

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL
CUSCO**

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL



TESIS

**OPTIMIZACIÓN DEL CONCRETO USADO EN EDIFICACIONES
DE AUTOCONSTRUCCIÓN SIN SUPERVISIÓN TÉCNICA EN LA
CIUDAD DE ABANCAY, 2018**

PRESENTADO POR:

Br. BRYAN AMERICO BRAVO TRIVEÑO

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

ASESORA:

PhD. Ing. AIDA ZAPATA MAR

CUSCO – PERÚ

2024

INFORME DE ORIGINALIDAD

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

El que suscribe, Asesor del trabajo de investigación/tesis titulada: *Optimización del Concreto usado en Edificaciones de Autoconstrucción Sin Supervisión Técnica en la Ciudad de Píscos, 2018* presentado por: *Bryan Americo Bravo* con DNI Nro.: *43203592* presentado por: *TRIVETIC* con DNI Nro.: *—* para optar el título profesional/grado académico de *INGENIERO CIVIL*

Informo que el trabajo de investigación ha sido sometido a revisión por *1* 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 *7*%.

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, *22* de *Enero* de 20*24*.

Aida Zapata de la Cruz

Firma

Post firma *Ph.D ING. AIDA ZAPATA MAR*

Nro. de DNI *46939604*

ORCID del Asesor *0000-002-8500-0134*

Se adjunta:

1. Reporte generado por el Sistema Antiplagio.
2. Enlace del Reporte Generado por el Sistema Antiplagio: *https://unsaac.comitcn.com/s19*.
Codigo oid27259309816976

NOMBRE DEL TRABAJO

Tesis_BBravo_Revene23_v1.pdf

AUTOR

BRYAN BRAVO

RECUENTO DE PALABRAS

36248 Words

RECUENTO DE CARACTERES

186799 Characters

RECUENTO DE PÁGINAS

223 Pages

TAMAÑO DEL ARCHIVO

24.9MB

FECHA DE ENTREGA

Jan 22, 2024 10:12 AM GMT-5

FECHA DEL INFORME

Jan 22, 2024 10:15 AM GMT-5**● 7% de similitud general**

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

- 7% Base de datos de Internet
- Base de datos de Crossref
- Base de datos de contenido publicado de Crossref

● Excluir del Reporte de Similitud

- Base de datos de publicaciones
- Base de datos de trabajos entregados
- Material bibliográfico
- Material citado
- Coincidencia baja (menos de 15 palabras)

RESUMEN

Esta investigación ha demostrado que el concreto usado en las edificaciones de autoconstrucción de vivienda en la ciudad de Abancay no es óptimo, es de muy baja calidad. Las costumbres constructivas usuales en el medio tampoco son óptimas, así como tampoco los agregados usados. Se ha planteado una serie de recomendaciones y diseños de mezcla ajustados a la realidad del medio como contribución, con el fin de proponer, desde la Academia, maneras de mejorar u optimizar la calidad del concreto usado en edificaciones de autoconstrucción para esta ciudad.

Para ello se ha observado y analizado los parámetros que definen la calidad del concreto, materiales, usos constructivos, entre otros, llegando así a las conclusiones indicadas en este trabajo.

Se tomó una muestra de viviendas en pleno proceso constructivo, que contaban al menos con un proyecto de construcción firmado por un profesional habilitado o licencia municipal de edificación en el mejor de los casos, pero que carecía de control o supervisión técnica del proceso constructivo por parte de un profesional. Se recolectaron muestras del concreto producido a pie de obra en cada caso, se observó las prácticas constructivas y de dosificación. Se analizó también los materiales pétreos o agregados de las canteras que abastecen el mercado de la ciudad de Abancay.

Así se pudo concluir que el concreto usado en edificaciones de autoconstrucción de la ciudad de Abancay no es óptimo, quedando, en promedio su resistencia muy por debajo de los estándares mínimos requeridos por normativas técnicas. Que las costumbres o usos de los constructores, al carecer de supervisión técnica, son también pobres o no óptimas. Que, el material (agregados) extraídos de las canteras que abastecen a la ciudad, son también deficientes, ya que no hay ninguna regulación de autoridad alguna en cuanto a su calidad.

PALABRAS CLAVE: Concreto, Autoconstrucción, Vivienda, Abancay, Diseño de mezclas.

ABSTRACT

This research has demonstrated that the concrete used in self-construction housing buildings or tenement in the city of Abancay is not optimal; it is of very low quality. The common construction practices in the area are also not optimal, and neither are the aggregates used. A series of recommendations and concrete designs adjusted to the local reality have been proposed as a contribution, aiming to suggest ways to improve or optimize the quality of concrete used in self-construction buildings in this city from an academic perspective.

To achieve this, parameters defining concrete quality, materials, construction practices, among others, have been observed and analyzed, leading to the conclusions presented in this work. A sample of houses in the midst of the construction process was taken, which had at least a construction project signed by a qualified professional, but lacked technical control or supervision of the construction process by a professional. Concrete samples produced on-site were collected in each case, and construction and dosing practices were observed. The stone materials or aggregates from quarries supplying the city of Abancay's market were also analyzed.

It was thus concluded that the concrete used in self-construction buildings in the city of Abancay is not optimal, with its strength averaging well below the minimum standards required by technical regulations. The customs or practices of builders, lacking technical supervision, are also poor or non-optimal. Moreover, the stone materials (aggregates in concrete) extracted from quarries supplying the city are deficient as well, given the absence of any regulatory authority ensuring their quality.

KEY WORDS: Concrete, Self-construction, Tenement, Abancay, Concrete design.

A mis padres. A Techy y Amicha.
Mi agradecimiento y amor eternos.

ÍNDICE

ÍNDICE	vii
CAPÍTULO I	1
GENERALIDADES	1
1.1. SITUACIÓN PROBLEMÁTICA	1
1.2. JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN.....	2
1.3. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.....	3
1.3.1. Problema General:	3
1.3.2. Problemas Específicos:	3
1.4. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN.....	4
1.4.1. Objetivo general	4
1.4.2. Objetivos específicos.....	4
1.5. HIPÓTESIS	5
1.5.1. Hipótesis general.....	5
1.5.2. Hipótesis específicas.....	5
CAPÍTULO II	6
MARCO TEÓRICO Y CONCEPTUAL.....	6
2.1. BASE TEÓRICA.....	6
2.1.1. Concreto	6
2.1.2. Concreto estructural.....	6
2.1.3. Cemento	6
2.1.4. Dosificación del concreto	8
2.1.5. Resistencia a la compresión del concreto	8

2.1.6. Consistencia del concreto	10
2.1.7. Asistencia técnica	10
2.1.8. Autoconstrucción	10
2.1.9. Los agregados	7
2.1.10. Agua	7
2.2. ESTADO DE ARTE	11
CAPÍTULO III	15
VARIABLES.....	15
3.1. IDENTIFICACIÓN DE VARIABLES E INDICADORES: $f(X)=Y$	15
3.2. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES E INDICADORES.....	16
CAPÍTULO IV.....	17
METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN	17
4.1. TIPO Y NIVEL DE INVESTIGACIÓN.....	17
4.2. ÁMBITO DE ESTUDIO: LOCALIZACIÓN POLÍTICA Y GEOGRÁFICA	17
4.3. UNIDAD DE ANÁLISIS Y POBLACIÓN DE ESTUDIO	18
4.4. TAMAÑO DE MUESTRA.....	18
4.5. TÉCNICAS DE RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN	18
4.5.1. Obtención de datos.....	18
4.6. RECOLECCIÓN DE MUESTRAS	24
4.7. DESARROLLO DE TRABAJO EN LABORATORIO	28
4.7.1. Introducción	28
4.9. RECOLECCIÓN DE DATA EN MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE ABANCAY Y MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE TAMBURCO	30

Capítulo V	32
ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS	32
5.1. CARACTERIZACIÓN DE LAS EDIFICACIONES EVALUADAS Y DE LA DIRECCIÓN DE OBRA.....	32
5.1.1. Datos de la obra	32
5.2. CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES EMPLEADOS EN LA PREPARACIÓN DE CONCRETO.....	37
5.2.1. Del agregado fino	38
5.2.2. Del agregado grueso	44
5.2.3. Del agua usada.....	50
5.2.4. Del cemento empleado	50
5.2.5. Uso de aditivos	51
5.3. PREPARACIÓN DE CONCRETO EN OBRA	51
Fig. 5.1. Cuantificación de la dosificación en la preparación del concreto.	52
5.3.1. Método de mezclado del concreto	54
5.3.2. Método de vibrado en el colocado del concreto	54
5.3.3. Relación agua/cemento	54
5.3.4. Slump test o prueba de consistencia.....	55
5.3.5. Temperatura del concreto	56
5.4. ACERCA DEL CURADO DEL CONCRETO	57
5.5. ANÁLISIS DEL CONCRETO ENDURECIDO: RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN.	59
5.5.1. Resistencia característica	62
Capítulo VI	64

ALTERNATIVA DE OPTIMIZACIÓN Y MEJORA.....	64
6.1. ANÁLISIS PREVIO.....	64
6.2. PROPUESTA DE OPTIMIZACIÓN DE DISEÑO DE MEZCLAS PARA LA CIUDAD DE ABANCAY	65
Capítulo VII	67
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	67
7.1. CONCLUSIONES.....	67
7.2. RECOMENDACIONES	68
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	69
Referencias.....	69

ANEXOS

ANEXO FOTOGRÁFICO DE RECOLECCIÓN DE DATOS EN CAMPO.....	71
ANEXO: DATOS RECOGIDOS EN LA ENTREVISTA ESTRUCTURADA Y FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS.....	94
ANEXO: ENSAYOS PRACTICADOS A LOS AGREGADOS.....	138
ANEXO: RESULTADOS DE LAS PRUEBAS DE ROTURA A COMPRESIÓN DE LOS TESTIGOS DE CONCRETO.....	170
ANEXO: DOCUMENTACIÓN DE RECOLECCIÓN DE DATA.....	199
ANEXO: DISEÑOS DE MEZCLAS DE CONCRETO OPTIMIZADAS.....	202
MÉTODO DE DISEÑO DEL COMITÉ 211 DEL ACI.....	203

LISTADO DE FIGURAS

Fig. 4.1 Ubicación de las construcciones de muestra. Elaboración propia a partir de Google Earth.....	23
Fig. 4.2 Herramientas y equipos usados para la recolección de la data.....	26
Fig. 4.3 Balde de 20l, de uso común entre los constructores.....	26
Fig. 4.4 Recolección de data en campo.....	27

Fig. 4.5 Termómetro digital de aguja de inmersión, precisión a décima de grado centígrado.....	27
Fig. 4.6 Etiquetado de muestras.....	27
Fig. 4.7 Laboratorio de concreto y materiales ISTPA.....	28
Fig. 4.8 Recolección de data en cantera Coronata.....	30
Fig. 4.9 Recolección de data en cantera Murillo.....	30
Fig. 4.10 Cartilla informativa con los requisitos para el trámite de licencia de edificación de la MPA.....	32
Fig. 5.1. Cuantificación de la dosificación en la preparación del concreto.....	52

LISTADO DE TABLAS

Tabla Nro. 01. Listado de obras seleccionadas en la muestra, fecha de recolección de datos y jurisdicción.....	33
Tabla Nro. 02. Propiedades de los agregados finos según cantera.....	41
Tabla Nro. 03. Propiedades de los agregados gruesos.....	47
Tabla Nro. 04. Cuadro resumen de las proporciones y otros datos de la preparación del concreto en las obras de la muestra.....	53
Tabla Nro. 05. Temperatura del concreto fresco registrado de cada testigo o briqueta..	57
Tabla Nro. 06. Tipo de curado del concreto, número de veces al día de riego, y tiempo declarados de curado del concreto.....	58
Tabla Nro. 07. Resistencia a la compresión alcanzada por los testigos de concreto...60	
Tabla Nro. 08. Factores de modificación para la desviación estándar de la muestra según RNE E.060.....	62

ABREVIATURAS

MPA	Municipalidad Provincial de Abancay
SGCCT-MPA	Subgerencia de Catastro y Control Territorial de la Municipalidad Provincial de Abancay
GATDU-MPA	Gerencia de Acondicionamiento Territorial de la Municipalidad Provincial de Abancay
ISTPA	Instituto Superior Tecnológico Público de Abancay
INEI	Instituto Nacional de Estadística e Informática
MVC	Ministerio de Vivienda y Construcción
RNE	Reglamento Nacional de Edificaciones
NTE	Norma Técnica de Edificaciones
NTP	Norma Técnica Peruana
ASTM	American Society Testing Materials
AASHTO	American Association of State Highway and Transportation
ACI	American Concrete Institute
Kg / kg // kgf	Kilogramo // Kilogramo-fuerza
m / m ² / m ³	Metro(s) / Metro(s) cuadrado(s) / Metro(s) cúbico(s)
l	Litro(s)
min	Minuto(s)
s	Segundo(s)
plg / ”	Pulgada(s)
cm	Centímetro(s)
MPa	Megapascal(es)
MF	Módulo de fineza del agregado
TMN	Tamaño máximo nominal del agregado
f'c	Resistencia Característica en compresión del concreto
f'cr	Resistencia Requerida en compresión del concreto
f's	Resistencia en compresión de la estructura

CAPÍTULO I

GENERALIDADES

1.1. SITUACIÓN PROBLEMÁTICA

La enorme demanda de vivienda no satisfecha en el país es una realidad latente y visible. La explosión demográfica en las ciudades peruanas es la principal explicación de este fenómeno, acrecentado por una pobre o nula política nacional de vivienda.

En la ciudad de Abancay, según los datos del último censo nacional del 2017 el 52.2% del total de viviendas registradas en el distrito de Abancay son de “material noble”, superando a las de “adobe o tapial”, de 46.9% (INEI, 2018, pág. Anexo N° 1.3). Lo que nos da una idea clara de que las viviendas construídas con concreto ya han superado en número, en las zonas urbanas, a las de otros materiales como adobe; y que es el material más utilizado en la construcción de viviendas actualmente en un proceso de rápido crecimiento de la ciudad, con la consiguiente demanda de necesidades por cubrir como la vivienda.

La construcción informal es una forma de generación de vivienda muy extendida en el país. Sin embargo, ésta se caracteriza por la falta de control técnico en los diferentes procedimientos de la construcción de las edificaciones hechas por los pobladores, así como el uso de materiales de construcción deficientes, estimándose que un tercio de las construcciones informales, es decir, de autoconstrucción, son “realizadas con materiales de construcción deficientes”, según indica el BID (2012, págs. 104, cuadro 4.2). Cabe indicar que la Subgerencia de Catastro y Control Territorial de la Municipalidad Provincial de Abancay (SGCCT-MPA) no tiene un registro actualizado y formal del porcentaje de las viviendas que se construyen sin ningún tipo de supervisión técnica en su jurisdicción. Peor aún, esta institución es el ente competente para otorgar licencias de construcción; sin embargo, no realiza un seguimiento del total de construcciones, debido a que carece del número suficiente de trabajadores técnicos-verificadores. Razón por la cual nos remitiremos a cifras del ámbito nacional que,

respecto de las viviendas autoconstruídas de concreto, según Pasquel (2013) el 77% del concreto usado en estas construcciones, es concreto producido a pie de obra, elaborado sin supervisión técnica, empleando materiales de mala calidad y sin cumplir con las normas vigentes de nuestro país.

La Norma Técnica de Edificación (NTE) E.060, establece que la resistencia mínima del concreto estructural es 17 MPa o 175 kgf/cm²; y de 21 MPa o 210 kgf/cm² (SENCICO, 2020, pág. 40) para edificaciones sismoresistentes, pero debido al exceso de agua que emplean en la mezcla, mala selección de materiales, deficiente dosificación y otros factores a evaluar, el concreto informal tiene resistencias menores, como se observa en el desarrollo de los antecedentes de la investigación.

Basados sobre estos preocupantes datos, es interés de esta investigación, que pueda contribuir a mejorar la calidad de las autoconstrucciones en la ciudad de Abancay, desde la academia, enfocándonos en el material de construcción más usado: el concreto; realizando un estudio centrado en las principales actividades de producción del concreto; para así, poder determinar las malas prácticas más comunes, en el ámbito de esta investigación y proponer, desde la Academia, un diagnóstico y alternativa que permita optimizar la calidad del concreto usado en edificaciones de autoconstrucción sin supervisión técnica en la ciudad de Abancay, de cara al futuro.

1.2. JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

La vivienda es una necesidad básica del ser humano. Otorga protección, seguridad, salud, privacidad. Determina en gran parte la calidad de vida que pueda tener. Sin embargo, las condiciones para satisfacer su creciente demanda no siempre son las más convenientes. La situación actual implica un enorme riesgo, por cuanto una vivienda construída con materiales de mala calidad y sin supervisión técnica puede poner en riesgo a la vida y salud de quienes la habitan, y, en segundo término, puede comprometer la economía de sus habitantes ante potenciales riesgos como movimientos sísmicos u otras contingencias naturales.

Esta investigación pretende contribuir a mejorar este aspecto del conocimiento, identificando las prácticas erróneas más extendidas en la preparación del concreto en las obras informales o de autoconstrucción y proponer estas mejoras a la comunidad académica, profesional y en general.

También se pretende dar pie al debate público y desde la Academia, de la calidad de las obras de vivienda que se dan en la ciudad de Abancay, aun teniendo licencia de construcción aprobada por el municipio local competente, pueden resultar tan inseguras como construcciones informales, lo que a su vez generará otras investigaciones similares y, tal vez, desde otros campos de la ciencia, enfocadas en este problema social complejo.

1.3. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

1.3.1. Problema General:

PG: ¿Será óptimo el concreto usado en edificaciones de autoconstrucción sin supervisión técnica en la ciudad de Abancay en el periodo del estudio?

1.3.2. Problemas Específicos:

PE-1: ¿Qué tan adecuada es la calidad del concreto estructural usado en edificaciones de autoconstrucción sin supervisión técnica en la ciudad de Abancay, teniendo en cuenta los requerimientos de concreto estructural de la norma E.060?

PE-2: ¿Qué tan deficiente es la calidad del concreto estructural usado en edificaciones de autoconstrucción sin supervisión técnica en la ciudad de Abancay, teniendo en cuenta los requerimientos de concreto estructural de la norma E.060?

PE-3: ¿En qué medida varía la consistencia del concreto estructural usado en edificaciones de autoconstrucción sin supervisión técnica en la ciudad de Abancay frente a los parámetros de consistencia máxima recomendados por el Comité 211 del ACI?

PE-4: ¿Es adecuada la dosificación de los materiales utilizados en la elaboración, del concreto estructural usado en edificaciones de autoconstrucción sin supervisión técnica en la ciudad de Abancay?

PE-5: ¿Es adecuado el curado del concreto estructural usado en edificaciones de autoconstrucción sin supervisión técnica en la ciudad de Abancay?

PE-6: ¿Qué mejoras en el proceso de elaboración del concreto estructural usado en edificaciones de autoconstrucción sin supervisión técnica en la ciudad de Abancay se pueden proponer para optimizar su calidad, con base en las condiciones locales de agregados y material teniendo en cuenta la normativa vigente?

1.4. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

1.4.1. Objetivo general

Proponer alguna forma de optimizar la calidad del concreto usado en edificaciones de autoconstrucción sin supervisión técnica en la ciudad de Abancay.

1.4.2. Objetivos específicos

OE-1: Evaluar el proceso de elaboración de concreto estructural usado en edificaciones de autoconstrucción sin supervisión técnica en la ciudad de Abancay. Encontrar los principales errores.

OE-2: Evaluar las características de los agregados de las principales canteras que abastecen a la construcción en la ciudad de Abancay, aplicando las normativas ASTM y E.060.

OE-3: Describir los principales factores que determinan la calidad del concreto estructural usado en edificaciones de autoconstrucción sin supervisión técnica en la ciudad de Abancay.

OE-5: Analizar el concreto usado en edificaciones de autoconstrucción sin supervisión técnica en la ciudad de Abancay, aplicando ensayos de las normativas ASTM y E.060 (en concreto fresco y endurecido).

OE-6: Proponer alguna forma de optimización en la preparación de concreto; basados sobre metodologías del ACI y normativa vigente y las condiciones de la ciudad.

1.5. HIPÓTESIS

1.5.1. Hipótesis general

HG: No es óptimo el concreto usado en edificaciones de autoconstrucción sin supervisión técnica en la ciudad de Abancay, si se tiene en cuenta los requerimientos de concreto estructural de la norma E.060.

1.5.2. Hipótesis específicas

HE-1: Existen errores comunes en el proceso de elaboración de concreto estructural usado en edificaciones de autoconstrucción sin supervisión técnica en la ciudad de Abancay.

HE-2: Las características de los agregados de las principales canteras que abastecen a la construcción en la ciudad de Abancay no cumplen con los requisitos de selección de materiales que plantean las normativas ASTM y E.060.

HE-3: Los principales factores que determinan la calidad del concreto estructural usado en edificaciones de autoconstrucción sin supervisión técnica en la ciudad de Abancay influyen negativamente en la calidad estructural del mismo.

HE-4: Existen otros problemas técnico-constructivos que se dan edificaciones de autoconstrucción sin supervisión técnica en la ciudad de Abancay.

HE-5: El concreto usado en edificaciones de autoconstrucción sin supervisión técnica en la ciudad de Abancay no cumple con los parámetros que exigen las normativas ASTM y E.060 tanto en concreto fresco como endurecido.

HE-6: Proponer alternativas de buenas costumbres en la preparación de concreto, basados sobre metodologías del ACI y normativa vigente.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO Y CONCEPTUAL

2.1. BASE TEÓRICA

2.1.1. *Concreto*

Se puede definir el concreto como un material heterogéneo de uso común que se produce como “una mezcla de cemento, agregado fino, agregado grueso y agua, con o sin aditivos, que adecuadamente dosificados y tratados nos dan un material de construcción con características de resistencia adecuados” según los fines buscados (Torre, 2004).

2.1.2. *Concreto estructural*

Según el RNE– Norma Técnica de Edificación E-060, Concreto Armado, se define al concreto estructural a todo concreto utilizado con propósitos estructurales (elementos sismorresistentes como columnas, vigas, losas, placas, etc.) incluyendo al concreto simple (concreto estructural sin armadura de refuerzo o con menos refuerzo que el mínimo especificado para concreto reforzado) y al concreto reforzado.

La resistencia mínima del concreto estructural, f'_c , diseñado y construido de acuerdo con esta norma no debe ser inferior a 17 MPa (175 Kg/cm²).

El Capítulo 21 Disposiciones Especiales para el Diseño Sísmico del RNE Norma E.060, establece que la resistencia especificada a la compresión del concreto, f'_c , no debe ser menor que 21 MPa (210 kg/cm²), en el caso de construcciones sismorresistentes.

2.1.3. *Cemento*

Se define así a un material pulverizado, que posee la propiedad de, con una adición de una cantidad adecuada de agua, formar una pasta aglomerante capaz de endurecer tanto bajo el agua como al aire, formando un compuesto estable física como químicamente (SENCICO, 2014).

De entre las diferentes variedades, nos interesan los cementos:

Portland Tipo I, de uso normal, “cuando no se requiere ninguna característica especial, se usa en toda obra civil normal” (SENCICO, 2014, pág. 10).

Cemento Tipo IP, es un cemento portland Tipo I que tiene una adición puzolánica de entre 15 hasta 45%, se utiliza en obras donde se requiere “bajo calor de hidratación y altas resistencias al ataque de los sulfatos” (SENCICO, 2014, pág. 10).

