Ing. Sandro Gutierrez Samanez Mgt. Ing. Juan Pablo Escobar Masias Mgt. Ing. Americo Montañez Tupayachi	<small>N° DE LAMINA</small> 001
<small>FECHA:</small> Julio 2022	

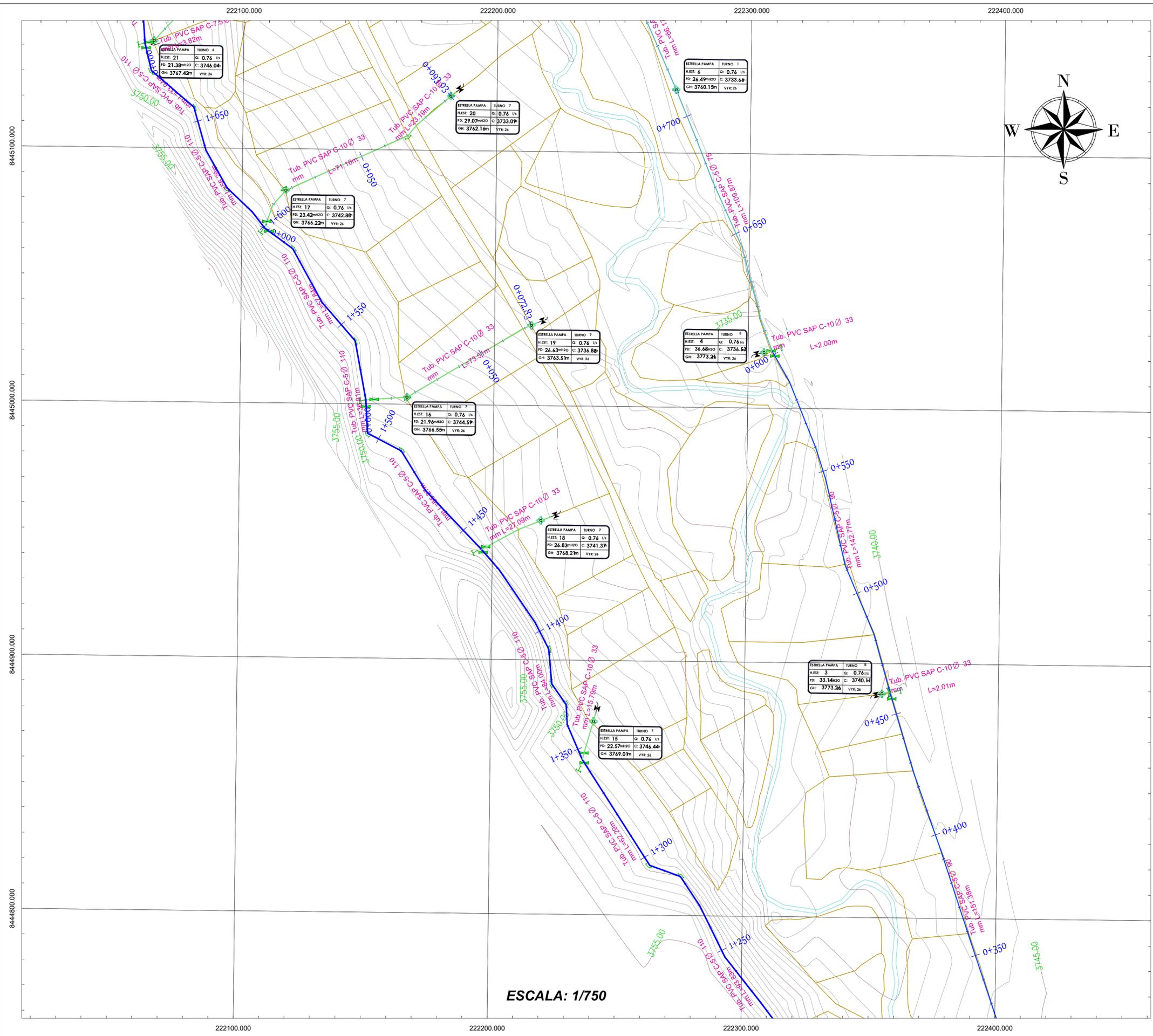


LEYENDA		
SIMBOLO	UND	DESCRIPCION
	75 und	REDUCCION
	01 und	CODO 90
	32 und	TEE
	74 und	CODO
	60 und	HIDRANTES
	33 und	VALVULA DE PURGA
	52 und	VALVULA DE CONTROL
	01 und	CAPTACION
	01 und	DESARENADOR
	02 und	PASE AEREO

DATOS DE LOS HIDRANTES	
ESTRELLA PAMPA	TURNO 8
H. EST: hidrante	Q: caudal (l/s)
PD: presion (mH2O)	C: cota (m)
GH: G. hidraulica (m)	tipo aspersor (VYR: 26)

ESCALA: 1/750

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO	
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL	
EXPEDIENTE TECNICO: "AMPLIACION Y MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN EL SECTOR ESTRELLAPAMPA DE LA COMUNIDAD CAMPESINA DE POMACANCHI, DISTRITO DE POMACANCHI - ACOMAYO - CUSCO"	
PLANO: PLANTEAMIENTO HIDRAULICO	SISTEMA DE COORDENADAS: UTM-WGS84-19L sur
PRESENTADO POR: Bch. Ing° Rodrigo Valdez Ccahuana Bch. Ing° Nestor Obillas Chilliuhani	UBICACION: Comunidad : Estrellapampa Distrito : Pomacanchi Provincia : Canchis Departamento : Cusco
ASESORES: M. Sc. Ing. Sandro Gutierrez Samanez Mgt. Ing. Juan Pablo Escobar Masias Mgt. Ing. Americo Montañez Tupayachi	N° DE LAMINA 002 PH-02



LEYENDA		
SIMBOLO	UND	DESCRIPCION
	75 und	REDUCCION
	01 und	CODO 90
	32 und	TEE
	74 und	CODO
	60 und	HIDRANTES
	33 und	VALVULA DE PURGA
	52 und	VALVULA DE CONTROL
	01 und	CAPTACION
	01 und	DESARENADOR
	02 und	PASE AEREO

DATOS DE LOS HIDRANTES	
ESTRELLA PAMPA	TURNO 8
H. EST: hidrante	Q: caudal (l/s)
PD: presion (mH2O)	C: cota (m)
GH: G. hidraulica (m)	tipo aspersor (VYR: 26)

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO

FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL

EXPEDIENTE TECNICO:
"AMPLIACION Y MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN EL SECTOR ESTRELLAPAMPA DE LA COMUNIDAD CAMPESINA DE POMACANCHI, DISTRITO DE POMACANCHI - ACOMAYO - CUSCO"

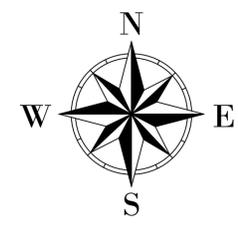
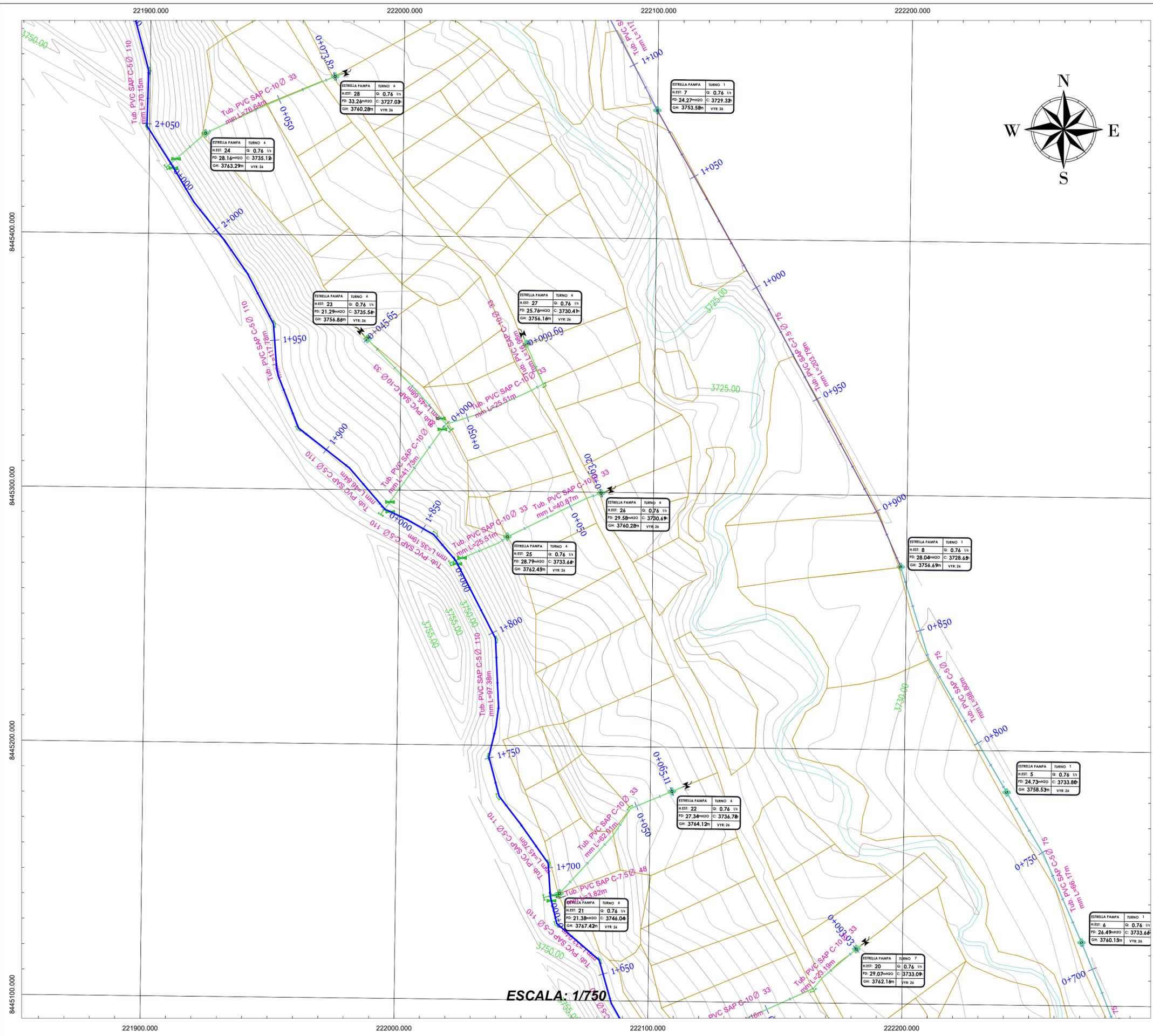
PLANO: PLANTEAMIENTO HIDRAULICO	SISTEMA DE COORDENADAS: UTM-WGS84-19L sur
PRESENTADO POR: Bch. Ing° Rodrigo Valdez Ccahuana Bch. Ing° Nestor Obillas Chilliuhani	UBICACION: Comunidad : Estrellapampa Distrito : Pomacanchi Provincia : Canchis Departamento : Cusco
ASESORES: M. Sc. Ing. Sandro Gutierrez Samanez Mgt. Ing. Juan Pablo Escobar Masias Mgt. Ing. Americo Montañez Tupayachi	

ESCALA: INDICADA

FECHA: Julio 2022

N° DE LAMINA: 003

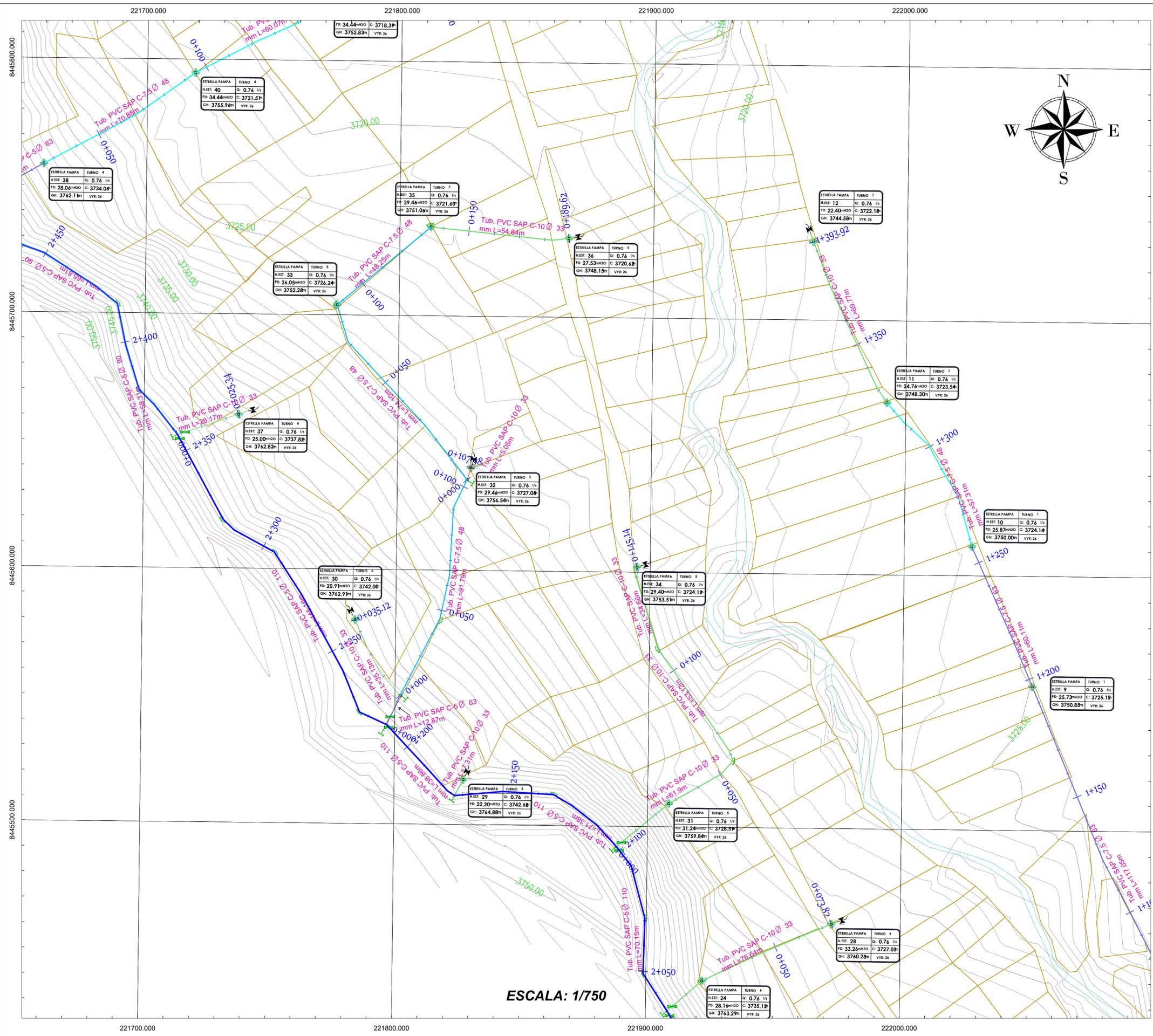
PH-03



LEYENDA		
SIMBOLO	UND	DESCRIPCION
	75 und	REDUCCION
	01 und	CODO 90
	32 und	TEE
	74 und	CODO
	60 und	HIDRANTES
	33 und	VALVULA DE PURGA
	52 und	VALVULA DE CONTROL
	01 und	CAPTACION
	01 und	DESARENADOR
	02 und	PASE AEREO

DATOS DE LOS HIDRANTES	
ESTRELLA PAMPA	TURNO 8
H. EST: hidrante	Q: caudal (l/s)
PD: presion (mH2O)	C: cota (m)
GH: G. hidraulica (m)	tipo aspersor (VYR: 26)

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO	
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL	
EXPEDIENTE TECNICO: "AMPLIACION Y MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN EL SECTOR ESTRELLAPAMPA DE LA COMUNIDAD CAMPESINA DE POMACANCHI, DISTRITO DE POMACANCHI - ACOMAYO - CUSCO"	
PLANO: PLANTEAMIENTO HIDRAULICO	SISTEMA DE COORDENADAS: UTM-WGS84-19L sur
PRESENTADO POR: Bch. Ing° Rodrigo Valdez Ccahuana Bch. Ing° Nestor Obillas Chillihuani	UBICACION: Comunidad : Estrellapampa Distrito : Pomacanchi Provincia : Canchis Departamento : Cusco
ASESORES: M. Sc. Ing. Sandro Gutierrez Samanez Mgt. Ing. Juan Pablo Escobar Masias Mgt. Ing. Americo Montañez Tupayachi	N° DE LAMINA: 004 PH-04
ESCALA: INDICADA	FECHA: Julio 2022

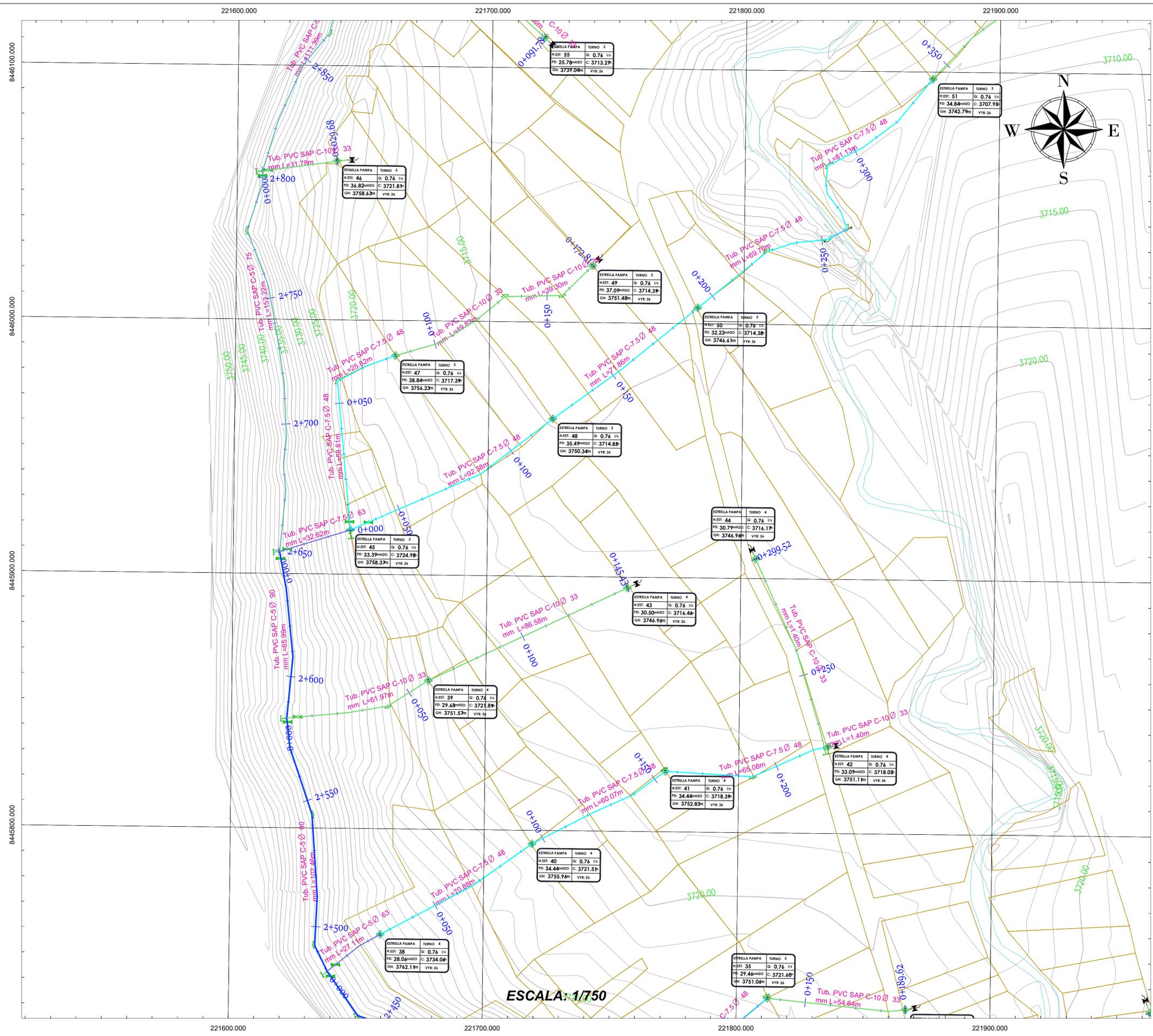


ESCALA: 1/750

LEYENDA		
SIMBOLO	UND	DESCRIPCION
	75 und	REDUCCION
	01 und	CODO 90
	32 und	TEE
	74 und	CODO
	60 und	HIDRANTES
	33 und	VALVULA DE PURGA
	52 und	VALVULA DE CONTROL
	01 und	CAPTACION
	01 und	DESARENADOR
	02 und	PASE AEREO

DATOS DE LOS HIDRANTES	
ESTRELLA PAMPA	TURNO 8
H. EST: hidrante	Q: caudal (l/s)
PD: presion (mH2O)	C: cota (m)
GH: G. hidraulica (m)	tipo aspersor (VYR: 26)

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO	
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL	
EXPEDIENTE TECNICO: "AMPLIACION Y MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN EL SECTOR ESTRELLAPAMPA DE LA COMUNIDAD CAMPESINA DE POMACANCHI, DISTRITO DE POMACANCHI - ACOMAYO - CUSCO"	
PLANO: PLANTEAMIENTO HIDRAULICO	SISTEMA DE COORDENADAS: UTM-WGS84-19L sur
PRESENTADO POR: Bch. Ing° Rodrigo Valdez Ccahuana Bch. Ing° Nestor Obillas Chillihuani	UBICACION: Comunidad : Estrellapampa Distrito : Pomacanchi Provincia : Canchis Departamento : Cusco
ASESORES: M. Sc. Ing. Sandro Gutierrez Samanez Mgt. Ing. Juan Pablo Escobar Masias Mgt. Ing. Americo Montañez Tupayachi	N° DE LAMINA 005 PH-05
ESCALA: INDICADA	FECHA: Julio 2022



LEYENDA

SIMBOLO	UND	DESCRIPCION
	75 und	REDUCCION
	01 und	CODO 90
	32 und	TEE
	74 und	CODO
	60 und	HIDRANTES
	33 und	VALVULA DE PURGA
	52 und	VALVULA DE CONTROL
	01 und	CAPTACION
	01 und	DESARENADOR
	02 und	PASE AEREO

DATOS DE LOS HIDRANTES

ESTRELLA PAMPA	TURNO 8
H. EST: hidrante	Q: caudal (l/s)
PD: presion (mH2O)	C: cota (m)
GH: G. hidraulica (m)	tipo aspersor (VYR: 26)

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO

FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL

EXPEDIENTE TECNICO:
"AMPLIACION Y MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN EL SECTOR ESTRELLAPAMPA DE LA COMUNIDAD CAMPESINA DE POMACANCHI, DISTRITO DE POMACANCHI - ACOMAYO - CUSCO"

PLANO: PLANTEAMIENTO HIDRAULICO	SISTEMA DE COORDENADAS: UTM-WGS84-19L sur
PRESENTADO POR: Bch. Ing° Rodrigo Valdez Ccahuana Bch. Ing° Nestor Obillas Chillihuani	UBICACION: Comunidad : Estrellapampa Distrito : Pomacanchi Provincia : Canchis Departamento : Cusco

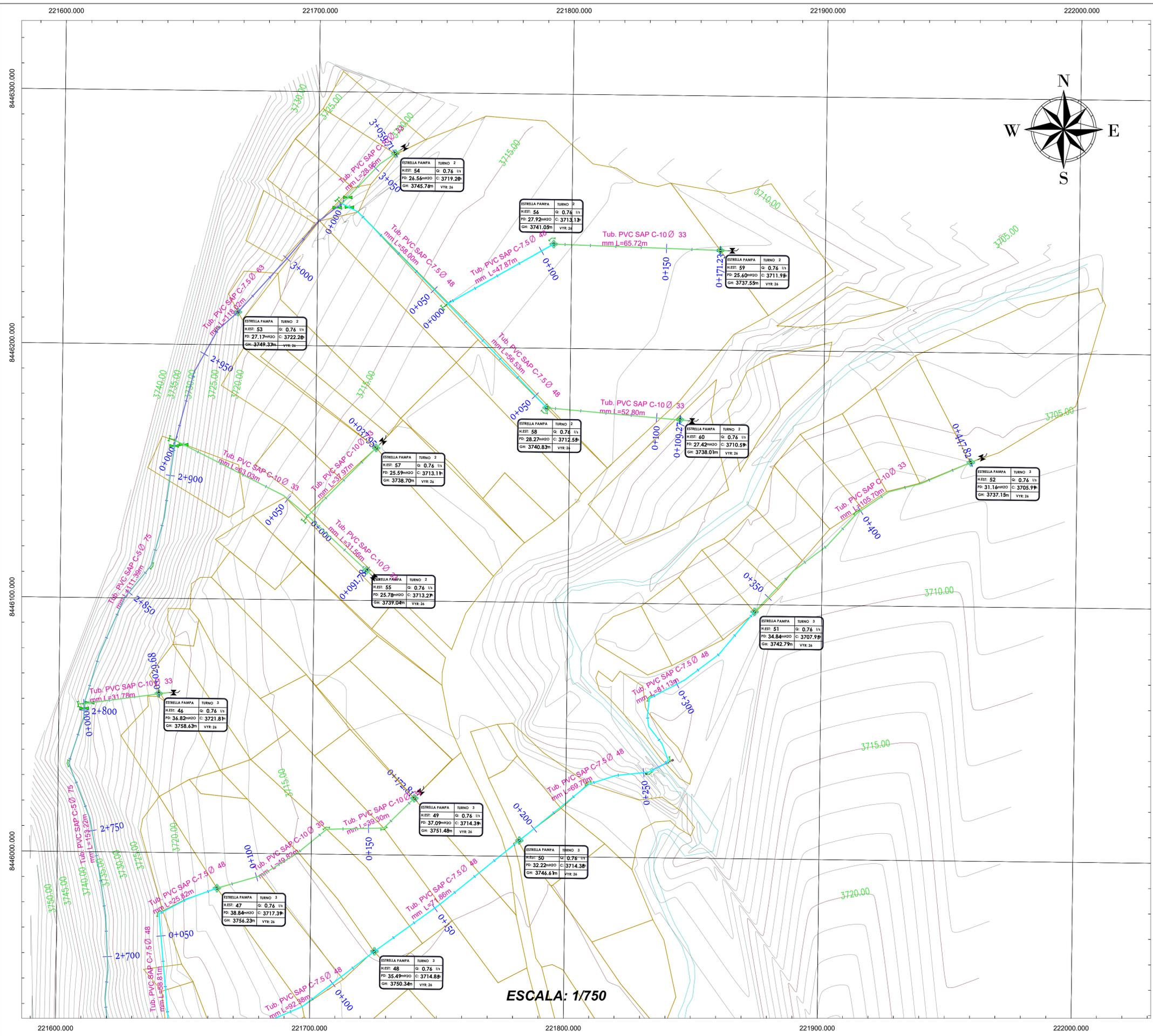
ASESORES:
M. Sc. Ing. Sandro Gutierrez Samanez
Mgt. Ing. Juan Pablo Escobar Masias
Mgt. Ing. Americo Montañez Tupayachi

INDICADA

FECHA: Julio 2022

N° DE LAMINA
006
PH-06

ESCALA: 1/750



ESCALA: 1/750

LEYENDA		
SIMBOLO	UND	DESCRIPCION
	75 und	REDUCCION
	01 und	CODO 90
	32 und	TEE
	74 und	CODO
	60 und	HIDRANTES
	33 und	VALVULA DE PURGA
	52 und	VALVULA DE CONTROL
	01 und	CAPTACION
	01 und	DESARENADOR
	02 und	PASE AEREO

DATOS DE LOS HIDRANTES	
ESTRELLA PAMPA	TURNO 8
H. EST: hidrante	Q: caudal (l/s)
PD: presion (mH2O)	C: cota (m)
GH: G. hidraulica (m)	tipo aspersor (VYR: 26)

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO

FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL

EXPEDIENTE TECNICO:
"AMPLIACION Y MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN EL SECTOR ESTRELLAPAMPA DE LA COMUNIDAD CAMPESINA DE POMACANCHI, DISTRITO DE POMACANCHI - ACOMAYO - CUSCO"