2.1.4. Los agregados

Que provienen de la erosión de las rocas por acción de agentes naturales, o artificiales, ya sean mediante trituración mecánica y tamizados de rocas. Agregado fino o arena es el material que pasa la malla estándar N° 4 (4,75 mm). Agregado grueso o piedra es el agregado retenido en dicha malla o tamiz (SENCICO, 2014, pág. 10).

La granulometría de estos se cuantifica mediante un procedimiento de tamizado por diferentes grosores de mallas, normalizados mediante la NTP 400.37. Sus propiedades son decisivas en la calidad del concreto, tanto en su estado fresco como endurecido. Para elaborar concreto se procuran agregados que permitan obtener mezclas lo más densas posibles y que favorezcan su trabajabilidad. La NTP 400.37 da tablas de granulometría según las cuales se pueden considerar agregados apropiados o no para elaborar concreto.

2.1.5. Agua

El agua cumple un papel de catalizador en la mezcla de concreto. Reaccionando químicamente con el cemento para lograr propiedades de primero, cuando fresca la mezcla, ser una masa trabajable; y segundo, ya endurecida la mezcla, una masa estable, con características mecánicas y de resistencia establecidas.

La NTP 339.088 de agua, indica que se debe usar agua potable, clara, insípida, sin olores, entre otros requisitos químicos. También indica que, de no haber disponibilidad de agua potable, se podría usar agua de otra procedencia, siempre y cuando cumpla los requisitos mencionados anteriormente en la misma norma.

2.1.6. Dosificación del concreto

Dosificar una mezcla de concreto es determinar la combinación más práctica y económica de los agregados disponibles, cemento, agua, y en ciertos casos aditivos, con el fin de producir una mezcla con el grado requerido de trabajabilidad y que al endurecer adquiriera las características de resistencia y durabilidad necesarias para el tipo de construcción en que habrá de utilizarse. Es la aplicación técnica y práctica de conocimientos científicos sobre sus componentes y cómo interactúan entre ellos, para lograr un material que logre satisfacer de manera más eficiente y económica que sean posibles los requerimientos particulares de cada proyecto (Torre, 2004). La única manera de poder garantizar la calidad del concreto producido en obra es mediante un diseño de mezclas (Pasquel, 1998). Según el RNE Norma E.060, la dosificación de los materiales para el concreto debe establecerse para permitir que:

i. Se logre la trabajabilidad y consistencia que permitan colocar fácilmente el concreto dentro del encofrado y alrededor del refuerzo bajo las condiciones de colocación que vayan a emplearse, sin segregación ni exudación excesiva.

ii. Se logre resistencia a las condiciones especiales de exposición a las que pueda estar sometido el concreto.

iii. Se cumpla con la resistencia requerida para las solicitaciones a las que estará sometido el elemento estructural.

2.1.7. Resistencia a la compresión del concreto

Es el principal parámetro de evaluación de la calidad del concreto ya endurecido. Es la capacidad de resistencia a un máximo esfuerzo de compresión de una muestra de concreto antes del punto de falla. La norma E.060 del RNE basa en este parámetro la aceptación o rechazo de un lote de concreto en una obra. Se mide sometiendo una probeta o testigo de concreto de forma cilíndrica a un esfuerzo de compresión, que aplica una fuerza de compresión gradualmente por mecanismos hidráulicos. Se tiene normalizado este ensayo según normativas NTP 339.034 y ASTM C-39M.

Según Ana Torre (2004, pág. 118) las principales fuentes de variación en la resistencia del concreto son:

i) Cambios en la relación agua/cemento a/c , que podrían deberse a un control deficiente del agua o a una variación excesiva de humedad en los agregados.

ii) Variación en los requerimientos de agua de mezcla, por diferente gradación de agregados, o capacidades de absorción diferentes, así como características propias del cemento empleado y el uso de aditivos.

iii) Variación en las características y proporción de los ingredientes.

iv) Variaciones ocasionadas por el transporte, colocación y compactación.

v) Variación en la temperatura y curado.

Como bien indica Pasquel: “existen 3 tipos de resistencia estandarizada en compresión establecidas por los Códigos de Diseño en Concreto Armado” (2019, pág. 24). Estos 3 conceptos están detallados en la normativa NTE E.060, que está basada sobre el Código ACI 318-14, conceptos que explican así:

$f'c$ = “**Resistencia Característica en compresión del concreto** o valor empleado para el diseño estructural y que figura en los planos” (SENCICO, 2020).

$f'cr$ = “**Resistencia Requerida en compresión del concreto** o valor con sobrediseño establecida por los Códigos, a medirse en los testigos de concreto, y que debe cumplir el productor del concreto para garantizar que se satisfagan los criterios de aceptación del $f'c$ ” (SENCICO, 2020).

$f's$ = “**Resistencia en compresión de la estructura** medida a través de ensayos estandarizados con núcleos de concreto extraídos con perforadora diamantina, a efectuarse cuando hay dudas sobre la obtención del $f'c$ en obra” (SENCICO, 2020).

2.1.8. Consistencia del concreto

Es una propiedad que se mide en estado fresco, define la humedad de la mezcla global, y se cualifica por el grado de fluidez de la misma; siendo que, cuanto más húmeda es la mezcla, mayor será la facilidad con la que el concreto fluirá durante su colocación (SENCICO, 2014). Se cuantifica por el método del cono de asentamiento, método de cono de Abrams, o llamado también método de Slump, o simplemente slump-test; y define la consistencia de la mezcla por el asentamiento, medido en pulgadas o centímetros, de una masa de concreto que previamente ha sido colocada y compactada en un molde metálico de dimensiones definidas y sección tronco cónica. El procedimiento está normalizado por las normativas NTP 339.035 y AASHTO 119M.

Se considera una mezcla como seca (si el asentamiento es de 1" a 2"), plástica (de 3" a 4") y fluida de (6" a 7"). El Comité 211 del ACI recomienda asentamientos no mayores a 4" (10 cm) para vigas y columnas; y 3" (7.5 cm) para losas, zapatas y vigas de cimentación.

2.1.9. Asistencia técnica

Es el soporte técnico que se da en el proceso constructivo, desde la elaboración del proyecto hasta la ejecución final de una construcción.

La norma G.030 del RNE de Derechos y Responsabilidades, indica que asume las responsabilidades conseguidas un "Profesional Responsable de Obra [que] debe tener Título Profesional de Arquitecto o de Ingeniero Civil colegiado y contar con un certificado de habilitación profesional vigente" (SENCICO, 2020).

2.1.10. Autoconstrucción

Podríamos definirla, para los fines de este trabajo, como el proceso de generación de vivienda en la que un ciudadano o grupo de ellos (grupos familiares, asociaciones, etc.) genera su vivienda; es decir, es el **promotor** del diseño, proyecto, y ejecución de obra de su propia vivienda; pudiendo para ello contratar o no a profesionales o técnicos, así como puede realizarlo o no de acuerdo a las normativas locales municipales, entendiéndose que son los municipios los encargados de controlar la construcción de

viviendas y la habilitación urbana. Se estima que no menos de las dos terceras partes de la generación de vivienda en el Perú corresponde al modo de autoconstrucción; y que de este grupo, a su vez, probablemente, “dos tercios de esta producción informal genera viviendas inadecuadas” (ADI Perú; CAPECO Perú; ASEI Perú, 2018, pág. 8).

2.2. ESTADO DE ARTE

Choquehuanca Chuquitapa, N., Leiva Cori, C. (2017). Evaluación de la calidad del concreto estructural en obras de edificación en proceso de construcción con escaso control técnico en la ciudad del Cusco, 2017. Tesis para obtención de título profesional. UNSAAC, Cusco.

Los autores de esta investigación analizan si los concretos empleados en obras de edificación en proceso de construcción con escaso control técnico en la ciudad del Cusco cumplen con los parámetros de calidad del Reglamento Nacional de Edificaciones, Norma E.060: Concreto Armado, capítulo 5, como son dosificación, consistencia, tiempo de curado y resistencia del concreto. En esta investigación se evaluaron treinta y una (31) edificaciones, que conformaban su muestreo, en proceso de construcción dirigidas por maestros de obra. Además, realizaron cuestionarios para la recolección de datos de las características de la obra, materiales y del concreto producido en obra; ensayos de consistencia al concreto fresco, resistencia a la compresión al concreto endurecido y ensayos a los agregados utilizados en la elaboración del concreto para determinar sus propiedades físicas. Concluyen que, la calidad del concreto estructural es muy deficiente respecto a los parámetros de calidad que exige el Reglamento Nacional de Edificaciones, Norma E-060 en su Capítulo 5. Y que, una de las principales causas de esto es que, los concretos de autoconstrucción con escaso control técnico tiene una consistencia muy fluida, debido al uso indiscriminado de agua en la mezcla.

Palma R., Rozas M., (2012). Diseño de mezclas con los diferentes agregados utilizados en la ciudad del Cusco. Tesis para obtención de título profesional. UNSAAC, Cusco.

Cuyo objetivo principal del trabajo fue formular diseños de mezcla de concreto con los agregados más utilizados en la ciudad del Cusco, con la finalidad de dotar al sector de la construcción de la ciudad del Cusco con diseños de mezcla seguros en obra. Se analizó los agregados pétreos de las canteras de: Kunyay, Huilque, Zurite, Vicho, Písaq y Huambutío. Concluyen los autores que, las propiedades físicas y químicas del cemento influyen en forma determinante sobre las del cemento endurecido. Sin embargo la única propiedad del cemento que se emplea directamente en el cómputo de las proporciones de la mezcla de concreto es su Peso Específico; pero a pesar de ello no se cuenta con un valor único ya que según el Manual de Uso y Aplicaciones del Cemento Portland Puzolánico IP Yura S.A. no nos proporciona el Peso Específico y según el Libro de Diseño de Mezclas del Ing. Enrique Rivva López, nos proporciona como peso específico un valor de 3.06, y según el Ing. Enrique Pasquel Carbajal nos proporciona con certificado de calidad un peso específico de 2.86 gr/cm³, concluyendo que no se cuenta con un valor certero. Finalmente, la cantera más recomendable para su uso en la elaboración de concreto es la de Vicho, debido a que viene a ser un material que además de contar con una granulometría correcta, tener un alto peso unitario compactado, menor desgaste al ensayo de los Ángeles y por ser lavado en su proceso de producción.

Vicente Mercado, Rodrigo A. (2016). Diferencia en la resistencia de los concretos por efecto de los tipos de cemento comercializados en la ciudad de Tacna, 2016. Tesis para obtención de título profesional. Universidad Privada de Tacna, Tacna.

En esta investigación de tipo mixto, descriptivo, comparativo y experimental recolecta la información de especificaciones técnicas de las características de los cementos comerciales en Tacna: Yura-IP, Yura HE-Alta Resistencia Inicial y Sol Portland tipo I, a

partir de los cuales prepara diseños de mezcla similares que varían solo en el tipo de cemento y método de diseño de mezcla, con las cuales compara y contrasta los resultados de sus resistencias a los 7, 14 y 28 días con dos diseños de mezclas distintos: ACI-Comité 211 y Método Walker. Para tal fin prepara 10 briquetas para cada una de las posibles combinaciones de los parámetros indicados anteriormente, dando un total de 180 briquetas, siendo las cantidades y calidades de los materiales pétreos o agregados una constante. En los resultados destaca que, en ambos métodos de diseño de mezclas, y para todas las edades del concreto (7, 14, 28 días) los resultados de la resistencia del concreto preparado con cemento Yura IP son marcadamente menores respecto a los demás cementos comerciales.

Burgos Pauro, Edwin Galván (2012). Variación del módulo de finura del agregado fino de 3.0 a 3.6 en concretos de mediana a baja resistencia. Tesis para obtención de título profesional. UNI, Lima.

En esta tesis de investigación se da cuenta de la influencia del módulo de fineza o finura en la resistencia del concreto. Se trabajó con 3 módulos de finura distintos (uno dentro de los recomendable en la NTP 400.037 de 2.3 a 3.1; y otros MF por fuera, de 3.4 y 3.6; junto a un agregado grueso que se mantuvo constante con un MF de 7.42). Se diseñaron muestras de concreto con relaciones de agua cemento A/C de 0.60, 0.65 y 0.70. Se empleó en todas las mezclas un solo tipo de cemento constante. Se concluye en este trabajo que, conforme se incrementa el módulo de finura del agregado fino se presenta disminución de la resistencia del concreto.

Palomino Román, Julián H. (2017). Estudio Comparativo en la Autoconstrucción de Edificaciones Utilizando Concreto Autocompactante con la Incorporación de Aditivo Superplastificante frente al Concreto Convencional Realizados en la Cuidad de Abancay. Tesis para obtención de título profesional. UTEA, Abancay.

En esta investigación, de enfoque cuantitativo, secuencial y probatorio; de nivel descriptivo, el autor planteó la utilización de un concreto autocompactante con la

incorporación de aditivo superplastificante de mediano rango, para de este modo mejorar la trabajabilidad del concreto usado en edificaciones locales. Para tal fin propuso tres (03) diseños de mezclas de concreto autocompactante con diferentes porcentajes de aditivo superplastificante, con la finalidad de obtener el diseño que brindase mejor trabajabilidad. Así también realizó una comparación de las resistencias y costos entre un concreto convencional con asentamiento de 6 a 7 in y los concretos autocompactantes con superplastificantes. La muestra de este estudio fue de tres (03) viviendas en proceso constructivo realizado por “maestros de obra”. Finalmente, concluye indicado que, los materiales pétreos de las canteras tomadas para su estudio no son adecuadas en cuanto a granulometría; los concretos convencionales de las muestras no llegaron a las resistencias que pide la norma para concretos estructurales debido a la muy alta relación agua/cemento de los maestros de obra, razón por la que propone el uso de superplastificantes. De entre los tres diseños de mezclas propuestos con superplastificantes con relaciones respecto del peso del cemento de 0.85%, 1.125% y 1.4%, resultó con mejores condiciones de trabajabilidad esta última.

Espinoza Chipana, E. (2016). Influencia de la autoconstrucción en la vulnerabilidad sísmica de las viviendas familiares de concreto armado en la ciudad de Abancay. Tesis para obtención de título profesional. Universidad Alas Peruanas, Abancay.

En esta investigación el autor se propone determina la influencia de la autoconstrucción de viviendas familiares de concreto armado en la vulnerabilidad sísmica. Para ello selecciona una muestra de ocho (08) viviendas ubicadas en tres (03) sectores de características geotécnicas representativas distintas entre sí. Plantea como variable independiente las condiciones de vulnerabilidad resultantes de la autoconstrucción de estas viviendas; y como variable dependiente la vulnerabilidad de éstas. Para tal fin analiza el comportamiento estructural de estas 8 viviendas muestras haciendo uso de un software de análisis sísmico estático-dinámico teniendo en cuenta los datos que le resultaron de trabajar las variables y sus datos recolectados para tal

fin. Concluye indicando que, el 100% de las viviendas del muestreo no podrían resistir un movimiento sísmico de las características requeridas por la norma E.030 de diseño sismo-resistente.

CAPÍTULO III

VARIABLES

3.1. IDENTIFICACIÓN DE VARIABLES E INDICADORES: $f(X)=Y$

Las variables que se consideraron para la presente investigación son:

VARIABLES INDEPENDIENTES X: Dosificación, características de los agregados, tipo de preparación de la mezcla, temperatura del concreto fresco.

VARIABLE DEPENDIENTE Y: Calidad del concreto estructural, expresada en $f'c$.

3.2. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES E INDICADORES

TIPO VARIABLE	VARIABLE	INDICADOR	MEDICIÓN	PROCESO MEDICIÓN	EXPRESIÓN FINAL
<u>Var. Indep. (X)</u>	Calidad del concreto estructural	Resistencia a la compresión del concreto f_c	Kgf/cm ² (comparado a normativa)	Norma ASTM C39	
<u>Var. Dependiente (Y)</u>	Dosificación	Relación en volúmenes de C:AF:AG:Agua	Expresión numérica que indica la relación de volúmenes C:AF:AG:Agua	Medición y cubicación directa de recipientes	Expresión numérica de volúmenes C:AF:AG:Agua
		Consistencia del concreto (slump)	Pulgadas o centímetros	Norma ASTM	Seca (0-2cm) Plástica (3-5cm) Blanda (6-9cm) Fluida (10-15cm) Líquida (>16cm)
	Características de los agregados	¿Se separa el Agregado Fino del Agregado Grueso?	Sí / No	Observación directa	Binaria (Sí / No)
	Curado	Tipo de curado	Riego/aniego/curador comercial/otro	Observación directa	
		Tiempo de curado	Nro. de días	Entrevista estructurada	
	Temperatura del concreto fresco	Temperatura del concreto fresco al momento del vaciado o colocado	°C	Medición directa según norma ASTM	
	Tipo de preparación de la mezcla	Tipo de preparación de la mezcla a pie de obra	Manual/Uso de “trompo mezclador” u otro	Observación directa	

CAPÍTULO IV

METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN

La presente investigación consiste en la preparación de briquetas de 22 obras en estado de ejecución en la ciudad de Abancay. También se analizó muestras de agregados finos y gruesos procedente de las 4 canteras principales que abastecen la ciudad. Adicionalmente se prepararon briquetas de concreto (de 15cm de diámetro y 30cm de altura) con el cemento tipo IP marca Yura, con agregados fino y grueso de las canteras de la ciudad con $f'c$ 210Kgf/cm² para un posterior análisis comparativo con las muestras obtenidas de las 22 obras en ejecución.

4.1. TIPO Y NIVEL DE INVESTIGACIÓN

El trabajo de investigación presente que se realizará, inicialmente, empezará con un estudio de evaluación estadística del concreto empleado en las 22 obras de edificación de autoconstrucción sin evaluación técnica en la ciudad de Abancay. Seguidamente se procederá a un estudio experimental en laboratorio con pruebas y ensayos del concreto utilizado en las 22 obras de autoconstrucción mencionadas, según la normatividad en cada caso. Luego de esto, se podrá indicar acciones de optimización para mejorar las condiciones del concreto preparado en las condiciones de autoconstrucción para la ciudad de Abancay.

4.2. ÁMBITO DE ESTUDIO: LOCALIZACIÓN POLÍTICA Y GEOGRÁFICA

Se circunscribe a la ciudad de Abancay, de la provincia del mismo nombre, región Apurímac, Perú. Esta ciudad es catalogada por el “Primer Reporte Nacional de Indicadores Urbanos 2018, de la Asociación de Municipalidades del Perú AMPE” como Ciudad Intermedia Principal, cuya “mancha urbana” comprende un área de 610 ha, abarcando territorios de los distritos de Abancay y Tamburco de la provincia de Abancay.

4.3. UNIDAD DE ANÁLISIS Y POBLACIÓN DE ESTUDIO

Se considerará como una unidad de análisis a cada una de las edificaciones de concreto en proceso constructivo, que no cuentan con asesoría técnica en su construcción en la ciudad de Abancay que cuentan con licencia de construcción emitida por el municipio competente o en su defecto cuentan con un proyecto de construcción firmados por un profesional habilitado. Dado que, el número de viviendas que se construyen no es constate de mes en mes, y los municipios de Abancay y Tamburco no cuentan con un sistema de monitoreo constante y efectivo, y en no todos los casos se inician las obras luego de obtenerse la licencia de construcción, se ha de considerar como población de estudio a todas las viviendas de concreto, en proceso constructivo sin supervisión técnica, de la ciudad de Abancay con licencia de construcción o, al menos, proyecto firmados por profesionales en el plazo de 2 meses que abarcarán desde finales de marzo hasta inicios de mayo del 2019.

4.4. TAMAÑO DE MUESTRA

Dado que el periodo de tiempo en el que se hará el estudio abarca desde finales de marzo, hasta inicios de mayo, el número de construcciones que constituirán la población de estudio es, para fines estadísticos, pequeño; se propone analizar todas las obras de autoconstrucción posibles (intentando acercarse lo más posible al total detectable mediante recorridos por la ciudad semanales) habidas en la ciudad de Abancay en el período de tiempo del estudio ya indicado, lo que dará validez estadística al muestreo.

Considerando que, la ciudad de Abancay no es muy grande para fines de desplazamiento del investigador, y que pueden advertirse con varios días de anticipación las obras en las que se vaciará concreto, es posible identificar las obras de autoconstrucción en curso para cumplir con el tamaño de muestra propuesto.

4.5. TÉCNICAS DE RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN

4.5.1. *Obtención de datos*

De cada unidad de muestra (obra) se plantea recolectar 3 probetas cilíndricas de 12” (150mm de diámetro x 300mm de altura) para la posterior evaluación de la resistencia

f'c del concreto. Estas probetas o testigos permanecerán en la obra hasta el día siguiente, para su desencofrado y traslado a laboratorio para su posterior curado y ensayo.

Se observará y tomará nota (y no se intervendrá de manera alguna en el proceder de los maestros constructores) de la dosificación usada y cubicación de las unidades de mezclado como baldes o cubetas y se calculará la relación en volúmenes de éstos para una bolsa de cemento, el uso de aditivo de ser el caso, el tipo de curado que se hará. También se medirá la temperatura del concreto fresco, así como el slump test.

Criterios de inclusión:

- Construcciones únicamente con sistema estructural de concreto armado o albañilería confinada.
- Construcciones dirigidas únicamente por “maestros de obra”, de obras de autoconstrucción de vivienda con proyecto de construcción firmado por algún profesional o licencia aprobada por la Municipalidad competente.
- Concreto vaciado solamente en elementos estructurales tales como columnas, vigas, losas, placas, escaleras o vigas de conexión.
- Concreto producido a pie de obra.

Criterios de exclusión:

- Construcciones situadas en zonas rurales o periurbanas, fuera de la mancha urbana, o en terrenos interiores que no posibiliten la identificación de la obra desde la calle.
- Construcciones en las que no sea posible obtener permiso del dueño o encargado de obra para recolección de datos.

Recolección de datos:

Se hará uso de una ficha de recolección de datos para cada unidad de muestra. Ésta recogerá los siguientes datos luego de la observación y posterior entrevista estructurada:

a) Información general de la obra: Ubicación o dirección, datos del propietario, si la construcción es nueva se cuestionará si cuenta o no con un proyecto, si es ampliación o construcción nueva, fecha de vaciado y toma de muestras, datos del maestro de obras, procedencia del elemento estructural de los cuales provienen los testigos recogidos.

b) Características de los materiales: procedencia de los agregados, tipo y marca comercial del cemento empleado, si el agua empleada es de la red pública de agua potable o de otra procedencia.

c) Características del concreto: Tipo de mezclado (mecánico o manual), colocado del concreto (chuceo o vibrado mecánico con máquina), la dosificación usada mediante la observación y cubicación de las unidades de dosificación para el mezclado como baldes o cubetas, el uso de aditivo de ser el caso, el tipo de curado que se hará. También se medirá la temperatura del concreto fresco, así como el slump test para cada testigo, consignándose éstos en la ficha.

Todo el proceso de recolección de muestras se realizó evidenciado y documentado mediante fotografías que se adjuntan en los anexos de este trabajo de investigación. Es importante señalar que el investigador no intervino de manera alguna en el proceder y actuación de los maestros de obra que preparan y colocan el concreto. La recolección de datos se hizo de manera que no se alteró el normal desenvolvimiento de los actores de la obra.

Ficha de recolección de datos:

En la figura a continuación se muestra una ficha de recolección de datos en blanco.

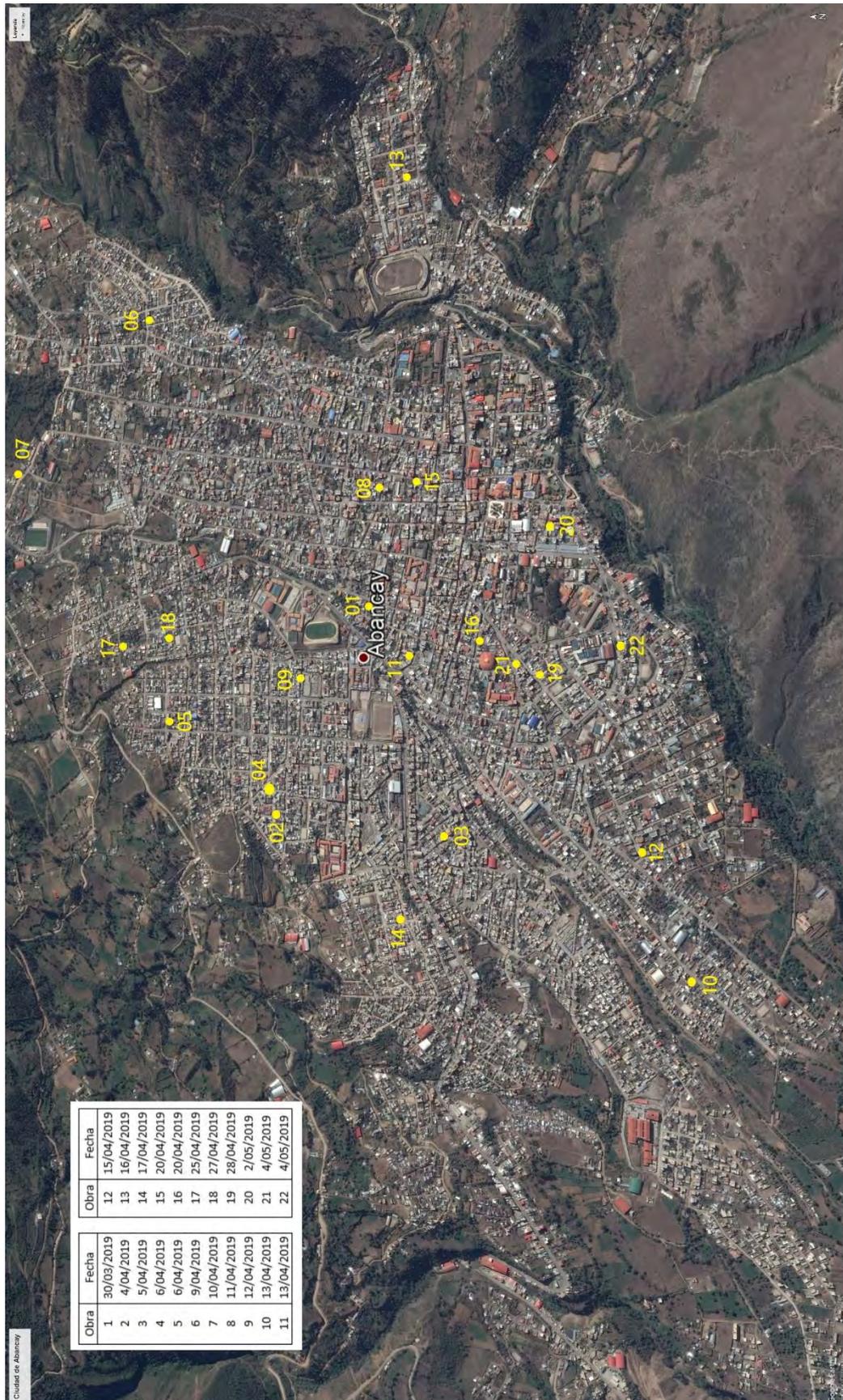
 UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO FACULTAD DE ARQUITECTURA E INGENIERÍA CIVIL ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL 	
CONSTRUCCIÓN N°: <input type="text"/>	
TESIS:	
“OPTIMIZACIÓN DEL CONCRETO USADO EN EDIFICACIONES DE AUTOCONSTRUCCIÓN SIN SUPERVISIÓN TÉCNICA EN LA CIUDAD DE ABANCAY, 2018”	
RESPONSABLE:	Br. Ing. Bryan Américo BRAVO TRIVEÑO
I. DATOS DE LA OBRA	
1.1. Dirección:	<input type="text"/>
1.2. Propietario(a):	<input type="text"/>
	DNI: <input type="text"/>
1.3. ¿Tiene Proyecto?	Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Obs.: <input type="text"/>
1.4. ¿Tiene licencia?	Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Obs.: <input type="text"/>
1.5. Nro. de pisos a construir	Fecha de vaciado: <input type="text"/> / <input type="text"/> / <input type="text"/>
1.6. Responsable de la obra	DNI: <input type="text"/>
Condición:	Maestro de obra: <input type="checkbox"/> Operario: <input type="checkbox"/> Años de experiencia: <input type="text"/>
¿Recibió capacitación?	Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Institución: <input type="text"/>
1.7. Características de la obra:	Nueva: <input type="checkbox"/> Ampliación: <input type="checkbox"/>
Elemento estructural de muestra: <input type="text"/>	
1.8. Resistencia del elemento estructural especificada (kgf/c	175 <input type="checkbox"/> 210 <input type="checkbox"/> Otro: <input type="text"/>
II. CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES	
2.1. Procedencia del Agregado Fino:	<input type="text"/>
2.2. Procedencia del Agregado Grueso:	<input type="text"/>
2.3. Procedencia del hormigón:	<input type="text"/>
	Cargado al Agr. Grueso <input type="checkbox"/> Cargado al Agr. Fino <input type="checkbox"/>
2.4. Procedencia del Agua:	<input type="text"/>
2.5. Cemento comercial empleado:	<input type="text"/>
III. DATOS DE LA PREPARACIÓN DEL CONCRETO EN OBRA	
3.1. Tipo de mezclado:	Mecánico: <input type="checkbox"/> Eléctrico: <input type="checkbox"/> Gasolina: <input type="checkbox"/>
	Manual: <input type="checkbox"/> En piso: <input type="checkbox"/> En buggie: <input type="checkbox"/> Otro: <input type="text"/>
3.2. Método de vibrado:	Manual (chuqueo): <input type="checkbox"/> Mecánico: <input type="checkbox"/>
3.3. Dosificación:	
Cemento:	<input type="text"/> bls <input type="text"/> lts <input type="text"/> pie3
Agr. Fino:	<input type="text"/> baldes/palas <input type="text"/> lts <input type="text"/> pie3
Agr. Grueso:	<input type="text"/> baldes/palas <input type="text"/> lts <input type="text"/> pie3
Hormigón:	<input type="text"/> baldes/palas <input type="text"/> lts <input type="text"/> pie3
Agua:	<input type="text"/> baldes <input type="text"/> lts <input type="text"/> pie3
	Dimensiones del balde o cuba usado:
	Diámetro: <input type="text"/> cm
	Largo: <input type="text"/> cm
	Ancho: <input type="text"/> cm
	Alto: <input type="text"/> cm
	1 balde <> <input type="text"/> lts
	<input type="text"/> palas <> 1 balde
3.4. Relación de dosificación en volúmenes:	<input type="text"/>
3.5. Observaciones de la obra:	<input type="text"/>
Rellenar con "X" cuando corresponda: <input type="checkbox"/>	
Rellenar con dato numérico o texto: <input type="text"/>	
1/2	

 UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO FACULTAD DE ARQUITECTURA E INGENIERÍA CIVIL ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL			
CONSTRUCCIÓN N°: <input type="text"/>			
TESIS:			
“OPTIMIZACIÓN DEL CONCRETO USADO EN EDIFICACIONES DE AUTOCONSTRUCCIÓN SIN SUPERVISIÓN TÉCNICA EN LA CIUDAD DE ABANCAY, 2018”			
RESPONSABLE: Br. Ing. Bryan Américo BRAVO TRIVEÑO			
IV. ENSAYOS EN CONCRETO FRESCO			
4.1. Consistencia (slump test): Asentamientos			
Ensayo 1:	<input type="text"/>	cm	
Ensayo 2:	<input type="text"/>	cm	
Promedio:	<input type="text"/>	cm	Observaciones: <input type="text"/>
Límites recomendados según ACI-211:	Cimentaciones, zapatas y muros de cimentación		Mín.: 2.54cm Máx.: 7.62cm
	Vigas, losas y muros armados:		Mín.: 2.54cm Máx.: 10.16cm
	Columnas:		Mín.: 5.08cm Máx.: 10.16cm
4.2. Temperatura en concreto fresco:			
Medición en probeta 1:	<input type="text"/>	°C	
Medición en probeta 2:	<input type="text"/>	°C	
Medición en probeta 3:	<input type="text"/>	°C	
4.3. Tipo de curado en obra:			
Riego con manguera:	<input type="checkbox"/>	N° veces al día	<input type="text"/>
Riego con balde:	<input type="checkbox"/>	N° veces al día	<input type="text"/>
Cobertura húmeda:	<input type="checkbox"/>	N° veces al día	<input type="text"/>
Aniego:	<input type="checkbox"/>	N° veces al día	<input type="text"/>
Uso aditivo curador:	<input type="checkbox"/>	Marca comercial:	<input type="text"/>
Otro:	<input type="text"/>		
4.4. Contenido de limos (en caso de usarse agregado fino): <input type="text"/> % Observación: Limpio: <input type="checkbox"/>			
Límite máx. 5% (pasantes malla 200) Sucio: <input type="checkbox"/>			
V. ENSAYOS EN CONCRETO ENDURECIDO			
5.1. Resistencia a la compresión obtenida a los <input type="text"/> días			
Probeta N° 1:	<input type="text"/>	kgf/cm ²	
Probeta N° 2:	<input type="text"/>	kgf/cm ²	
Probeta N° 3:	<input type="text"/>	kgf/cm ²	
Promedio:	<input type="text"/>	kgf/cm ²	
Resistencia especificada para el elemento estructural <input type="text"/> kgf/cm ²			
5.2. Observaciones:			
Rellenar con "X" cuando corresponda: <input type="checkbox"/>		Rellenar con dato numérico o texto: <input type="text"/>	

Ubicación de las construcciones tomadas como muestra para el estudio:

Conforme los criterios mencionados las construcciones seleccionadas se indican en el siguiente mapa tomado de Google Earth (Figura 4.1).

Fig. 4.1 Ubicación de las construcciones de muestra. Elaboración propia a partir de Google Earth.



4.6. RECOLECCIÓN DE MUESTRAS

Luego de identificadas las construcciones en curso, mediante recorridos por la ciudad, se observaba el estado de la obra y su avance, entonces se entablaba un primer contacto con el propietario y/o maestro de obra. Se consultaba las fechas de vaciados programadas de los elementos estructurales y según ello se hizo el planeamiento de las fechas de recojo de concreto de muestra para los ensayos de esta investigación.

Para el posterior recojo de las muestras de concreto en las obras seleccionadas, así como la toma de datos, se hizo uso de los siguientes instrumentos y herramientas:

- Cono de Abrams
- Plancha metálica
- Mazo de goma
- Varilla de acero liso de 5/8"
- Regleta para enrasado
- Cucharón metálico
- Wincha métrica
- Termómetro digital con aguja de inmersión, precisión a décima de °C
- Moldes o briqueteras de 12"
- Pizarrín
- Pipeta graduada, precisión a +/- 5ml
- Etiquetas numeradas para identificación de muestras de concreto
- Equipos de protección personal

El trabajo de campo abarcó 22 obras de autoconstrucción. El procedimiento para la recolección de la data consistió en, una vez presentes en la obra previamente identificada, el tesista se presentaba ante el dueño, le explicaba las motivaciones de la visita, del estudio de esta tesis. Seguidamente, se procedía a llenar encuestando al dueño los datos de la obra generales como dirección, nombre del propietario, si la obra cuenta o no con licencia de edificación, si cuenta con proyecto, entre otros datos indicados en la ficha de recolección de datos. En las figuras 4.2 al 4.6 se muestran fotografías del equipo para recolección de briquetas y parte del procedimiento.

Posteriormente, se observaba la dosificación que se hacía en la preparación del concreto, contando cuántos baldes de arena, grava, agua se usaban por tanda de bolsa de cemento. En este punto es importante señalar el uso común de baldes de 20 litros en los que se comercializa aceite vegetal, que se reciclan y dan uso. Se observó el uso extendido de uso de estos baldes como método de medida para la dosificación en la totalidad de obras visitadas, de esta manera se pudo estimar, convirtiendo estas cantidades a litros por proporciones aritméticas simples, las cantidades de agregados y agua que usaban en la preparación del concreto a pie de obra en cada tanda. De cada una de estas mezclas se procedía a solicitar una muestra del concreto, para realizar con ella las pruebas de Slump o asentamiento, y la obtención de los testigos o briquetas (03 por obra), el etiquetado de cada una, así como medir la temperatura del concreto fresco en cada caso con el uso del termómetro. Finalmente, se observaba el agregado pétreo usado, se consultaba con el propietario y maestro de obra por el proveedor de los mismos con el fin de determinar la cantera de procedencia, y se tomaba una muestra de arena fina para realizar una prueba de contenido de finos, in situ, para determinar el porcentaje de partículas finas contenidas en el agregado fino.

Al día siguiente del vaciado, se retornaba a la obra con el fin de desencofrar los testigos de concreto de las respectivas briqueteras, seguidamente las muestras o testigos eran trasladados al laboratorio para su respectivo curado hasta cumplir los 28 días y ser sometidos a las pruebas de rotura en el laboratorio.

Fig. 4.2 Herramientas y equipos usados para la recolección de la data.



Fig. 4.3 Balde de 20l, de uso común entre los constructores.





Fig. 4.4 Recolección de data en campo.

Fig. 4.5 y Fig. 4.6 Termómetro digital de aguja de inmersión, precisión a décima de grado centígrado / Etiquetado de muestras



4.7. DESARROLLO DE TRABAJO EN LABORATORIO

4.7.1. Introducción

La parte experimental de laboratorio se desarrolló en el laboratorio de concreto y suelos del Instituto de Educación Superior Tecnológico Público de esta ciudad cuenta con un laboratorio bien equipado y con equipos recientemente adquiridos y debidamente calibrados según la normativa técnica correspondiente en cada caso. El tesista expuso las intenciones y alcances de esta tesis académica, y gracias a la buena disposición de sus autoridades, la Directora, Mag. María Antonieta Rosada Silva y el Coordinador del Programa de Construcción Civil, Ing. Civil Percy Condoma Ríos, pudo celebrarse un acuerdo para poder realizarse los ensayos requeridos a los agregados y concreto de esta tesis en sus laboratorios. En contraprestación el tesista dio varias charlas técnicas de distintos temas a los alumnos del programa profesional técnico de Construcción Civil en temas de clasificación de suelos SUCS, diseño de mezclas de concreto y seguridad en obra, entre otros.

Se hizo la preparación de especímenes de estudio (briquetas de concreto de 12" de diámetro) provenientes de la muestra de este estudio. También utilizando cemento, agregado grueso, agregado fino y agua.

Fig. 4.7 Laboratorio de concreto y materiales ISTPA.



Los agregados pétreos usados en la ciudad de Abancay provienen del valle del Pachachaca, una “profunda incisión del río del mismo nombre, constituyendo un profundo cañón controlado por una falla regional con más 1300 m de talud” (Fernández Baca, Loayza Schiaffino, Benavente, & Acurio, 2007, pág. 27), ubicado al sur de la ciudad, encontrándose en este sector, a entre 15 y 20km de la ciudad por la carretera nacional 3S, las canteras de donde proviene el material pétreo usado en la preparación de concreto en la industria de la construcción local. Son concesiones de minería no metálica, administradas por privados. La estratigrafía se caracteriza principalmente por el afloramiento de rocas sedimentarias tectonizadas cuyas edades son del pérmico al triásico, que en esta zona corresponden al denominado “grupo Mitu”, que según el recientemente mencionado estudio (Fernández Baca, Loayza Schiaffino, Benavente, & Acurio) está:

representado por una secuencia molásica de areniscas feldespáticas, lutitas rojas arcosas y conglomerados, el material predominan sobre los limo-arcillitas y niveles volcánicos, es frecuentes la estratificación oblicua, entrecruzada y paléocanales; La sedimentación es rítmica. Las areniscas se presentan en bancos, variables de 0.5 a 6 metros de espesor, el color es rojo ladrillo o verdoso; el grano varía de grueso a fino, predominando las areniscas de grano mediano a fino, las lutitas se encuentran intercaladas entre los bancos de areniscas, pueden constituir capas con más de 5 metros de espesor, son poco duras y deleznales por la meteorización. Los conglomerados son abundantes en la parte inferior del grupo (conglomerado basal), observados con claridad en la falla Pachachaca frente a la Quebrada Santo

Tomás con un espesor de 100 metros, los clastos son bien redondeados y del tamaño de guijos, con cantos de areniscas volcánicas y lutitas, la matriz es arenosa de color roja o gris clara. (pág. 31).

Se ha identificado cuatro canteras principales, las mismas que dominan el mercado de la ciudad Abancay casi en su totalidad. Si bien hay más concesiones de canteras en esta zona, su volumen de comercialización es sustancialmente menor, éstas se ubican en los alrededores de las cuatro principales y las características de sus agregados se

suponen muy similares por estar situadas a distancias que nos son mayores a unos cientos de metros. En las figuras 4.8 y 4.9 se muestran fotografías del recojo de muestras de canteras.

Fig. 4.8 Recolección de data en cantera Coronata.



Fig. 4.9 Recolección de data en cantera Murillo.



4.9. RECOLECCIÓN DE DATA EN MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE ABANCAY Y MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE TAMBURCO

Con el fin de poder una aproximación respecto de la construcción de vivienda en la ciudad de Abancay, se hizo una recopilación de datos respecto de las licencias de construcción otorgadas en el periodo del estudio y el último año anterior. Se realizó los

respectivos trámites para obtener acceso a la información requerida, tanto en la Subgerencia de Catastro y Control Territorial de la Municipalidad Provincial de Abancay, así como la Gerencia de Control de Obras de la Municipalidad Distrital de Tamburco. Se pudo obtener la data del registro de licencias de construcción otorgadas por la Municipalidad Provincial de Abancay, que durante el año 2018 fueron de 92; y en el año 2019, hasta el fin de abril se tenían 42 licencias entregadas. Las autoridades de esta municipalidad admitieron que no cuentan con personal de fiscalización suficiente para un control de las edificaciones que se dan en la ciudad, estimando que un número no determinado de construcciones se podría haber dado de manera irregular, lo que se demuestra en los trámites de regularizaciones de edificación de años anteriores que son considerables respecto a los de licencias otorgadas. En la Municipalidad Distrital de Tamburco no se tenía una data de licencias de construcción otorgadas, pues, esta comuna carece de oficina especializada en el tema, y no se realiza fiscalización alguna en su jurisdicción, por falta de personal, según indicaron sus autoridades y funcionarios.

Fig. 4.10 Cartilla informativa con los requisitos para el trámite de licencia de edificación de la MPA.



Capítulo V

ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

5.1. CARACTERIZACIÓN DE LAS EDIFICACIONES EVALUADAS Y DE LA DIRECCIÓN DE OBRA

5.1.1. Datos de la obra

Se recolectó información de 22 obras en ejecución durante tiempo señalado para recolección de datos, cumpliendo con los criterios de selección y exclusión ya indicados.

La tabla Nro.01, es la lista de las 22 obras.

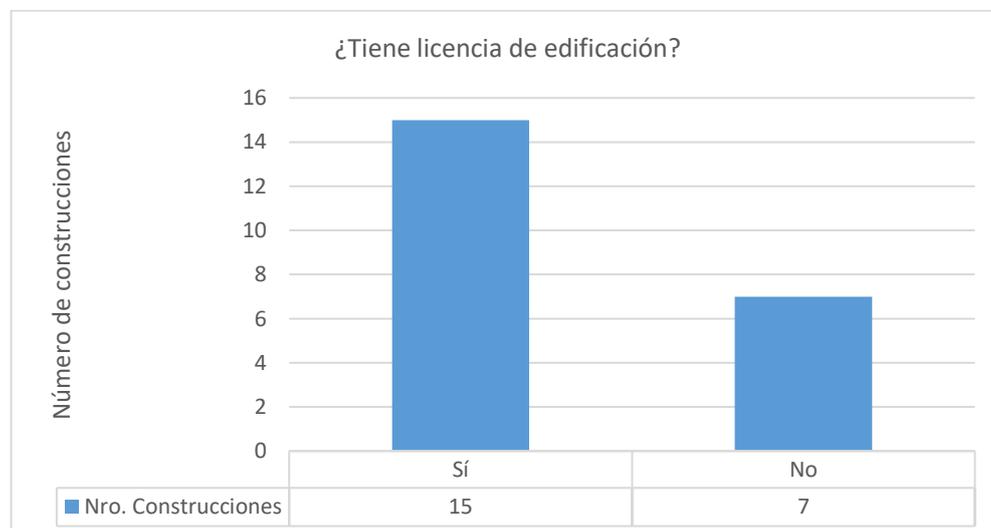
Tabla Nro. 01. Listado de obras seleccionadas en la muestra, fecha de recolección de datos y jurisdicción.

Obra	Fecha	Ubicación	Distrito
1	30/03/2019	Jr. Santa Rosa (Segunda cuadra)	Abancay
2	4/04/2019	Jr. Julio C. Tello, Urb. Pueblo Joven	Abancay
3	5/04/2019	Av. Canadá	Abancay
4	6/04/2019	Jr. Julio C. Tello B-17, Urb. Pueblo Joven	Abancay
5	6/04/2019	Jr. Túpac Amaru, Distrito Tamburco	Tamburco
6	9/04/2019	Av. Daniel Estrada Pérez, Distrito Tamburco	Tamburco
7	10/04/2019	Av. Garcilaso, Distrito Tamburco	Tamburco
8	11/04/2019	Av. Prado Bajo	Abancay
9	12/04/2019	Jr. Juan Espinoza Medrano, B-21 (detrás parque Pikichas)	Abancay
10	13/04/2019	Av. Sinchi Roca 520	Abancay
11	13/04/2019	Jr. Lima, altura parque Santa Rosa	Abancay
12	15/04/2019	Jr. Los Lirios C-14	Abancay
13	16/04/2019	Jr. Los Pisonaes, Barrio Condebamba	Abancay
14	17/04/2019	Esq. Av. Vista Alegre con Av. Chabuca Granda, Urb. Gilbert Urbiola	Abancay
15	20/04/2019	Esquina Jr. Apurímac con Jr. Huancavelica	Abancay
16	20/04/2019	Av. 28 de Abril #137	Abancay
17	25/04/2019	Pasaje Nueva Granja	Tamburco
18	27/04/2019	Calle Ciro Alegría	Tamburco
19	28/04/2019	Av. Juan Pablo Castro #425	Abancay
20	2/05/2019	Urb. Los Feriantes S/N	Abancay
21	4/05/2019	Esquina Av. Abancay con Daniel Alcides Carrión	Abancay

Construcciones con licencia de edificación

Se indica el número de construcciones que cuentan con licencia de edificación expedida por la municipalidad respectiva. Véase gráfico Nro. 02

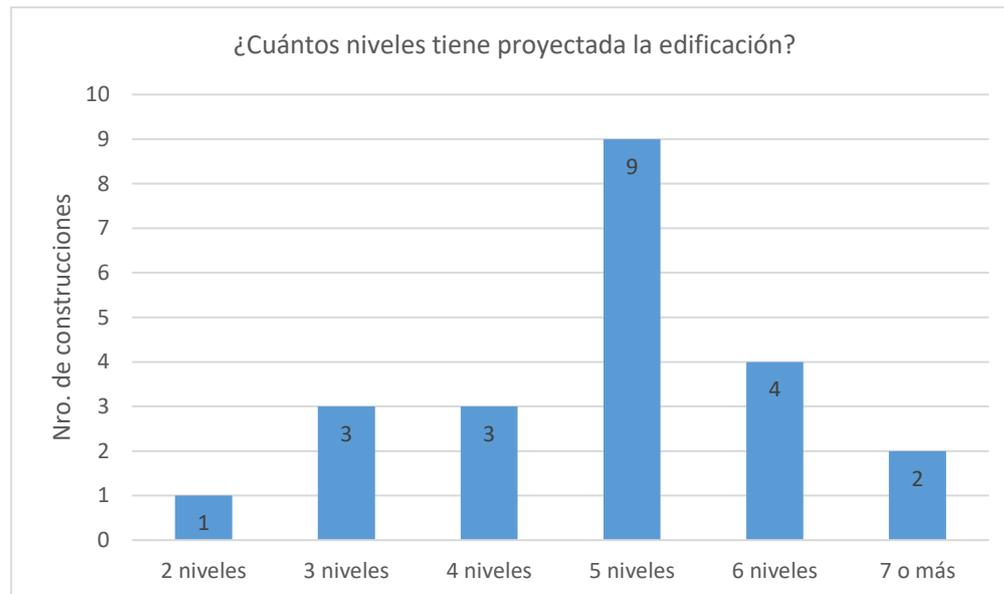
Gráfico Nro. 02. Número de construcciones que cuentan con licencia de construcción



Número de niveles proyectos a construirse

Se señala en esta tabla el número de pisos que se tiene proyectado construir finalmente en cada edificación de la muestra escogida en esta investigación. Se toma los datos de lo indicado por los propietarios/maestro de obra y/o proyecto de la edificación, datos recogidos en la ficha de recolección de datos, en el gráfico Nro. 03.