PLANO: PLANTEAMIENTO HIDRAULICO

SISTEMA DE COORDENADAS: UTM-WGS84-19L sur

PRESENTADO POR:
Bch. Ing° Rodrigo Valdez Ccahuana
Bch. Ing° Nestor Obillas Chillihuani

UBICACION:
Comunidad : Estrellapampa
Distrito : Pomacanchi
Provincia : Canchis
Departamento : Cusco

ASESORES:
M. Sc. Ing. Sandro Gutierrez Samanez
Mgt. Ing. Juan Pablo Escobar Masias
Mgt. Ing. Americo Montañez Tupayachi

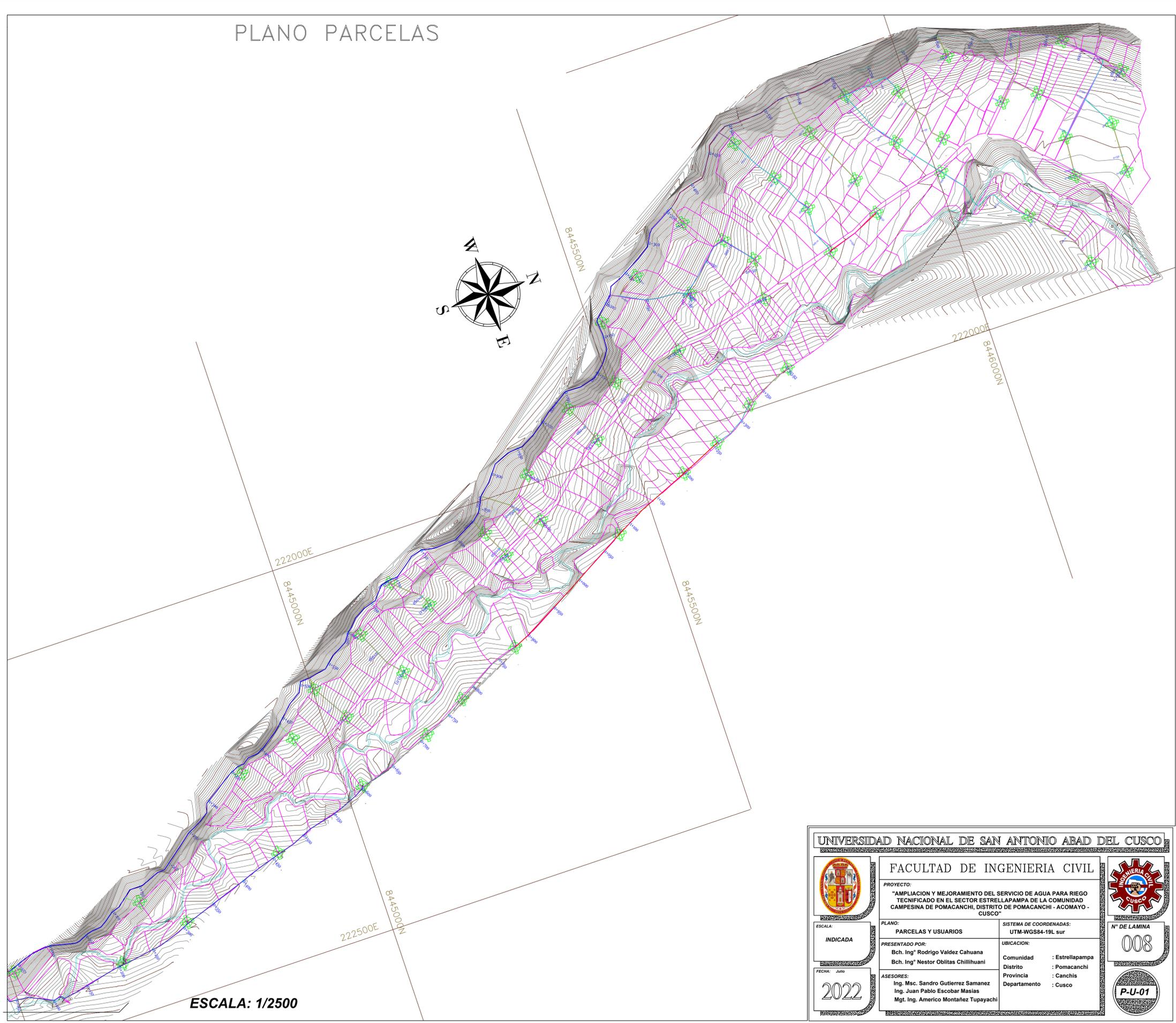
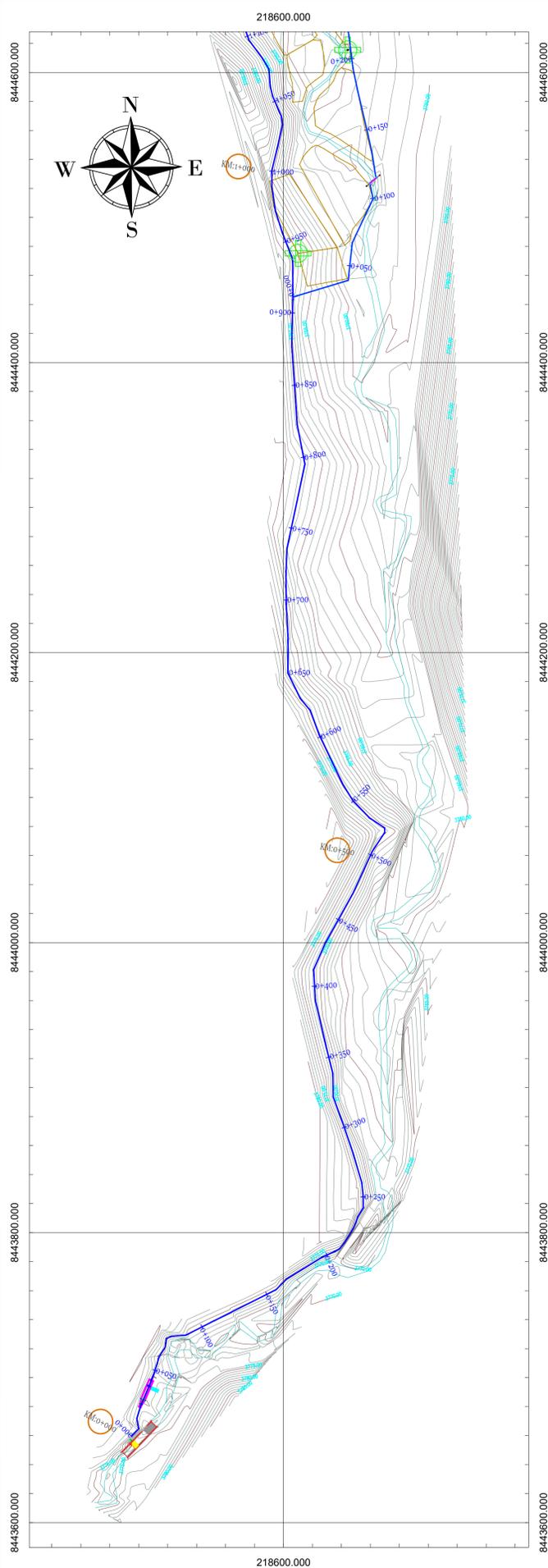
ESCALA: INDICADA

FECHA: Julio 2022

N° DE LAMINA: 007

PH-07

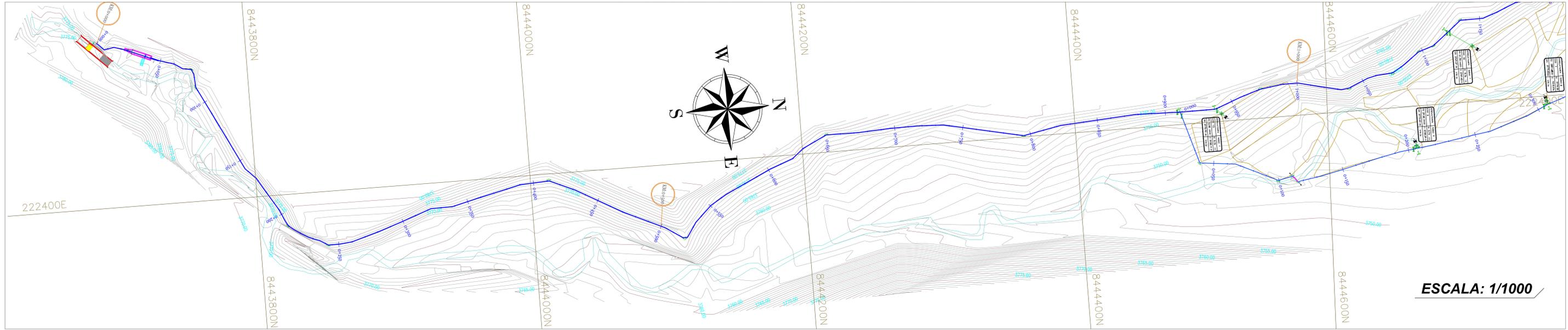
PLANO PARCELAS



ESCALA: 1/2500

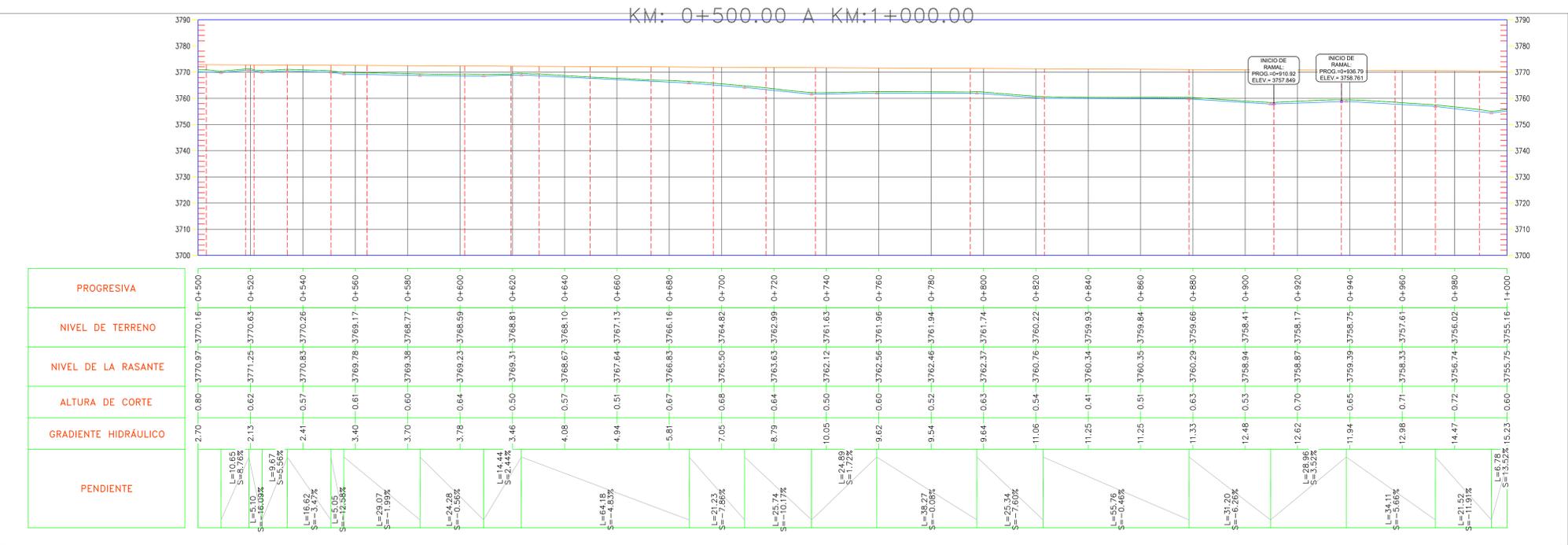
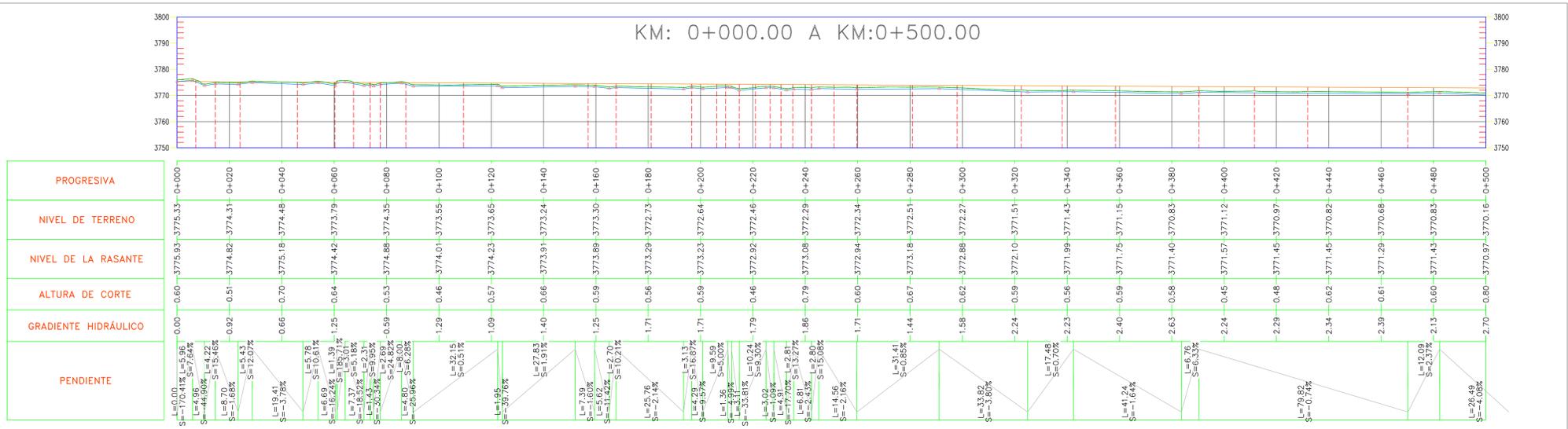
UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO	
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL	
PROYECTO: "AMPLIACION Y MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN EL SECTOR ESTRELLAPAMPA DE LA COMUNIDAD CAMPESINA DE POMACANCHI, DISTRITO DE POMACANCHI - ACOMAYO - CUSCO"	
ESCALA: INDICADA	SISTEMA DE COORDENADAS: UTM-WGS84-19L sur
PRESENTADO POR: Bch. Ing° Rodrigo Valdez Cahuana Bch. Ing° Nestor Oblitas Chillihuani	UBICACION: Comunidad : Estrellapampa Distrito : Pomacanchi Provincia : Canchis Departamento : Cusco
ASESORES: Ing. Msc. Sandro Gutierrez Samanez Ing. Juan Pablo Escobar Masias Mgt. Ing. Americo Montañez Tupayachi	N° DE LAMINA 008 P-U-01
FECHA: Julio 2022	

PLANTA KM: 0+000-1+000



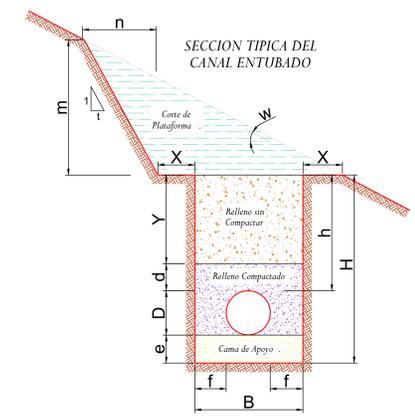
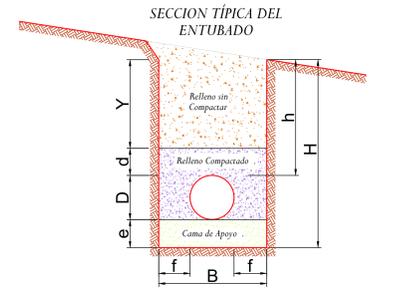
ESCALA: 1/1000

PERFIL LONGITUDINAL



LEYENDA

SIMBOLO	DESCRIPCION
	CURVA MAYOR
	CURVA MENOR
	RIO
	REDUCCION
	CODO 90
	TEE
	HIDRANTES
	VALVULA DE PURGA
	VALVULA DE CONTROL
	CAPTACION
	DESARENADOR
	PASE AEREO



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO

FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL

PROYECTO: "AMPLIACION Y MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN EL SECTOR ESTRELLA PAMPA DE LA COMUNIDAD CAMPESINA DE POMACANCHI, DISTRITO DE POMACANCHI - ACOMAYO - CUSCO"

PLANO: PLANTA Y PERFIL LONGITUDINAL
KM: 0+000 - 1+000

SISTEMA DE COORDENADAS: UTM-WGS84-19L sur

PRESENTADO POR:
Bch. Ing° Rodrigo Valdez Ccahuana
Bch. Ing° Nestor Oblitas Chillihuani

UBICACION:
Comunidad : Estrellapampa
Distrito : Pomacanchi
Provincia : Canchis
Departamento : Cusco

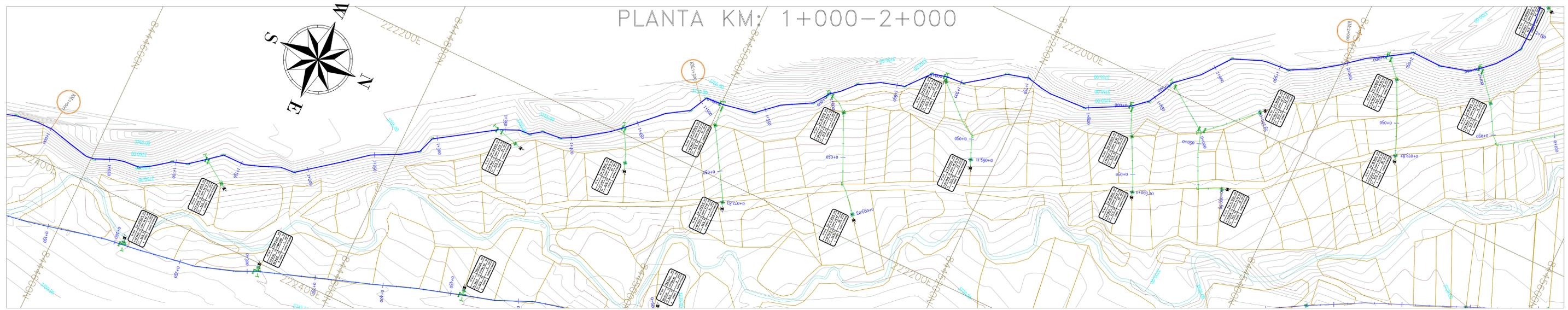
ASESORES:
M. Sc. Ing. Sandro Gutierrez Samanez
Mgt. Ing. Juan Pablo Escobar Masias
Mgt. Ing. Americo Montañez Tupayachi

ESCALA: INDICADA

FECHA: Julio 2022

N° DE LAMINA: 009

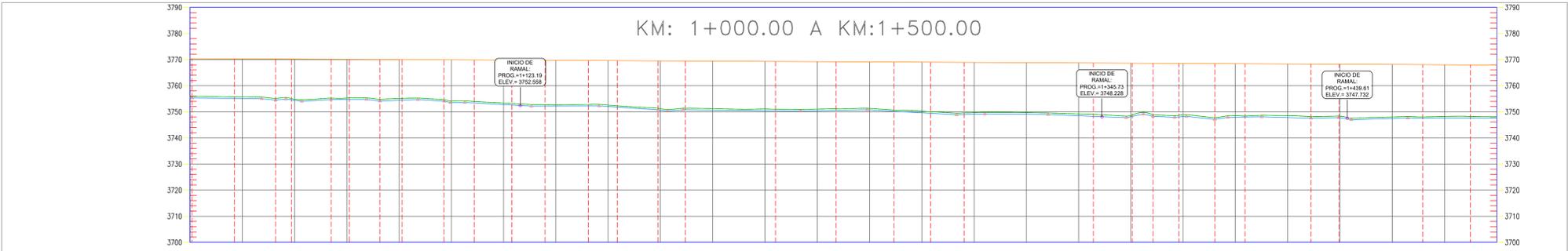
P-PL-01



ESCALA: 1/1000

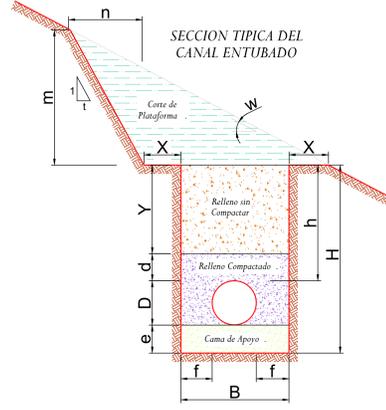
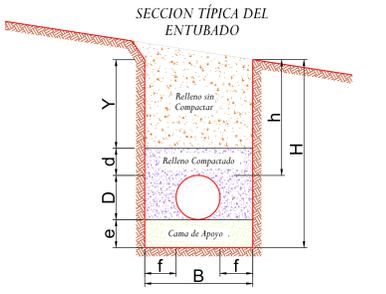
PERFIL LONGITUDINAL

KM: 1+000.00 A KM:1+500.00

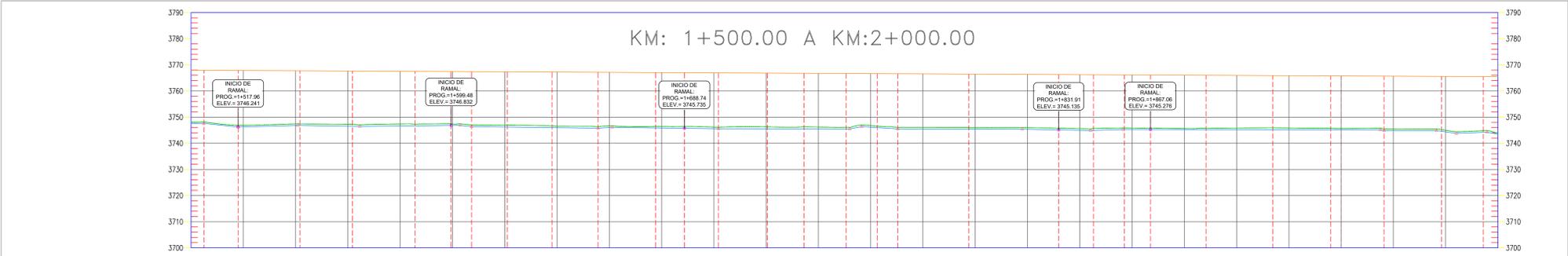


PROGRESIVA	NIVEL DE TERRENO	NIVEL DE LA RASANTE	ALTURA DE CORTE	GRADIENTE HIDRÁULICO	PENDIENTE
1+000	3755.16	3755.16	0.00	15.23	
1+020	3755.06	3755.06	0.00	15.23	L=26.71 S=-1.02%
1+040	3754.39	3754.39	0.40	16.80	L=5.30 S=-6.82%
1+060	3754.68	3754.68	0.58	16.42	L=14.50 S=-3.87%
1+080	3754.37	3754.37	0.69	15.63	L=10.02 S=-2.02%
1+100	3753.51	3753.51	0.58	16.40	L=22.10 S=-0.39%
1+120	3752.73	3752.73	0.60	17.07	L=25.52 S=-5.53%
1+140	3752.17	3752.17	0.44	17.53	L=25.91 S=-0.31%
1+160	3752.00	3752.00	0.53	17.60	L=25.55 S=-1.36%
1+180	3750.61	3750.61	0.57	18.89	L=33.55 S=-14.90%
1+200	3750.62	3750.62	0.58	18.78	L=44.89 S=-1.12%
1+220	3750.40	3750.40	0.66	18.91	L=24.16 S=-0.94%
1+240	3750.37	3750.37	0.62	18.84	L=30.00 S=-4.03%
1+260	3750.70	3750.70	0.59	18.41	L=34.21 S=-5.55%
1+280	3749.59	3749.59	0.70	19.42	L=10.87 S=-11.06%
1+300	3748.04	3748.04	0.59	19.87	L=10.86 S=-2.39%
1+320	3748.01	3748.01	0.64	19.81	L=24.16 S=-0.94%
1+340	3748.46	3748.46	0.70	20.26	L=30.00 S=-4.03%
1+360	3748.10	3748.10	0.43	18.66	L=6.66 S=-21.37%
1+380	3748.14	3748.14	0.68	20.38	L=4.65 S=-6.20%
1+400	3747.91	3747.91	0.55	20.51	L=5.14 S=-16.32%
1+420	3747.77	3747.77	0.71	20.55	L=12.89 S=-11.06%
1+440	3747.67	3747.67	0.65	20.55	L=10.62 S=-2.20%
1+460	3747.41	3747.41	0.59	20.71	L=21.60 S=-2.70%
1+480	3747.59	3747.59	0.60	20.44	L=35.94 S=-6.14%
1+500	3747.62	3747.62	0.46	20.31	

LEYENDA	
SIMBOLO	DESCRIPCION
	CURVA MAYOR
	CURVA MENOR
	RIO
	REDUCCION
	CODO 90
	TEE
	CODO
	HIDRANTES
	VALVULA DE PURGA
	VALVULA DE CONTROL
	CAPTACION
	DESARENADOR
	PASE AEREO



KM: 1+500.00 A KM:2+000.00



PROGRESIVA	NIVEL DE TERRENO	NIVEL DE LA RASANTE	ALTURA DE CORTE	GRADIENTE HIDRÁULICO	PENDIENTE
1+500	3747.62	3747.62	0.46	20.31	
1+520	3746.39	3746.39	0.58	21.54	L=13.21 S=-10.36%
1+540	3746.53	3746.53	0.60	20.90	L=22.82 S=-7.71%
1+560	3746.52	3746.52	0.75	21.10	L=23.79 S=-1.68%
1+580	3746.62	3746.62	0.76	20.91	L=38.43 S=-1.08%
1+600	3746.84	3746.84	0.57	20.59	L=4.39 S=-10.94%
1+620	3746.23	3746.23	0.69	21.10	L=3.35 S=-6.40%
1+640	3745.98	3745.98	0.57	21.26	L=46.40 S=-1.27%
1+660	3746.05	3746.05	0.63	21.08	L=3.35 S=-6.40%
1+680	3745.86	3745.86	0.59	21.18	L=40.75 S=-1.39%
1+700	3745.58	3745.58	0.60	21.36	L=3.35 S=-6.40%
1+720	3745.54	3745.54	0.74	21.30	L=50.21 S=-0.99%
1+740	3745.52	3745.52	0.68	21.22	L=2.87 S=-18.80%
1+760	3746.16	3746.16	0.65	20.48	L=13.73 S=-6.29%
1+780	3745.49	3745.49	0.62	21.05	L=47.59 S=-0.24%
1+800	3745.44	3745.44	0.54	21.00	L=26.84 S=-1.87%
1+820	3745.36	3745.36	0.61	20.99	L=1.32 S=-13.02%
1+840	3744.98	3744.98	0.63	21.26	L=20.06 S=-0.03%
1+860	3745.28	3745.28	0.55	20.86	L=22.46 S=-2.24%
1+880	3745.26	3745.26	0.39	20.79	L=20.06 S=-0.03%
1+900	3745.24	3745.24	0.60	20.71	L=98.54 S=-0.11%
1+920	3745.22	3745.22	0.64	20.83	L=1.03 S=-22.46%
1+940	3745.19	3745.19	0.47	20.56	L=1.03 S=-22.46%
1+960	3744.87	3744.87	0.59	20.78	L=7.67 S=-21.72%
1+980	3744.38	3744.38	0.59	21.18	L=5.69 S=-11.77%
2+000	3743.48	3743.48	0.47	21.97	L=16.73 S=-6.73%

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO

FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL

PROYECTO:

"AMPLIACION Y MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN EL SECTOR ESTRELLAPAMPA DE LA COMUNIDAD CAMPESINA DE POMACANCHI, DISTRITO DE POMACANCHI - ACOMAYO - CUSCO"

PLANO:

PLANTA Y PERFIL LONGITUDINAL

KM: 1+000 - 2+000

SISTEMA DE COORDENADAS:

UTM-WGS84-19L sur

N° DE LAMINA

010

PRESENTADO POR:

Bch. Ing° Rodrigo Valdez Ccahuana

Bch. Ing° Nestor Oblitas Chillihuani

UBICACION:

Comunidad : Estrellapampa

Districto : Pomacanchi

Provincia : Canchis

Departamento : Cusco

ASESORES:

M. Sc. Ing. Sandro Gutierrez Samanz

Mgt. Ing. Juan Pablo Escobar Masias

Mgt. Ing. Americo Montañez Tupayachi

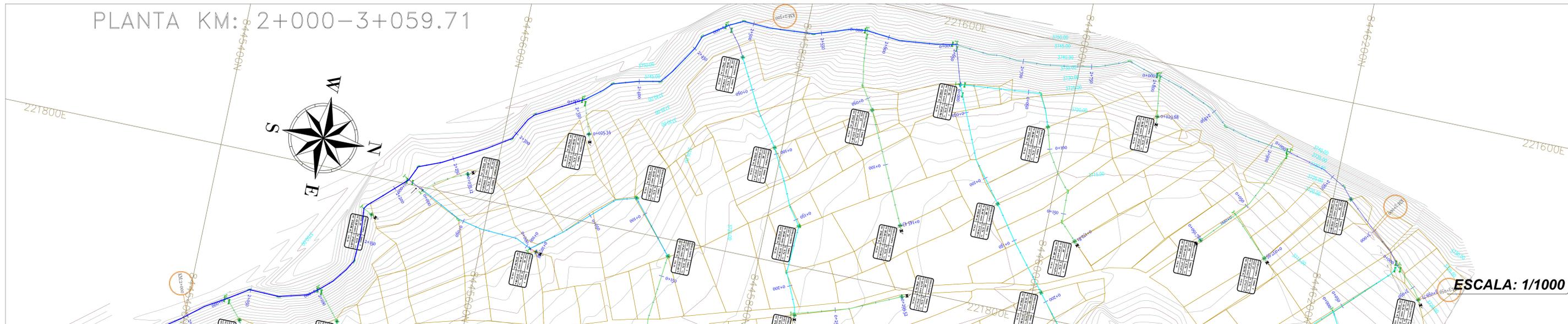
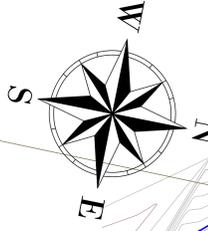
FECHA:

JULIO

2022

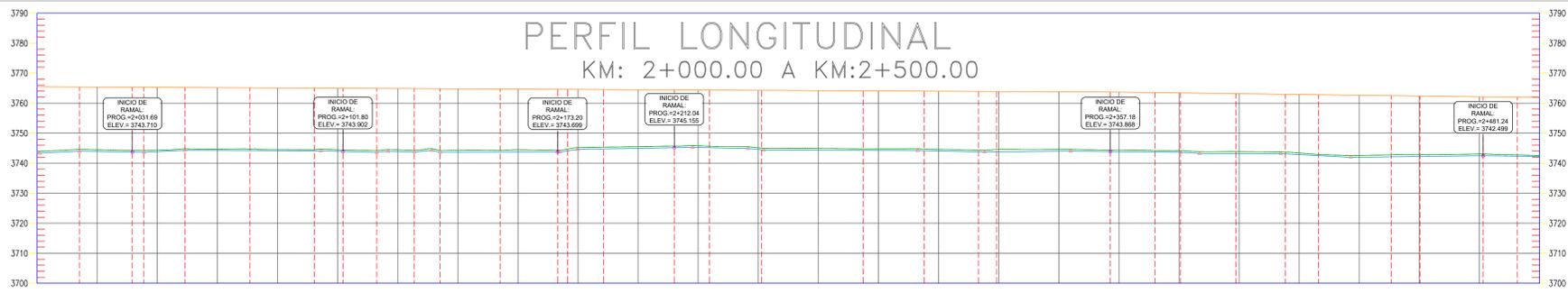
P-PL-02

PLANTA KM: 2+000-3+059.71



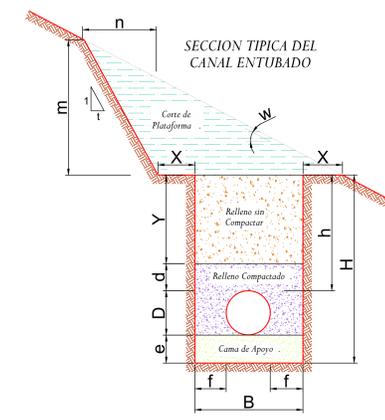
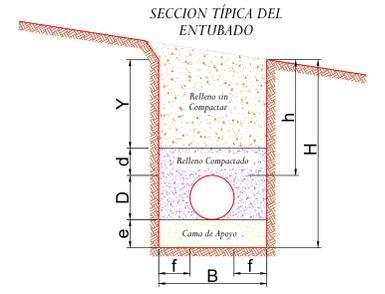
ESCALA: 1/1000

PERFIL LONGITUDINAL KM: 2+000.00 A KM:2+500.00

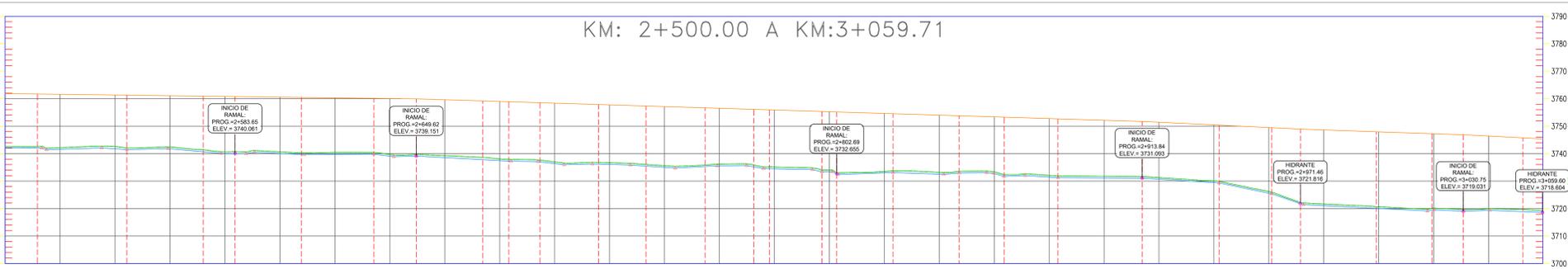


PROGRESIVA	NIVEL DE TERRENO	NIVEL DE LA RASANTE	ALTURA DE CORTE	GRADIENTE HIDRÁULICO	PENDIENTE
2+000	3743.48	3743.96	-0.47	21.97	L=13.27 S=5.16%
2+020	3743.81	3744.23	-0.42	21.45	L=21.67 S=1.69%
2+040	3743.85	3744.32	-0.47	21.41	L=13.63 S=4.61%
2+060	3744.23	3744.68	-0.45	20.93	L=45.17 S=-0.39%
2+080	3744.15	3744.52	-0.37	20.91	L=18.68 S=-2.61%
2+100	3743.95	3744.46	-0.51	21.01	L=9.79 S=9.05%
2+120	3743.86	3744.46	-0.60	21.00	L=5.86 S=9.24%
2+140	3743.63	3744.29	-0.67	21.14	L=2.84 S=23.08%
2+160	3743.67	3744.49	-0.82	20.99	L=19.84 S=0.21%
2+180	3744.59	3745.19	-0.60	19.98	L=5.95 S=15.05%
2+200	3744.94	3746.51	-0.57	19.53	L=36.29 S=1.77%
2+220	3745.23	3746.79	-0.57	19.14	L=18.38 S=-1.96%
2+240	3744.56	3745.12	-0.56	19.71	L=5.37 S=-9.88%
2+260	3744.31	3744.31	-0.62	19.86	L=51.19 S=-0.33%
2+280	3744.25	3744.77	-0.52	19.82	L=28.26 S=-2.13%
2+300	3744.06	3744.56	-0.50	19.92	L=26.62 S=0.94%
2+320	3743.78	3744.60	-0.82	20.10	L=36.29 S=1.77%
2+340	3743.96	3744.57	-0.61	19.81	L=36.29 S=1.77%
2+360	3743.84	3744.42	-0.58	19.82	L=36.58 S=-1.00%
2+380	3743.64	3744.21	-0.57	19.77	L=36.58 S=-1.00%
2+400	3743.21	3743.87	-0.66	19.94	L=27.07 S=-0.25%
2+420	3742.86	3743.41	-0.55	20.03	L=23.29 S=5.22%
2+440	3741.99	3742.60	-0.61	20.84	L=44.06 S=1.23%
2+460	3742.24	3742.93	-0.69	20.14	L=44.06 S=1.23%
2+480	3742.48	3743.07	-0.59	19.63	L=32.06 S=-1.47%
2+500	3742.22	3742.59	-0.37	19.63	L=32.06 S=-1.47%

LEYENDA	
SIMBOLO	DESCRIPCION
	CURVA MAYOR
	CURVA MENOR
	RIO
	REDUCCION
	CODO 90
	TEE
	CODO
	HIDRANTES
	VALVULA DE PURGA
	VALVULA DE CONTROL
	CAPTACION
	DESARENADOR
	PASE AEREO



PERFIL LONGITUDINAL KM: 2+500.00 A KM:3+059.71



PROGRESIVA	NIVEL DE TERRENO	NIVEL DE LA RASANTE	ALTURA DE CORTE	GRADIENTE HIDRÁULICO	PENDIENTE
2+500	3742.22	3742.59	-0.37	19.63	L=1.85 S=-35.30%
2+520	3741.58	3742.18	-0.60	20.02	L=20.17 S=3.36%
2+540	3741.77	3742.57	-0.81	19.57	L=9.14 S=-6.57%
2+560	3741.78	3742.41	-0.63	19.30	L=19.40 S=-9.20%
2+580	3740.10	3740.70	-0.60	20.73	L=9.01 S=-0.99%
2+600	3740.07	3740.64	-0.57	20.50	L=18.07 S=-4.98%
2+620	3739.73	3740.45	-0.73	20.58	L=6.29 S=0.98%
2+640	3739.10	3739.67	-0.58	20.96	L=7.37 S=-12.75%
2+660	3738.58	3739.26	-0.68	21.05	L=34.55 S=-5.51%
2+680	3737.48	3738.07	-0.59	21.53	L=9.71 S=9.27%
2+700	3736.38	3736.98	-0.61	22.00	L=18.83 S=-12.01%
2+720	3736.09	3736.69	-0.60	21.67	L=13.87 S=-2.65%
2+740	3735.01	3735.60	-0.59	22.12	L=16.34 S=-7.06%
2+760	3735.59	3736.19	-0.60	20.92	L=10.71 S=0.89%
2+780	3734.48	3735.10	-0.62	21.41	L=7.74 S=-1.84%
2+800	3733.43	3734.03	-0.61	21.83	L=3.60 S=-11.83%
2+820	3733.02	3733.51	-0.50	21.62	L=19.08 S=3.54%
2+840	3732.55	3733.18	-0.63	21.46	L=5.66 S=6.34%
2+860	3732.78	3733.39	-0.61	20.81	L=2.81 S=-11.27%
2+880	3731.46	3732.06	-0.60	21.30	L=12.06 S=-6.85%
2+900	3731.16	3731.77	-0.61	20.98	L=30.71 S=-0.49%
2+920	3730.72	3731.27	-0.55	20.72	L=38.02 S=-6.16%
2+940	3729.49	3730.06	-0.57	20.99	L=19.50 S=-20.88%
2+960	3728.59	3728.21	-0.61	23.92	L=10.05 S=-34.07%
2+980	3721.06	3721.63	-0.57	27.57	L=45.22 S=-5.06%
3+000	3720.05	3720.62	-0.58	27.89	L=10.69 S=-4.85%
3+020	3719.53	3720.14	-0.62	27.71	L=10.69 S=-4.85%
3+040	3719.34	3719.95	-0.62	27.08	L=19.33 S=-3.89%
3+059.71	3718.60	3719.20	-0.60	26.77	L=19.33 S=-3.89%

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO

FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL

PROYECTO: AMPLIACION Y MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN EL SECTOR ESTRELLAPAMPA DE LA COMUNIDAD CAMPESINA DE POMACANCHI, DISTRITO DE POMACANCHI - ACOMAYO - CUSCO

PLANO: PLANTA Y PERFIL LONGITUDINAL KM: 2+000 - 3+059.71 PRESENTADO POR: Bch. Ing° Rodrigo Valdez Ccahuana Bch. Ing° Nestor Oblitas Chilluani	SISTEMA DE COORDENADAS: UTM-WGS84-19L sur UBICACION: Comunidad : Estrellapampa Distrito : Pomacanchi Provincia : Canchis Departamento : Cusco
---	---

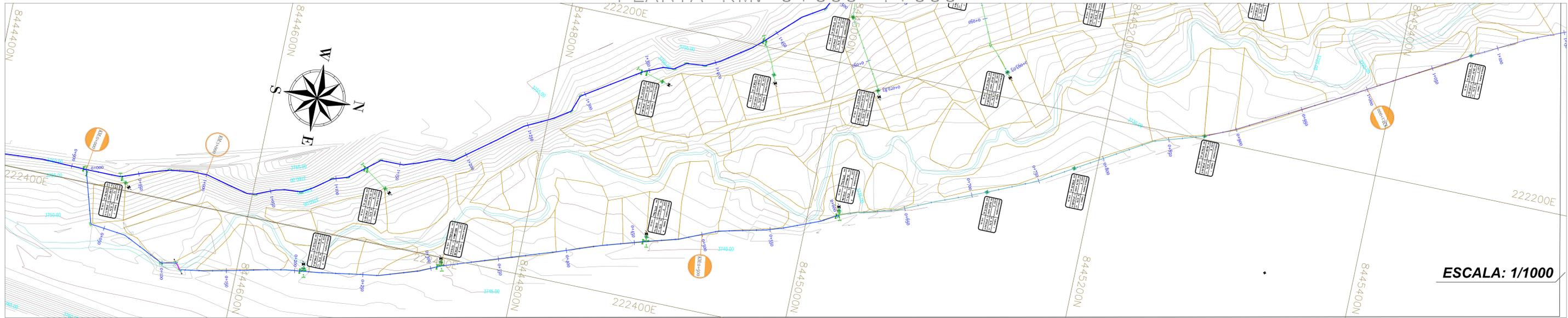
ASESORES:
 M. Sc. Ing. Sandro Gutierrez Samanoz
 Mgt. Ing. Juan Pablo Escobar Masias
 Mgt. Ing. Americo Montañez Tupayachi

N° DE LAMINA
011

P-PL-03

FECHA: Julio 2022

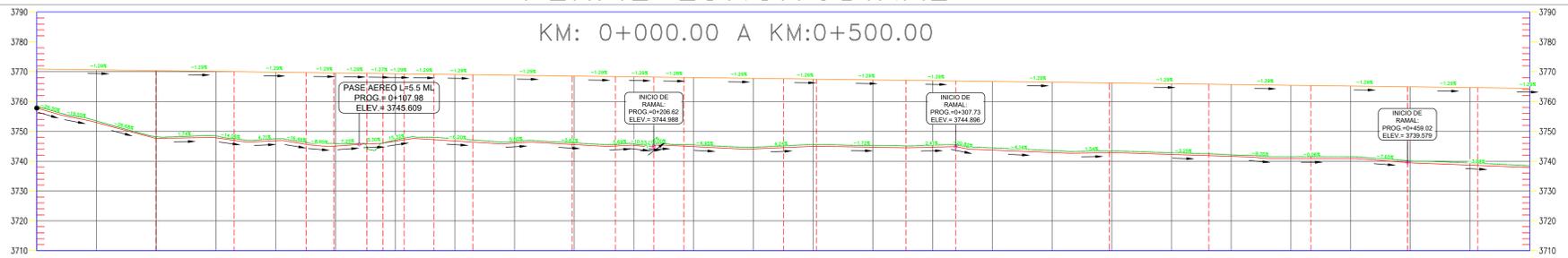
PLANTA KM: 0+000-1+000



ESCALA: 1/1000

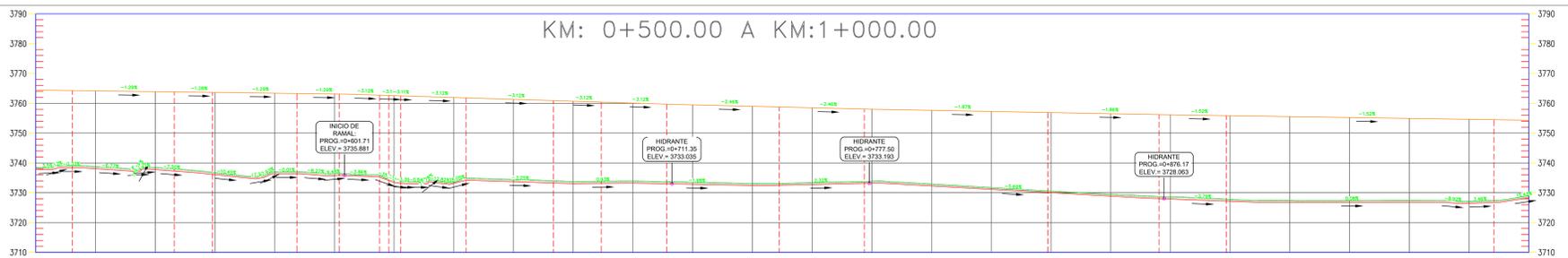
PERFIL LONGITUDINAL

KM: 0+000.00 A KM:0+500.00



PROGRESIVA	NIVEL DE TERRENO	NIVEL DE LA RASANTE	ALTURA DE CORTE	GRADIENTE HIDRAULICO	PENDIENTE
0+000	3758.43	3757.83	-0.60	13.04	L=6.62 S=-29.30%
0+020	3752.95	3752.95	0.00	17.66	L=9.62 S=-19.53%
0+040	3747.65	3747.65	0.00	22.70	L=22.92 S=-26.68%
0+060	3748.85	3748.85	0.00	22.24	L=11.85 S=-14.06%
0+080	3746.86	3746.86	0.00	22.97	L=11.96 S=-4.71%
0+100	3745.06	3745.06	0.00	24.91	L=16.49 S=-8.85%
0+120	3746.70	3746.70	0.00	22.82	L=11.03 S=-15.32%
0+140	3746.79	3746.79	0.00	22.27	L=9.41 S=-6.20%
0+160	3746.08	3746.08	0.00	22.71	L=5.11 S=-5.80%
0+180	3746.17	3746.17	0.00	22.86	L=25.89 S=-5.62%
0+200	3746.33	3746.33	0.00	22.86	L=5.45 S=-10.57%
0+220	3744.89	3744.89	0.00	23.13	L=27.79 S=-4.95%
0+240	3744.13	3744.13	0.00	23.63	L=23.61 S=-4.24%
0+260	3745.98	3745.98	0.00	22.53	L=24.24 S=-4.24%
0+280	3744.70	3744.70	0.00	22.55	L=30.37 S=-1.72%
0+300	3744.71	3744.71	0.00	22.28	L=15.45 S=-26.62%
0+320	3743.74	3743.74	0.00	22.99	L=4.04 S=-26.62%
0+340	3742.91	3742.91	0.00	23.56	L=34.07 S=-4.14%
0+360	3742.89	3742.89	0.00	23.33	L=14.92 S=-1.54%
0+380	3742.28	3742.28	0.00	23.68	L=46.20 S=-3.25%
0+400	3741.63	3741.63	0.00	24.08	L=18 S=-6.35%
0+420	3740.91	3740.91	0.00	24.53	L=29.62 S=-0.05%
0+440	3740.90	3740.90	0.00	24.29	L=19.40 S=-7.65%
0+460	3739.50	3739.50	0.00	25.42	L=41.97 S=-3.65%
0+480	3738.69	3738.69	0.00	25.98	L=41.97 S=-3.65%
0+500	3738.51	3738.51	0.00	26.50	L=16.77 S=-15.43%

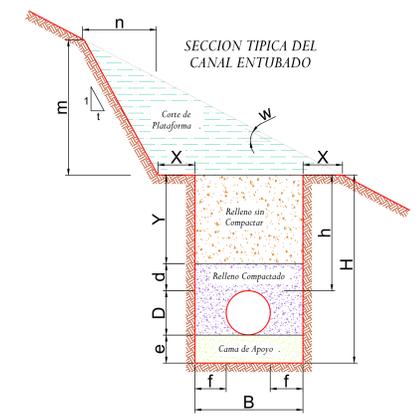
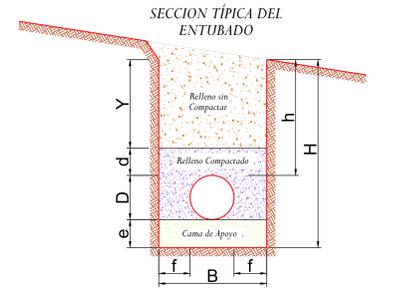
KM: 0+500.00 A KM:1+000.00



PROGRESIVA	NIVEL DE TERRENO	NIVEL DE LA RASANTE	ALTURA DE CORTE	GRADIENTE HIDRAULICO	PENDIENTE
0+500	3738.51	3737.91	-0.60	26.50	L=29.62 S=-6.35%
0+520	3738.10	3738.10	0.00	26.06	L=17.02 S=-6.77%
0+540	3737.80	3737.80	0.00	26.10	L=10.71 S=-14.38%
0+560	3736.12	3736.12	0.00	27.52	L=19.88 S=-10.45%
0+580	3736.40	3736.40	0.00	26.98	L=8.03 S=-7.01%
0+600	3735.78	3735.78	0.00	27.34	L=9.27 S=-3.86%
0+620	3733.53	3733.53	0.00	29.04	L=11.85 S=-14.06%
0+640	3733.19	3733.19	0.00	28.75	L=6.72 S=-12.82%
0+660	3733.75	3733.75	0.00	27.57	L=36.22 S=-3.25%
0+680	3733.10	3733.10	0.00	27.59	L=19.17 S=-10.35%
0+700	3733.26	3733.26	0.00	26.81	L=13.89 S=-1.98%
0+720	3732.86	3732.86	0.00	26.63	L=43.89 S=-1.98%
0+740	3732.47	3732.47	0.00	26.53	L=39.15 S=-2.32%
0+760	3732.79	3732.79	0.00	25.72	L=24.77 S=-3.73%
0+780	3733.25	3733.25	0.00	24.77	L=62.33 S=-0.08%
0+800	3732.32	3732.32	0.00	25.33	L=13.31 S=-6.82%
0+820	3731.18	3731.18	0.00	26.09	L=16.77 S=-15.43%
0+840	3730.04	3730.04	0.00	26.86	L=89.60 S=-5.69%
0+860	3728.90	3728.90	0.00	27.62	L=37.65 S=-3.79%
0+880	3727.92	3727.92	0.00	28.24	L=16.77 S=-15.43%
0+900	3727.16	3727.16	0.00	28.70	L=13.31 S=-6.82%
0+920	3726.80	3726.80	0.00	28.75	L=5.15 S=-10.45%
0+940	3726.82	3726.82	0.00	28.11	L=11.85 S=-14.06%
0+960	3726.83	3726.83	0.00	28.11	L=11.85 S=-14.06%
0+980	3726.48	3726.48	0.00	28.15	L=13.31 S=-6.82%
1+000	3726.35	3726.35	0.00	26.01	L=16.77 S=-15.43%

LEYENDA

SIMBOLO	DESCRIPCION
	CURVA MAYOR
	CURVA MENOR
	RIO
	REDUCCION
	CODO 90
	TEE
	CODO
	HIDRANTES
	VALVULA DE PURGA
	VALVULA DE CONTROL
	CAPTACION
	DESARENADOR
	PASE AEREO



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO

FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL

PROYECTO: AMPLIACION Y MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN EL SECTOR ESTRELLAPAMPA DE LA COMUNIDAD CAMPESINA DE POMACANCHI, DISTRITO DE POMACANCHI - ACOMAYO - CUSCO

PLANO: PLANTA Y PERFIL LONGITUDINAL KM: 0+000 - 1+000

PRESENTADO POR: Bch. Ing° Rodrigo Valdez Ccahuana, Bch. Ing° Nestor Obillas Chillihuani

ASESORES: M. Sc. Ing. Sandro Gutierrez Samanez, Mgt. Ing. Juan Pablo Escobar Masias, Mgt. Ing. Americo Montañez Tupayachi

SISTEMA DE COORDENADAS: UTM-WGS84-19L sur

UBICACION: Estrellapampa, Pomacanchi, Canchis, Cusco

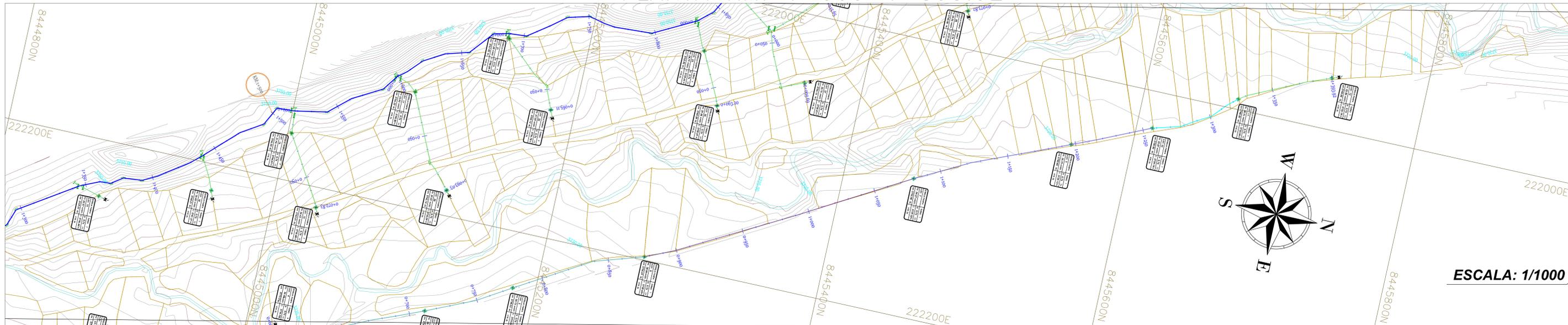
ESCALA: INDICADA

FECHA: Julio 2022

N° DE LAMINA: 012

P-PL-04

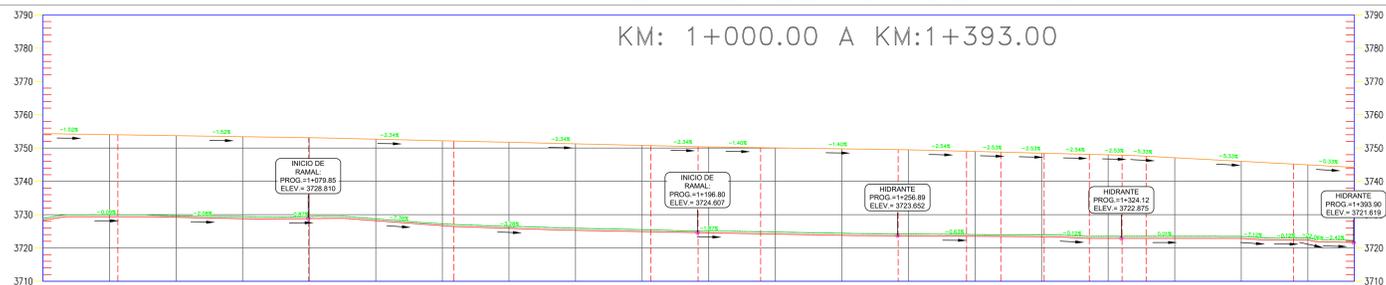
PLANTA KM: 1+000-1+393.92



ESCALA: 1/1000

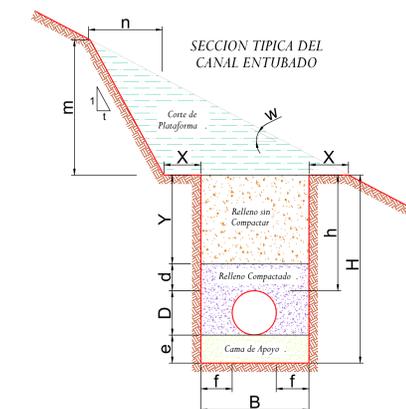
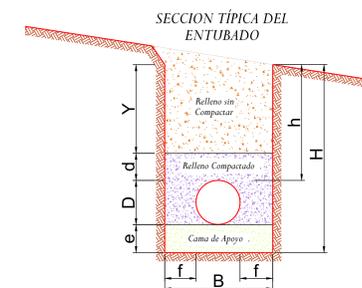
PERFIL LONGITUDINAL

KM: 1+000.00 A KM:1+393.00

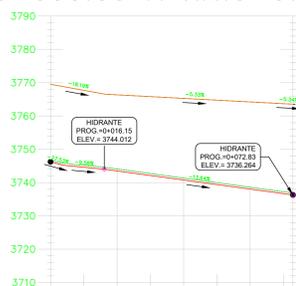


PROGRESIVA	NIVEL DE TERRENO	NIVEL DE LA RASANTE	ALTURA DE CORTE	GRADIENTE HIDRAULICO	PENDIENTE
1+000	3728.89	3728.33	0.56	25.01	L=24.20 S=-0.09%
1+020	3729.99	3729.39	0.60	24.64	L=33.63 S=-2.08%
1+040	3729.63	3729.19	0.44	24.53	L=26.50 S=0.87%
1+060	3729.39	3728.78	0.61	24.64	L=33.24 S=-7.35%
1+080	3728.81	3728.81	0.58	24.48	L=33.42 S=-3.28%
1+100	3728.18	3728.18	0.54	25.49	VP (10) ESCALA: 1/1000
1+120	3726.70	3726.70	0.52	25.87	L=61.17 S=-0.63%
1+140	3725.91	3725.30	0.61	25.87	L=61.17 S=-0.63%
1+160	3725.30	3725.30	0.58	25.79	L=61.17 S=-0.63%
1+180	3724.92	3724.92	0.46	25.88	L=61.17 S=-0.63%
1+200	3724.55	3724.55	0.46	25.98	L=61.17 S=-0.63%
1+220	3724.17	3724.17	0.55	25.85	L=61.17 S=-0.63%
1+240	3723.80	3723.80	0.51	25.47	L=61.17 S=-0.63%
1+260	3723.83	3723.83	0.60	25.09	L=61.17 S=-0.63%
1+280	3723.51	3723.51	0.62	25.09	L=61.17 S=-0.63%
1+300	3722.87	3722.87	0.62	25.09	L=61.17 S=-0.63%
1+320	3722.87	3722.87	0.62	25.09	L=61.17 S=-0.63%
1+340	3722.88	3722.88	0.62	25.09	L=61.17 S=-0.63%
1+360	3722.86	3722.86	0.62	25.09	L=61.17 S=-0.63%
1+380	3722.38	3722.38	0.60	23.14	L=61.17 S=-0.63%
1+393.92	3721.62	3721.62	0.60	22.57	L=61.17 S=-0.63%

LEYENDA	
SIMBOLO	DESCRIPCION
	CURVA MAYOR
	CURVA MENOR
	RIO
	REDUCCION
	CODO 90
	CODO
	HIDRANTES
	VALVULA DE PURGA
	VALVULA DE CONTROL
	CAPTACION
	DESARENADOR
	PASE AEREO



KM: 0+000.00 A KM:0+072.83



PROGRESIVA	NIVEL DE TERRENO	NIVEL DE LA RASANTE	ALTURA DE CORTE	GRADIENTE HIDRAULICO	PENDIENTE
0+000	3746.24	3746.24	0.60	23.29	L=3.91 S=-27.53%
0+020	3743.49	3743.49	0.59	22.86	L=2.53 S=-5.58%
0+040	3740.76	3740.76	0.57	24.53	L=57.11 S=-13.64%
0+060	3738.03	3738.03	0.56	26.19	L=10.86 S=-15.54%
0+072.83	3736.28	3736.28	0.60	27.26	L=10.86 S=-15.54%

KM: 0+000.00 A KM:0+093.03



PROGRESIVA	NIVEL DE TERRENO	NIVEL DE LA RASANTE	ALTURA DE CORTE	GRADIENTE HIDRAULICO	PENDIENTE
0+000	3746.86	3746.86	0.60	24.88	L=4.88 S=-36.81%
0+020	3741.81	3741.81	0.58	24.30	L=5.75 S=-25.58%
0+040	3736.70	3736.70	0.59	26.35	L=15.57 S=-15.56%
0+060	3735.59	3735.59	0.60	28.40	L=10.86 S=-15.54%
0+080	3733.36	3733.36	0.57	29.56	L=21.12 S=-6.65%
0+093.03	3732.45	3732.45	0.60	29.74	L=10.86 S=-15.54%

KM: 0+000.00 A KM:0+065.11



PROGRESIVA	NIVEL DE TERRENO	NIVEL DE LA RASANTE	ALTURA DE CORTE	GRADIENTE HIDRAULICO	PENDIENTE
0+000	3745.86	3745.86	0.60	21.65	L=26.83 S=-12.61%
0+020	3743.30	3743.30	0.63	23.27	L=24.13 S=-16.97%
0+040	3740.32	3740.32	0.47	25.18	L=16.81 S=-16.97%
0+060	3737.02	3737.02	0.57	27.40	L=16.81 S=-16.97%
0+065.11	3736.19	3736.19	0.60	27.97	L=16.81 S=-16.97%

KM: 0+000.00 A KM:0+063.20



PROGRESIVA	NIVEL DE TERRENO	NIVEL DE LA RASANTE	ALTURA DE CORTE	GRADIENTE HIDRAULICO	PENDIENTE
0+000	3745.20	3745.20	0.60	30.28	L=6.60 S=-24.13%
0+020	3734.38	3734.38	0.81	29.08	L=9.27 S=-22.47%
0+040	3731.77	3731.77	0.64	29.91	L=9.27 S=-22.47%
0+060	3730.36	3730.36	0.60	30.28	L=9.27 S=-22.47%
0+063.20	3730.14	3730.14	0.60	30.31	L=9.27 S=-22.47%

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO

FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL

PROYECTO:
"AMPLIACION Y MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN EL SECTOR ESTRELLAPAMPA DE LA COMUNIDAD CAMPESINA DE POMACANCHI, DISTRITO DE POMACANCHI - ACOMAYO - CUSCO"

PLANO: PLANTA Y PERFIL LONGITUDINAL
KM: INDICADA

PRESENTADO POR:
Bch. Ing° Rodrigo Valdez Ccahuana
Bch. Ing° Nestor Oblitas Chillihuani

FECHA: Julio 2022

SISTEMA DE COORDENADAS:
UTM-WGS84-19L sur

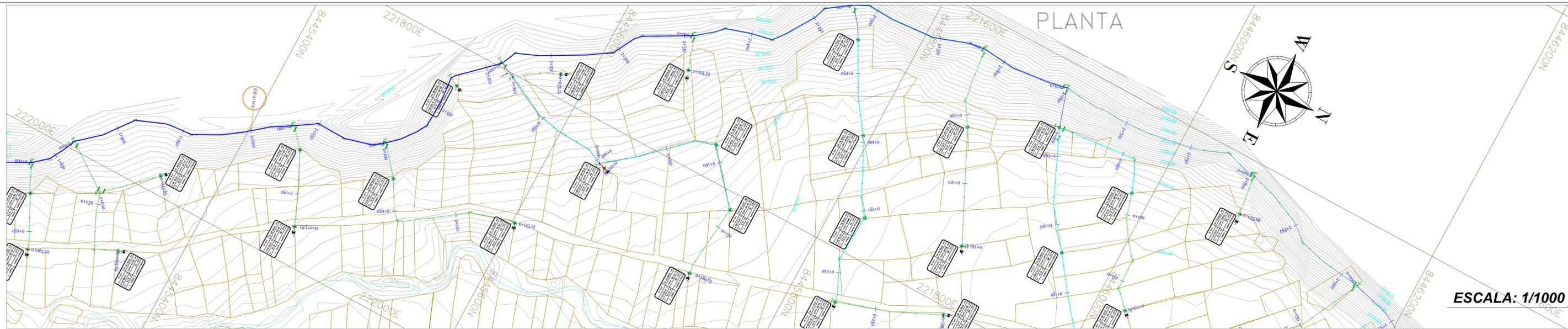
UBICACION:
Comunidad : Estrellapampa
Distrito : Pomacanchi
Provincia : Canchis
Departamento : Cusco

ASESORES:
M. Sc. Ing. Sandro Gutierrez Samanez
Mgt. Ing. Juan Pablo Escobar Masias
Mgt. Ing. Americo Montañez Tupayachi

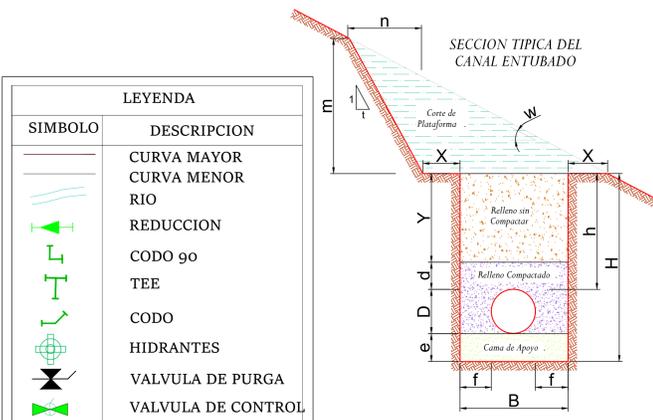
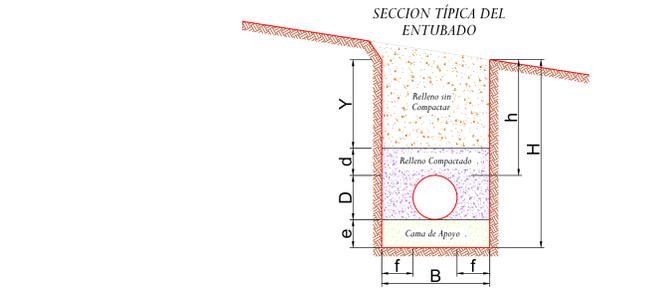
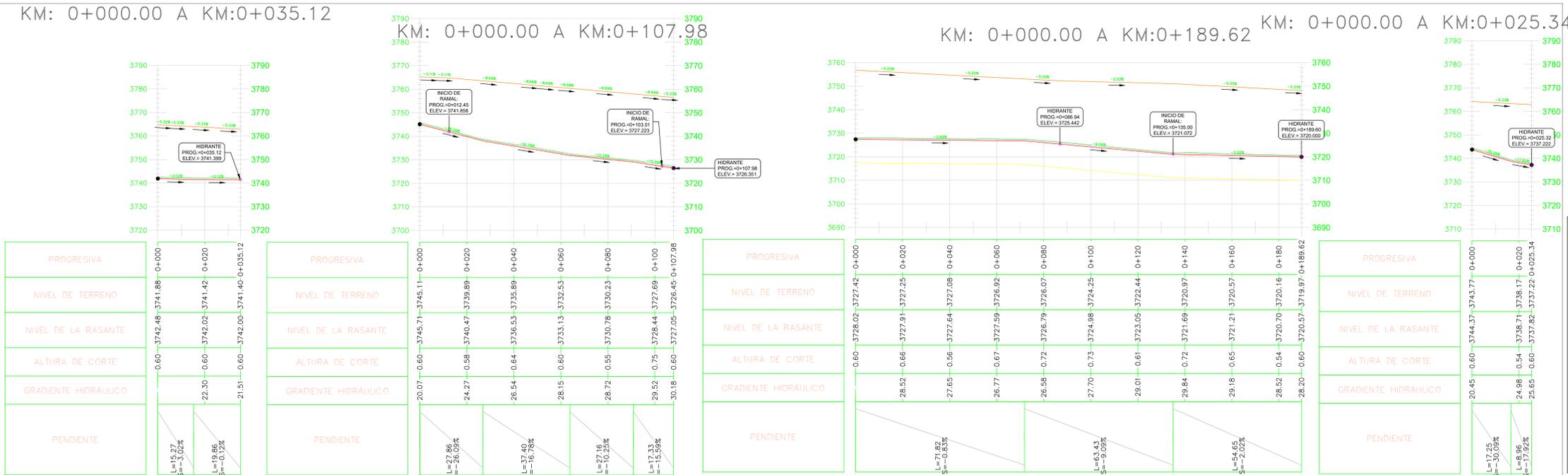
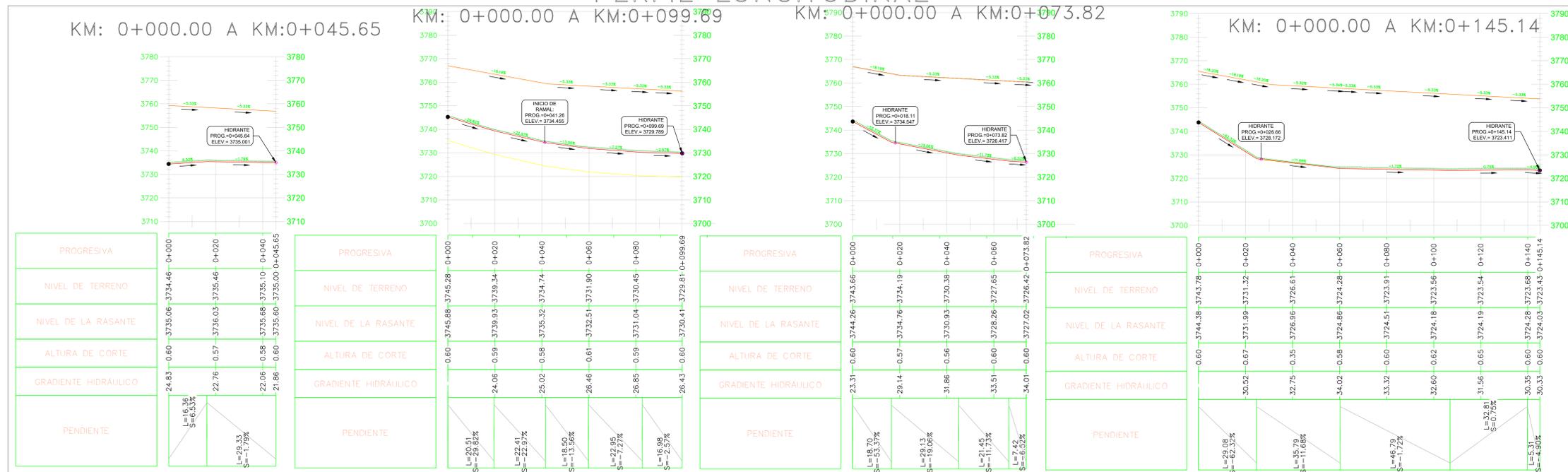
ESCALA:
INDICADA

N° DE LAMINA
013

P-PL-05



PERFIL LONGITUDINAL



LEYENDA

SIMBOLO	DESCRIPCION
	CURVA MAYOR
	CURVA MENOR
	RIO
	REDUCCION
	CODO 90
	TEE
	CODO
	HIDRANTES
	VALVULA DE PURGA
	VALVULA DE CONTROL
	CAPTACION
	DESARENADOR
	PASE AEREO

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO

FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL

PROYECTO: AMPLIACION Y MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN EL SECTOR ESTRELLAPAMPA DE LA COMUNIDAD CAMPESINA DE POMACANCHI, DISTRITO DE POMACANCHI - ACOMAYO - CUSCO

PLANO: PLANTA Y PERFIL LONGITUDINAL
 KM: INDICADA

SISTEMA DE COORDENADAS: UTM-WGS84-19L sur

PRESENTADO POR:
 Bch. Ing° Rodrigo Valdez Ccahuana
 Bch. Ing° Nestor Oblitas Chillihuani

UBICACION:
 Comunidad : Estrellapampa
 Distrito : Pomacanchi
 Provincia : Canchis
 Departamento : Cusco

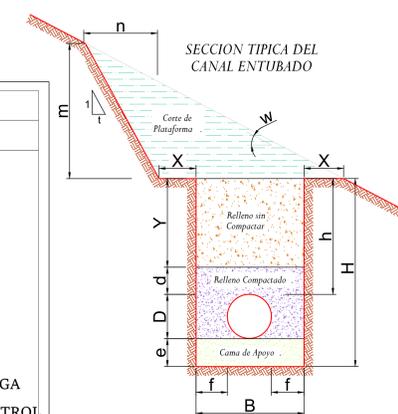
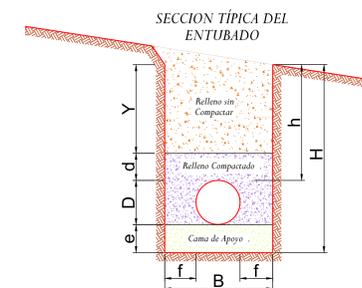
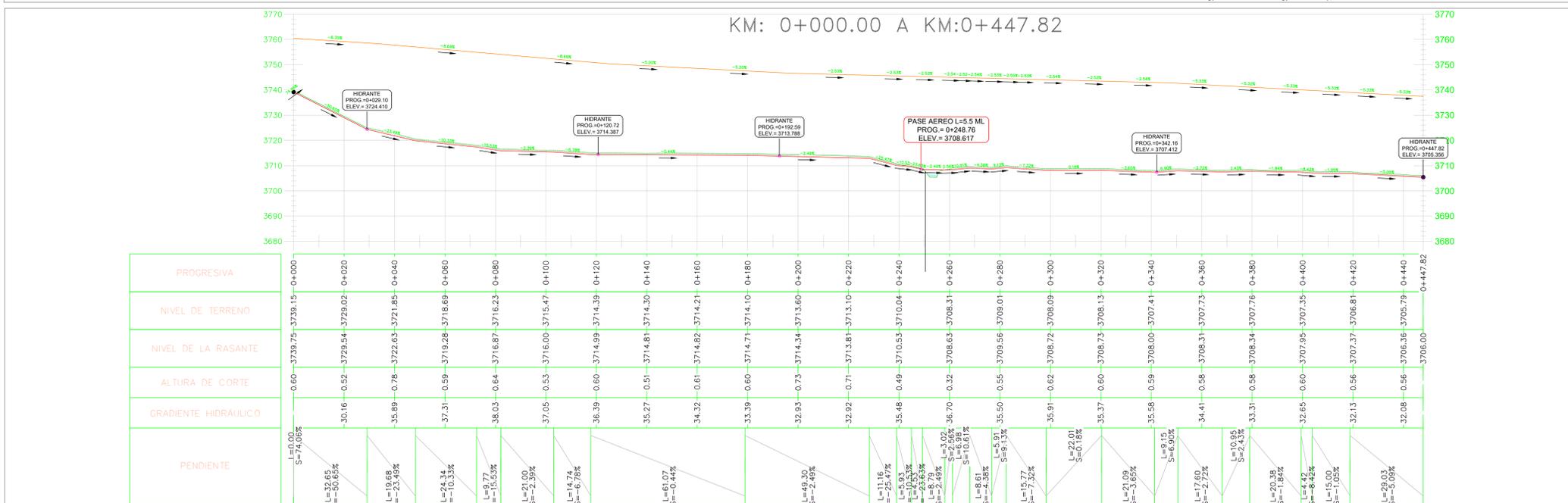
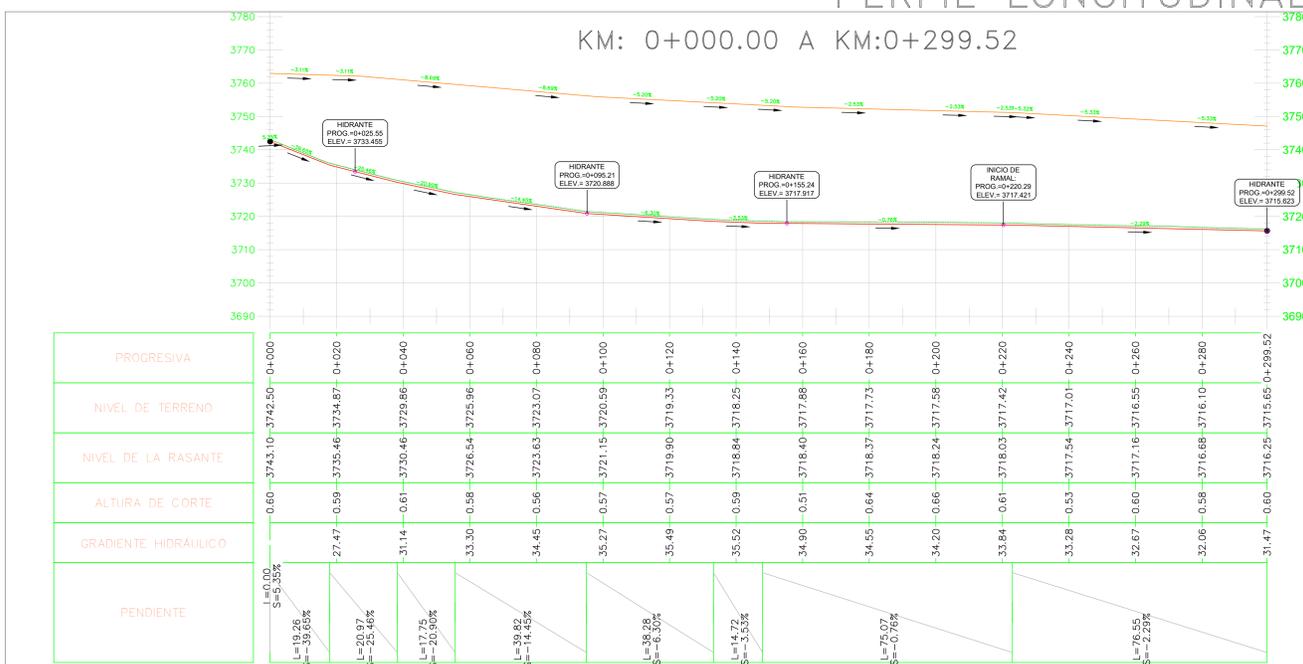
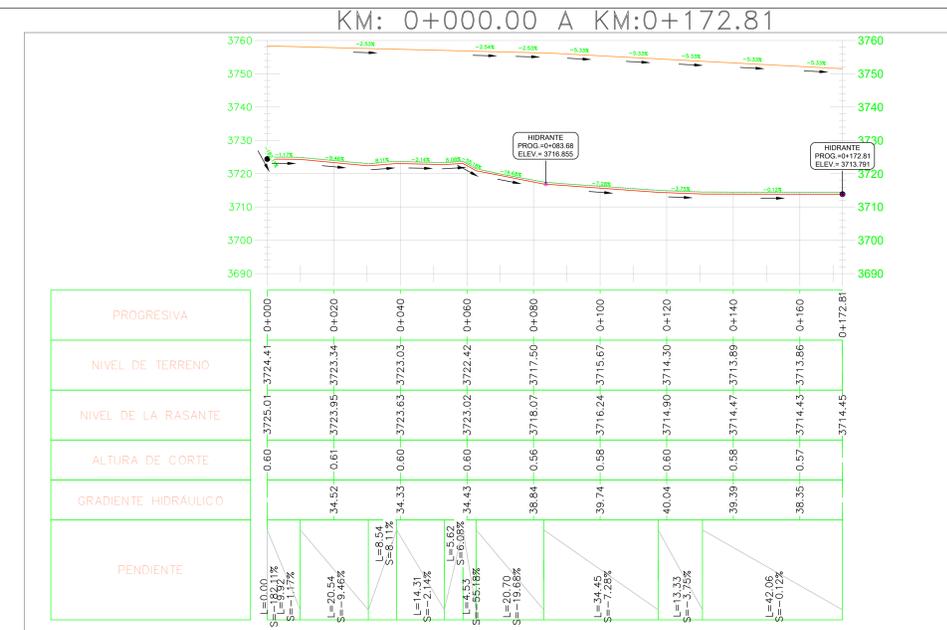
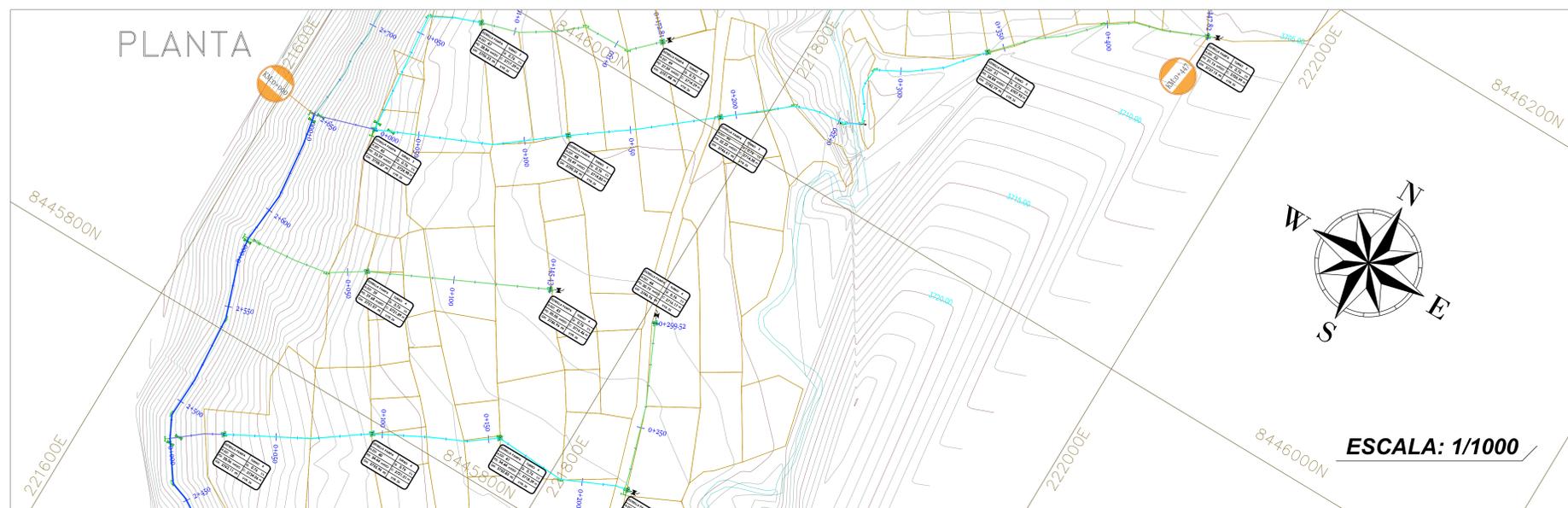
ASESORES:
 M. Sc. Ing. Sandro Gutierrez Samanez
 Mgt. Ing. Juan Pablo Escobar Masias
 Mgt. Ing. Americo Montañez Tupayachi

ESCALA: INDICADA

FECHA: Julio 2022

N° DE LAMINA: 014

P-PL-06



LEYENDA

SÍMBOLO	DESCRIPCION
(Symbol)	CURVA MAYOR
(Symbol)	CURVA MENOR
(Symbol)	RIO
(Symbol)	REDUCCION
(Symbol)	CODO 90
(Symbol)	TEE
(Symbol)	CODO
(Symbol)	HIDRANTES
(Symbol)	VALVULA DE PURGA
(Symbol)	VALVULA DE CONTROL
(Symbol)	CAPTACION
(Symbol)	DESARENADOR
(Symbol)	PASE AEREO

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAAD DEL CUSCO

FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL

PROYECTO:
"AMPLIACION Y MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO
TECNIFICADO EN EL SECTOR ESTRELLAPAMPA DE LA COMUNIDAD
CAMPESENA DE POMACANCHI, DISTRITO DE POMACANCHI - ACOMAYO -
CUSCO"

PLANO:
PLANTA Y PERFIL LONGITUDINAL
UTM-WGS84-19L sur

PRESENTADO POR:
Bch. Ing° Rodrigo Valdez Ccahuana
Bch. Ing° Nestor Oblitas Chillihuani

ASESORES:
M. Sc. Ing. Sandro Gutierrez Samanez
Mgt. Ing. Juan Pablo Escobar Masias
Mgt. Ing. Americo Montañez Tupayachi

SISTEMA DE COORDENADAS:
UTM-WGS84-19L sur

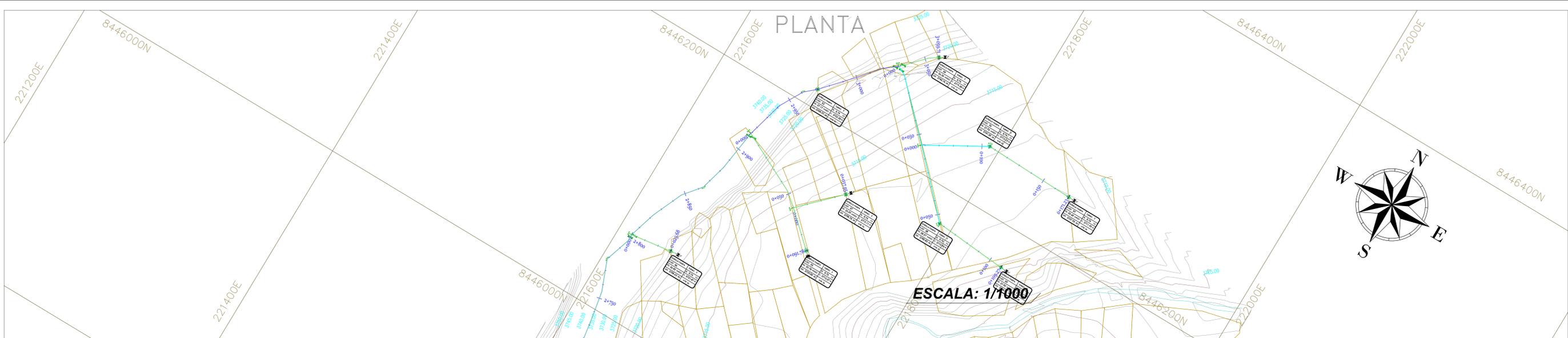
UBICACION:
Comunidad : Estrellapampa
Distrito : Pomacanchi
Provincia : Canchis
Departamento : Cusco