Gráfico Nro. 03. Número de niveles que se tiene proyectado a construir.

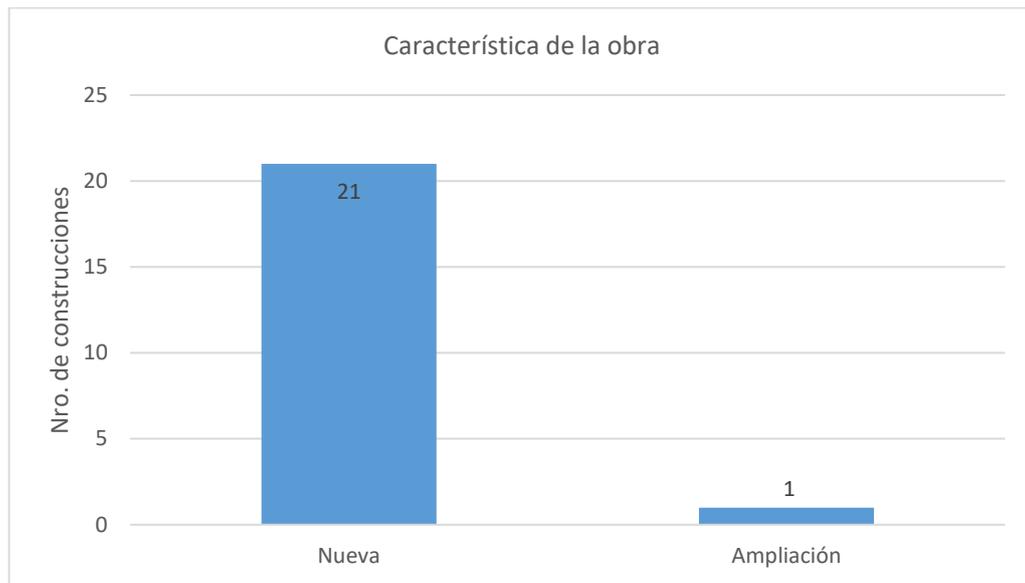


Característica de la obra

En este dato se indica la característica respecto si es una obra de edificación nueva o una ampliación de la misma.

Véase el gráfico Nro. 04.

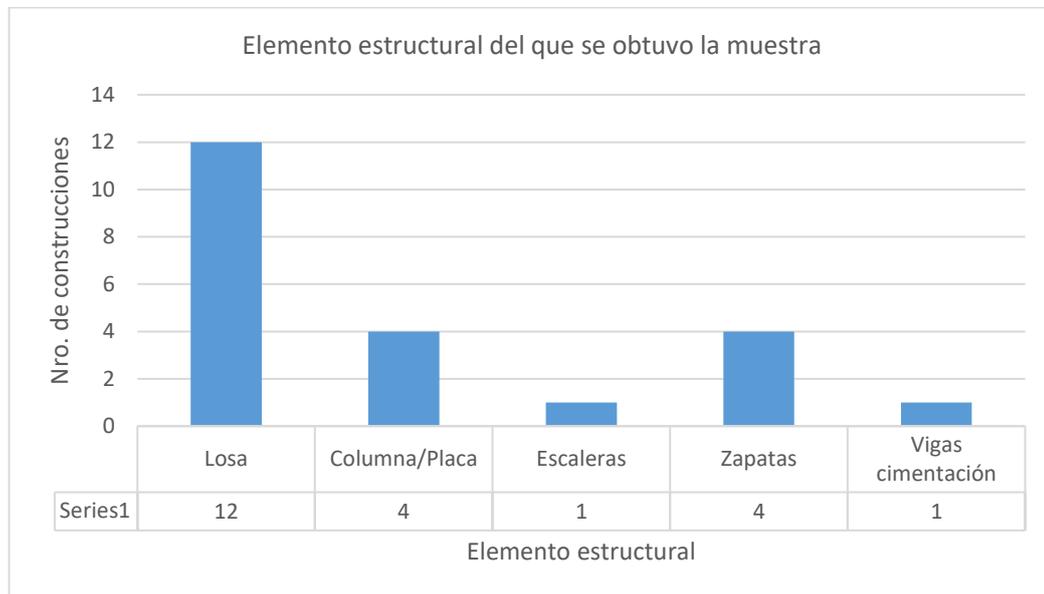
Gráfico Nro. 04. Caracterización de la obra.



Elemento estructural del que se obtuvo la muestra de concreto

Se indica el elemento estructural que estaba siendo vaciado al momento de la recolección de data, del cual se tomó las muestras de concreto. Véase gráfico Nro. 05.

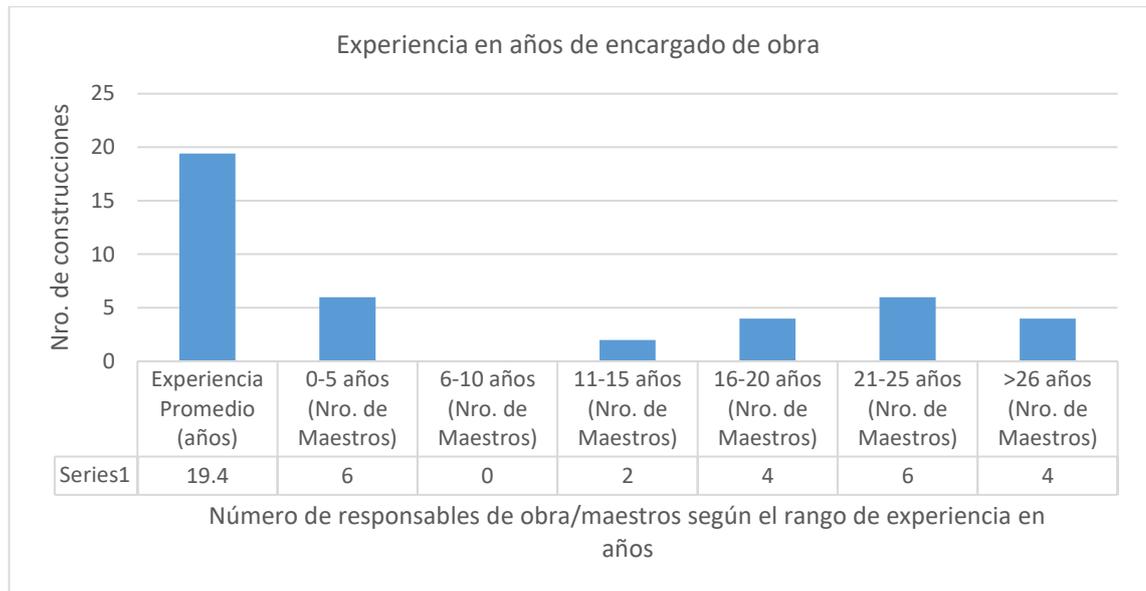
Gráfico Nro. 05. Elemento estructural de toma de muestras



Años de experiencia del responsable de obra

Se consigna la experiencia en años del encargado de obra o maestro de obra, desde que ejerce la dirección de obras de edificaciones como maestro encargado. Se obtiene de la entrevista recogida en la ficha de recolección de datos. Véase gráfico Nro. 06.

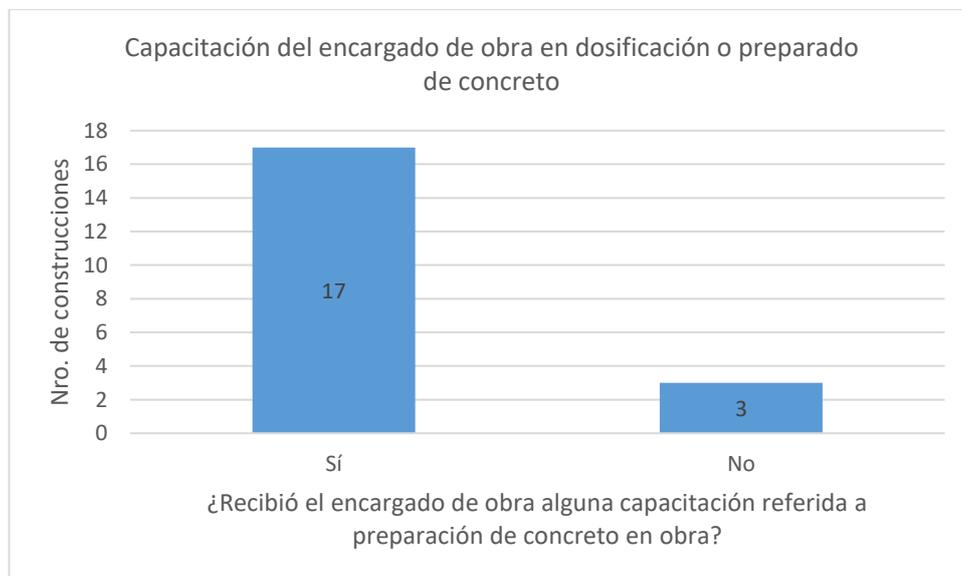
Gráfico Nro. 06. Experiencia en años del encargado de obra. En 2 obras visitadas no se pudo obtener este dato (obras 11 y 16).



Capacitación del maestro de obra en cuanto a preparación dosificación de mezclas de concreto

En la ficha de recolección de datos se hizo la entrevista a los maestros de obra, en la cual se les preguntaba acerca de si alguna vez recibió algún curso o asistió a charlas de preparación o dosificación de mezclas de concreto. Se incluye en esta gráfica la data de 20 de las 22 obras visitadas. En los 2 casos restantes no se pudo obtener este dato (obras 11 y 16). Véase la gráfica Nro. 07.

Gráfico Nro. 07. Capacitación de los maestros de obra en preparación de mezclas.



5.2. CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES EMPLEADOS EN LA PREPARACIÓN DE CONCRETO

Como ya se ha indicado anteriormente, el uso del balde de 20 litros de volumen de capacidad es el método extendido con el que los trabajadores y maestros de la construcción usan para dosificar tanto agregados, como agua en la preparación de concreto. En ningún caso, de entre las obras seleccionadas en este estudio, se vio un diseño de mezcla elaborado por laboratorio o profesional alguno, sino se basan en dosificaciones empíricas que cada maestro o encargado de obra indica a sus trabajadores según su criterio. También es de destacar que no es común, en el medio, el uso de hormigón, sino de agregados grueso (grava) y fino (arena). En las 22 obras del muestreo se observó el uso de agregado fino y agregado grueso.

a) Módulo de fineza: Es un parámetro adimensional, que se obtiene sumando los porcentajes acumulados retenidos y dividido entre 100, de las mallas o tamices #100 (0.151mm), #50 (0.297mm), #30 (0.59mm), #16 (1.19mm), #8 (2.38mm), y #4 (4.75mm), 3/8" (7.93mm), 3/4" (19.1mm), 1 1/2" (38.1mm) y 3" (76.2mm). Con este parámetro se tiene un indicativo de la mayor o menor finura de las partículas del agregado. Se recomienda que en el agregado fino sea de 2.3 a 3.1. Para MF mayores la resistencia del concreto va disminuyendo conforme el MF va creciendo. Los métodos de diseño como el del Comité 211 del ACI tienen en sus tablas de diseño considerados agregados finos con módulos de fineza de 2.4, 2.6, 2.8 y 3.0; siendo que se puede interpolar para el MF que se tenga del agregado en estudio.

b) Absorción de los agregados: Con este parámetro se tiene una idea de la capacidad de absorber agua que tiene un agregado. Es un indicador de calidad. Cuanto menor sea esta medida se tendrá un concreto más durable, resistente y de mayor módulo de elasticidad. Se consideran valores usuales de 1 a 5% (Torre, 2004).

c) Tamaño máximo nominal TMN: Es la medida del tamiz de menor medida en el cual se retiene el agregado en estudio. Se usa para clasificar la medida máxima, según este criterio, del agregado grueso. Se usa los tamices 3", 1 1/2", 3/4", 3/8", #4, #8, #16,

#30, #50, #100 y #200 de la norma ISO, que coincide con la serie estandarizada del ASTM.

d) **Peso unitario suelto:** Se mide de esta manera la relación existente entre el peso de las partículas con el volumen total del agregado sin compactar, incluido vacíos. A mayor peso unitario suelto, se consideraría un mejor agregado.

e) **Peso unitario compactado:** Es la medida de la relación entre el peso de las partículas y el volumen total del agregado (incluidos vacíos) que se va compactando en el proceso de ensayo en 3 capas. A mayor peso unitario compactado se tendría la idea de que las partículas del agregado pueden acomodarse mejor entre sí, disminuyendo vacíos, por lo que se consideraría un mejor agregado a medida que este valor sea mayor.

f) **Resistencia al desgaste por abrasión del agregado grueso:** Sirve para determinar la resistencia a la degradación mecánica de los agregados gruesos por abrasión e impacto en la máquina de “los ángeles” según se normaliza en la NTP 400.019. Se considera aceptable un agregado si el porcentaje de desgaste de un material sometido a esta prueba es menor a 20%.

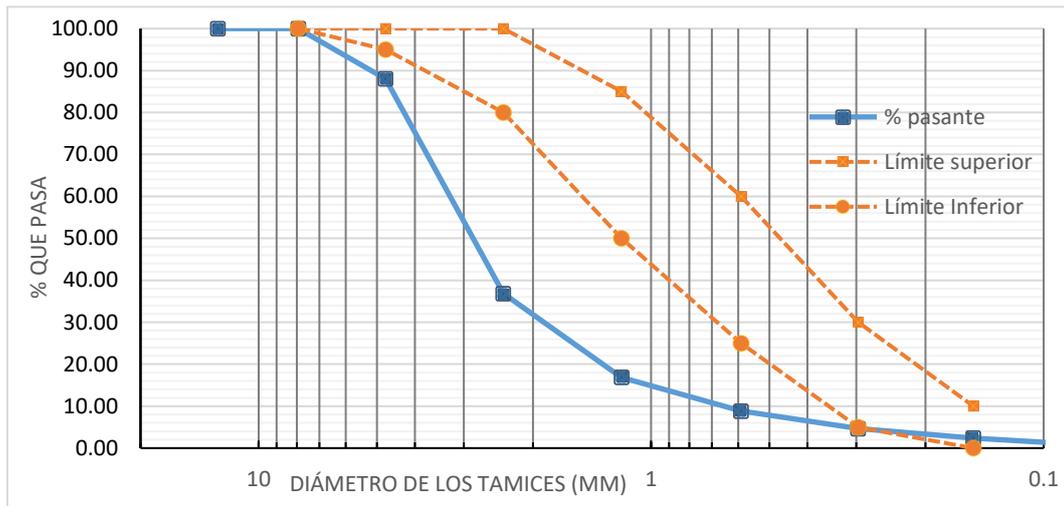
5.2.1. Del agregado fino

Se determinaron 4 canteras de las cuales se abastece la gran mayoría del mercado local de construcción. Estas son las canteras denominadas: Gamarra, Coronata, Murillo y Quispe-Aymituma. De estas se extrajeron muestras, con las que se realizaron los ensayos de **granulometría** por tamizado según normativas ASTM C-136, ASSHTO T-27 y NTP 400.037; **peso unitario suelto y compactado** por método de ensayo normalizado para determinar la masa por unidad de volumen y vacíos en agregados según NTP 400.017; **gravedad específica (peso específico)** y **absorción de agregados finos** según NTP 400.022; así como **contenido de humedad** según NTP 339.185; obteniéndose los resultados mostrados más adelante.

Cantera Gamarra

De la curva granulométrica del agregado fino de esta cantera se observa que no cumple con los límites de gradación propuestos por la NTP 400.037. Así, también se observa un módulo de fineza (MF) de 4.42, siendo que la NTP 400.037 y ASTM C-33 indican que el MF es recomendable entre 2.3 y 3.1. Véase el gráfico Nro. 08.

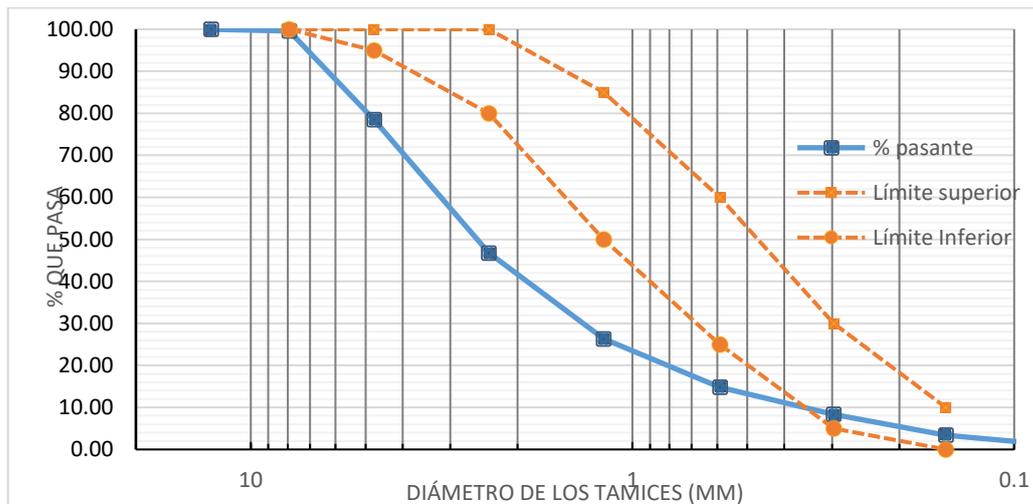
Gráfico 08. Curva granulométrica del agregado fino extraído en la “cantera Gamarra”.



Cantera Coronata

Se obtuvo la curva granulométrica mostrada. No cumple con los límites de gradación propuestos por la NTP 400.037; y el MF es de 4.22, por fuera de lo recomendado por NTP 400.037 y ASTM C-33. Véase el gráfico Nro. 09.

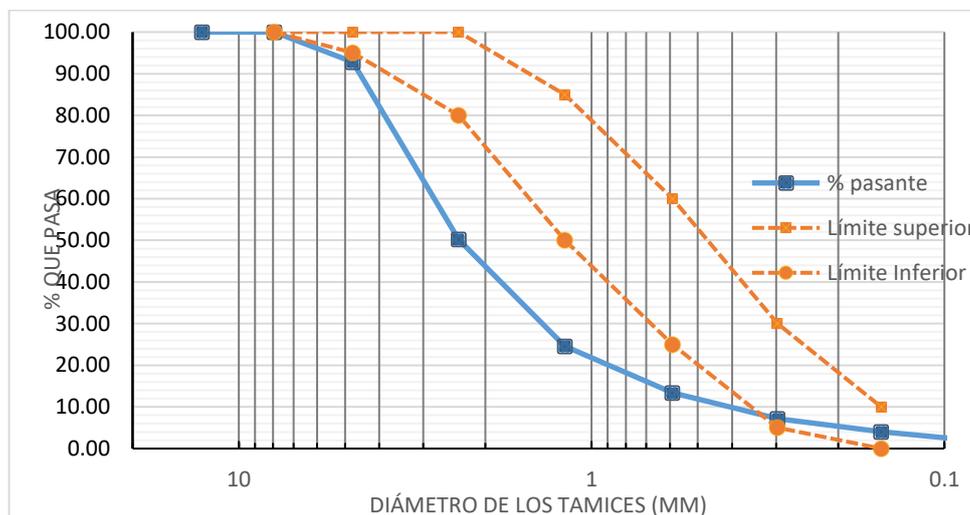
Gráfico Nro. 09. Curva granulométrica del agregado fino de la "cantera Coronata".



Cantera Murillo

De las muestras de esta cantera se obtiene la curva granulométrica indicada, así también se nota que esta no satisface los límites de gradación propuestos por la NTP 400.037. El módulo de fineza MF es de 4.08, muy superior a lo recomendable según NTP 400.037 y ASTM C-33. Se muestra en el gráfico Nro. 10.

Gráfico Nro. 10. Curva granulométrica del agregado fino de la "cantera Murillo".

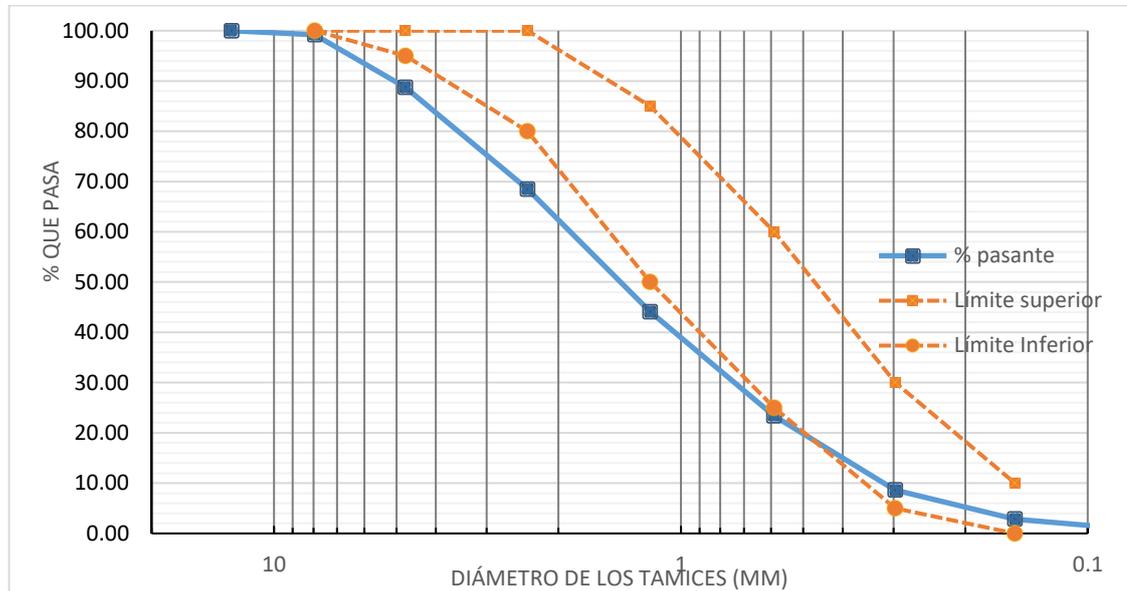


Cantera Quispe-Aymituma

De la curva granulométrica determinada para el material de esta cantera, se puede ver que tampoco satisface los límites de gradación propuestos por la NTP 400.037. El

módulo de fineza MF es de 3.64, el más bajo de las 4 canteras, no obstante, por encima de lo recomendado por NTP 400.037 y ASTM C-33. Se indica ver el gráfico Nro. 11.