N° DE LAMINA
015

P-PL-07

ESCALA:
INDICADA

FECHA: JUNIO
2022



PERFIL LONGITUDINAL

KM: 0+000.00 A KM:0+029.68



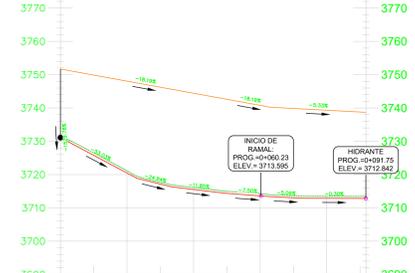
PROGRESIVA	0+000
NIVEL DE TERRENO	3732.60
NIVEL DE LA RASANTE	3733.20
ALTURA DE CORTE	0.60
GRADIENTE HIDRÁULICO	27.72
PENDIENTE	L=6.09 S=-2.39%

KM: 0+000.00 A KM:0+037.95



PROGRESIVA	0+000
NIVEL DE TERRENO	3713.88
NIVEL DE LA RASANTE	3714.28
ALTURA DE CORTE	0.40
GRADIENTE HIDRÁULICO	27.15
PENDIENTE	L=37.97 S=-2.91%

KM: 0+000.00 A KM:0+091.78



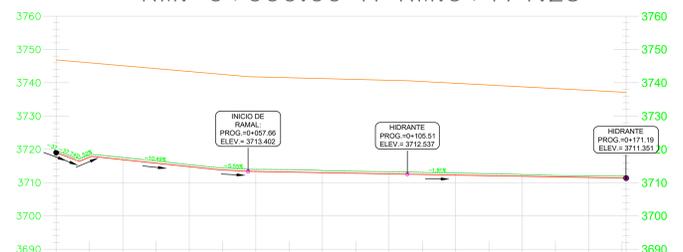
PROGRESIVA	0+000
NIVEL DE TERRENO	3731.09
NIVEL DE LA RASANTE	3731.69
ALTURA DE CORTE	0.60
GRADIENTE HIDRÁULICO	20.62
PENDIENTE	L=1529.78 S=-1.25%

KM: 0+000.00 A KM:0+109.27



PROGRESIVA	0+000
NIVEL DE TERRENO	3713.40
NIVEL DE LA RASANTE	3713.17
ALTURA DE CORTE	0.23
GRADIENTE HIDRÁULICO	28.79
PENDIENTE	L=23.61 S=-4.24%

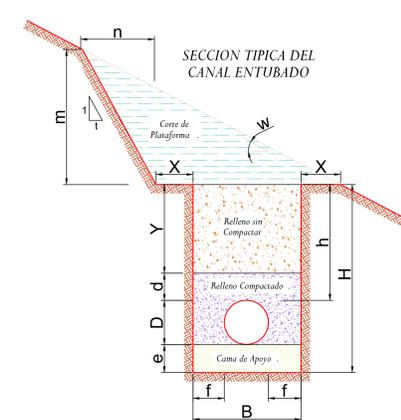
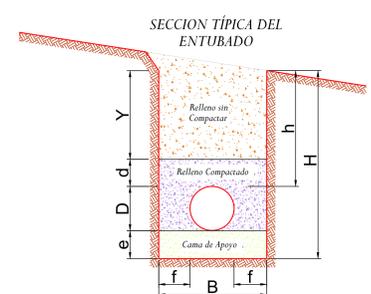
KM: 0+000.00 A KM:0+171.23



PROGRESIVA	0+000
NIVEL DE TERRENO	3719.05
NIVEL DE LA RASANTE	3719.65
ALTURA DE CORTE	0.60
GRADIENTE HIDRÁULICO	28.21
PENDIENTE	L=78.33 S=-1.43%

LEYENDA

SIMBOLO	DESCRIPCION
	CURVA MAYOR
	CURVA MENOR
	RIO
	REDUCCION
	CODO 90
	TEE
	CODO
	HIDRANTES
	VALVULA DE PURGA
	VALVULA DE CONTROL
	CAPTACION
	DESARENADOR
	PASE AEREO



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO

FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL

PROYECTO: "AMPLIACION Y MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN EL SECTOR ESTRELLAPAMPA DE LA COMUNIDAD CAMPESINA DE POMACANCHI, DISTRITO DE POMACANCHI - ACOMAYO - CUSCO"

ESCALA: INDICADA

FECHA: Julio 2022

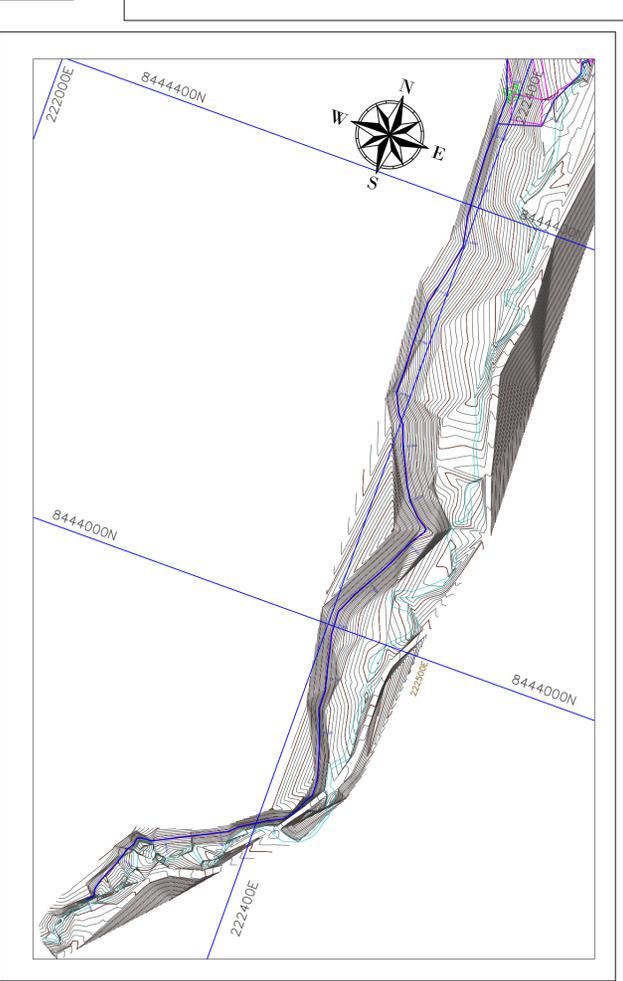
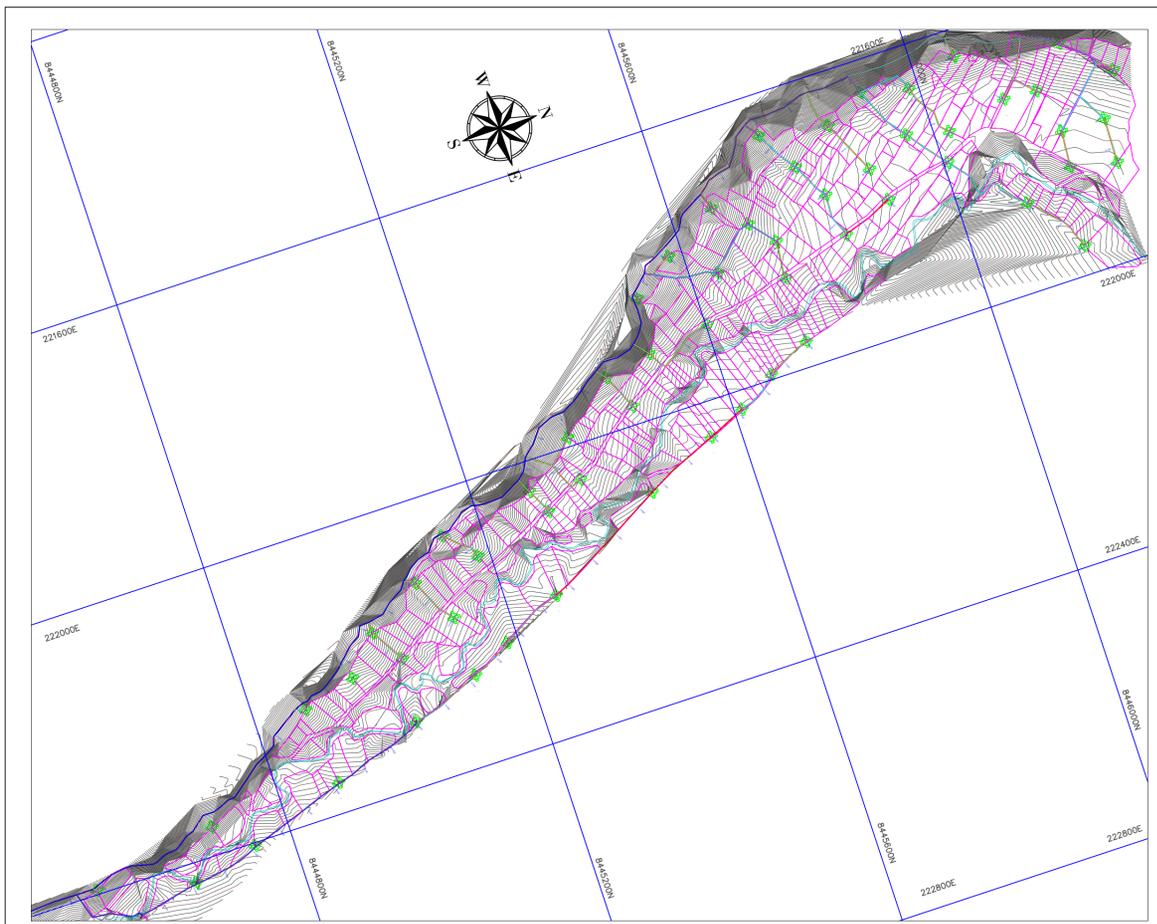
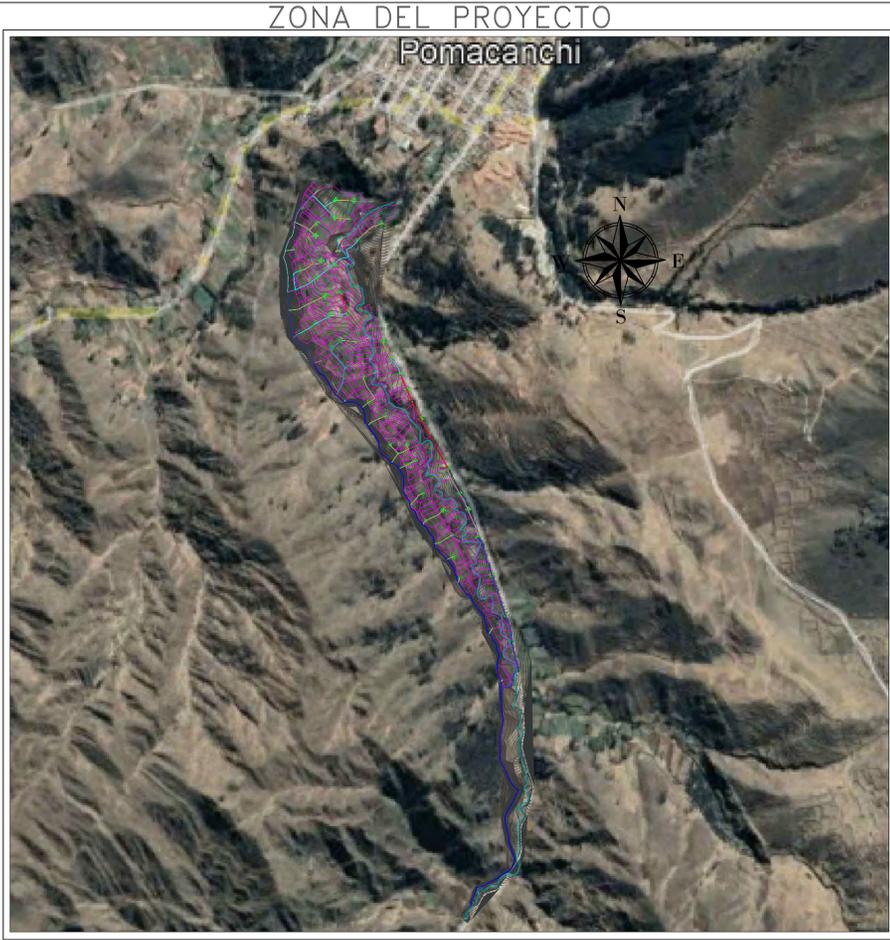
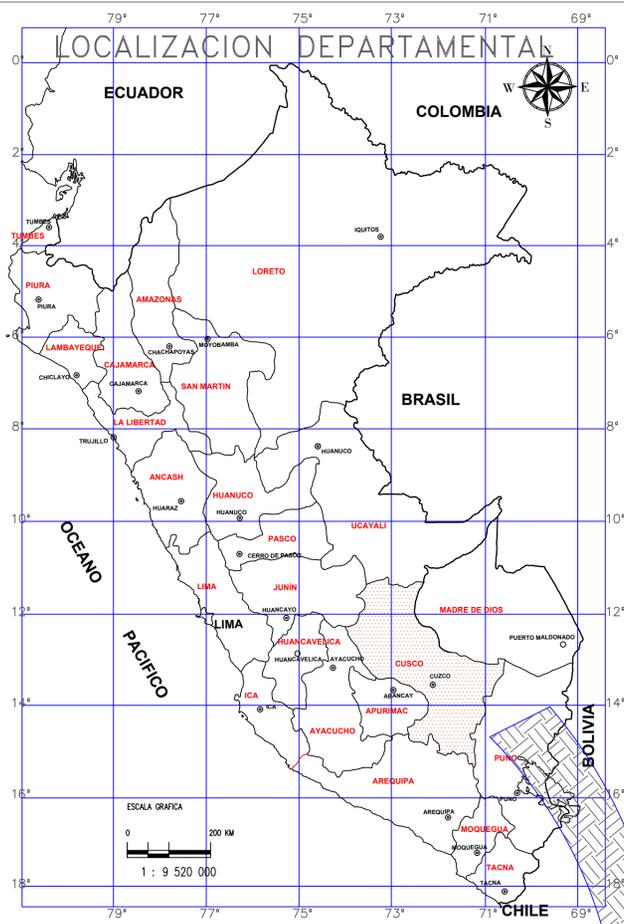
PRESENTADO POR:
Bch. Ing° Rodrigo Valdez Ccahuana
Bch. Ing° Nestor Oblitas Chillihuani

ASESORES:
M. Sc. Ing. Sandro Gutierrez Samanez
Mgt. Ing. Juan Pablo Escobar Masias
Mgt. Ing. Americo Montañez Tupayachi

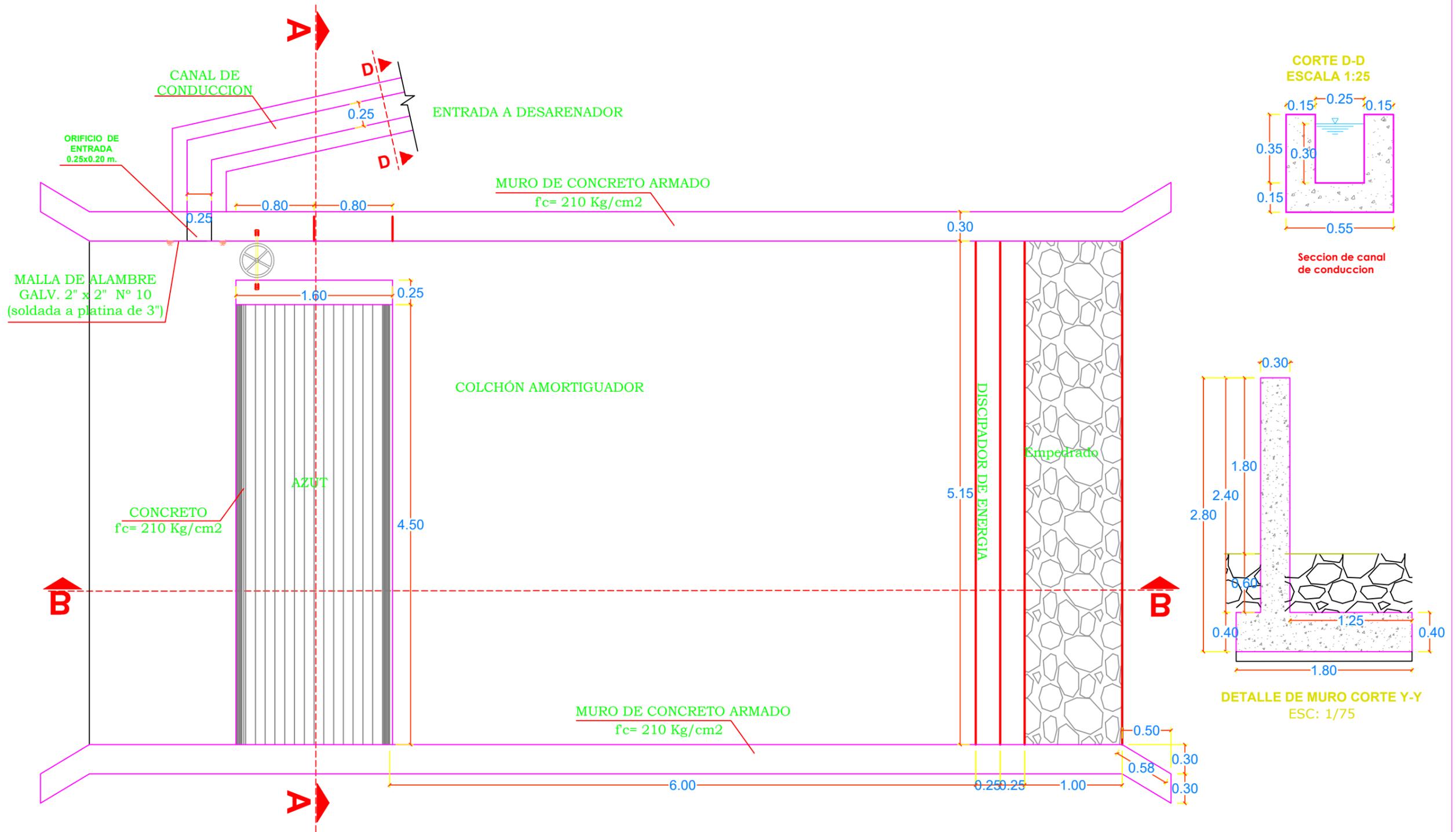
SISTEMA DE COORDENADAS:
UTM-WGS84-19L sur

UBICACION:
Comunidad : Estrellapampa
Distrito : Pomacanchi
Provincia : Canchis
Departamento : Cusco

N° DE LAMINA
016
P-PL-08

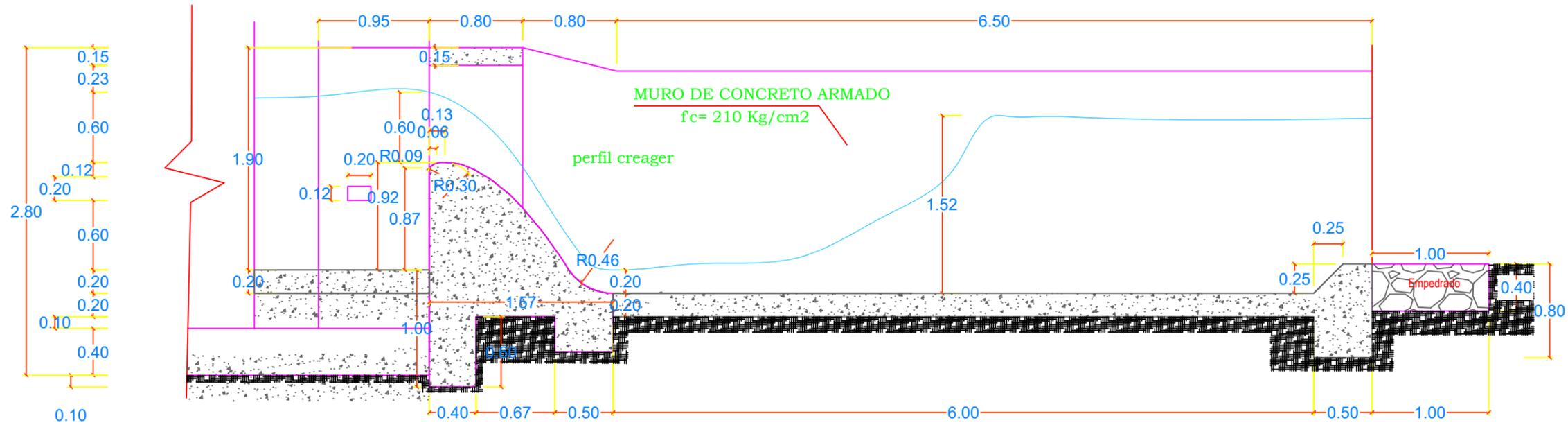


UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO			
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL			
PROYECTO: "AMPLIACION Y MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN EL SECTOR ESTRELLAPAMPA DE LA COMUNIDAD CAMPESINA DE POMACANCHI, DISTRITO DE POMACANCHI - ACOMAYO - CUSCO"			
ESCALA: INDICADA	PLANO: UBICACION	SISTEMA DE COORDENADAS: UTM-WGS84-19L sur	
PRESENTADO POR: Bch. Ing° Rodrigo Valdez CChahuana Bch. Ing° Nestor Obittas Chillihuani	UBICACION: Comunidad : Estrellapampa Distrito : Pomacanchi Provincia : Canchis Departamento : Cusco		
FECHA: Julio 2022	ASESORES: M. Sc. Ing. Sandro Gutierrez Samanez Mgt. Ing. Juan Pablo Escobar Masias Mgt. Ing. Americo Montañez Tupayachi		
			N° DE LAMINA 017
			PU-01

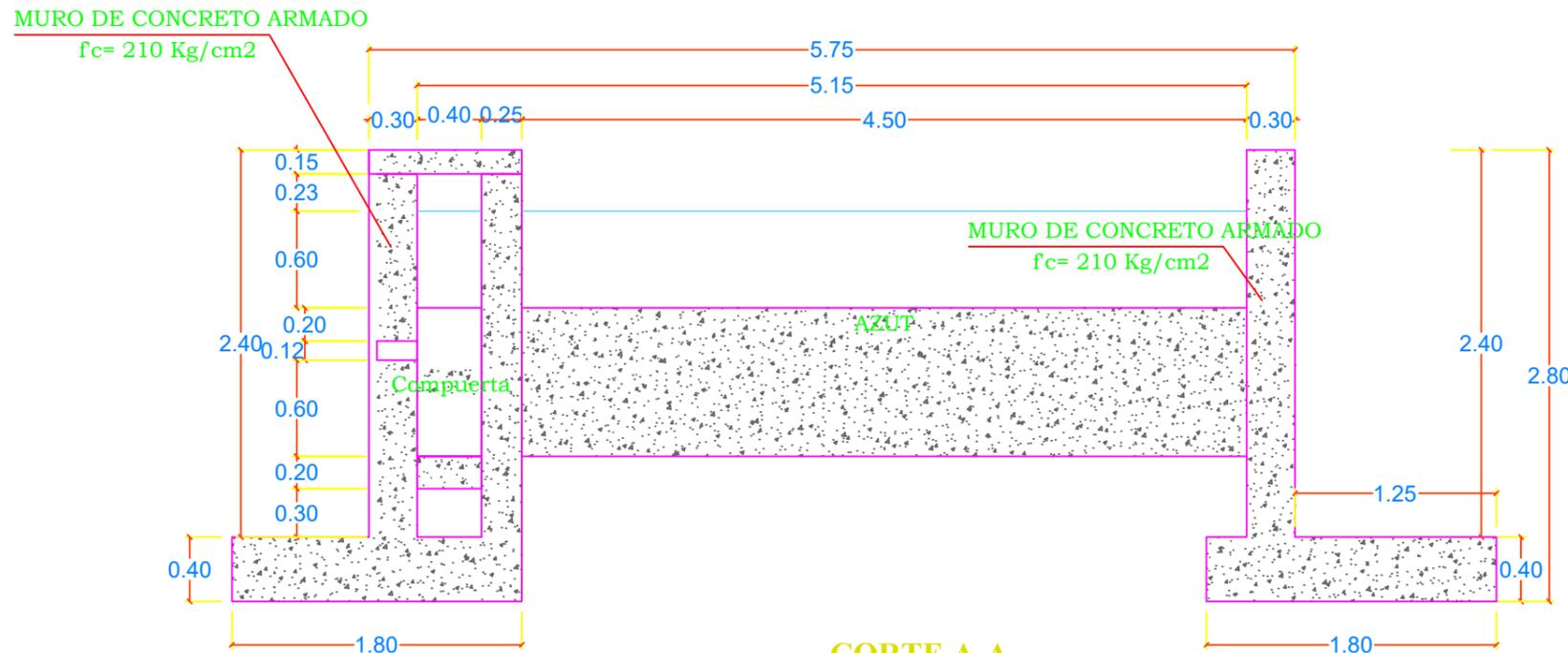


CAPTACION-BOCATOMA
VISTA EN PLANTA
ESCALA 1:50

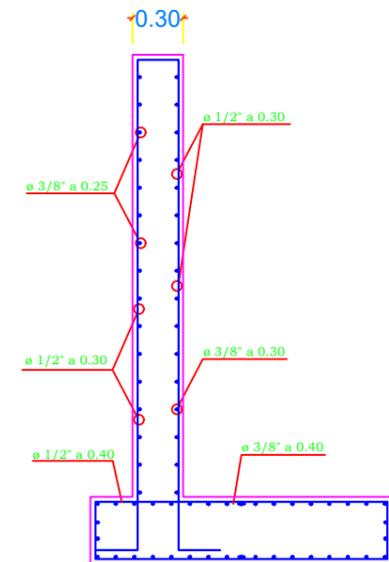
UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO			
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL			
EXPEDIENTE TECNICO: "AMPLIACION Y MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN EL SECTOR ESTRELLAPAMPA DE LA COMUNIDAD CAMPESINA DE POMACANCHI, DISTRITO DE POMACANCHI - ACOMAYO - CUSCO"			
PLANO: VALVULA DE PURGA		N° DE LAMINA: 019	
PRESENTADO POR: Bch. Ing° Rodrigo Valdez Cahuana Bch. Ing° Nestor Oblitas Chillihuani		UBICACION: Comunidad : Estrellapampa Distrito : Pomacanchi Provincia : Acomayo Departamento : Cusco	
ASESORES: Ing. Msc Sandro Gutierrez Samanez Ing. Juan Pablo Escobar Masias Mgt. Ing. Americo Montañez Tupayachi		FECHA: Agosto 2023	
INDICADA		OC-01	