Gráfico Nro. 11. Curva granulométrica del agregado fino de la “cantera Quispe-Aymituma”.



Propiedades del agregado fino utilizado en la ciudad de Abancay

En el siguiente cuadro se indican las propiedades del agregado fino según las canteras estudiadas, que se indica en la Tabla Nro. 02, y los gráficos 11 al 16.

Tabla Nro. 02. Propiedades de los agregados finos según cantera.

Ensayo/Cantera	Unidad	Gamarra	Coronata	Murillo	Quispe-Aymituma
Peso Unitario Suelto	(Kg/m ³)	1.57	1.351	1.52	1.594
Peso Unitario Compactado	(Kg/m ³)	1.848	1.679	1.747	1.775
Peso específico	(Kg/m ³)	2.649	2.618	2.606	2.615
Capacidad de absorción	%	1.215	1.394	1.859	1.781
Contenido de humedad	%	2.02	2.99	2.33	1.75
Módulo de Fineza	adimensional	4.42	4.22	4.08	3.64
Cumplimiento con límites de granulometría	adimensional	NO	NO	NO	NO

De manera comparativa podemos obtener las siguientes gráficas.

Gráfico Nro. 11. Peso unitario suelto del agregado fino.

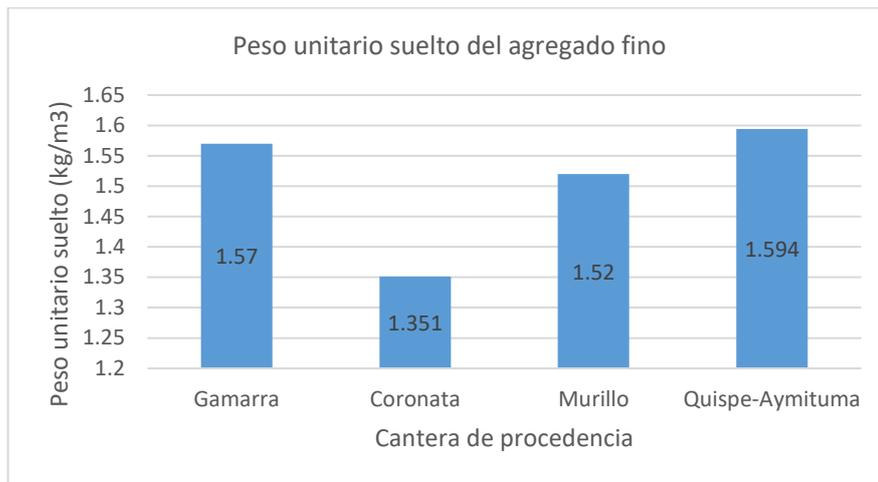


Gráfico Nro. 12. Peso unitario compactado del agregado fino.

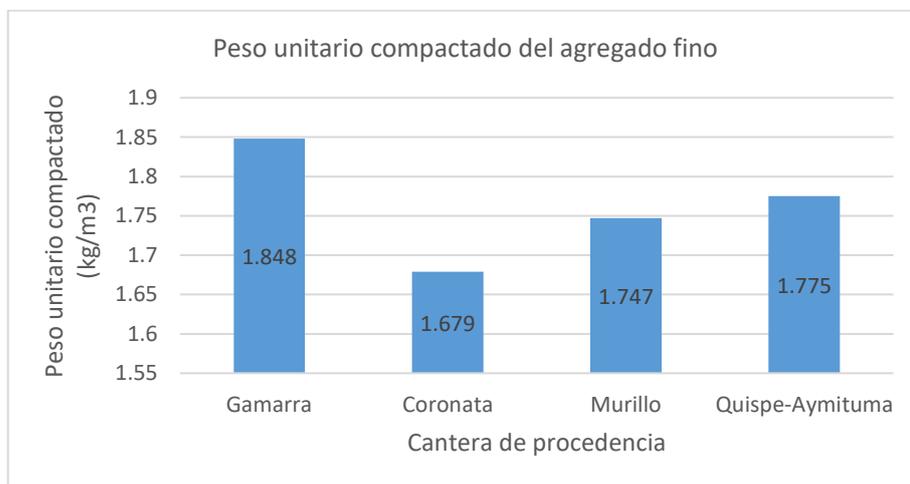


Gráfico Nro. 13. Peso específico del agregado fino.

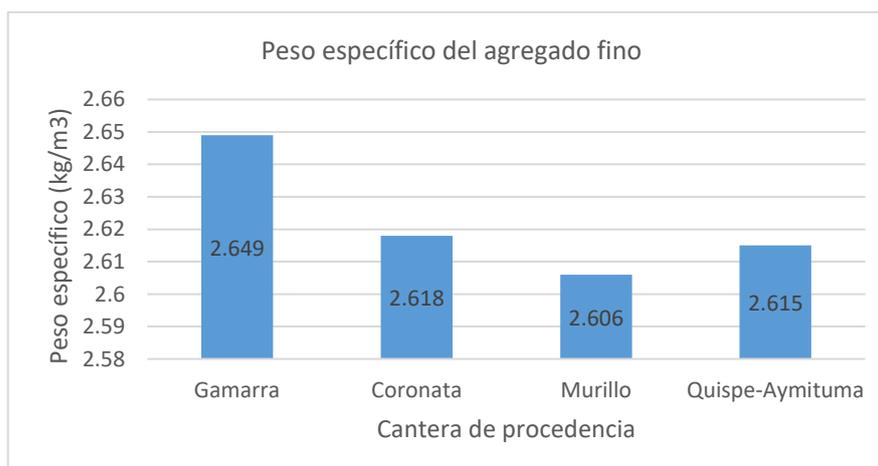


Gráfico Nro. 14. Capacidad de absorción del agregado fino.

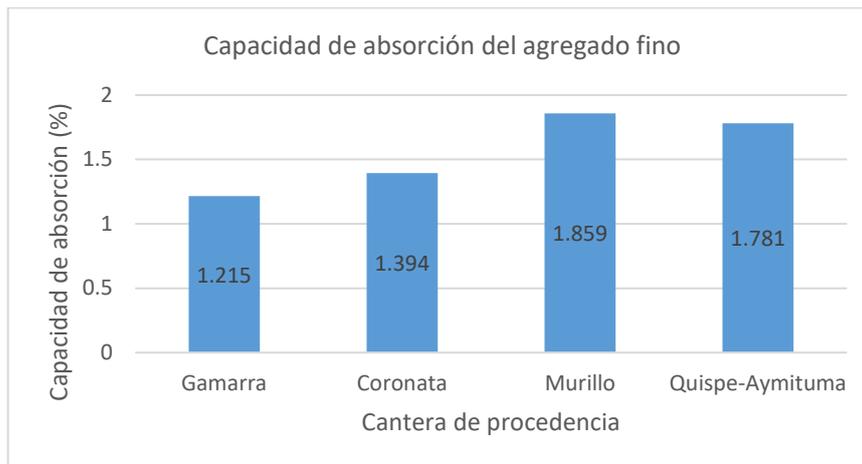


Gráfico Nro. 15. Contenido de humedad del agregado fino.

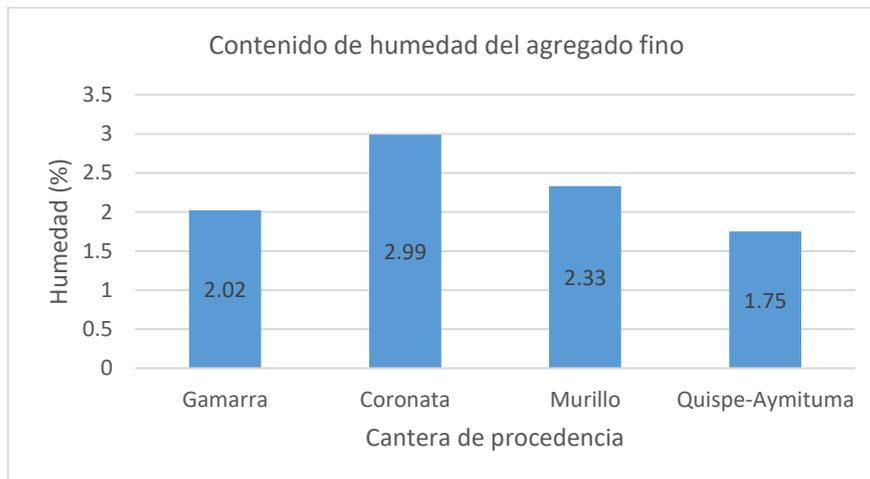
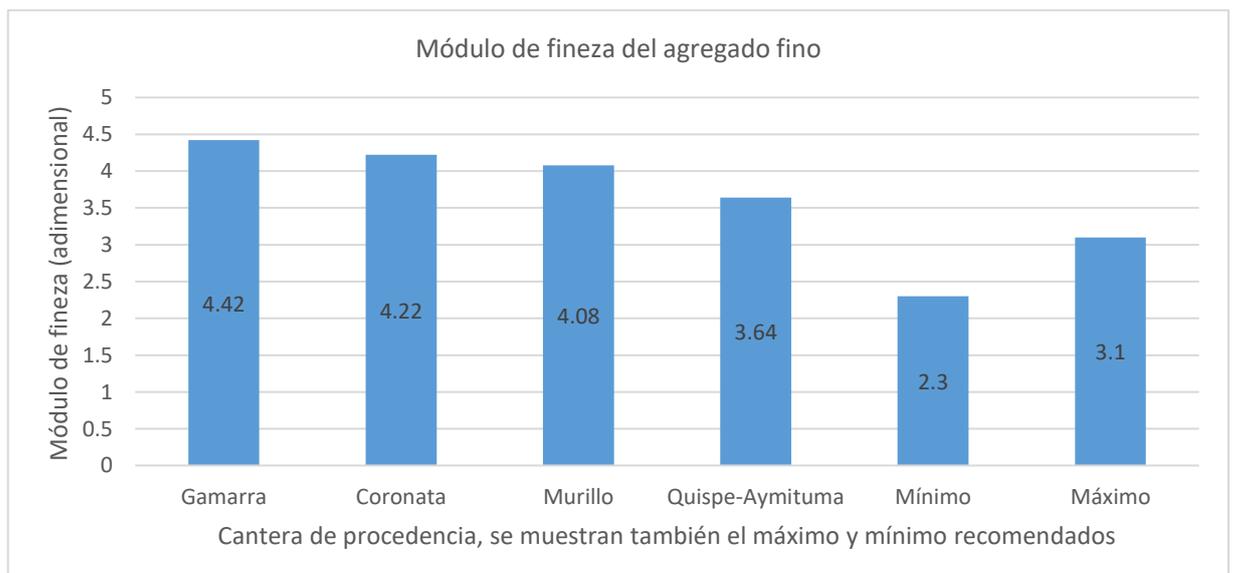


Gráfico Nro. 16. Módulo de fineza del agregado fino.



Los resultados obtenidos del contenido de humedad del agregado son referenciales, pues, en una obra puede variar dependiendo de su almacenamiento, del tiempo, de su exposición a fuentes de humedad como lluvias, etc. En un diseño de mezclas correcta y técnicamente realizado este valor debería corregirse para cada obra según la capacidad de absorción del agregado.

5.2.2. Del agregado grueso

Este proviene también de las 4 canteras denominadas: Gamarra, Coronata, Murillo y Quispe-Aymituma. De cantos sub-angulosos, producto de la molienda por chancado de piedras de mayor tamaño. Se tomaron muestras, para practicar los ensayos de **granulometría** por tamizado según normativas ASTM C-136, ASSHTO T-27 y NTP 400.037; **contenido de humedad** según NTP 339.185; **peso unitario suelto y compactado** por método de ensayo normalizado para determinar la masa por unidad de volumen y vacíos en agregados según NTP 400.017; **gravedad específica (peso específico)** y **absorción de agregados gruesos** según NTP 400.021; así como **ensayo de abrasión “los ángeles”** al desgaste de agregados menores a 1 1/2”, según NTP 400.019; consiguiendo los resultados mostrados. Se indica ver las gráficas Nro. 17 al 22.

Gráfico Nro. 17. Curva granulométrica del agregado grueso TMN ¾”, cantera Quispe-Aymituma

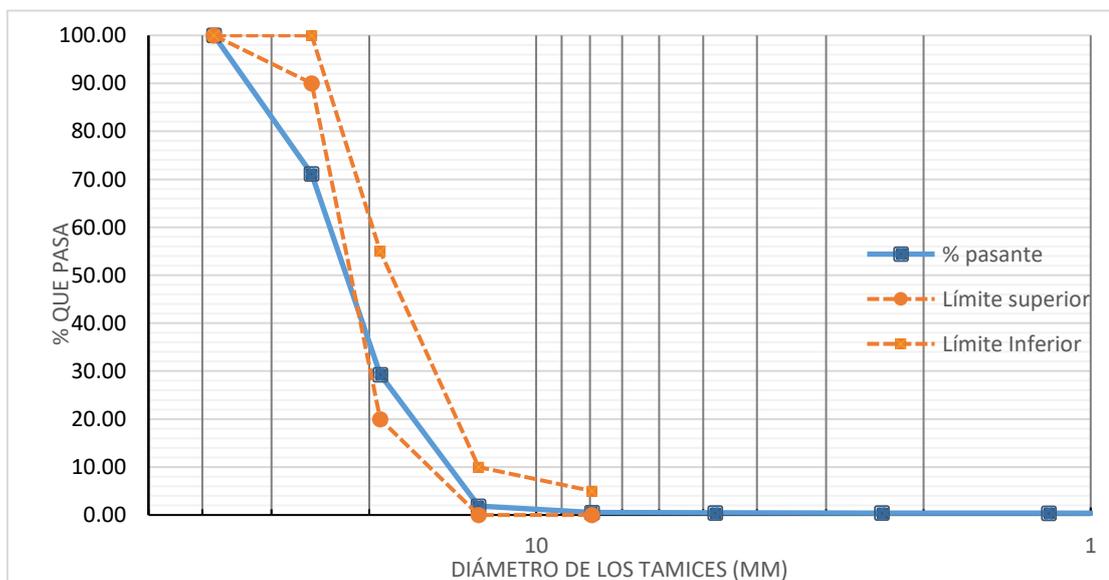


Gráfico Nro. 18. Curva granulométrica del agregado grueso TMN ¾", cantera Coronata

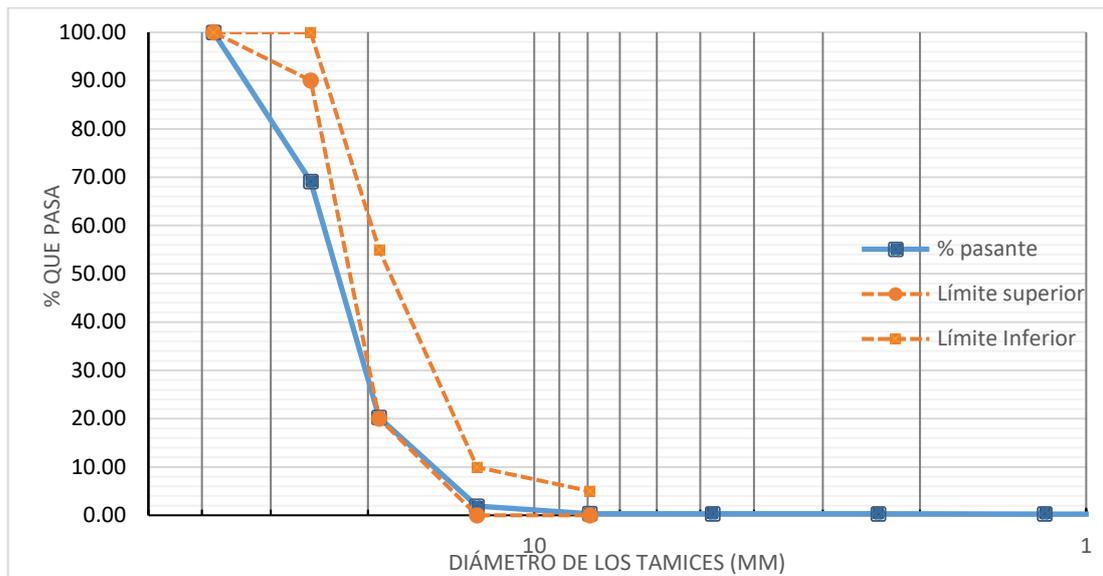


Gráfico Nro. 19. Curva granulométrica del agregado grueso TMN ½", cantera Gamarra

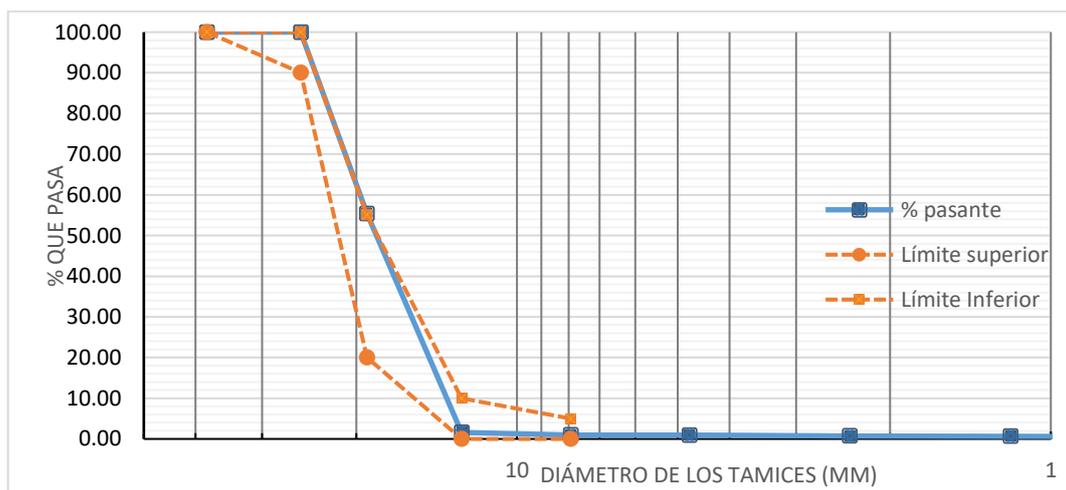


Gráfico Nro. 20. Curva granulométrica del agregado grueso TMN ¾", cantera Gamarra

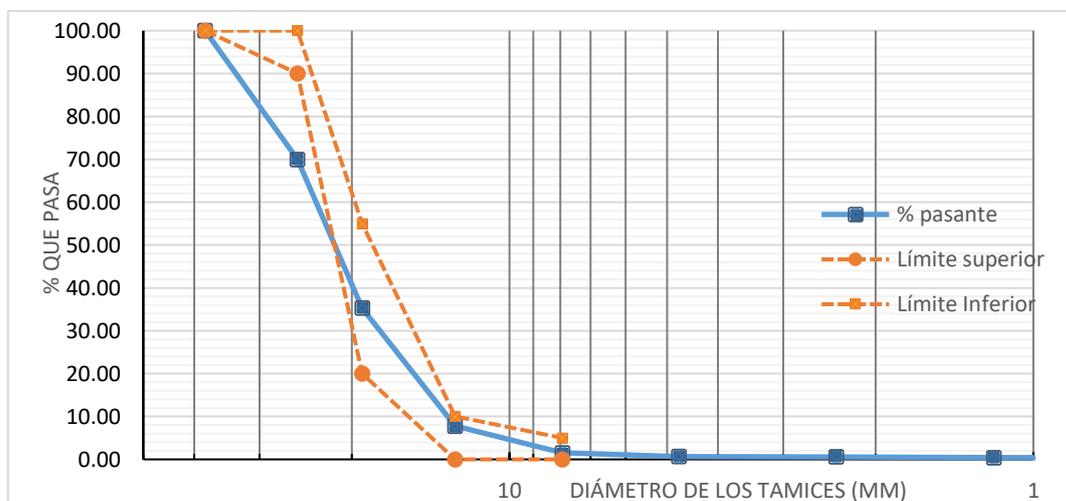


Gráfico Nro. 21. Curva granulométrica del agregado grueso TMN ¾", cantera Murillo

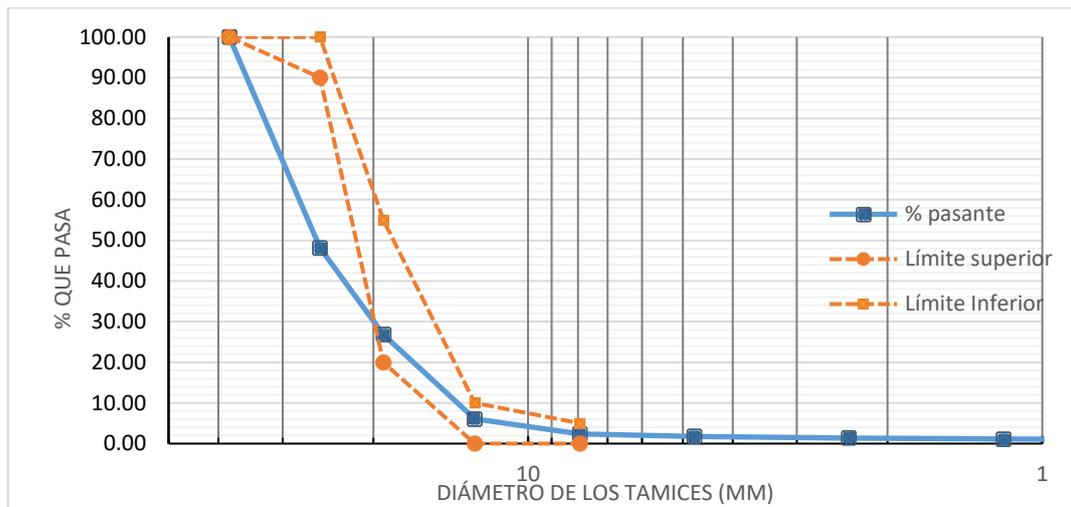
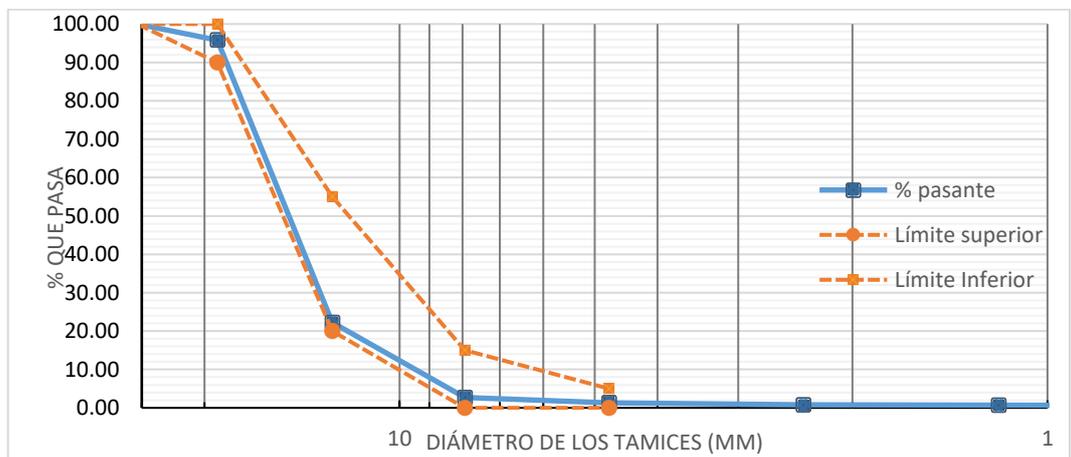


Gráfico Nro. 22. Curva granulométrica del agregado grueso TMN ½", cantera Murillo



Propiedades del agregado grueso utilizado en la ciudad de Abancay

En la tabla siguiente se resume las propiedades de los agregados gruesos estudiados.

Se lista estos datos en la tabla Nro. 03.

Tabla Nro. 03. Propiedades de los agregados gruesos

Ensayo	Unidad	Q. Aymituma	Coronata	Gamarra		Murillo	
		Q. Aymituma 3/4"	Coronata 3/4"	Gamarra 1/2"	Gamarra 3/4"	Murillo 3/4"	Murillo 1/2"
Peso Unitario Suelto	(Kg/m ³)	1.367	1.408	1.466	1.399	1.492	1.41
Peso Unitario Compactado	(Kg/m ³)	1.548	1.557	1.628	1.598	1.594	1.573
Peso específico	(Kg/m ³)	2.745	2.733	ND	2.74	2.731	ND
Capacidad de absorción	%	0.48	0.518	ND	0.978	0.425	ND
Contenido de humedad	%	1.18	0.65	ND	0.34	0.67	ND
Abrasión (desgaste)	%	22.33	20.32	25.13		24.42	
Cumplimiento con límites de granulometría	adimensional	No	No	Sí	No	No	Sí

Se puede observar que el material de las canteras Quispe-Aymituma y Coronata no cumple con los límites de gradación propuestos por la NTP 400.037. En cuanto a las canteras Gamarra y Murillo tampoco las cumple en el agregado de tamaño máximo nominal TMN de 3/4", y sí en los de TMN de media pulgada. Respecto de la resistencia a la abrasión, la norma NTP 400.019 indica que un material pétreo no es recomendable, si en esta prueba, se obtiene un 20% de desgaste. Siendo así, vemos que el material de las 4 canteras estudiadas no cumple con la resistencia mecánica adecuada, solo estando cerca de su cumplimiento el material de cantera Coronata (con 20.32% de desgaste). Ver gráficas 23 al 29.

Gráfico Nro. 23. Comparativa del peso unitario suelto del agregado grueso según cantera de procedencia y TMN del agregado.

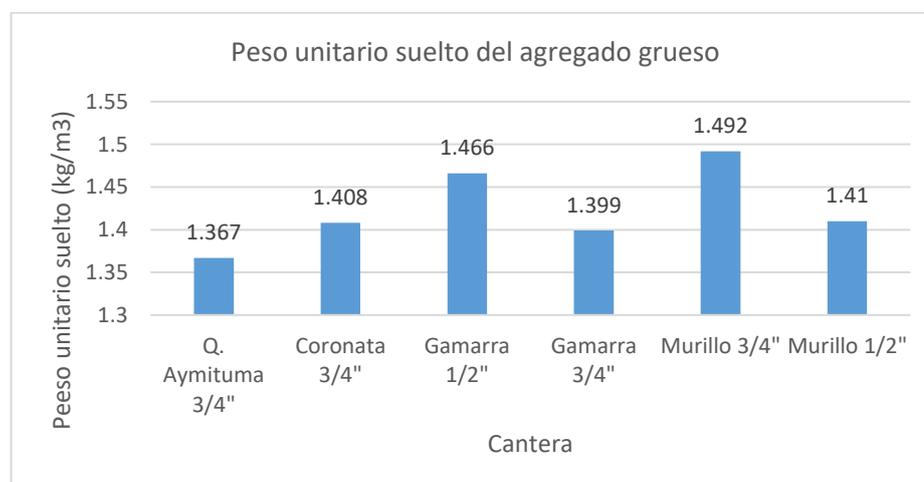


Gráfico Nro. 24. Comparativa del peso unitario compactado del agregado grueso según cantera de procedencia y TMN del agregado.

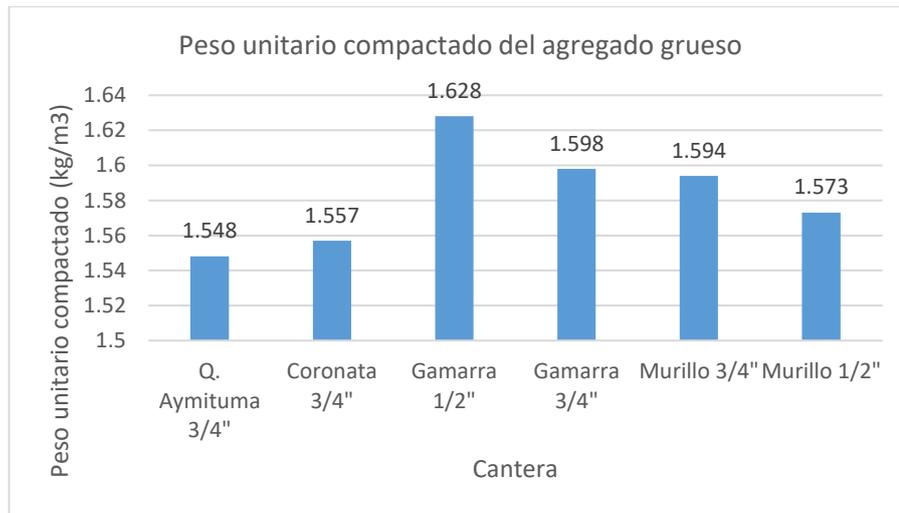


Gráfico Nro. 25. Comparativa del peso específico del agregado grueso según cantera de procedencia y TMN del agregado.

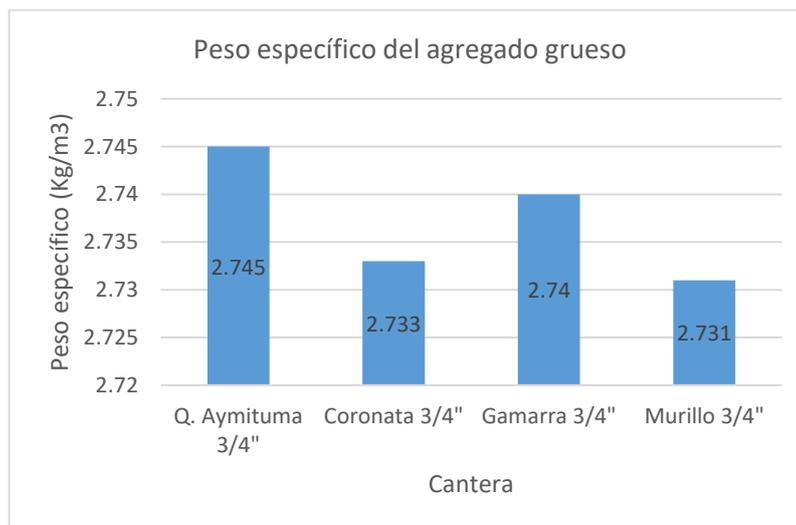


Gráfico Nro. 26. Comparativa de la capacidad de absorción de agua del agregado grueso según cantera de procedencia.

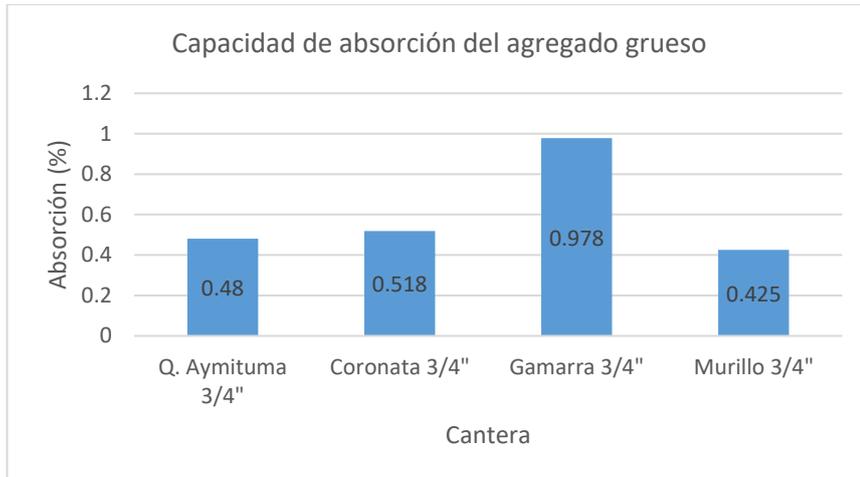


Gráfico Nro. 28. Comparativa del contenido de humedad del agregado grueso según cantera de procedencia.

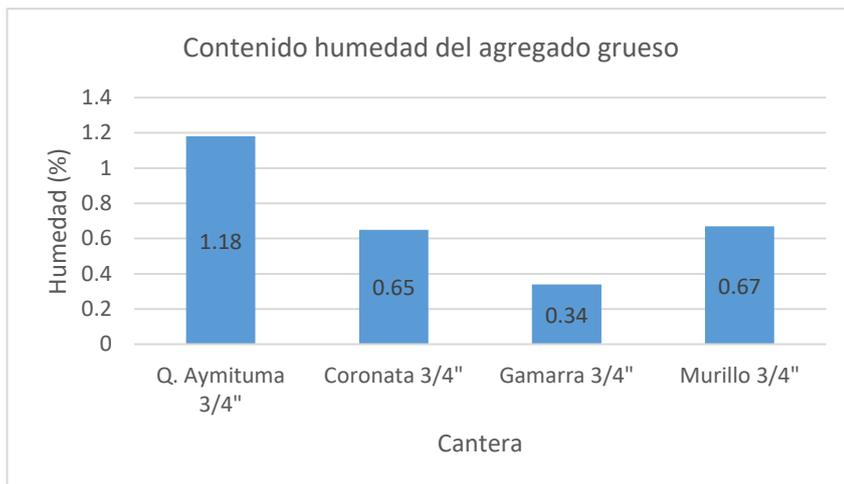
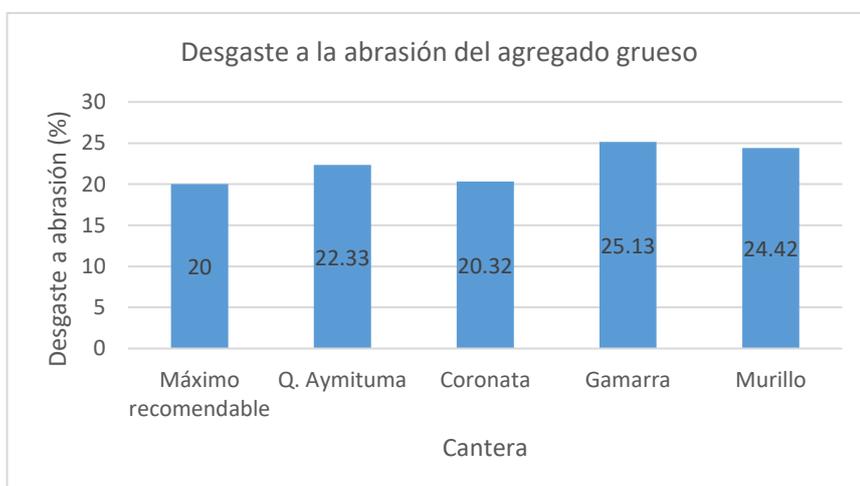


Gráfico Nro. 29. Comparativa del desgaste a la abrasión del agregado grueso según cantera de procedencia. Se muestra el máximo recomendable.



5.2.3. Del agua usada

En la preparación del concreto observado en las 22 construcciones de la muestra, se observó el uso, en todos los casos, del agua del servicio público, brindado por la Empresa Municipal de Servicios de Agua Potable EPS EMUSAP ABANCAY S.A.

5.2.4. Del cemento empleado

De entre las 22 obras de construcción se tiene que en 4 de ellas se utilizó el cemento SOL tipo I; en 5 obras el cemento YURA tipo IP; y en las 13 obras restantes se empleó el cemento APU tipo GU, que es una denominación comercial para una variante del cemento portland con adiciones de materiales sintéticos en vez de la puzolana del IP. Véase gráfica Nro. 30.

Gráfico Nro. 30. Cemento comercial empleado en cada obra del estudio

Obra	f'c (kgf/cm ²)	Cemento
01	264.56	Sol
02	74.34	Yura IP
03	207.43	Apu
04	168.38	Apu
05	71.8	Yura IP
06	184.35	Apu
07	121.68	Apu
08	192.33	Apu
09	50.67	Yura IP
10	220.98	Sol
11	110.75	Apu
12	117.07	Apu
13	182.42	Apu
14	79.58	Yura IP
15	76.79	Yura IP
16	165.06	Sol
17	143.97	Apu
18	160.27	Apu
19	127.95	Apu
20	190.98	Sol
21	128.01	Apu
22	128.31	Apu
Resistencia promedio según cemento		
Yura IP	Apu	Sol
70.6	151.8	210.4

5.2.5. Uso de aditivos

No se observó, en ninguna de las 22 obras el uso de aditivos para la preparación del concreto.

5.3. PREPARACIÓN DE CONCRETO EN OBRA

En esta parte analizaremos la forma y las proporciones de materiales con las cuales se preparó el concreto en cada una de las construcciones de la muestra. Las dosificaciones indicadas fueron obtenidas, como ya se indicó en la parte metodológica, por observación, verificando las cantidades de cada componente del concreto (agregados y agua) en función del número de baldes y las proporciones que de su uso resultasen en cuanto al volumen de cada uno. Figura 5.1. En todos los 22 casos el proceso de mezclado fue mediante trompo mezclador, en algunos casos de 1 bolsa de cemento de capacidad, en otros de media bolsa de capacidad. Se hizo esta observación lo más cuidadosamente posible, y las proporciones indicadas corresponden a las tandas de concreto de las cuales se extrajo las muestras de concreto con las cuales se hicieron las pruebas de slump test, temperatura y los testigos de concreto que se ensayaron a compresión posteriormente. Si bien este método de observación no es exacto al detalle en cada cantidad, las aproximaciones hechas para medir las dosificaciones se consideran bastante aproximadas para los fines que persigue este estudio, y se muestran en la tabla Nro. 04.

Fig. 5.1. Cuantificación de la dosificación en la preparación del concreto.



Tabla Nro. 04. Cuadro resumen de las proporciones y otros datos de la preparación del concreto en las obras de la muestra.

Obra	Consistencia	Elemento estructural de muestra	Método de mezclado de concreto	Método de vibrado en colocación	Dosificación en obra				Dosificación en pies cúbicos				Relación Agua/Cemento	Proporción cemento:agregados	¿Qué agregado predomina?	% finos	Cemento comercial usado
	Slump				Cemento	Ag. Grueso	Agr. Fino	Agua	Cemento	Ag. Grueso	Agr. Fino	Agua					
	(cm)				(bolsa)	(litros)	(litros)	(litros)	(bolsa)	(pie ³)	(pie ³)	(l)					
01	17.5	Losa	Mecánico	Vibradora	1	80	80	30	1	2.83	2.83	30	0.71	1: 5.66	Iguals	4.23	Sol
02	16.8	Escaleras	Mecánico	Manual	1	80	80	26.6	1	2.83	2.83	26.6	0.63	1: 5.66	Iguals	9.21	Yura IP
03	16.3	Zapatas	Mecánico	Manual	1	80	80	32	1	2.83	2.83	32	0.75	1: 5.66	Iguals	10.53	Apu
04	16.3	Losa	Mecánico	Vibradora	1	90	72	30	1	3.18	2.54	30	0.71	1: 5.72	Agr. Grueso	7.14	Apu
05	25.0	Losa	Mecánico	Vibradora	1	72	72	31.5	1	2.54	2.54	31.5	0.74	1: 5.08	Iguals	6.33	Yura IP
06	10.6	Zapatas	Mecánico	Manual	1	64	64	28	1	2.26	2.26	28	0.66	1: 4.52	Iguals	0.00	Apu
07	16.0	Losa	Mecánico	Vibradora	1	72	90	30	1	2.54	3.18	30	0.71	1: 5.72	Agr. Fino	5.48	Apu
08	12.0	Columnas	Mecánico	Vibradora	0.5	27	36	14.5	1	1.91	2.54	29	0.68	1: 4.45	Agr. Fino	5.06	Apu
09	26.0	Zapatas	Mecánico	Manual	1	72	90	36	1	2.54	3.18	36	0.85	1: 5.72	Agr. Fino	8.22	Yura IP
10	16.5	Losa	Mecánico	Vibradora	1	72	72	31	1	2.54	2.54	31	0.73	1: 5.08	Iguals	6.06	Sol
11	22.3	Losa	Mecánico	Vibradora	1	72	72	32	1	2.54	2.54	32	0.75	1: 5.08	Iguals	5.88	Apu
12	16.0	Losa	Mecánico	Vibradora	1	72	90	34	1	2.54	3.18	34	0.8	1: 5.72	Agr. Fino	5.41	Apu
13	7.0	Zapatas	Mecánico	Vibradora	1	80	80	25	1	2.83	2.83	25	0.59	1: 5.66	Iguals	5.19	Apu
14	16.0	Columnas	Mecánico	Manual	1	72	72	28	1	2.54	2.54	28	0.66	1: 5.08	Iguals	6.76	Yura IP
15	6.9	Losa	Mecánico	Vibradora	1	72	90	28	1	2.54	3.18	28	0.66	1: 5.72	Agr. Fino	7.79	Yura IP
16	16.0	Losa	Mecánico	Vibradora	1	72	90	32	1	2.54	3.18	32	0.75	1: 5.72	Agr. Fino	5.88	Sol
17	16.0	VigaCiment.	Mecánico	Manual	1	80	100	28.5	1	2.83	3.53	28.5	0.67	1: 6.36	Agr. Fino	7.04	Apu
18	17.0	Losa	Mecánico	Vibradora	1	60	80	24	1	2.12	2.83	24	0.56	1: 4.95	Agr. Fino	4.84	Apu
19	5.0	Losa	Mecánico	Vibradora	1	80	100	30	1	2.83	3.53	30	0.71	1: 6.36	Agr. Fino	9.72	Apu
20	16.0	Columnas	Mecánico	Vibradora	0.5	27	45	18	1	1.91	3.18	36	0.85	1: 5.09	Agr. Fino	8.00	Sol
21	18.0	Losa	Mecánico	Vibradora	1	72	90	33	1	2.54	3.18	33	0.78	1: 5.72	Agr. Fino	8.45	Apu
22	5.4	Columnas	Mecánico	Vibradora	0.5	40	40	15	1	2.83	2.83	30	0.71	1: 5.66	Iguals	11.59	Apu

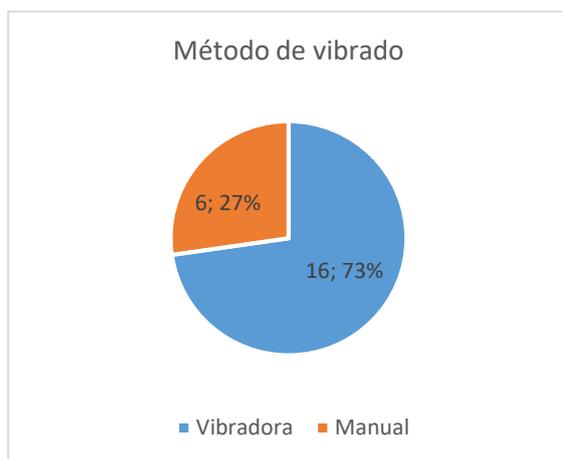
5.3.1. Método de mezclado del concreto

En este punto se observó el método de batido para el mezclado de los componentes del concreto, ya sean por método mecánicos (mezcladora a gasolina o eléctrica) o por batido manual, siendo este último método de mezclado totalmente desaconsejable. En todas las obras de la muestra el procedimiento fue mecánico, mediante mezcladora.

5.3.2. Método de vibrado en el colocado del concreto

En el proceso de colocado o vaciado del concreto, es necesario algún método de vibrado para lograr un colocado uniforme, compacto, sin discontinuidades o burbujas de aire, que pudieran causar las denominadas “cangrejas”. Se observó el uso de dos formas. Una manual con el uso de alguna varilla de acero y una mecánica mediante el uso de una maquina vibradora, que mediante una masa excéntrica en un cuerpo alargado logra un correcto vibrado. La norma NTE E060 de concreto armado, recomienda esta última. Entre las obras de la muestra en 6 de ellas se observó el método manual y en los 16 restantes mediante el método mecánico por uso de máquina vibradora. Véase gráfico Nro. 30.

Grafico Nro. 30. Método de vibrado.

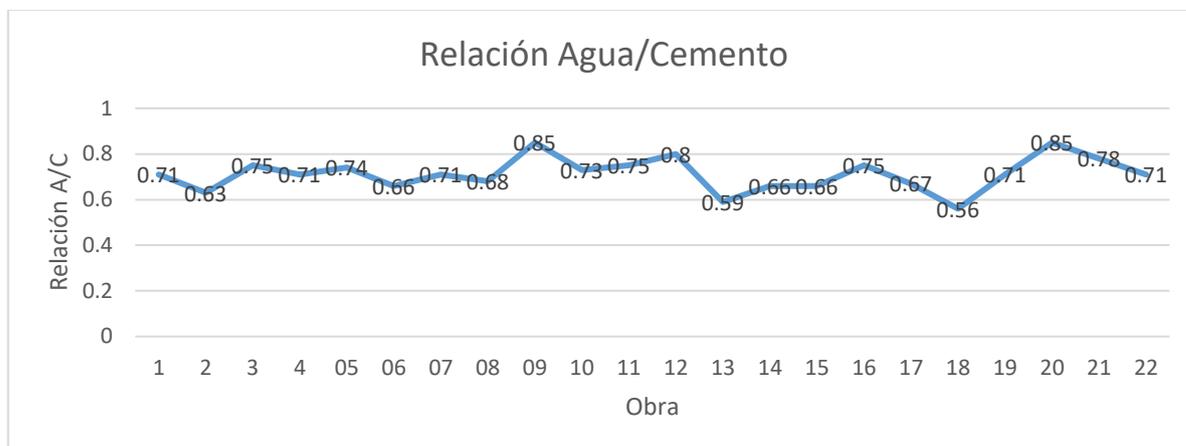


5.3.3. Relación agua/cemento

La relación agua cemento (A/C) es un parámetro numérico que indica la relación proporcional entre el peso del agua y el peso del cemento empleada en una tanda de la preparación del concreto. Cuanto mayor sea este valor se obtendrá un concreto de menor

resistencia. Según el método de diseño de mezclas del ACI este valor para un concreto estructural con resistencia a la compresión de 210 Kg/cm² este valor debería ser cercano y menor a 0.60. Véase el gráfico Nro. 31.

Gráfico Nro. 31. Comparativa de la relación A/C empleada



5.3.4. Slump test o prueba de consistencia

El slump test es una prueba que nos dará una idea de la trabajabilidad del concreto. Depende en cierta medida de la relación agua cemento A/C, sin embargo, como indica Pasquel (1998) “se debe tener claro que ésta es más una prueba de uniformidad que de trabajabilidad; pues demuestra que se pueden obtener concretos con igual Slump pero trabajabilidad diferente, para las mismas condiciones de trabajo”; es de notar, entonces, que el slump o asentamiento de una mezcla depende también de otras características mecánicas del agregado empleado, como el módulo de fineza MF global (tanto del agregado fino como del grueso) siendo este el factor determinante que incide en este parámetro. Así, es posible obtener mezclas de concreto de trabajabilidad similar si el módulo de fineza global es también similar, aun cuando la relación agua-cemento A/C sean disímiles. Véase el gráfico Nro. 32.