CORTE B-B
ESCALA 1:50

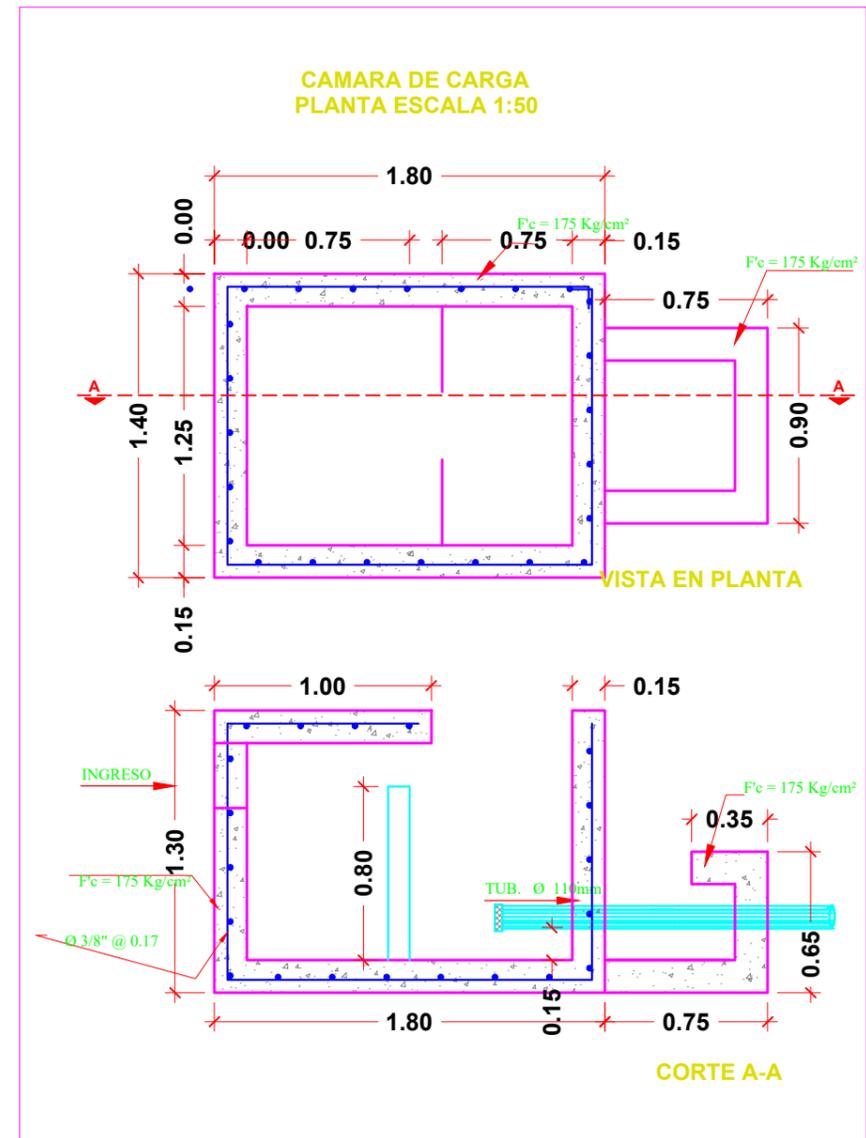
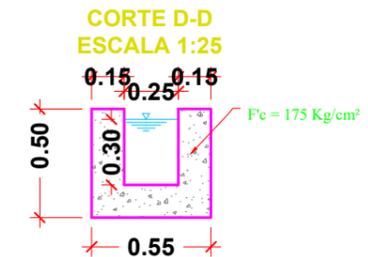
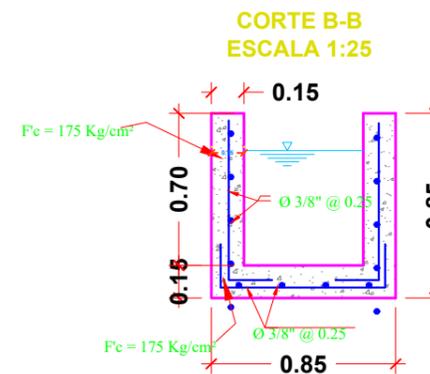
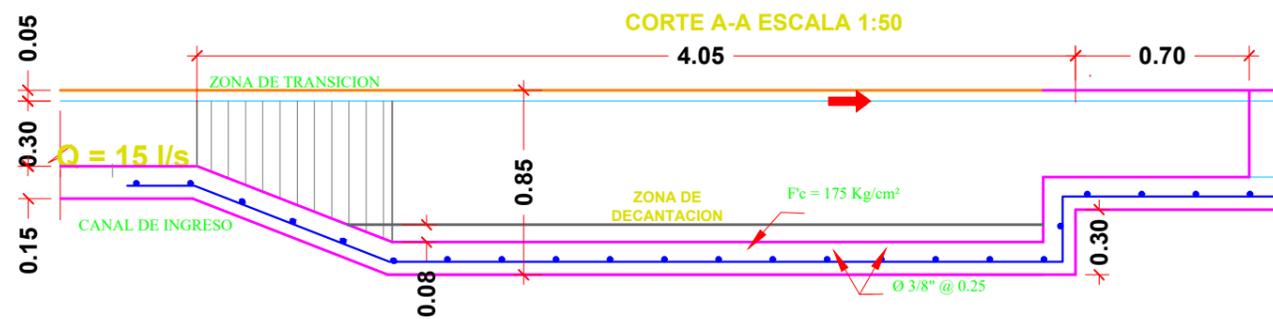
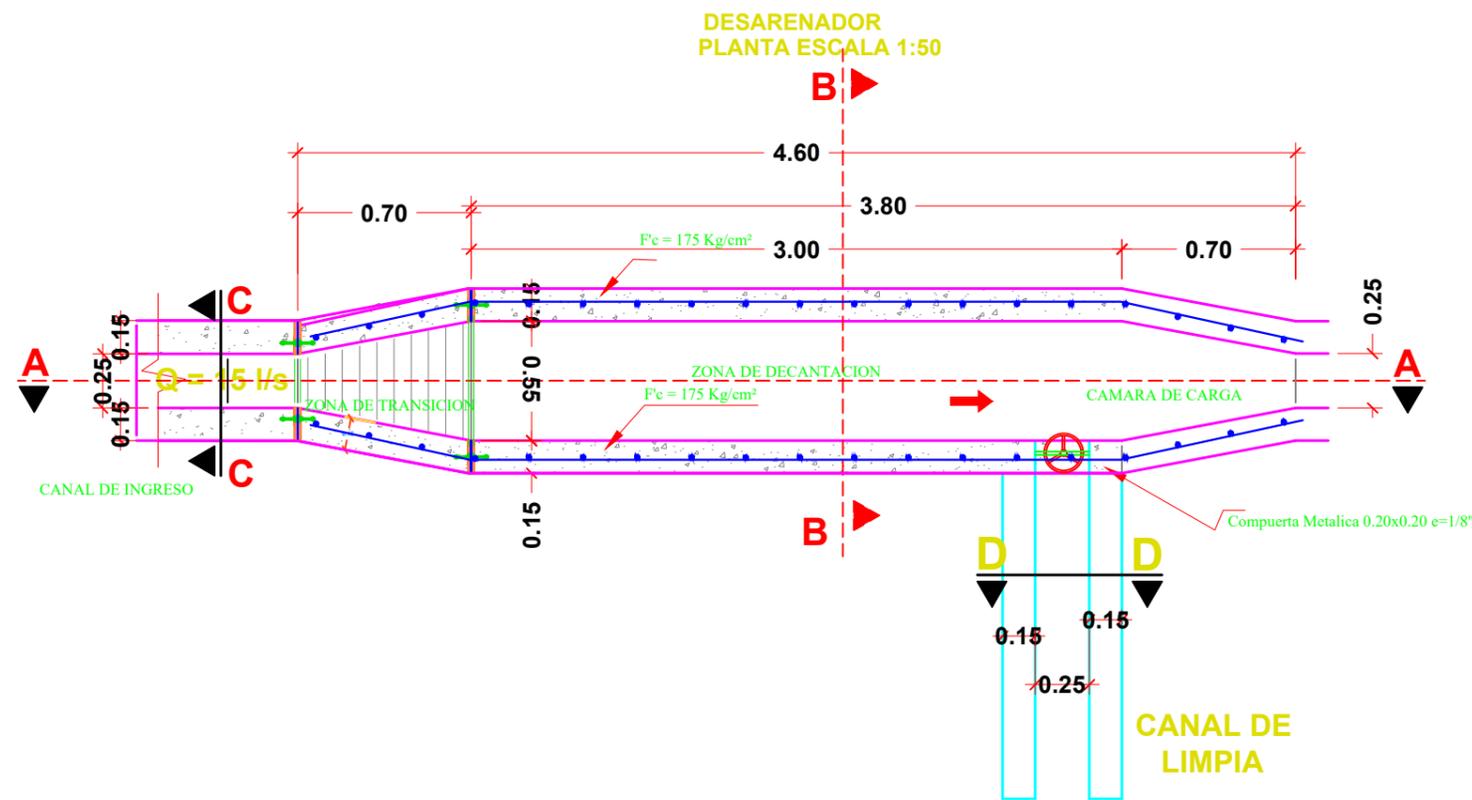


CORTE A-A
ESCALA 1:50



DETALLE DE ACERO
CORTE Y-Y
ESCALA 1:50

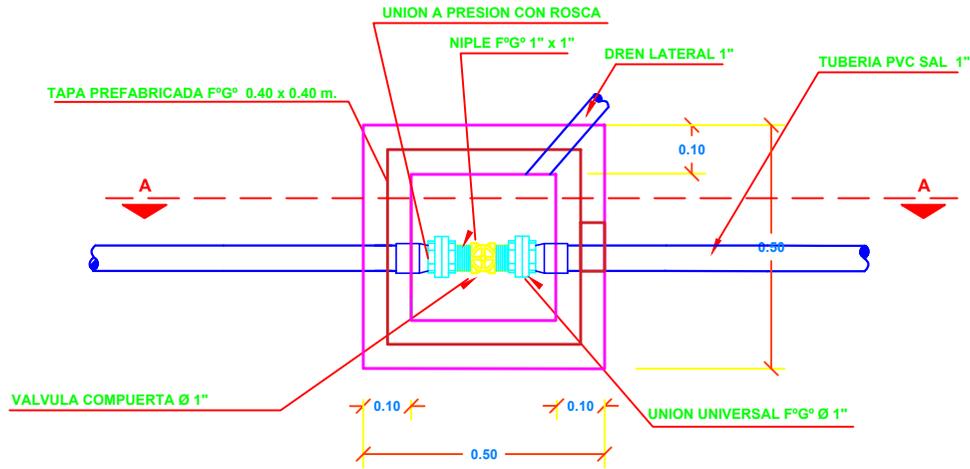
UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO			
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL			
<small>EXPEDIENTE TECNICO:</small> "AMPLIACION Y MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN EL SECTOR ESTRELLAPAMPA DE LA COMUNIDAD CAMPESINA DE POMACANCHI, DISTRITO DE POMACANCHI - ACOMAYO - CUSCO"			
<small>ESCALA:</small> INDICADA	<small>PLANO:</small> VALVULA DE PURGA		<small>N° DE LAMINA</small> 019
<small>PRESENTADO POR:</small> Bch. Ing* Rodrigo Valdez Cahuana Bch. Ing* Nestor Oblitas Chillihuani	<small>UBICACION:</small> Comunidad : Estrellapampa Distrito : Pomacanchi Provincia : Acomayo Departamento : Cusco		
<small>FECHA:</small> Agosto 2023	<small>ASESORES:</small> Ing. Msc Sandro Gutierrez Samanez Ing. Juan Pablo Escobar Masias Mgt. Ing. Americo Montañez Tupayachi		



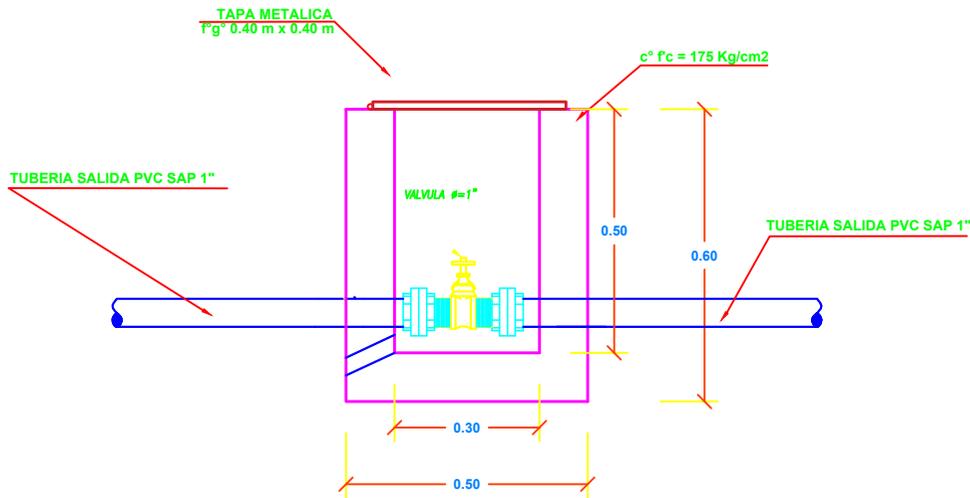
ESPECIFICACIONES TECNICAS	
CONCRETO:	
-	Concreto Armado: f'c=175 Kg/cm ² (Muro y losa)
-	Tarrajeo con Impermeabilizante Sika en contacto con agua
COMPUERTA	
-	Compuerta Metalica 0.20x0.20 de 1/8"
TUBERIA	
-	Tubería PVC D=110 mm
JUNTA DE DILATACIÓN	
-	Junta Water Stop 4"

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO			
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL			
EXPERIENTE TECNICO			
"AMPLIACION Y MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN EL SECTOR ESTRELLAPAMPA DE LA COMUNIDAD CAMPESINA DE POMACANCHI, DISTRITO DE POMACANCHI, ACOMAYO - CUSCO"			
ESCALA:	PLANO:	N° DE LAMINA:	
INDICADA	DESARENADOR Y CAMARA DE CARGA	020	
PRESENTE POR:	INDICACION:	OC-03	
Bch. Ing° Rodrigo Valdez Cahuaña	Comunidad :	Estrellapampa	
Bch. Ing° Nestor Obillas Chillhuani	Distrito :	Pomacanchi	
PROFESORES:	Provincia :	Acomayo	
Ing. Mac Sando Gutierrez Samanaz	Departamento :	Cusco	
Ing. Juan Pablo Escobar Masias			
Mgt. Ing. Americo Montañez Tupayachi			
FECHA: Agosto 2023			

CAJA DE VALVULA DE PURGA



PLANTA
ESC 1/10



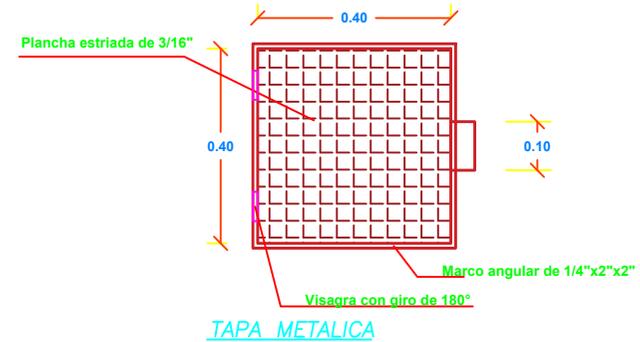
CORTE A-A
ESC 1/10

ACCESORIOS DE VALVULA DE PURGA

N°	DESCRIPCION	UND	Ø TUBERIA
			1"
01	Union a presion rosca PVC SAP de Ø D"	und	2
02	Union universal de F°G° de Ø D"	und	2
03	Niple F°G° - Joviano C/Rosca de Ø D" x 2"	und	2
04	Valvula compuerta de bronce de Ø D"	und	1
05	Tapa metalica de 0.40 x 0.40m x 3/16"	und	1
06	Tuberia PVC SAL de Ø 1" (DRENAJE)	und	1

ESPECIFICACIONES TECNICAS

- CONCRETO FC=175 KG/CM2
- SOLIDOS DE CONCRETO SIMPLE 1:12
- TARRAJEO EXTERIOR Ø= 1.2- 1.5 cm
- TARRAJEO INTERIOR EN CONTACTO CON MORTERO + IMPERMEABILIZANTE Ø= 1.2- 1.5 cm



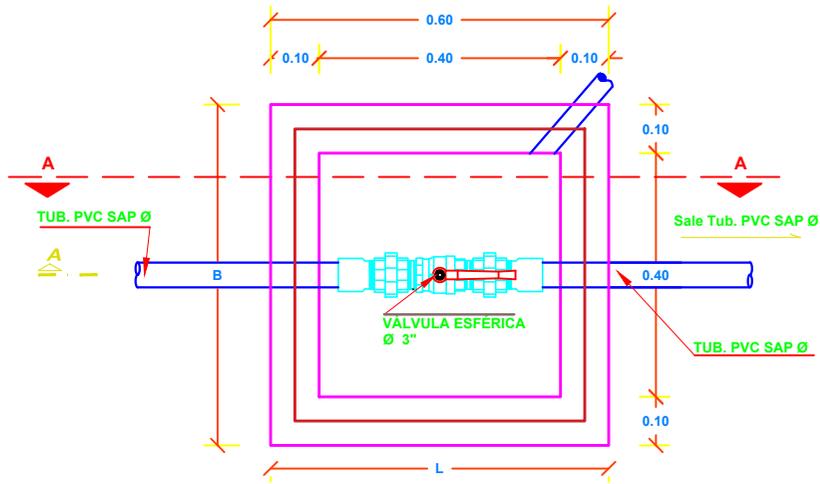
UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO

FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL

EXPEDIENTE TECNICO:
"AMPLIACION Y MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA PARA REGIO TECNIFICADO EN EL SECTOR ESTRELLAPAMPA DE LA COMUNIDAD CAMPESINA DE POMACANCHI, DISTRITO DE POMACANCHI - ACOMAYO - CUSCO"

ESCALA: INDICADA	PLANO: VALVULA DE PURGA	N° DE LAMINA 021
FECHA: Agosto 2023	PRESENTADO POR: Bch. Ing° Rodrigo Valdez Cahuana Bch. Ing° Nestor Oblitas Chillihuani	UBICACION: Comunidad : Estrellapampa Distrito : Pomacanchi Provincia : Acomayo Departamento : Cusco
	ASESORES: Ing. Msc Sandro Gutierrez Samanez Ing. Juan Pablo Escobar Masias Mgt. Ing. Americo Montañez Tupayachi	OA-07

CAJA DE VALVULA DE CONTROL



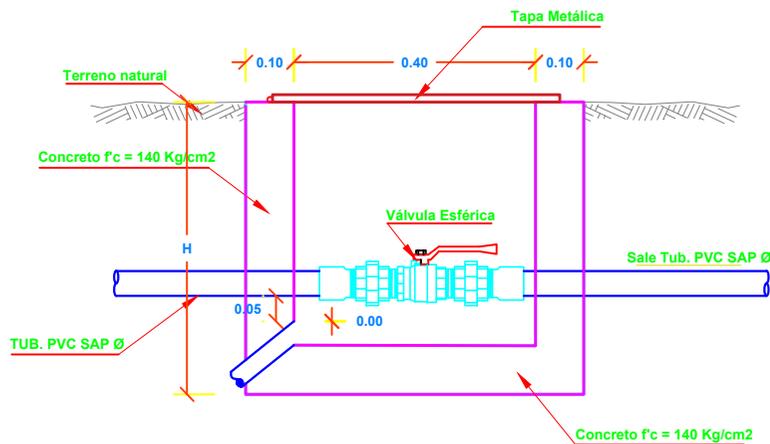
PLANTA

ESC. 1:15

ESPECIFICACIONES TECNICAS	
CONCRETO	F _C =175 KG/CM ²
SOLADOS DE CONCRETO	SIMPLE 1:12
TARRAJEO EXTERIOR	Ø= 1.2- 1.5 cm
TARRAJEO INTERIOR EN CONTACTO CON	MORTERO + IMPERMEABILIZANTE Ø= 1.2- 1.5 cm

Diametro nominal de tuberias	
pulg	mm
1	33
1 1/2	48
2	63
2 1/2	75
3	90
4	110

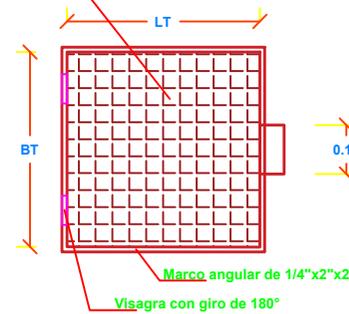
ACCESORIOS DE VALVULA DE CONTROL		Ø TUBERIA						
Nº	DESCRIPCION	UND	1"	1 1/2"	2"	2 1/2"	3"	4"
01	Union a presion rosca PVC SAP de Ø D"	und	2	2	2	2	2	2
02	Union universal de FºGº de Ø D"	und	2	2	2	2	2	2
03	Niple FºGº -Joviano C/Rosca de Ø D" x 2"	und	2	2	2	2	2	2
04	Valvula compuerta de bronce de Ø D"	und	1	1	1	1	1	1
05	Tapa metalica de 0.40 x 0.40m x 3/16"	und	1	1				
05	Tapa metalica de 0.50 x 0.50m x 3/16"	und			1	1	1	
05	Tapa metalica de 0.60 x 0.60m x 3/16"	und						1
06	Tuberia PVC SAL.de Ø 1" (DRENAJE)	und	1	1	1	1	1	1



CORTE A-A

ESC. 1:15

Plancha estriada de 3/16"

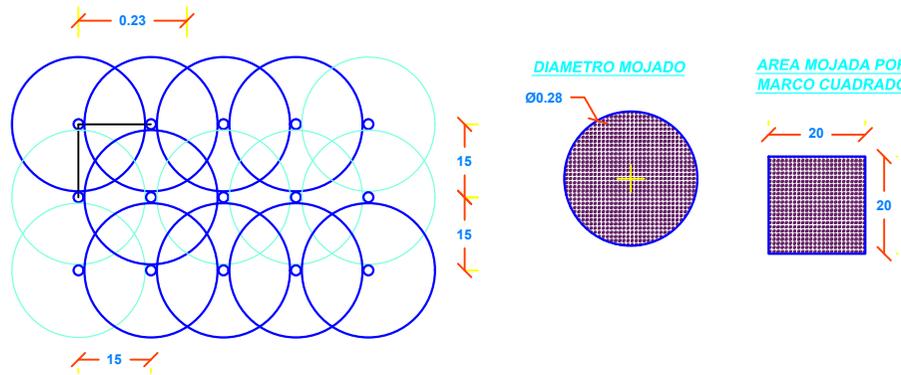


TAPA METALICA

DIMENSIONES DE CAJA DE VALVULA DE CONTROL

Simb.	1"	1 1/2"	2"	2 1/2"	3"	4"	
L	0.5	0.5	0.6	0.6	0.6	0.8	Largo
B	0.5	0.5	0.6	0.6	0.6	0.8	Ancho
H	0.45	0.45	0.6	0.6	0.6	0.6	Altura

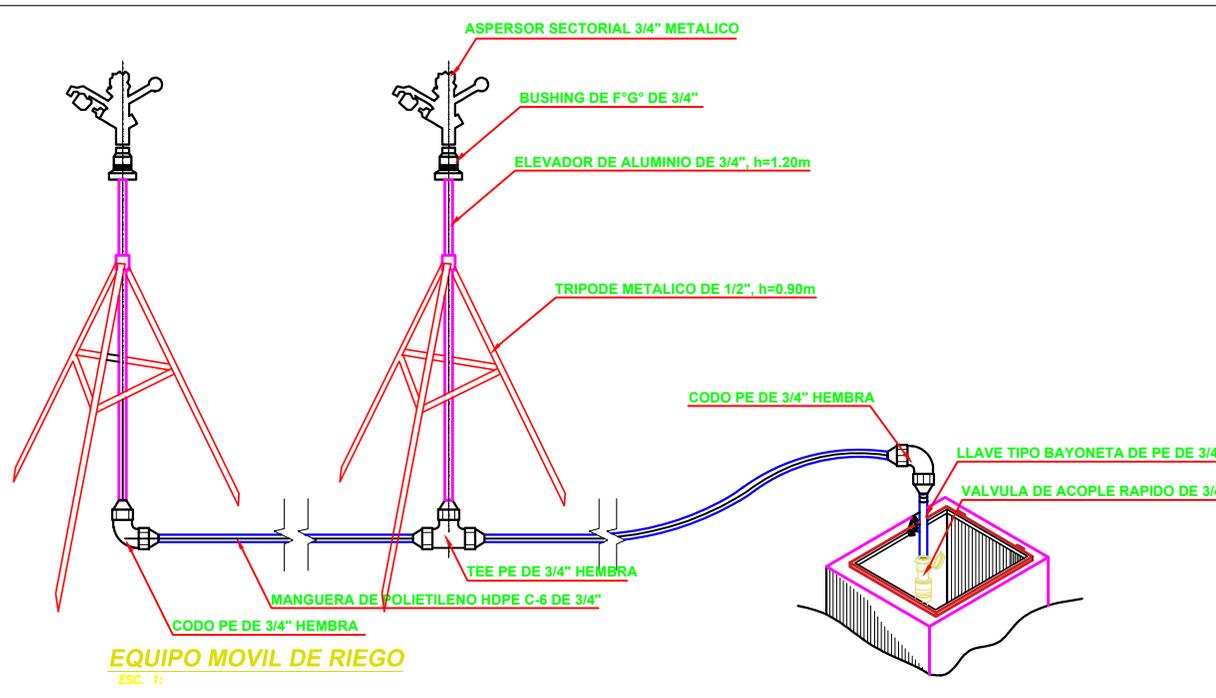
UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO			
		FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL	
EXPEDIENTE TECNICO: "AMPLIACION Y MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN EL SECTOR ESTRELLAPAMPA DE LA COMUNIDAD CAMPESINA DE POMACANCHI, DISTRITO DE POMACANCHI - ACOMAYO - CUSCO"			
ESCALA: INDICADA	PLANO: VALVULA DE CONTROL		Nº DE LAMINA 022
PRESENTADO POR: Bch. Ing° Rodrigo Valdez Cahuana Bch. Ing° Nestor Oblitas Chillihuani	UBICACION: Comunidad : Estrellapampa Distrito : Pomacanchi Provincia : Acomayo Departamento : Cusco		OA-02
FECHA: Agosto 2023	ASESORES: Ing. Msc Sandro Gutierrez Samanez Ing. Juan Pablo Escobar Masias Mgt. Ing. Americo Montañez Tupayachi		



POSICIONES DE RIEGO PARA ASPERSORES POR HIDRANTE

ESC. 1:

ELECCION DEL ASPERSOR		
Modelo de Aspersor	Asp. (marca-modelo)	VYR - 37
Número de Boquillas del Aspersor	Nº Boq. (#)	2.00
Díámetro de Boquillas del Aspersor	Ø boq. (mm)	4.4x2.6mm
Caudal del Aspersor	Q _{as} (l/s)	1375.00
Caudal del Aspersor	Q _{as} (l/s)	Q _{as} (l/s) / 3600
Díámetro Humedo del Aspersor	Ø Hº (m)	27.50
Alcance del Aspersor	Alcance _{as} (m)	R Hº (m) / 2
Presión de funcionamiento del Aspersor	P _{as} (bares)	2.00
Presión de funcionamiento del Aspersor	P _{as} (m.c.a)	P _{as} (bares) (x 1.01974)
Marco de riego		
Disposición Espacial (Marco de Riego)	Disposición	Cuadrado
Espaciamiento entre laterales	EL (m)	15.00
Espaciamiento entre Aspersores	EA (m)	15.00
Número de Picos por Hidrante	n	9.00
Número de aspersores x Hidrante	m	2.00
Área del marco	Am (m²)	(n.EL) (m.p.EA)
Número de Hidrantes Totales	Nº Hidr. (#)	65.00
Caudal solicitado por un equipo móvil	Q _{em} en l/s	m . Q _{asp} (l/s)
CONDICION DE PLUVIOMETRIA		
Pluviometría del Aspersor Calculada	Pluv _{as} (mm/h)	Q _{as} (l/s) / (E.) (EA)
	Condición	0 <
tiempo de riego	ti (h)	bra.ustada/Pluv _{as}
Número de aspersores en operación	Nº aspersores. En op. (#)	38.07
Número de aspersores en operación (regulado)	Nº aspers. reg. En op. (#)	39.00
Número de hidrantes en operación	Nº hidrantes. En op. (#)	19.50
Emm bruta a aclar	(mm/día)	39.48