Gráfico Nro. 32. Comparativa de la consistencia del concreto medida por la prueba del cono de Abrams.



5.3.5. Temperatura del concreto

Se midió la temperatura del concreto fresco tomado como muestra para la elaboración de testigos o briquetas. Se midió este parámetro mediante un termómetro digital de inmersión de precisión a décima de grado centígrado. Las temperaturas registradas se encuentran cercanas a los valores recomendables de preparación del concreto según la norma ASTM C-1064; y el valor máximo registrado no difieren el uno del otro significativamente, de manera que pudiese alterar las características del concreto, por lo que no podría concluirse que, esta variable, no influye de manera significativa en las propiedades resultantes del concreto endurecido. Se muestran en el gráfico Nro. 33 y tabla Nro. 5.

Gráfico Nro. 33. Temperatura promedio del concreto fresco

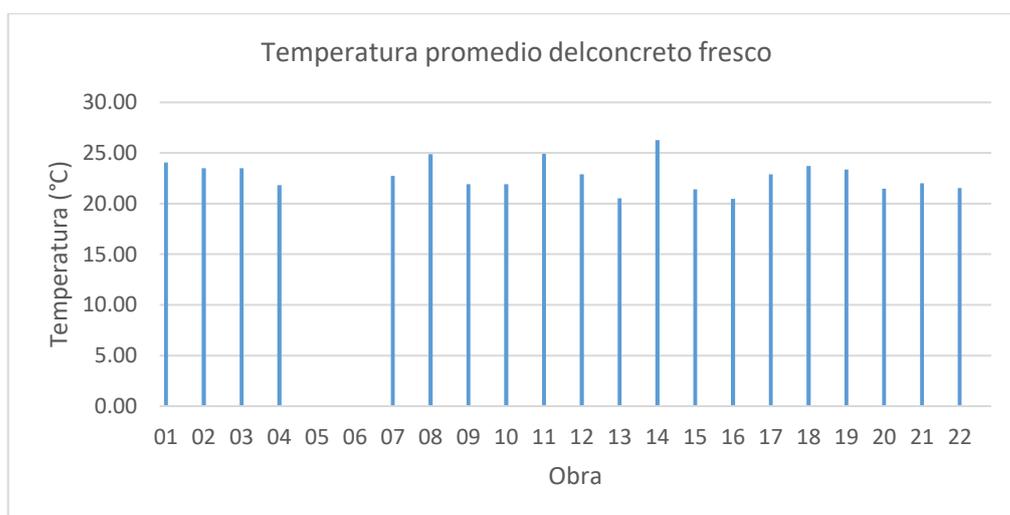


Tabla Nro. 05. Temperatura del concreto fresco registrado de cada testigo o briqueta

OBR A	TESTI GO	TEMP. (°C)	PROME DIO	OBR A	TESTI GO	TEMP. (°C)	PROME DIO	OBR A	TESTI GO	TEMP. (°C)	PROME DIO
01	1	24.20	24.07	08	1	25.70	24.90	15	1	21.30	21.43
	2	24.10			2	25.00			2	21.40	
	3	23.90			3	24.00			3	21.60	
02	1	23.50	23.50	09	1	21.10	21.93	16	1	20.40	20.47
	2	23.50			2	22.70			2	20.20	
	3	23.50			3	22.00			3	20.80	
03	1	23.50	23.50	10	1	21.10	21.93	17	1	23.50	22.90
	2	23.40			2	22.70			2	22.90	
	3	23.60			3	22.00			3	22.30	
04	1	21.90	21.83	11	1	25.10	24.93	18	1	23.80	23.73
	2	21.70			2	24.90			2	23.90	
	3	21.90			3	24.80			3	23.50	
05	1	0.00	0.00	12	1	23.50	22.90	19	1	23.30	23.37
	2	0.00			2	22.90			2	23.40	
	3	0.00			3	22.30			3	23.40	
06	1	0.00	0.00	13	1	20.30	20.53	20	1	21.00	21.47
	2	0.00			2	20.60			2	21.50	
	3	0.00			3	20.70			3	21.90	
07	1	22.80	22.73	14	1	26.50	26.27	21	1	21.90	22.00
	2	22.80			2	26.50			2	21.80	
	3	22.60			3	25.80			3	22.30	
									1	21.30	
								22	2	21.80	21.55
									3	0.00	

5.4. ACERCA DEL CURADO DEL CONCRETO

Los testigos obtenidos de cada obra fueron recolectados de la misma al día siguiente del vaciado del elemento estructural, una vez estuviesen endurecidos para su desmoldado y traslado. Fueron trasladados al laboratorio de concreto y material del ISTPA donde fueron curados de acuerdo a condiciones establecidas en normativa, hasta cumplir los 28 días de edad. En el ítem 4.3 de la ficha de recolección de datos se señala tiempos y formas de curado del elemento estructural de cada obra, como una referencia acerca de las costumbres y usos comunes respecto del curado que se da en las obras de autoconstrucción de la ciudad Abancay, mediante la entrevista a los propietarios y/o

encargados de cada obra, es decir lo declarado por ellos; por lo que se tuvo que realizar más de una visita a cada obra.

En todos los casos, los propietarios o encargados de la obra, indicaron que el método de curado fue el riego mediante manguera, usando agua potable del servicio público, en una cantidad de veces al día, y número de días, que se indica en la siguiente tabla Nro. 06.

Tabla Nro. 06. Tipo de curado del concreto, número de veces al día de riego, y tiempo declarados de curado del concreto.

Obra	Tipo Curado Manguera	Nro. de veces al día	Tiempo (días)
1	X	3	14
2	X	3	8
3	X	3	3
4	X	3	7
5	X	3	10
6	X	2	3
7	X	3	15
8	X	3	14
9	X	3	3
10	X	2	10
11	X	4	7
12	X	4	7
13	X	0	0
14	X	3	7
15	X	3	14
16	X	3	10
17	X	0	0
18	X	2	14
19	X	4	15
20	X	3	15
21	X	3	15
22	X	4	7

En la mayoría de los casos, declararon, haberlas regado por dos semanas y en el menor de los casos apenas 3 días. En ningún caso se acerca a los 28 días que requeriría un curado técnicamente realizado en condiciones de laboratorio. El número de veces al día varía entre 2 y 4 para cada caso, lo que se observa no es suficiente para garantizar un curado del mismo que asemeje condiciones que asemejen un laboratorio.

5.5. ANÁLISIS DEL CONCRETO ENDURECIDO: RESISTENCIA A LA

COMPRESIÓN.

La resistencia a la compresión indica la capacidad de resistir a un esfuerzo de compresión que tiene una probeta o testigo de concreto de forma cilíndrica (el ensayo se realiza según las normativas NTP 339.034 y ASTM C-39M; siendo el principal indicador de su calidad, como medida de su resistencia mecánica, de su comportamiento a nivel estructural como componente del concreto armado, junto al acero estructural.

La **resistencia especificada a la compresión del concreto (f'_c)** es la resistencia a la compresión del concreto a usarse en el diseño. Según indica la norma E.060 del RNE esta se cuantifica como “el promedio de las resistencias a dos probetas cilíndricas confeccionadas de la misma muestra de concreto y ensayadas a los 28 días (...) para la determinación del f'_c ” (SENCICO, 2020, pág. 45). Es por esta razón que se recolectó 3 probetas de cada obra del muestreo, para garantizar al menos 2 muestras de concreto de cada obra, ante la posibilidad de dañarse, perderse, o no dar una lectura adecuada en la rotura de alguna de las probetas, como en efecto ocurrió en 4 casos.

Entonces, podemos indicar que el f'_c “representa la resistencia en compresión potencial probabilística del concreto en una estructura antes que la resistencia in-situ, siempre que la obtención, curado y ensayo de los testigos se realice bajo las condiciones estandarizadas” (Pasquel, 1998, pág. 145), por lo que es importante tener en cuenta las dispersiones estadísticas que se darán en cada valor de f'_c debido a que el concreto es un “material heterogéneo, sujeto a la variabilidad de sus componentes así como a las dispersiones adicionales involucradas por las técnicas de elaboración, transporte, colocación y curado en obra” (Pasquel, 2013, pág. 146).

La **resistencia promedio a la compresión (f'_{cr})** es el resultado del promedio de los f'_c que se obtienen de una muestra de concreto. “Debe producirse de manera que minimice la frecuencia de resultados de resistencias inferiores a f'_c ” (SENCICO, 2009, pág. 40). “La resistencia mínima del concreto estructural (f'_c) diseñado y construido de acuerdo con esta norma no debe ser menor a 17MPa (175kgf/cm²)” (SENCICO, 2009, pág. 41).

La **resistencia real de la estructura (fs)** corresponde a la resistencia del concreto que ha sido realmente colocado en la obra, y del cual únicamente se podría conocer su magnitud a través de ensayos invasivos como la obtención de muestras por diamantina. Este valor se puede cuantificar analíticamente de manera aproximada mediante un factor de reducción (\emptyset) equivalente al 85% del $f'c$.

Entonces, si el $f'c$ evaluado en obra tal como se ha indicado, cumple con las condiciones establecidas para el $f'c$ especificado en el proyecto estructural, se considera que se han satisfecho todas las hipótesis probabilísticas y cálculos del diseño estructural al respecto, y la estructura asumirá eficientemente todas las cargas para las cuales fue diseñada (Pasquel, 1998, pág. 147). Estos datos se consolidan en la tabla Nro. 07.

Tabla Nro. 07. Resistencia a la compresión alcanzada por los testigos de concreto.

Obra	Testigo	Elemento estructural de muestra	Método de mezclado de concreto	Método de vibrado	Resistencias obtenidas (Kgf/cm ²)	Promedio por obra (Kgf/cm ²)
01	1	Losa	Mecánico	Vibradora	287.94	264.56
	2				234.11	
	3				271.62	
02	1	Escaleras	Mecánico	Manual	83.50	74.34
	2				72.07	
	3				67.45	
03	1	Zapatas	Mecánico	Manual	211.09	207.43
	2				208.31	
	3				202.89	
04	1	Losa	Mecánico	Vibradora	148.70	168.38
	2				165.96	
	3				190.48	
05	1	Losa	Mecánico	Vibradora	79.69	71.80
	2				67.69	
	3				68.03	
06	1	Zapatas	Mecánico	Manual	185.87	184.35
	2				179.41	
	3				187.77	
07	1	Losa	Mecánico	Vibradora	118.41	121.68
	2				121.53	

OPTIMIZACIÓN DEL CONCRETO USADO EN EDIFICACIONES DE AUTOCONSTRUCCIÓN SIN SUPERVISIÓN TÉCNICA EN LA CIUDAD DE ABANCAY, 2018

	3				125.11	
08	1					
	2	Columnas	Mecánico	Vibradora	201.28	192.33
	3				183.38	
09	1				47.38	
	2	Zapatas	Mecánico	Manual	52.17	50.67
	3				52.45	
10	1				224.29	
	2	Losa	Mecánico	Vibradora	217.67	220.98
	3					
11	1				115.41	
	2	Losa	Mecánico	Vibradora	104.91	110.75
	3				111.94	
12	1				109.58	
	2	Losa	Mecánico	Vibradora	125.28	117.07
	3				116.34	
13	1				187.07	
	2	Zapatas	Mecánico	Vibradora	190.08	182.42
	3				170.12	
14	1				72.01	
	2	Columnas	Mecánico	Manual	83.10	79.58
	3				83.62	
15	1				78.30	
	2	Losa	Mecánico	Vibradora	76.41	76.79
	3				75.65	
16	1				172.19	
	2	Losa	Mecánico	Vibradora	158.11	165.06
	3				164.87	
17	1				153.32	
	2	Vigas_Cimentación	Mecánico	Manual	143.51	143.97
	3				135.09	
18	1				173.29	
	2	Losa	Mecánico	Vibradora	146.05	160.27
	3				161.46	
19	1				128.56	
	2	Losa	Mecánico	Vibradora	128.28	127.95
	3				127.00	
20	1				203.47	190.98
	2	Columnas	Mecánico	Vibradora	178.48	

	3					
21	1				121.35	
	2	Losa	Mecánico	Vibradora	137.46	128.01
	3				125.22	
22	1					
	2	Columnas	Mecánico	Vibradora	124.07	128.31
	3				132.55	
					Promedio	143.99
					Desv. Estándar (Ds)	55.19

De los resultados de los ensayos de compresión se tiene un promedio global, para los promedios de las resistencias de las 22 obras de 143 kgf/cm² (f'cr). Solo en una tercera parte (7 de las 22 obras de autoconstrucción) se superó el valor exigido de 17 MPa, y en apenas 2 casos de los 22, se obtuvo valores por encima de 210 Kgf/cm², que exige la norma como concreto para uso en edificaciones antisísmicas. Las resistencias reales fs, siendo aún menores, indican la magnitud del problema que se convierte en un tema social.

5.5.1. Resistencia característica

La norma E.060 del RNE establece que, para un registro de 15 y 29 ensayos, se debe establecer la desviación estándar de la muestra modificada (Ss) como el producto de la desviación estándar calculada de la muestra por el factor de modificación (fm) indicado en la tabla 5.1 de esta norma. Véase tabla Nro. 08.

Tabla Nro. 08, factores de modificación para la desviación estándar de la muestra según RNE E.060.

Número de muestras	Factor de Modificación (fm)
15	1.16
20	1.08
25	1.03

Así, para las 22 muestras de esta tesis, tendríamos un valor de factor de modificación (fm) de 1.06 obtenido por interpolación. Entonces, siendo la desviación estándar calculada de 55.19 Kgf/c², aplicando el factor fm de 1.06 tendríamos: $Ss=Ds*fm=55.19*1.06=58.50$.

La **resistencia promedio requerida (f'_{cr})** es usada como la base para la dosificación del concreto, y se determina según la norma E.060, para $f'c$ menores a 35 MPa, con el resultado que resulte mayor de las 2 siguientes expresiones matemáticas:

$$f'_{cr} = f'c + 1.34*S_s \quad \text{ecuación (1)}$$

$$f'_{cr} = f'c + 2.33*S_s - 35 \quad \text{ecuación (2)}$$

$$\text{Reemplazando valores en la ecuación (1):} \quad 143.99=f'c+1.34*58.50$$

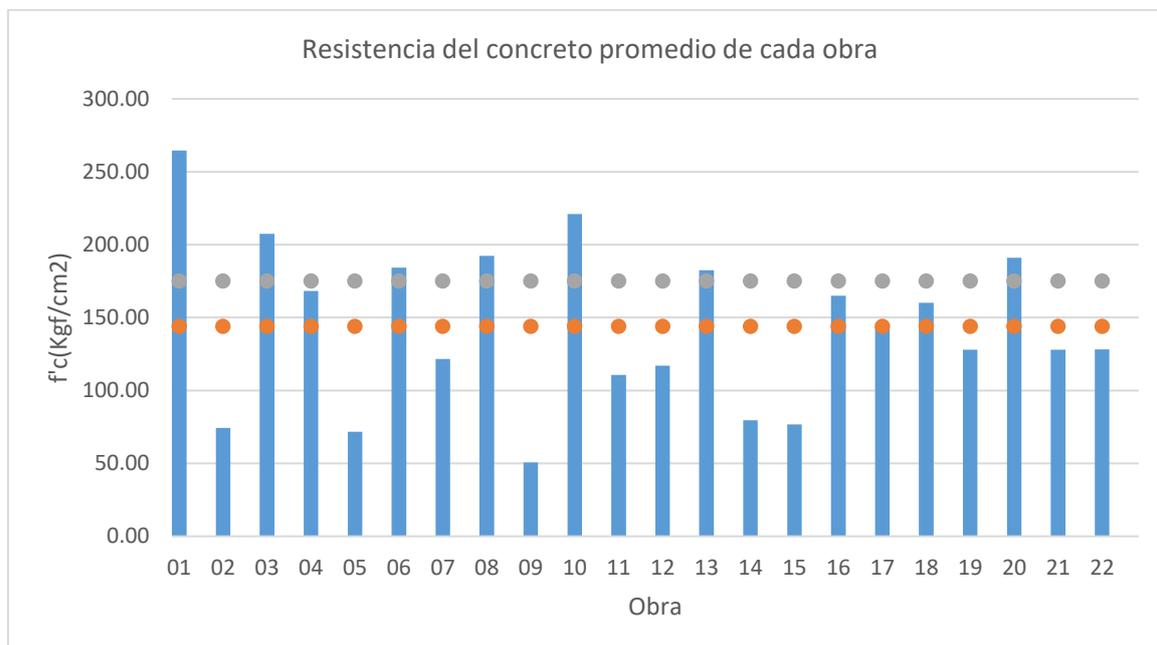
$$\text{Despejando } f'c: \quad f'c = 65.6 \text{ Kgf/cm}^2$$

$$\text{Reemplazando valores en la ecuación (2):} \quad 143.99=f'c+2.33*58.50-35$$

$$\text{Despejando } f'c: \quad f'c = 42.69 \text{ Kgf/cm}^2$$

Finalmente, tomando el valor mayor, tendremos que el $f'c = 65.6 \text{ Kgf/cm}^2$. Podemos indicar que, la resistencia característica ($f'c$) de los concretos de las obras de autoconstrucción en la ciudad de Abancay es muy baja. Es como si hubiesen sido diseñadas para una resistencia solo 65.6 Kgf/cm^2 , apenas el equivalente al 38% de 175 Kgf/cm^2 que indica la norma E.060 del RNE (numeral 5.3.2) o el Código ACI 318 como un mínimo considerable como concreto estructural. Esto compromete el desempeño estructural de estas edificaciones ante un eventual evento sísmico y da cuenta de un problema social mayor. Se muestran estos datos en el gráfico Nro. 33.

Gráfico Nro. 33. Resistencia promedio del concreto de cada obra. En puntos grises se muestra la resistencia mínima requerida en un concreto estructural (175kgf/cm²) y en puntos naranjas se muestra la resistencia promedio de todas las muestras ($f'_{cr}=143.99$ Kgf/cm²).



Capítulo VI

ALTERNATIVA DE OPTIMIZACIÓN Y MEJORA

6.1. ANÁLISIS PREVIO

En cuanto a la dosificación del concreto de autoconstrucción se tiene que los encargados de obras usan dosificaciones empíricas, que carecen de orientación técnica alguna, razón por la cual, las cantidades de las dosificaciones difieren de obra en obra.

Pero en cuanto a los componentes usados en el concreto, podemos indicar que: en el agua, en su dosificación, que determina a relación agua-cemento A/C es bastante disímil entre obras, habiéndose observado que en la mayoría de las obras de la muestra de este estudio se excedió considerablemente. Esto se evidencia en los asentamientos que exceden los 10cm (4") recomendables según el código ACI. En todo caso, este es un tema de diseño de mezclas, las mismas que si fueran hechas con asesoría o supervisión técnica estaría solventado.

En cuanto a los cementos, se evidencia en el ítem 5.2.4. que los cementos aditivados (Yura IP y Apu GU) obtuvieron una resistencia considerablemente menor que el del cemento tipo I puro (cemento Sol).

En los antecedentes de esta investigación citados en el título 2.3, se tiene la tesis de licenciatura de Vicente Mercado, del año 2016, intitulada “Diferencia en la resistencia de los concretos por efecto de los tipos de cemento comercializados en la ciudad de Tacna” en la que se concluye que se obtienen resistencias sensiblemente menores con el uso de cementos adicionados, con puzolanas u otros (Vicente, 2016, pág. 126). Pasquel, también indica que, en los métodos de diseño teóricos, como el método del comité del ACI-211, la única propiedad física del cemento a tenerse en cuenta es su peso específico, que influye de manera inversamente proporcional con la resistencia teórica esperada del concreto resultante. Así, el menor peso específico de los diferentes cementos comercializados en el país es el del cemento Yura puzolánico tipo IP con 2.86 g/cm³, frente a los 3.11 g/cm³ de los cementos tipo I puros como el cemento Sol, por ejemplo.

Es, por estas razones, que para proponer una mejora del concreto para la ciudad de Abancay se hará un diseño de mezcla optimizado utilizando cementos adicionados, tal como cemento Yura IP y cemento Apu, por ser los que menores resistencias logra y ser ampliamente comercializados en la ciudad de Abancay.

Así mismo, se empleará en este diseño optimizado los agregados de características más desfavorables teóricamente. Como se menciona en los antecedentes, la tesis de investigación de Burgos Pauro, (2012), “Variación del módulo de finura del agregado fino de 3.0 a 3.6 en concretos de mediana a baja resistencia” concluye que el módulo de fineza del agregado fino es determinante en la resistencia final del concreto, siendo que cuanto mayor es éste, se obtiene una resistencia menor.

6.2. PROPUESTA DE OPTIMIZACIÓN DE DISEÑO DE MEZCLAS PARA LA CIUDAD DE ABANCAY

Entonces, para el diseño optimizado de concreto se empleará el agregado de la cantera Gamarra, por ser el más desfavorable con el mayor módulo de fineza (4.42). Dado que

este valor está muy por encima del máximo recomendable de 3.1 según la NTP 400.037 y el Comité del ACI-211, se hará también diseños de mezcla con el MF del agregado fino corregido, al agregarse partículas más gruesas hasta lograr un MF de 3.4; con lo cual se contrastará la eficacia del diseño de mezclas optimizado. El agregado grueso será el de cantera Gamarra con un TMN de 3/4" y se usará agua potable de la red pública.

	Cemento Apu	Cemento Yura IP
Con MF del agregado fino corregido de 3.4	Diseño de mezcla 01	Diseño de mezcla 04
Con MF sin corregir del agregado fino de 4.42	Diseño de mezcla 02	Diseño de mezcla 03

Se procedió a realizar estos diseños de mezcla mediante el método del Comité del ACI-211 para una especificación de resistencia $f'c$ de 210 kg/cm². Estos diseños se muestran en los anexos. Los testigos de concreto fueron elaborados según estos diseños en el laboratorio de concretos y materiales del ITSPA, curados e condiciones de laboratorio por 28 días y sometidos a la prueba de compresión.

Se obtuvo los siguientes resultados:

	Resistencia a la compresión: Diseño de mezcla (Kgf/cm ²)	Resistencia a la compresión: Diseño de mezcla (Kgf/cm ²)	Resistencia a la compresión: Diseño de mezcla (Kgf/cm ²)	Resistencia a la compresión: Diseño de mezcla (Kgf/cm ²)
	01.	02.	03.	04.
Probeta 01	300.29	249.98	206.69	293.49
Probeta 02	312.81	241.89	195.45	293.5
Promedio	306.55	245.94	201.07	293.5

A partir de los resultados obtenidos, de los diseños 2 y 3, se puede notar que los módulos de fineza tan altos del agregado fino influyen negativamente en la obtención de resistencia del concreto. Asimismo, si bien es cierto que los concretos hechos con

cementos tipo I con adiciones obtienen resistencias menores que los de cementos de tipo I sin adiciones, con un diseño de mezclas correcto logran cumplir con los propósitos del diseño de la mezcla; por lo que su uso sigue siendo recomendable.

Capítulo VII

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

7.1. CONCLUSIONES

1. El concreto usado en las edificaciones de autoconstrucción sin supervisión técnica en obra en la ciudad de Abancay no es óptimo. No cumple con mínimos exigibles que garanticen un correcto desempeño estructural.