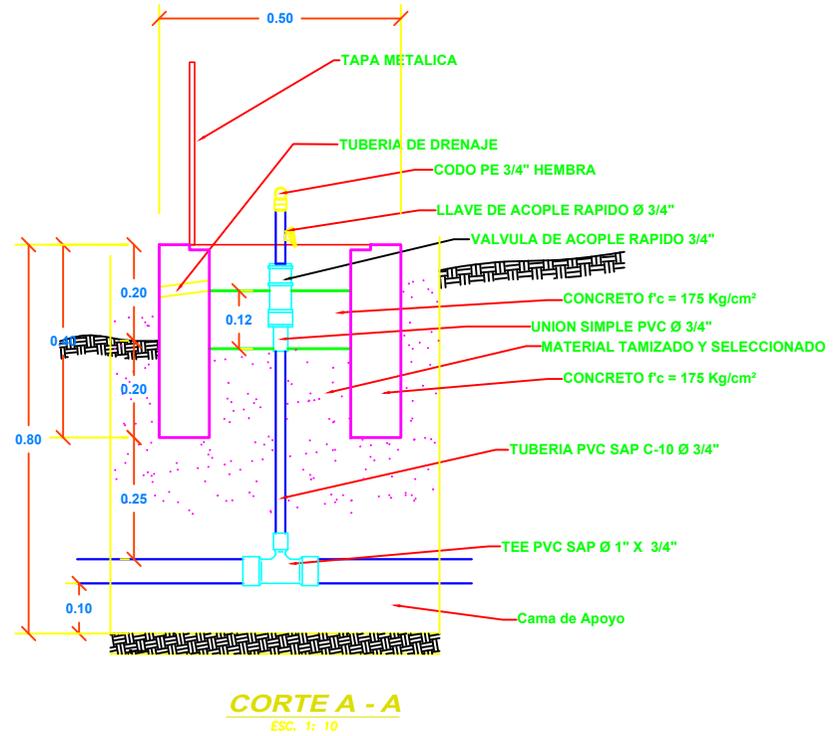
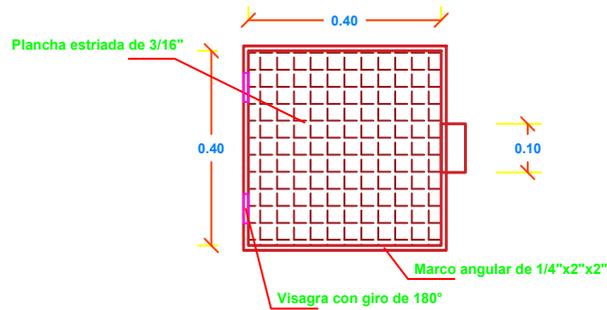
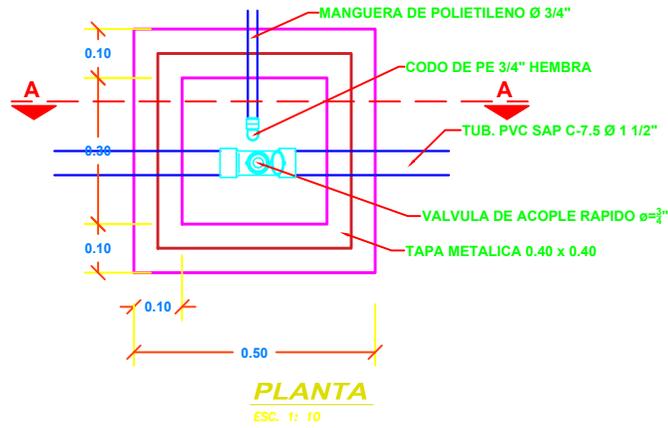


EQUIPO MOVIL DE RIEGO

ESC. 1:

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO	
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL	
<p>EXPEDIENTE TECNICO: "AMPLIACION Y MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN EL SECTOR ESTRELLAPAMPA DE LA COMUNIDAD CAMPESINA DE POMACANCHI, DISTRITO DE POMACANCHI - ACOMAYO - CUSCO"</p>	
<p>ESCALA: INDICADA</p>	<p>PLANO: EQUIPO MÓVIL DE RIEGO</p>
<p>FECHA: Agosto 2023</p>	<p>PRESENTADO POR: Bch. Ing° Rodrigo Valdez Cahuana Bch. Ing° Nestor Obillas Chillihuani</p>
<p>ASESORES: Ing. Msc Sandro Gutierrez Samanez Ing. Juan Pablo Escobar Masias Mgt. Ing. Americo Montañez Tupayachi</p>	<p>UBICACION: Comunidad : Estrellapampa Distrito : Pomacanchi Provincia : Acomayo Departamento : Cusco</p>
<p>Nº DE LAMINA 023</p> <p>OA-03</p>	

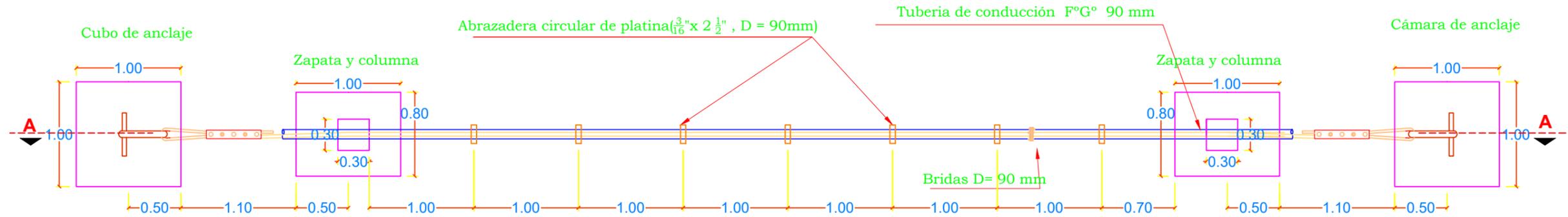
CAJA DE HIDRANTE



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO			
		FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL	
		<small>EXPEDIENTE TECNICO:</small> "AMPLIACION Y MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN EL SECTOR ESTRELLAPAMPA DE LA COMUNIDAD CAMPESINA DE POMACANCHI, DISTRITO DE POMACANCHI - ACOMAYO - CUSCO"	
<small>ESCALA:</small> INDICADA	<small>PLANO:</small> CAJA DE HIDRANTE	<small>Nº DE LAMINA</small> 024	
<small>FECHA: Agosto</small> 2023	<small>PRESENTADO POR:</small> Bch. Ing° Rodrigo Valdez Cahuana Bch. Ing° Nestor Oblitas Chillihuani	<small>UBICACION:</small> Comunidad : Estrellapampa Distrito : Pomacanchi Provincia : Acomayo Departamento : Cusco	
	<small>ASESORES:</small> Ing. Msc Sandro Gutierrez Samanez Ing. Juan Pablo Escobar Masias Mgt. Ing. Americo Montañez Tupayachi		

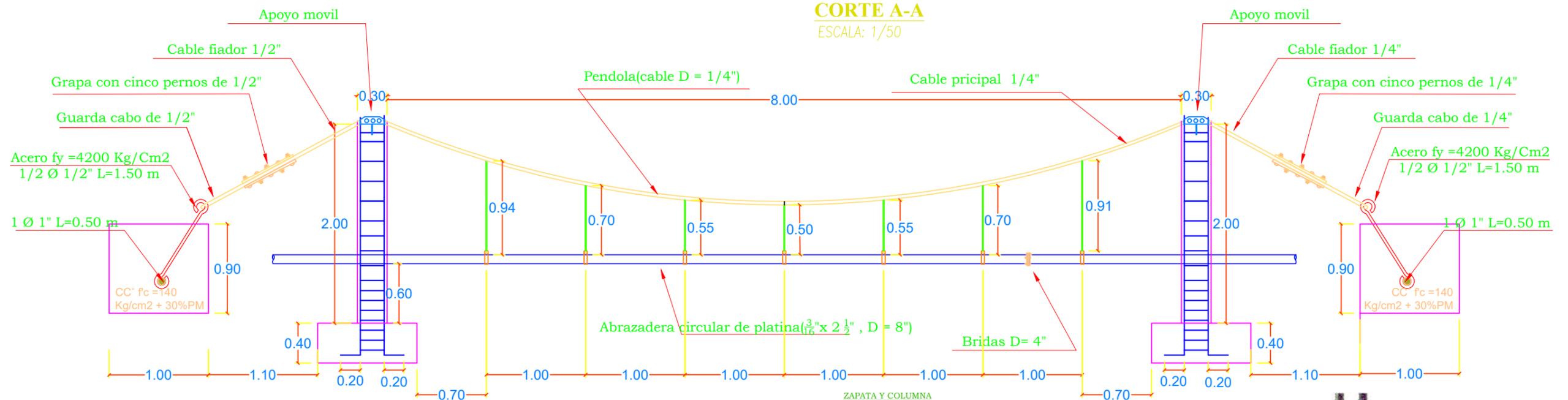
PASE AEREO L= 08.0m PARA TUBERIA $\phi = 90\text{mm}$

PLANTA
ESCALA: 1/50



CORTE A-A

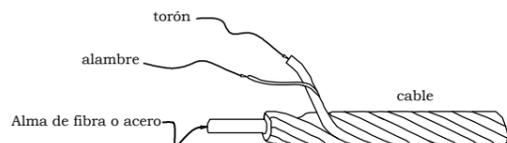
ESCALA: 1/50



PARTES DE UN CABLE DE ACERO

Los tres componentes basicos del diseño de un cable de acero nominal son

- Los alambres que forman un torón
- Los torones
- El alma que puede ser de fibra (A.F), o de alma de Acero (A. A.)



- Un cable es tanto flexible cuanto mayor cantidad de alambres tiene
- Los cables con alma de fibra o textil tienen mayor flexibilidad
- Los cables de acero tienen una mayor resistencia a la tracción al aplastamiento y a las altas temperaturas

FORMA CORRECTA E INCORRECTA DE FORMAR UN ANILLO



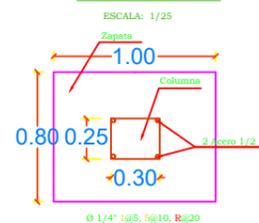
FORMA CORRECTA E INCORRECTA DE UN ANILLO CABLES



Diametro de cable (mm)	Numero de abrazaderas	
	Para formar un anillo	Para unir cables
5 - 6	4	4
20 - 25	5	6
25 - 35	6	6
25 - 35	7	8
35 - 50	8	8

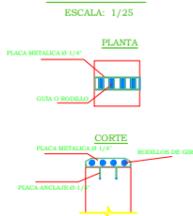
ZAPATA Y COLUMNA

ESCALA: 1/25

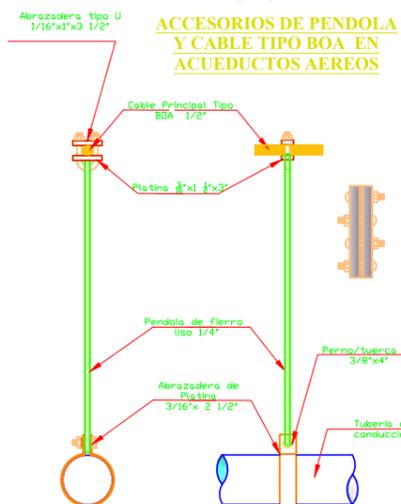


APOYO MOVIL

ESCALA: 1/25



ACCESORIOS DE PENDOLA Y CABLE TIPO BOA EN ACUEDUCTOS AEREOS



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO

FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL

EXPOSICIÓN TÉCNICA:
"AMPLIACION Y MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN EL SECTOR ESTRELLAPAMPA DE LA COMUNIDAD CAMPESINA DE POMACANCHI, DISTRITO DE POMACANCHI - ACOMAYO - CUSCO"

PLANTA: PASE AEREO DE 8M

INDICADA: 025

FECHA: Aprob. 2023

PRESENTADO POR:
Bch. Ing. Rodrigo Valdez Cahua
Bch. Ing. Nestor Obillas Cabilhuan

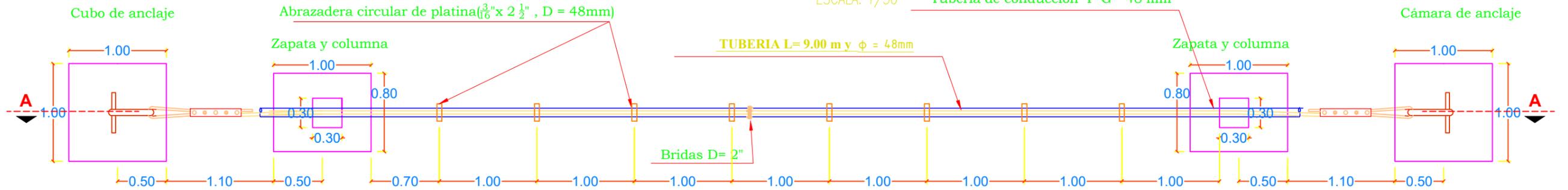
REVISOR/ES:
Ing. Mac Sandro Gutierrez Samanez
Ing. Juan Pablo Escobar Masias
Mgt. Ing. Americo Montañez Tupayachi

UBICACION:
Comunidad : Estrellapampa
Distrito : Pomacanchi
Provincia : Acomayo
Departamento : Cusco

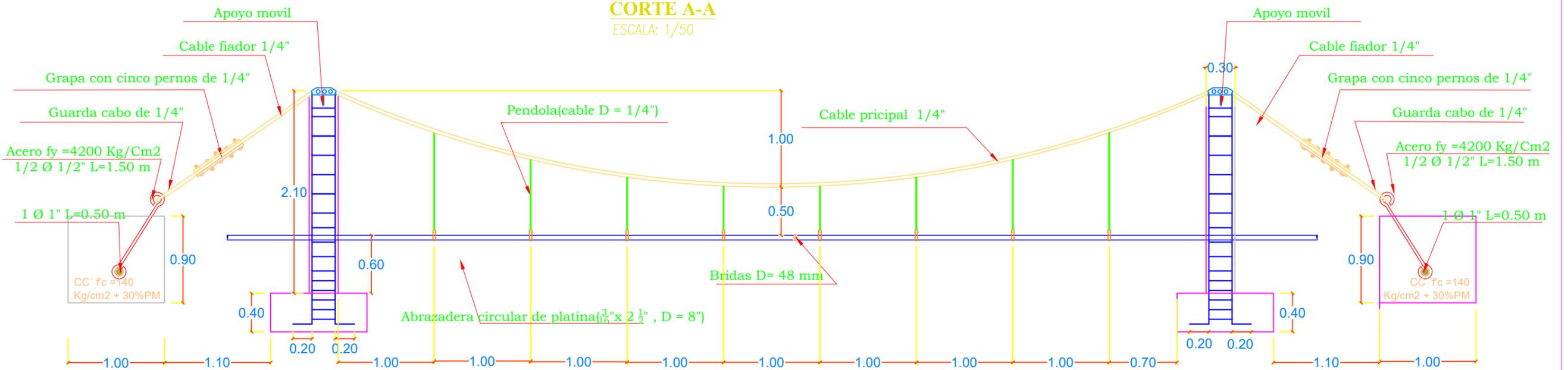
OA-05

PASE AEREO L= 09.0m PARA TUBERIA $\phi = 90\text{mm}$

PLANTA
ESCALA: 1/50



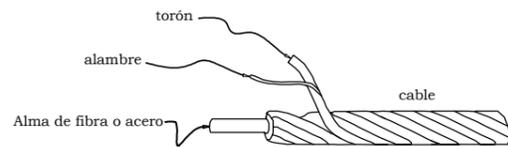
CORTE A-A
ESCALA: 1/50



PARTES DE UN CABLE DE ACERO

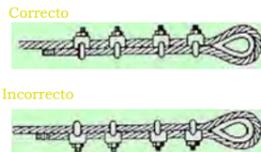
Los tres componentes basicos del diseño de un cable de acero nominal son

- Los alambres que forman un torón
- Los torones
- El alma que puede ser de fibra (A.F), o de alma de Acero (A. A.)



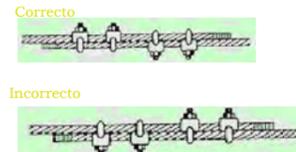
- Un cable es tanto flexible cuanto mayor cantidad de alambres tiene
- Los cables con alma de fibra o textil tienen mayor flexibilidad
- Los cables de acero tienen una mayor resistencia a la tracción al aplastamiento y a las altas temperaturas

FORMA CORRECTA E INCORRECTA DE FORMAR UN ANILLO

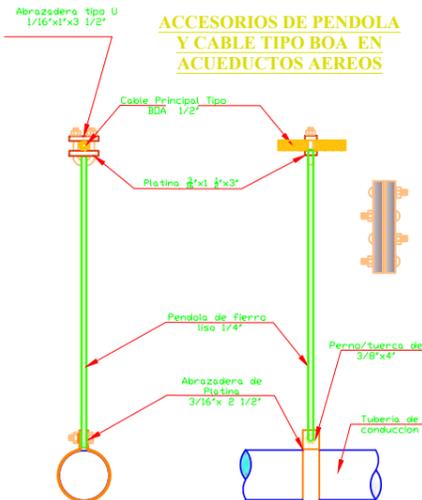


Diametro de cable (mm)	Numero de abrazaderas	
	Para formar un anillo	Para unir cables
5 - 6	4	4
20 - 25	5	6
25 - 35	6	6
25 - 35	7	8
35 - 50	8	8

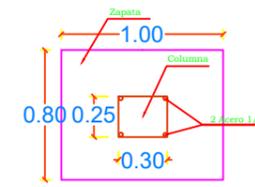
FORMA CORRECTA E INCORRECTA DE UN ANILLO CABLES



ACCESORIOS DE PENDOLA Y CABLE TIPO BOA EN ACUEDUCTOS AEREOS



ZAPATA Y COLUMNA
ESCALA: 1/25



APOYO MOVIL
ESCALA: 1/25



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO

FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL

EXPERIENCIA TECNICA:
AMPLIACION Y MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN EL SECTOR ESTRELLAPAMPA DE LA COMUNIDAD CAMPESINA DE POMACANCHI, DISTRITO DE POMACANCHI - ACOMAYO - CUSCO

PLANO:
PASE AEREO DE 9M

PRESENTADO POR: Bch. Ing. Rodrigo Valdez Cahuana Bch. Ing. Nestor Olinias Cisthuani	UBICACION: Comunidad : Estrellapampa Distrito : Pomacanchi Provincia : Acomayo Departamento : Cusco
ASESORES: Ing. Msc. Sandro Gutierrez Sanchez Ing. Juan Pablo Escobar Masias Mgt. Ing. Americo Montañez Tupayachi	

INDICADA

FECHA:
2023

NO. DE LIBROS:
026

LIBRO:
04-06

EJEMPLO

METODO DE DARCY WEISBACH

RED DE DISTRIBUCION

Datos del Fluido:				Epanet				Watercad			
Temperatura:	T=	10	°C								
Peso Especifico:		9804	N/m ³	Peso Especifico Relativo				1.000			
Densidad:		999.7	kg/m ³	Viscosidad Relativa				1.299			
Viscosidad dinámica:		1.308E-03	Pa.s					Viscosidad cinemática:			
Viscosidad cinemática:		1.308E-06	m ² /s					1.308E-06			
Presión de vapor:		1230.00	Pa					Presión de vapor:			
Módulo de elasticidad:	E=	2100000.00	Pa					Módulo de elasticidad:			
								214.20			

1.55863636

1.905

DISEÑO HIDRAULICO DE LA LINEA DE DISTRIBUCION

DATOS GENERALES				CONDICION DE FLUJO				Factor de fricción Darcy-Weisbach												PERDIDA DE ENERGIA						PARAMETRO DE DISEÑO													
Caudal del apensor		Qasp =		l/s		NUMERO DE REYNOLDS		μ : Viscosidad absoluta (Pa.s)		f = $\frac{0.25}{\log\left(\frac{1}{3.7 \cdot \frac{D}{\epsilon} + \frac{5.74}{N_R^{0.9}}}\right)^2}$		D : Diametro (m)		ε : Rugosidad absoluta		N _R : Numero de Reynolds		$h_f = f \cdot \frac{L}{D} \cdot \frac{v^2}{2g}$		L : Longitud (m)		D : Diametro (m)		v : velocidad media (m/s)		g : aceleración de la gravedad (m/s ²)		velocidad mínima : 0.60 m/s		velocidad máxima : 3.00 m/s		presion minima de trabajo en hidrante : 20.00 mh2o							
N° de apensor x hidrante		N°asp =		l/s		Qhid =		l/s		Qsist =		l/s		Q (m ³ /s)		Q (l/s)		Lr+o.20Lr		Lr (m)		Cota de Espejo Libre o Fondo		Cota de Espejo Libre o Fondo		Cota Piezométrica		Presión (mca)		Estática		Dinámica		Chequeo					
i	f	i	f	Lr (m)	Lr+o.20Lr	Q (l/s)	Q (m ³ /s)	Norma	Dn Pulg	mm	Clase	Di(mm)	Di (m)	A (m ²)	v (m/s)	NR	D/ε	f	hf (m)	ΣLe/D	ft	Kc	Kt	hm(cal)	hm(tab)	hm (m)	hi (m)	i	f	i	f	f	f	V	Estática	Dinámica			
TURNO 01																																							
CAM.C.	N-1	3775.87	3758.42	911.63	911.63	6.0800	0.00608	NTP ISO 1452	4.00	110.00	C-5.0	104.60	0.10460	0.00859	0.71	56564.50	69733.33	0.02026	4.5051			0.00854	0.00			0.00	4.505	3775.87	3758.42	3775.87	3771.36	17.45	12.94	ok	ok	ok			
N-1	N-2	3758.42	3745.81	208.34	208.34	6.0800	0.00608	NTP ISO 1452	3.00	90.00	C-5.0	85.60	0.08560	0.00575	1.06	69119.71	57066.67	0.01941	2.6878			0.00882	0.00			0.00	2.688	3758.42	3745.81	3771.36	3768.68	30.06	22.87	ok	ok	ok			
N-2	N-3	3745.81	3745.40	101.13	101.13	6.0800	0.00608	ASTM A-53	2.00	90.00	C-5.0	85.60	0.08560	0.00575	1.06	69119.71	57066.67	0.01941	1.3047			0.00882	0.00			0.00	1.305	3745.81	3745.40	3768.68	3767.37	30.47	21.97	ok	ok	ok			
N-3	N-4	3745.40	3740.27	151.38	151.38	6.0800	0.00608	NTP ISO 1452	3.00	90.00	C-5.0	85.60	0.08560	0.00575	1.06	69119.71	57066.67	0.01941	1.9530			0.00882	0.00			0.00	1.953	3745.40	3740.27	3767.37	3765.42	35.60	25.15	ok	ok	ok			
N-4	N-5	3740.27	3736.43	142.77	142.77	6.0800	0.00608	NTP - 399.002	3.00	90.00	C-5.0	85.60	0.08560	0.00575	1.06	69119.71	57066.67	0.01941	1.8419			0.00882	0.00			0.00	1.842	3740.27	3736.43	3765.42	3763.58	39.44	27.15	ok	ok	ok			
N-5	H-6	3736.43	3733.66	109.87	109.87	6.0800	0.00608	NTP - 399.002	2.50	75.00	C-5.0	71.20	0.07120	0.00398	1.53	83098.97	47466.67	0.01869	3.4278			0.00909	0.00			0.00	3.428	3736.43	3733.66	3763.58	3760.15	42.21	26.49	ok	ok	ok			
H-6	H-5	3523.55	3733.80	66.17	66.17	5.3200	0.00532	NTP - 399.002	2.50	75.00	C-5.0	71.20	0.07120	0.00398	1.34	72711.60	47466.67	0.01922	1.6255			0.00909	0.00			0.00	1.626	3523.55	3733.80	3760.15	3758.52	42.07	24.72	ok	ok	ok			
H-5	H-8	3733.80	3728.65	98.80	98.80	4.5600	0.00456	NTP - 399.002	2.50	75.00	C-5.0	71.20	0.07120	0.00398	1.15	62324.23	47466.67	0.01987	1.8429			0.00909	0.00			0.00	1.843	3733.80	3728.65	3758.52	3756.68	47.22	28.03	ok	ok	ok			
H-8	H-7	3728.65	3729.32	203.79	203.79	3.8000	0.00380	NTP - 399.002	2.50	75.00	C-7.5	69.40	0.06940	0.00378	1.00	53283.92	46266.67	0.02056	3.1051			0.00913	0.00			0.00	3.105	3728.65	3729.32	3756.68	3753.58	46.55	24.26	ok	ok	ok			
H-7	H-9	3729.32	3725.12	117.05	117.05	3.0400	0.00304	NTP - 399.002	2.00	63.00	C-7.5	58.40	0.05840	0.00268	1.13	50656.22	38933.33	0.02081	2.7376			0.00939	0.00			0.00	2.738	3729.32	3725.12	3753.58	3750.84	50.75	25.72	ok	ok	ok			
H-9	H-10	3725.12	3724.14	60.11	60.11	2.2800	0.00228	NTP - 399.002	2.00	63.00	C-7.5	58.40	0.05840	0.00268	0.85	37992.17	38933.33	0.02220	0.8437			0.00939	0.00			0.00	0.844	3725.12	3724.14	3750.84	3749.99	51.73	25.85	ok	ok	ok			
H-10	H-11	3724.14	3723.54	67.31	67.31	1.5200	0.00152	NTP ISO 1452	1.50	48.00	C-7.5	44.40	0.04440	0.00155	0.98	33314.45	29600.00	0.02291	1.7060			0.00984	0.00			0.00	1.706	3724.14	3723.54	3749.99	3748.29	52.33	24.75	ok	ok	ok			
H-11	H-12	3723.54	3722.18	69.77	69.77	0.7600	0.00076	NTP ISO 1452	1.00	33.00	C-10.0	29.40	0.02940	0.00068	1.12	25155.81	19600.00	0.02453	3.7190			0.01058	0.00			0.00	3.719	3723.54	3722.18	3748.29	3744.57	53.69	22.39	ok	ok	ok			
TURNO 02																																							
CAM.C.	N-1	3775.87	3758.42	911.63	911.63	6.0800	0.00608	NTP ISO 1452	4.00	110.00	C-5.0	104.60	0.10460	0.00859	0.71	56564.50	69733.33	0.02026	4.5051			0.00854	0.00			0.00	4.505	3775.87	3758.42	3775.87	3771.36	17.45	12.94	ok	ok	ok			
N-1	N-6	3758.42	3759.38	25.84	25.84	6.0800	0.00608	NTP ISO 1452	4.00	110.00	C-5.0	104.60	0.10460	0.00859	0.71	56564.50	69733.33	0.02026	0.1277			0.00854	0.00			0.00	0.128	3758.42	3759.38	3771.36	3771.24	16.49	11.86	ok	ok	ok			
N-6	N-7	3759.38	3753.14	186.68	186.68	6.0800	0.00608	NTP ISO 1452	4.00	110.00	C-5.0	104.60	0.10460	0.00859	0.71	56564.50	69733.33	0.02026	0.9225			0.00854	0.00			0.00	0.923	3759.38	3753.14	3771.24	3770.31	22.73	17.17	ok	ok	ok			
N-7	N-8	3753.14	3748.99	222.57	222.57	6.0800	0.00608	NTP ISO 1452	4.00	110.00	C-5.0	104.60	0.10460	0.00859	0.71	56564.50	69733.33	0.02026	1.0999			0.00854	0.00			0.00	1.100	3753.14	3748.99	3770.31	3769.21	26.88	20.22	ok	ok	ok			
N-8	N-9	3748.99	3748.34	94.00	94.00	6.0800	0.00608	NTP ISO 1452	4.00	110.00	C-5.0	104.60	0.10460	0.00859	0.71	56564.50	69733.33	0.02026	0.4645			0.00854	0.00			0.00	0.465	3748.99	3748.34	3769.21	3768.75	27.53	20.41	ok	ok	ok			
N-9	N-10	3748.34	3746.80	78.48	78.48	6.0800	0.00608	NTP - 399.002	4.00	110.00	C-5.0	104.60	0.10460	0.00859	0.71	56564.50	69733.33	0.02026	0.3878			0.00854	0.00			0.00	0.388	3748.34	3746.80	3768.75	3768.36	29.07	21.56	ok	ok	ok			
N-10	N-11	3746.80	3747.46	81.44	81.44	6.0800	0.00608	NTP - 399.002	4.00	110.00	C-5.0	104.60	0.10460	0.00859	0.71	56564.50	69733.33	0.02026	0.4025			0.00854	0.00			0.00	0.402	3746.80	3747.46	3768.36	3767.96	28.41	20.50	ok	ok	ok			
N-11	N-12	3747.46	3746.47	89.32	89.32	6.0800	0.00608	NTP - 399.002	4.00	110.00	C-5.0	104.60	0.10460	0.00859	0.71	56564.50	69733.33	0.02026	0.4414			0.00854	0.00			0.00	0.441	3747.46	3746.47	3767.96	3767.52	29.40	21.05	ok	ok	ok			
N-12	N-13	3746.47	3745.80	143.14	143.14	6.0800	0.00608	NTP - 399.002	4.00	110.00	C-5.0	104.60	0.10460	0.00859	0.71	56564.50	69733.33	0.02026	0.7074			0.00854	0.00			0.00	0.707	3746.47	3745.80	3767.52	3766.81	30.07	21.01	ok	ok	ok			
N-13	N-14	3745.80	3745.88	35.19	35.19	6.0800	0.00608	NTP - 399.002	4.00	110.00	C-5.0	104.60	0.10460	0.00859	0.71	56564.50	69733.33	0.02026	0.1739			0.00854	0.00			0.00	0.174	3745.80	3745.88	3766.81	3766.64	29.99	20.76	ok	ok	ok			
N-14	N-16	3745.88	3744.25	164.62	164.62	6.0800	0.00608	NTP - 399.002	4.00	110.00	C-5.0	104.60	0.10460	0.00859	0.71	56564.50	69733.33	0.02026	0.8135			0.00854	0.00			0.00	0.814	3745.88	3744.25	3766.64	3765.82	31.62	21.57	ok	ok	ok			
N-16	N-17	3744.25	3744.38	70.15	70.15	6.0800	0.00608	NTP - 399.002	4.00	110.00	C-5.0	104.60	0.10460	0.00859	0.71	56564.50	69733.33	0.02026	0.3467			0.00854	0.00			0.00	0.347	3744.25	3744.38	3765.82	3765.48	31.49	21.10	ok	ok	ok			
N-17	N-18	3744.38	3744.36	71.38	71.38	6.0800	0.00608	NTP - 399.002	4.00	110.00	C-5.0	104.60	0.10460	0.00859	0.71	56564.50	69733.33	0.02026	0.3527			0.008																	

TURNO 03

CAM.C.	N-1	3775.87	3758.42	911.63	911.63	6.0800	0.00608	NTP ISO 1452	4.00	110.00	C-5.0	104.60	0.10460	0.00859	0.71	56564.50	69733.33	0.02026	4.5051	0.00854	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	4.505	3775.87	3758.42	3775.87	3771.36	17.45	12.94	ok	ok	ok
N-1	N-6	3758.42	3759.38	25.84	25.84	6.0800	0.00608	NTP ISO 1452	4.00	110.00	C-5.0	104.60	0.10460	0.00859	0.71	56564.50	69733.33	0.02026	0.1277	0.00854	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.128	3758.42	3759.38	3771.36	3771.24	16.49	11.86	ok	ok	ok
N-6	N-7	3759.38	3753.14	186.68	186.68	6.0800	0.00608	NTP ISO 1452	4.00	110.00	C-5.0	104.60	0.10460	0.00859	0.71	56564.50	69733.33	0.02026	0.9225	0.00854	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.923	3759.38	3753.14	3771.24	3770.31	22.73	17.17	ok	ok	ok
N-7	N-8	3753.14	3748.99	222.57	222.57	6.0800	0.00608	NTP ISO 1452	4.00	110.00	C-5.0	104.60	0.10460	0.00859	0.71	56564.50	69733.33	0.02026	1.0999	0.00854	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.100	3753.14	3748.99	3770.31	3769.21	26.88	20.22	ok	ok	ok
N-8	N-9	3748.99	3748.34	94.00	94.00	6.0800	0.00608	NTP ISO 1452	4.00	110.00	C-5.0	104.60	0.10460	0.00859	0.71	56564.50	69733.33	0.02026	0.4645	0.00854	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.465	3748.99	3748.34	3769.21	3768.75	27.53	20.41	ok	ok	ok
N-9	N-10	3748.34	3746.80	78.48	78.48	6.0800	0.00608	ASTM A-53	2.50	73.00	C-5.0	104.60	0.10460	0.00859	0.71	56564.50	69733.33	0.02026	0.3878	0.00854	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.388	3748.34	3746.80	3768.75	3768.36	29.07	21.56	ok	ok	ok
N-10	N-11	3746.80	3747.46	81.44	81.44	6.0800	0.00608	NTP ISO 1452	4.00	110.00	C-5.0	104.60	0.10460	0.00859	0.71	56564.50	69733.33	0.02026	0.4025	0.00854	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.402	3746.80	3747.46	3768.36	3767.96	28.41	20.50	ok	ok	ok
N-11	N-12	3747.46	3746.47	89.32	89.32	6.0800	0.00608	NTP ISO 1452	4.00	110.00	C-5.0	104.60	0.10460	0.00859	0.71	56564.50	69733.33	0.02026	0.4414	0.00854	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.441	3747.46	3746.47	3767.96	3767.52	29.40	21.05	ok	ok	ok
N-12	N-13	3746.47	3745.80	143.14	143.14	6.0800	0.00608	NTP - 399.002	4.00	110.00	C-5.0	104.60	0.10460	0.00859	0.71	56564.50	69733.33	0.02026	0.7074	0.00854	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.707	3746.47	3745.80	3767.52	3766.81	30.07	21.01	ok	ok	ok
N-13	N-14	3745.80	3745.88	35.19	35.19	6.0800	0.00608	NTP - 399.002	4.00	110.00	C-5.0	104.60	0.10460	0.00859	0.71	56564.50	69733.33	0.02026	0.1739	0.00854	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.174	3745.80	3745.88	3766.81	3766.64	29.99	20.76	ok	ok	ok
N-14	N-16	3745.88	3744.25	164.62	164.62	6.0800	0.00608	NTP ISO 1452	4.00	110.00	C-5.0	104.60	0.10460	0.00859	0.71	56564.50	69733.33	0.02026	0.8135	0.00854	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.814	3745.88	3744.25	3766.64	3765.82	31.62	21.57	ok	ok	ok
N-16	N-17	3744.25	3744.38	70.15	70.15	6.0800	0.00608	NTP ISO 1452	4.00	110.00	C-5.0	104.60	0.10460	0.00859	0.71	56564.50	69733.33	0.02026	0.3467	0.00854	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.347	3744.25	3744.38	3765.82	3765.48	31.49	21.10	ok	ok	ok
N-17	N-18	3744.38	3744.36	71.38	71.38	6.0800	0.00608	NTP - 399.002	4.00	110.00	C-5.0	104.60	0.10460	0.00859	0.71	56564.50	69733.33	0.02026	0.3527	0.00854	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.353	3744.38	3744.36	3765.48	3765.12	31.51	20.76	ok	ok	ok
N-18	N-19	3744.36	3745.71	38.86	38.86	6.0800	0.00608	NTP - 399.002	4.00	110.00	C-5.0	104.60	0.10460	0.00859	0.71	56564.50	69733.33	0.02026	0.1920	0.00854	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.192	3744.36	3745.71	3765.12	3764.93	30.16	19.22	ok	ok	ok
N-19	N-22	3745.71	3744.37	145.16	145.16	6.0800	0.00608	NTP - 399.002	4.00	110.00	C-5.0	104.60	0.10460	0.00859	0.71	56564.50	69733.33	0.02026	0.7174	0.00854	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.717	3745.71	3744.37	3764.93	3764.21	31.50	19.84	ok	ok	ok
N-22	N-23	3744.37	3743.09	124.12	124.12	6.0800	0.00608	NTP ISO 1452	3.00	90.00	C-5.0	85.60	0.08560	0.00575	1.06	69119.71	57066.67	0.01941	1.6013	0.00882	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.601	3744.37	3743.09	3764.21	3762.61	32.78	19.52	ok	ok	ok
N-23	N-24	3743.09	3740.73	102.46	102.46	6.0800	0.00608	NTP - 399.002	3.00	90.00	C-5.0	85.60	0.08560	0.00575	1.06	69119.71	57066.67	0.01941	1.3219	0.00882	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.322	3743.09	3740.73	3762.61	3761.29	35.14	20.56	ok	ok	ok
N-24	N-25	3740.73	3739.73	65.99	65.99	6.0800	0.00608	NTP - 399.002	3.00	90.00	C-5.0	85.60	0.08560	0.00575	1.06	69119.71	57066.67	0.01941	0.8514	0.00882	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.851	3740.73	3739.73	3761.29	3760.44	36.14	20.71	ok	ok	ok
N-25	N-26	3739.73	3733.16	153.22	153.22	0.7600	0.00076	NTP - 399.002	2.50	75.00	C-5.0	71.20	0.07120	0.00398	0.19	10387.37	47466.67	0.03069	0.1226	0.00909	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.123	3739.73	3733.16	3760.44	3760.32	42.71	27.16	mal	ok	ok
N-26	H-46	3733.16	3721.81	31.78	31.78	0.7600	0.00076	NTP ISO 1452	1.00	33.00	C-10.0	29.40	0.02940	0.00068	1.12	25155.81	19600.00	0.02453	1.6940	0.01058	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.694	3733.16	3721.81	3760.32	3758.62	54.06	36.81	ok	ok	ok
N-25	H-45	3739.73	3739.73	32.62	32.62	5.3200	0.00532	NTP - 399.002	2.00	63.00	C-7.5	58.40	0.05840	0.00268	1.99	88648.39	38933.33	0.01847	2.0738	0.00939	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.074	3739.73	3739.73	3760.44	3758.37	36.14	18.64	ok	ok	ok
H-45	H-48	3739.73	3714.85	92.38	92.38	3.0400	0.00304	NTP - 399.002	1.50	48.00	C-7.5	44.40	0.04440	0.00155	1.47	49971.68	29600.00	0.01964	8.0306	0.00984	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	8.031	3739.73	3714.85	3758.37	3750.34	61.02	35.49	ok	ok	ok
H-48	H-50	3714.85	3714.38	71.86	71.86	2.2800	0.00228	NTP - 399.002	1.50	48.00	C-7.5	44.40	0.04440	0.00155	1.47	49971.68	29600.00	0.02090	3.7390	0.00984	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3.739	3714.85	3714.38	3750.34	3746.60	61.49	32.22	ok	ok	ok
H-50	H-51	3714.38	3707.95	150.83	150.83	1.5200	0.00152	NTP - 399.002	1.50	48.00	C-7.5	44.40	0.04440	0.00155	0.98	33314.45	29600.00	0.02291	3.8229	0.00984	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3.823	3714.38	3707.95	3746.60	3742.77	67.92	34.82	ok	ok	ok
H-51	H-52	3707.95	3705.99	105.70	105.70	0.7600	0.00076	NTP - 399.002	1.00	33.00	C-10.0	29.40	0.02940	0.00068	1.12	25155.81	19600.00	0.02453	5.6343	0.01058	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	5.634	3707.95	3705.99	3742.77	3737.14	69.88	31.15	ok	ok	ok
H-45	H-47	3739.73	3717.39	84.63	84.63	1.5200	0.00152	NTP - 399.002	1.50	48.00	C-7.5	44.40	0.04440	0.00155	0.98	33314.45	29600.00	0.02291	2.1450	0.00984	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.145	3739.73	3717.39	3758.37	3756.22	58.48	38.83	ok	ok	ok
H-47	H-49	3717.39	3714.39	89.12	89.12	0.7600	0.00076	NTP - 399.002	1.00	33.00	C-10.0	29.40	0.02940	0.00068	1.12	25155.81	19600.00	0.02453	4.7505	0.01058	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	4.750	3717.39	3714.39	3756.22	3751.47	61.48	37.08	ok	ok	ok

TURNO 04

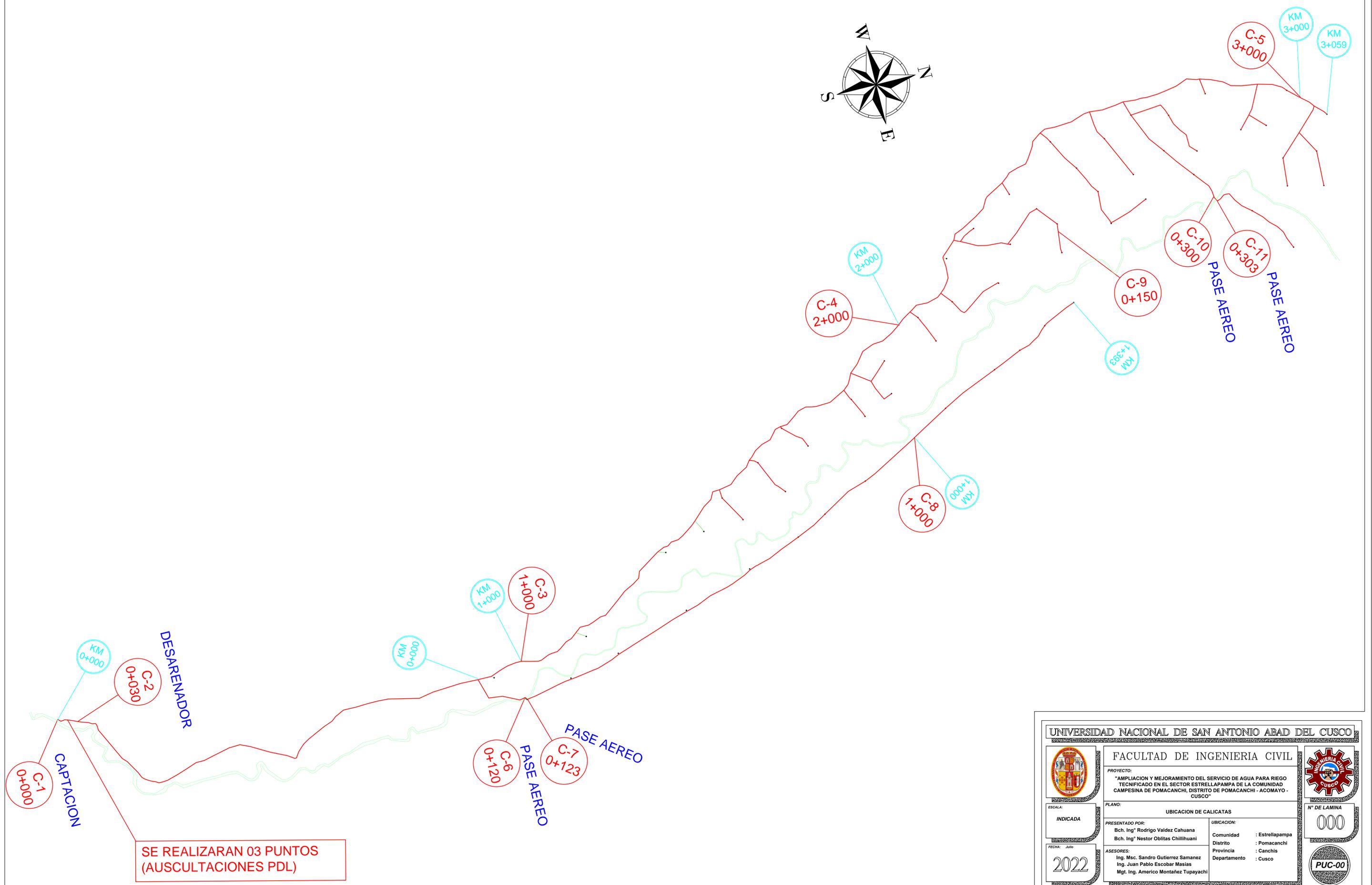
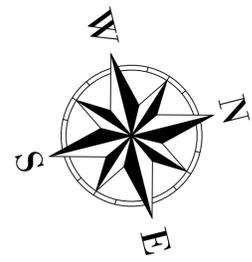
CAM.C.	N-1	3775.87	3758.42	911.63	911.63	6.0800	0.00608	NTP ISO 1452	4.00	110.00	C-5.0	104.60	0.10460	0.00859	0.71	56564.50	69733.33	0.02026	4.5051	0.00854	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	4.505	3775.87	3758.42	3775.87	3771.36	17.45	12.94	ok	ok	ok
N-1	N-6	3758.42	3759.38	25.84	25.84	6.0800	0.00608	NTP ISO 1452	4.00	110.00	C-5.0	104.60	0.10460	0.00859	0.71	56564.50	69733.33	0.02026	0.1277	0.00854	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.128	3758.42	3759.38	3771.36	3771.24	16.49	11.86	ok	ok	ok
N-6	N-7	3759.38	3753.14	186.68	186.68	6.0800	0.00608	NTP ISO 1452	4.00	110.00	C-5.0	104.60	0.10460	0.00859	0.71	56564.50	69733.33</																		

TURNO 05

CAM.C.	N-1	3775.87	3758.42	911.63	911.63	6.0800	0.00608	NTP ISO 1452	4.00	110.00	C-5.0	104.60	0.10460	0.00859	0.71	56564.50	69733.33	0.02026	4.5051	0.00854	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	4.505	3775.87	3758.42	3775.87	3771.36	17.45	12.94	ok	ok	ok
N-1	N-6	3758.42	3759.38	25.84	25.84	6.0800	0.00608	NTP ISO 1452	4.00	110.00	C-5.0	104.60	0.10460	0.00859	0.71	56564.50	69733.33	0.02026	0.1277	0.00854	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.128	3758.42	3759.38	3771.36	3771.24	16.49	11.86	ok	ok	ok
N-6	N-7	3759.38	3753.14	186.68	186.68	6.0800	0.00608	NTP ISO 1452	4.00	110.00	C-5.0	104.60	0.10460	0.00859	0.71	56564.50	69733.33	0.02026	0.9225	0.00854	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.923	3759.38	3753.14	3771.24	3770.31	22.73	17.17	ok	ok	ok	
N-7	N-8	3753.14	3748.99	222.57	222.57	6.0800	0.00608	NTP ISO 1452	4.00	110.00	C-5.0	104.60	0.10460	0.00859	0.71	56564.50	69733.33	0.02026	1.0999	0.00854	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.100	3753.14	3748.99	3770.31	3769.21	26.88	20.22	ok	ok	ok	
N-8	N-9	3748.99	3748.34	94.00	94.00	6.0800	0.00608	NTP ISO 1452	4.00	110.00	C-5.0	104.60	0.10460	0.00859	0.71	56564.50	69733.33	0.02026	0.4645	0.00854	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.465	3748.99	3748.34	3769.21	3768.75	27.53	20.41	ok	ok	ok	
N-9	N-10	3748.34	3746.80	78.48	78.48	6.0800	0.00608	ASTM A-53	2.50	73.00	C-5.0	104.60	0.10460	0.00859	0.71	56564.50	69733.33	0.02026	0.3878	0.00854	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.388	3748.34	3746.80	3768.75	3768.36	29.07	21.56	ok	ok	ok	
N-10	N-11	3746.80	3747.46	81.44	81.44	6.0800	0.00608	NTP ISO 1452	4.00	110.00	C-5.0	104.60	0.10460	0.00859	0.71	56564.50	69733.33	0.02026	0.4025	0.00854	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.402	3746.80	3747.46	3768.36	3767.96	28.41	20.50	ok	ok	ok	
N-11	N-12	3747.46	3746.47	89.32	89.32	6.0800	0.00608	NTP ISO 1452	4.00	110.00	C-5.0	104.60	0.10460	0.00859	0.71	56564.50	69733.33	0.02026	0.4414	0.00854	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.441	3747.46	3746.47	3767.96	3767.52	29.40	21.05	ok	ok	ok	
N-12	N-13	3746.47	3745.80	143.14	143.14	6.0800	0.00608	NTP - 399.002	4.00	110.00	C-5.0	104.60	0.10460	0.00859	0.71	56564.50	69733.33	0.02026	0.7074	0.00854	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.707	3746.47	3745.80	3767.52	3766.81	30.07	21.01	ok	ok	ok	
N-13	N-14	3745.80	3745.88	35.19	35.19	6.0800	0.00608	NTP - 399.002	4.00	110.00	C-5.0	104.60	0.10460	0.00859	0.71	56564.50	69733.33	0.02026	0.1739	0.00854	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.174	3745.80	3745.88	3766.81	3766.64	29.99	20.76	ok	ok	ok	
N-14	N-16	3745.88	3744.25	164.62	164.62	6.0800	0.00608	NTP ISO 1452	4.00	110.00	C-5.0	104.60	0.10460	0.00859	0.71	56564.50	69733.33	0.02026	0.8135	0.00854	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.814	3745.88	3744.25	3766.64	3765.82	31.62	21.57	ok	ok	ok	
N-16	N-17	3744.25	3744.38	70.15	70.15	6.0800	0.00608	NTP ISO 1452	4.00	110.00	C-5.0	104.60	0.10460	0.00859	0.71	56564.50	69733.33	0.02026	0.3467	0.00854	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.347	3744.25	3744.38	3765.82	3765.48	31.49	21.10	ok	ok	ok	
N-17	N-18	3744.38	3744.36	71.38	71.38	4.5600	0.00456	NTP - 399.002	4.00	110.00	C-5.0	104.60	0.10460	0.00859	0.53	42423.38	69733.33	0.02161	0.216	0.00854	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.216	3744.38	3744.36	3765.48	3765.27	31.51	20.91	mal	ok	ok	
N-18	N-19	3744.36	3745.71	38.86	38.86	3.8000	0.00380	NTP - 399.002	4.00	110.00	C-5.0	104.60	0.10460	0.00859	0.44	35352.81	69733.33	0.02253	0.0834	0.00854	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.083	3744.36	3745.71	3765.27	3765.18	30.16	19.47	mal	ok	ok	
N-19	N-20	3745.71	3742.48	12.87	12.87	3.8000	0.00380	NTP - 399.002	2.00	63.00	C-5.0	59.80	0.05980	0.00281	1.35	61837.86	39866.67	0.01992	0.3999	0.00936	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.400	3745.71	3742.48	3765.18	3764.78	33.39	22.30	ok	ok	ok	
N-20	H-30	3742.48	3742.00	35.13	35.13	0.7600	0.00076	NTP ISO 1452	1.00	33.00	C-10.0	29.40	0.02940	0.00068	1.12	25155.81	19600.00	0.02453	1.8726	0.01058	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.873	3742.48	3742.00	3764.78	3762.91	33.87	20.91	ok	ok	ok	
N-20	N-21	3742.48	3728.03	91.79	91.79	3.0400	0.00304	NTP - 399.002	1.50	48.00	C-7.5	44.40	0.04440	0.00155	1.96	66628.91	29600.00	0.01964	7.9793	0.00984	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	7.979	3742.48	3728.03	3764.78	3762.91	47.84	28.77	ok	ok	ok	
N-21	H-32	3728.03	3727.08	5.05	5.05	0.7600	0.00076	NTP - 399.002	1.00	33.00	C-10.0	29.40	0.02940	0.00068	1.12	25155.81	19600.00	0.02453	0.2692	0.01058	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.269	3728.03	3727.08	3762.91	3762.53	48.79	29.45	ok	ok	ok	
N-21	H-33	3728.03	3726.24	87.01	87.01	2.2800	0.00228	NTP - 399.002	1.50	48.00	C-7.5	44.40	0.04440	0.00155	1.47	49971.68	29600.00	0.02090	4.5273	0.00984	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	4.527	3728.03	3726.24	3762.53	3762.28	49.63	26.04	ok	ok	ok	
H-33	H-35	3726.24	3734.06	48.25	48.25	1.5200	0.00152	NTP ISO 1452	1.50	48.00	C-7.5	44.40	0.04440	0.00155	0.98	33314.45	29600.00	0.02291	1.2229	0.00984	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.223	3726.24	3734.06	3762.28	3761.95	41.81	16.99	ok	ok	ok	
H-35	H-36	3734.06	3720.62	54.64	54.64	0.7600	0.00076	NTP - 399.002	1.00	33.00	C-10.0	29.40	0.02940	0.00068	1.12	25155.81	19600.00	0.02453	2.9125	0.01058	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.913	3734.06	3720.62	3761.95	3761.53	55.25	27.52	ok	ok	ok	
N-18	H-29	3744.36	3742.68	7.31	7.31	0.7600	0.00076	NTP - 399.002	1.00	33.00	C-10.0	29.40	0.02940	0.00068	1.12	25155.81	19600.00	0.02453	0.3897	0.01058	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.390	3744.36	3742.68	3761.53	3761.18	33.19	22.20	ok	ok	ok	
N-17	H-31	3744.38	3728.59	65.08	65.08	1.5200	0.00152	NTP - 399.002	1.50	48.00	C-7.5	44.40	0.04440	0.00155	0.98	33314.45	29600.00	0.02291	1.6495	0.00984	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.650	3744.38	3728.59	3761.18	3760.83	47.28	35.24	ok	ok	ok	
H-31	H-34	3728.59	3724.12	118.68	118.68	0.7600	0.00076	NTP - 399.002	1.00	33.00	C-10.0	29.40	0.02940	0.00068	1.12	25155.81	19600.00	0.02453	6.3261	0.01058	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	6.326	3728.59	3724.12	3760.83	3757.50	51.75	33.38	ok	ok	ok	

TURNO 06

CAM.C.	N-1	3775.87	3758.42	911.63	911.63	6.0800	0.00608	NTP ISO 1452	4.00	110.00	C-5.0	104.60	0.10460	0.00859	0.71	56564.50	69733.33	0.02026	4.5051	0.00854	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	4.505	3775.87	3758.42	3775.87	3771.36	17.45	12.94	ok	ok	ok
N-1	N-6	3758.42	3759.38	25.84	25.84	6.0800	0.00608	NTP ISO 1452	4.00	110.00	C-5.0	104.60	0.10460	0.00859	0.71	56564.50	69733.33	0.02026	0.1277	0.00854	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.128	3758.42	3759.38	3771.36	3771.24	16.49	11.86	ok	ok	ok	
N-6	N-7	3759.38	3753.14	186.68	186.68	6.0800	0.00608	NTP ISO 1452	4.00	110.00	C-5.0	104.60	0.10460	0.00859	0.71	56564.50	69733.33	0.02026	0.9225	0.00854	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.923	3759.38	3753.14	3771.24	3770.31	22.73	17.17	ok	ok	ok	
N-7	N-8	3753.14	3748.99	222.57	222.57	6.0800	0.00608	NTP ISO 1452	4.00	110.00	C-5.0	104.60	0.10460	0.00859	0.71	56564.50	69733.33	0.02026	1.0999	0.00854	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.100	3753.14	3748.99	3770.31	3769.21	26.88	20.22	ok	ok	ok	
N-8	N-9	3748.99	3748.34	94.00	94.00	6.0800	0.00608	NTP ISO 1452	4.00	110.00	C-5.0	104.60	0.10460	0.00859	0.71	56564.50	69733.33	0.02026	0.4645	0.00854	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.465	3748.99	3748.34	3769.21	3768.75	27.53	20.41	ok	ok	ok	
N-9	N-10	3748.34	3746.80	78.48	78.48	6.0800	0.00608	ASTM A-53	2.50	73.00	C-5.0	104.60	0.10460	0.00859	0.71	56564.50	69733.33	0.02026	0.3878	0.00854	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.388	3748.34	3746.80	3768.75	3768.36	29.07	21.56	ok	ok	ok	
N-10	N-11	3746.80	3747.46	81.44	81.44	6.0800	0.00608	NTP ISO 1452	4.00	110.00	C-5.0	104.60	0.10460	0.00859	0.71	56564.50	69733.33	0.02026	0.4025	0.00854	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.402	3746.80	3747.46	3768.36	3767.96	28.41	20.50	ok	ok	ok	
N-11	N-12	3747.46	3746.47	89.32	89.32	6.0800	0.00608	NTP ISO 1452	4.00	110.00	C-5.0	104.60	0.10460	0.00859	0.71	56564.50	69733.33	0.02026	0.4414	0.00854	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.441	3747.46	3746.47	3767.96	3767.52	29.40	21.05	ok	ok	ok	
N-12	N-13	3746.47	3745.80	143.14	143.14	4.5600	0.00456	NTP - 399.002	4.00	110.00	C-5.0	104.60	0.10460</																							



SE REALIZARAN 03 PUNTOS (AUSCULTACIONES PDL)

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO		
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL		
PROYECTO: "AMPLIACION Y MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO TECNIFICADO EN EL SECTOR ESTRELLAPAMPA DE LA COMUNIDAD CAMPESINA DE POMACANCHI, DISTRITO DE POMACANCHI - ACOMAYO - CUSCO"		
ESCALA:	PLANO: UBICACION DE CALICATAS	
INDICADA	PRESENTADO POR: Bch. Ing° Rodrigo Valdez Cahuana Bch. Ing° Nestor Oblitas Chillihuani	UBICACION: Comunidad : Estrellapampa Distrito : Pomacanchi Provincia : Canchis Departamento : Cusco
FECHA: Julio	ASESORES: Ing. Msc. Sandro Gutierrez Samanez Ing. Juan Pablo Escobar Masias Mgt. Ing. Americo Montañez Tupayachi	N° DE LAMINA 000
2022		