2. En promedio, las muestras de concreto recolectadas, alcanzaron una resistencia promedio de 143.99 kgf/cm²; y una resistencia de diseño de apenas 65.6 kgf/cm², siendo el equivalente al 37% de los 175 Kgf/cm² que indica la norma E.060 del RNE (numeral 5.3.2) o el Código ACI 318 como un mínimo considerable como concreto estructural. En el año 2002 el ingeniero Pasquel hizo un estudio acerca de la autoconstrucción de viviendas, en el que indica que la resistencia promedio del concreto de autoconstrucción en viviendas de la ciudad de Lima era de 138 Kgf/cm² (Pasquel, 2013). El año 2016 un estudio de una tesis de titulación PUCP analizó el concreto de autoconstrucción de viviendas de una muestra en la ciudad de Lima, encontrando una resistencia promedio de también 138 Kgf/cm² (Garay & Quispe, 2016). También Choquehuanca & Leiva (2018), en su tesis de licenciatura encontraron una resistencia de diseño en obras de autoconstrucción en Cusco de 58.8 Kgf/cm². Se tiene una concordancia aparente, pero preocupante. Dos décadas de periodo, y la precariedad de las autoconstrucciones de vivienda es latente.

3. En 18 de las 22 obras muestreadas, el slump del concreto excedía las 4 pulgadas recomendadas por el comité ACI-211. Esto evidencia el uso excesivo de agua en la preparación de mezclas.

4. Las dosificaciones de materiales en la elaboración del concreto usado en los autoconstrucciones de Abancay no son adecuadas. Son fórmulas empíricas, sin ningún control técnico. Suelen exceder las cantidades de agua, que, como sabemos, conlleva a una baja resistencia del concreto; además, no se hace ningún control de contenido de humedad en los agregados para una corrección oportuna de la dosificación de mezcla. En cuanto a los agregados, se emplean sin mayor control técnico, con granulometrías en su mayoría inadecuadas y por fuera de las recomendaciones técnicas, con módulos de fineza muy altos.

5. No es adecuado el curado del concreto estructural de los autoconstrucciones sin supervisión técnica en Abancay. Según lo recogido en la entrevista estructurada de las fichas-encuesta, en ningún caso el curado dado por los propietarios o encargados de obra se acercaba siquiera a las condiciones óptimas de curado. Esto evidencia que dentro de las costumbres locales de la autoconstrucción, el curado es una deficiencia más.

6. Las características de los agregados pétreos, tanto del agregado fino como grueso, no son óptimas. Son, en realidad, bastante deficientes. No cumplen con ningún control de calidad en su producción, así como tampoco cumplen con las características mecánicas que exige la normativa técnica.

7. Como se ha podido evidenciar, es un aspecto crucial en la calidad del concreto el módulo de finura del agregado. No se puede cumplir con las resistencias de diseño, si los módulos de fineza son demasiado elevados, ya que están, incluso, por fuera de las tablas de diseño módulos tan altos.

7.2. RECOMENDACIONES

En cuanto a las características deficientes de los agregados que se comercializan en la ciudad de Abancay, debe haber un marco regulatorio, esto implicaría que se tenga que plantear algún mecanismo legal para que, desde la autoridades o instituciones competentes, tanto en temas de regulación de la construcción, como en protección de derechos del consumidor, se obligue a los concesionarios de las canteras a brindar

agregados que cumplan con los requisitos mínimos para sus agregados, como granulometría y características mecánicas dentro de límites especificados por la normativa.

En cuanto a la asistencia técnica, casi inexistente en los proyectos de autoconstrucción de vivienda, debe darse cambios en la Ley Orgánica de Municipalidades, con el fin de que las municipalidades puedan contar con presupuesto y garantice una oficina o dependencia que pueda no solo fiscalizar la edificación de vivienda, sino también que los fiscalizadores en las visitas de inspección puedan cumplir con la tarea de asistir técnicamente el proceso constructivo.

Acerca del papel del gobierno central, se debe plantear una política pública robusta que incluya la autoconstrucción de vivienda, reconociendo que es una de las mayores generadoras de vivienda del país, implemento políticas de control, en materiales, proceso constructivo; pero también de poder hacer accesibles a la población de los servicios de profesionales para el diseño arquitectónico, estructural, de instalaciones. Esto dentro de un marco de reforzamiento a los sistemas de planificación territorial y urbanística de las ciudades.

Se requiere de más esfuerzos de la academia y sociedad civil, hay aún, muchos asuntos respecto de la generación de vivienda que debemos estudiar, diagnosticar y resolver.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Referencias

- ASOCEM Asociación de productores de cemento del Perú. (2019). ASOCEM. Obtenido de Reporte Estadístico: <http://web.asocem.org.pe/asocem/opac/publicaciones.php>
- BANCO INTERAMERICANO PARA EL DESARROLLO (BID). (2012). *Un espacio para el desarrollo: Los mercados de la vivienda en América Latina y el Caribe*. Washington DC, EEUU: BID.

- Burgos, E. (2012). *Tesis de titulación: Variación del módulo de finura del agregado fino de 3.0 a 3.6 en concretos de mediana a baja resistencia*. Lima: UNI.
- Fernández Baca, C., Loayza Schiaffino, C., Benavente, R., & Acurio, H. (2007). *Estudio Mapa de Peligros de la ciudad de Abancay*. Lima: INDECI & PROGRAMA CIUDADES SOSTENIBLES PNUD – PER/02/051.
- Garay, L., & Quispe, C. (2016). *Tesis: Estudio del concreto elaborado en los vaciados de techos de vivienda en Lima y evaluación de alternativas de mejora mediante empleo de aditivo superplastificante*. Lima: PUCP.
- INEI. (2018). *Instituto Nacional de Estadística e Informática*. Obtenido de https://www.inei.gov.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1538/index.html
- Pasquel, E. (1998). *Tópicos de tecnología del concreto en en el Perú* (2da. ed.). Lima: Colegeio de Ingenieros del Perú.
- Pasquel, E. (febrero de 2013). Conferencia: Mitos y realidades del concreto elaborado con mezcladora en obra. Lima.
- SENCICO. (2009). *Norma Técnica de Construcción E.060*. Lima: Sencico Perú.
- SENCICO. (2014). *Manual de preparación, colocación y cuidados del concreto*. Lima.
- SENCICO. (2020). *Norma Técnica de Construcción E.060*. Lima: Sencico Perú.
- Torre, A. (2004). *Curso Básico de Tecnología del Concreto*. Lima: UNI-Lima.
- Vicente Mercado, R. A. (2016). *Diferencia en la resistencia de los concretos por efecto de los tipos de cemento comercializados en la ciudad de Tacna, 2016 (Tesis para optar al título profesional)*. Tacna: Universidad Privada de Tacna.
- Vicente, R. M. (2016). *Diferencia en la resistencia de los concretos por efecto de los tipos de cemento comercializados en la ciudad de Tacna*. Tacna: Tesis.

ANEXOS

ANEXO FOTOGRÁFICO DE RECOLECCIÓN DE DATOS EN CAMPO

EDIFICACIÓN Nro. 01

Ubicación : Jr. Santa Rosa, Abancay, Apurímac

Fecha : 30/03/2019

<p>1.</p>  <p>2019-03-30 12:57</p>	<p>2.</p>  <p>2019-03-30 14:04</p>
<p>3.</p>  <p>2019-03-30 12:57</p>	<p>4.</p>  <p>2019-03-30 12:20</p>

EDIFICACIÓN Nro. 02

Ubicación : Jr. Julio C. Tello, Abancay, Apurímac

Fecha : 04/04/2019

<p>1.</p>  <p>2019-04-04 1</p>	<p>2.</p>  <p>2019-04-04 1</p>
<p>3.</p>  <p>2019-04-04 16:21</p>	<p>4.</p>  <p>2019-04-04 1</p>

EDIFICACIÓN Nro. 03

Ubicación : Av. Canadá, Abancay, Apurímac

Fecha : 05/04/2019

<p>1.</p>  <p>2019-04-05 1</p>	<p>2.</p>  <p>2019-04-05 1</p>
<p>3.</p>  <p>2019-04-05 1</p>	<p>4.</p>  <p>2019-04-05 1</p>

EDIFICACIÓN Nro. 04

Ubicación : Jr. Julio C. Tello, Abancay, Apurímac

Fecha : 06/04/2019

<p>1.</p>  <p>2019-04-06 1</p>	<p>2.</p>  <p>2019-04-06 12:5</p>
<p>3.</p>  <p>2019-04-06 1</p>	<p>4.</p>  <p>2019-04-06 1</p>

EDIFICACIÓN Nro. 05

Ubicación : Av. Túpac Amaru, Abancay, Apurímac

Fecha : 06/04/2019

<p>1.</p>  <p>2019-04-06 1</p>	<p>2.</p>  <p>2019-04-06 1</p>
<p>3.</p>  <p>2019-04-06 1</p>	<p>4.</p>  <p>2019-04-06 1</p>

EDIFICACIÓN Nro. 06

Ubicación : Av. Daniel Estrada Pérez, Tamburco, Abancay, Apurímac

Fecha : 09/04/2019

<p>1.</p>  <p>2019-04-09 1</p>	<p>2.</p>  <p>2019-04-09 1</p>
<p>3.</p>  <p>2019-04-09 14:53</p>	<p>4.</p>  <p>2019-04-09 1</p>

EDIFICACIÓN Nro. 07

Ubicación : Av. Garcilaso de la Vega, Tamburco, Abancay, Apurímac

Fecha : 10/04/2019

<p>1.</p>  <p>2019-04-10 1</p>	<p>2.</p>  <p>2019-04-10 1</p>
<p>3.</p>  <p>2019-04-10 1</p>	<p>4.</p>  <p>2019-04-10 1</p>

EDIFICACIÓN Nro. 08

Ubicación : Av. Prado Bajo, Abancay, Apurímac

Fecha : 11/04/2019

<p>1.</p> 	<p>2.</p> 
<p>3.</p> 	<p>4.</p> 

EDIFICACIÓN Nro. 09

Ubicación : Av. Juan Espinoza Medrano, Abancay, Apurímac

Fecha : 12/04/2019

<p>1.</p>  <p>2019-04-12</p>	<p>2.</p>  <p>2019-04-12</p>
<p>3.</p>  <p>2019-04-12</p>	<p>4.</p>  <p>2019-04-12 16:11</p>

EDIFICACIÓN Nro. 10

Ubicación : Av. Sinchi Roca, Abancay, Apurímac

Fecha : 13/04/2019

<p>1.</p>  <p>2019-04-13</p>	<p>2.</p>  <p>2019-04-13</p>
<p>3.</p>  <p>2019-04-13</p>	<p>4.</p>  <p>2019-04-13</p>

EDIFICACIÓN Nro. 11

Ubicación : Jr. Lima, Parque Santa Rosa, Abancay, Apurímac

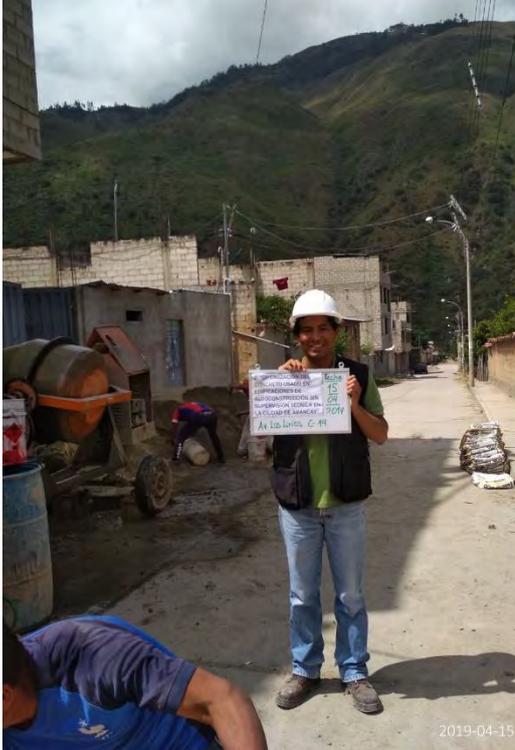
Fecha : 13/04/2019

<p>1.</p>  <p>2019-04-13</p>	<p>2.</p>  <p>2019-04-13</p>
<p>3.</p>  <p>2019-04-13</p>	<p>4.</p>  <p>2019-04-13</p>

EDIFICACIÓN Nro. 12

Ubicación : Jr. Los Lirios, Abancay, Apurímac

Fecha : 15/04/2019

<p>1.</p> 	<p>2.</p> 
<p>3.</p> 	<p>4.</p> 

EDIFICACIÓN Nro. 13

Ubicación : Jr. Los Pisonaes, Abancay, Apurímac

Fecha : 16/04/2019

<p>1.</p>  <p>2019-04-16 16:16</p>	<p>2.</p>  <p>2019-04-16 15:54</p>
<p>3.</p>  <p>2019-04-16 16:16</p>	<p>4.</p>  <p>2019-04-16 16:22</p>

EDIFICACIÓN Nro. 14

Ubicación : Av. Vista Alegre, Urb. Gilbert Urbiola, Abancay, Apurímac

Fecha : 17/04/2019

<p>1.</p>  <p>2019-04-17</p>	<p>2.</p>  <p>2019-04-17</p>
<p>3.</p>  <p>2019-04-17</p>	<p>4.</p>  <p>2019-04-17-12-51</p>

EDIFICACIÓN Nro. 15

Ubicación : Esquina Jr. Apurímac con Jr. Huancavelica, Abancay, Apurímac

Fecha : 20/04/2019

<p>1.</p>  <p>2019-04-20</p>	<p>2.</p> 
<p>3.</p> 	<p>4.</p> 

EDIFICACIÓN Nro. 16

Ubicación : Av. 28 de abril, Abancay, Apurímac

Fecha : 20/04/2019

<p>1.</p>  <p>2019-04-20</p>	<p>2.</p>  <p>2019-04-20</p>
<p>3.</p>  <p>2019-04-20</p>	<p>4.</p>  <p>2019-04-20</p>

EDIFICACIÓN Nro. 17

Ubicación : Nueva Granja, Abancay, Apurímac

Fecha : 25/04/2019

<p>1.</p>  <p>2019-04-25 12:00</p>	<p>2.</p>  <p>2019-04-25 12:00</p>
<p>3.</p>  <p>2019-04-25 12:00</p>	<p>4.</p>  <p>2019-04-25 11:50</p>

EDIFICACIÓN Nro. 18

Ubicación : Jr. Ciro Alegría, Abancay, Apurímac

Fecha : 27/04/2019

<p>1.</p>  <p>2019-04-27</p>	<p>2.</p>  <p>2019-04-27</p>
<p>3.</p>  <p>2019-04-27</p>	<p>4.</p>  <p>2019-04-27</p>

EDIFICACIÓN Nro. 19

Ubicación : Av. Juan Pablo Castro, Abancay, Apurímac

Fecha : 28/04/2019

<p>1.</p> 	<p>2.</p> 
<p>3.</p> 	<p>4.</p> 

EDIFICACIÓN Nro. 20

Ubicación : Urb. Los Feriantes, Abancay, Apurímac

Fecha : 02/05/2019

<p>1.</p>  <p>2019-05-02</p>	<p>2.</p>  <p>2019-05-02</p>
<p>3.</p>  <p>2019-05-02</p>	<p>4.</p>  <p>2019-05-02 17:00</p>

EDIFICACIÓN Nro. 21

Ubicación : Esquina Av. Daniel Alcides Carrión con Av. Abancay, Parque El Periodista, Abancay, Apurímac

Fecha : 04/05/2019

<p>1.</p>  <p>2019-05-04</p>	<p>2.</p>  <p>2019-05-04</p>
<p>3.</p>  <p>2019-05-04</p>	<p>4.</p>  <p>2019-05-04</p>

EDIFICACIÓN Nro. 22

Ubicación : Av. Pachacutec, Abancay, Apurímac
Fecha : 04/05/2019

<p>1.</p>  <p>2019-05-04 15:02</p>	<p>2.</p>  <p>2019-05-04</p>
<p>3.</p>  <p>2019-05-04</p>	<p>4.</p>  <p>2019-05-04</p>

ANEXO: DATOS RECOGIDOS EN LA ENTREVISTA ESTRUCTURADA Y FICHA DE

RECOLECCIÓN DE DATOS

 UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO FACULTAD DE ARQUITECTURA E INGENIERÍA CIVIL ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL 	
CONSTRUCCIÓN N°: 1	
TESIS:	
“OPTIMIZACIÓN DEL CONCRETO USADO EN EDIFICACIONES DE AUTOCONSTRUCCIÓN SIN SUPERVISIÓN TÉCNICA EN LA CIUDAD DE ABANCAY, 2018”	
RESPONSABLE: Br. Ing. Bryan Américo BRAVO TRIVEÑO	
I. DATOS DE LA OBRA	
1.1. Dirección:	Jr. Santa Rosa (Segunda cuadra)
1.2. Propietario(a):	Sra. Lady Mariana Sánchez Medina (DNI: 45103774)
1.3. ¿Tiene Proyecto?	Sí <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Obs.:
1.4. ¿Tiene licencia?	Sí <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Obs.:
1.5. Nro. de pisos a construir	8 Fecha de vaciado 30/03/2019
1.6. Responsable de la obra	Fredy Palomino, DNI: 07646563, Celular: 983971615
Condición:	Maestro de obra: <input checked="" type="checkbox"/> Operario: <input type="checkbox"/> Años de experiencia: 30
¿Recibió capacitación?	Sí <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Institución SENCICO
1.7. Características de la obra:	Nueva: <input checked="" type="checkbox"/> Ampliación: <input type="checkbox"/>
Elemento estructural de muestra: Losa 2do. Nivel	
1.8. Resistencia del elemento estructural especificada (kgf/c	175 <input type="checkbox"/> 210 <input checked="" type="checkbox"/> Otro: <input type="checkbox"/>
II. CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES	
2.1. Procedencia del Agregado Fino:	
2.2. Procedencia del Agregado Grueso:	
2.3. Procedencia del hormigón:	***
	Cargado al Agr. Grueso <input type="checkbox"/> Cargado al Agr. Fino <input type="checkbox"/>
2.4. Procedencia del Agua:	Emusap (red pública)
2.5. Cemento comercial empleado:	Sol
III. DATOS DE LA PREPARACIÓN DEL CONCRETO EN OBRA	
3.1. Tipo de mezclado:	Mecánico: <input type="checkbox"/> Eléctrico: <input type="checkbox"/> Gasolina: <input checked="" type="checkbox"/> Manual: <input type="checkbox"/> En piso: <input type="checkbox"/> En buggie: <input type="checkbox"/> Otro: <input type="checkbox"/>
3.2. Método de vibrado:	Manual (chuceo): <input type="checkbox"/> Mecánico: <input checked="" type="checkbox"/>
3.3. Dosificación:	
Cemento:	1 bls 28.3 lts 1 pie3
Agr. Fino:	4 baldes/palas 80 lts 2.83 pie3
Agr. Grueso:	4 baldes/palas 80 lts 2.83 pie3
Hormigón:	- baldes/palas - lts - pie3
Agua:	1.5 baldes 30 lts 1.06 pie3
Dimensiones del balde o cuba usado:	
Diámetro:	28.5 cm
Largo:	cm
Ancho:	cm
Alto:	34 cm
1 balde <>	20 lts
3.4. Relación de dosificación en volúmenes:	1 2.83 2.83 30 lt <input type="checkbox"/> palas <> 1 balde
3.5. Observaciones de la obra:	
1. Se usas baldes de 20l para todas las dosificaciones	
2. Se observa que se llenan baldes a tope	
3. Tiempo batido 1'40"	
Rellenar con "X" cuando corresponda: <input type="checkbox"/>	
Rellenar con dato numérico o texto: <input type="text"/>	
1/2	

 UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO FACULTAD DE ARQUITECTURA E INGENIERÍA CIVIL ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL			
CONSTRUCCIÓN N°: 1			
TESIS:			
“OPTIMIZACIÓN DEL CONCRETO USADO EN EDIFICACIONES DE AUTOCONSTRUCCIÓN SIN SUPERVISIÓN TÉCNICA EN LA CIUDAD DE ABANCAY, 2018”			
RESPONSABLE: Br. Ing. Bryan Américo BRAVO TRIVEÑO			
IV. ENSAYOS ENCONCRETO FRESCO			
4.1. Consistencia (slump test): Asentamientos			
Ensayo 1:	17	cm	
Ensayo 2:	18	cm	
Promedio:	17.5	cm	Observaciones: Consistencia fluída
Límites recomendados según ACI-211:	Cimentaciones, zapatas y muros de cimentacione		Mín.: 2.54cm Máx.: 7.62cm
	Vigas, losas y muros armados:		Mín.: 2.54cm Máx.: 10.16cm
	Columnas:		Mín.: 5.08cm Máx.: 10.16cm
4.2. Temperatura en concreto fresco:			
Medición en probeta	24.2	°C	
Medición en probeta	24.1	°C	
Medición en probeta	23.9	°C	
4.3. Tipo de curado en obra:			
Riego con manguera:	X	N° veces al día	3
Riego con balde:		N° veces al día	
Cobertura húmeda:		N° veces al día	
Aniego:		N° veces al día	
Uso aditivo curador:		Marca comercial:	
Otro:			
4.4. Contenido de limos (en caso de usarse agregado fino) 4.23 %			
Límite máx. 5% (pasantes malla 200)	Observación:	Limpio:	X
		Sucio:	
V. ENSAYOS ENCONCRETO ENDURECIDO			
5.1. Resistencia a la compresión obtenida a los 28 días			
Probeta N° 1:	287.94	kgf/cm ²	
Probeta N° 2:	234.11	kgf/cm ²	
Probeta N° 3:	271.62	kgf/cm ²	
Promedio:	264.56	kgf/cm ²	
Resistencia especificada para el elemento estruct		210	kgf/cm ²
5.2. Observaciones:			
Rellenar con "X" cuando corresponda:		Rellenar con dato numérico o texto:	2/2

 UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO FACULTAD DE ARQUITECTURA E INGENIERÍA CIVIL ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL			
CONSTRUCCIÓN N°:		2	
TESIS:			
“OPTIMIZACIÓN DEL CONCRETO USADO EN EDIFICACIONES DE AUTOCONSTRUCCIÓN SIN SUPERVISIÓN TÉCNICA EN LA CIUDAD DE ABANCAY, 2018”			
RESPONSABLE: Br. Ing. Bryan Américo BRAVO TRIVEÑO			
I. DATOS DE LA OBRA			
1.1. Dirección:	Jr. Julio C. Tello, Urb. Pueblo Jóven		
1.2. Propietario(a):	Sra. Livia Contreras		
1.3. ¿Tiene Proyecto?	Sí <input checked="" type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/>	Obs.: Encargado de obra indica que tiene planos de obra
1.4. ¿Tiene licencia?	Sí <input type="checkbox"/>	No <input checked="" type="checkbox"/>	Obs.: No sabe precisar el encargado de obra
1.5. Nro. de pisos a construir	3		Fecha de vaciado: 4/04/2019
1.6. Responsable de la obra	Adrián Camacho, DNI: 31005250		
Condición:	Maestro de obra: <input type="checkbox"/>	Operario: <input checked="" type="checkbox"/>	Años de experiencia: 20
¿Recibió capacitación?	Sí <input checked="" type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/>	Institución: SENCICO
1.7. Características de la obra:	Nueva: <input checked="" type="checkbox"/>	Ampliación: <input type="checkbox"/>	
Elemento estructural de muestra: Escaleras			
1.8. Resistencia del elemento estructural especificada (kgf/cm ²)	175 <input type="checkbox"/>	210 <input checked="" type="checkbox"/>	Otro: <input type="checkbox"/>
II. CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES			
2.1. Procedencia del Agregado Fino:			
2.2. Procedencia del Agregado Grueso:			
2.3. Procedencia del hormigón:	***		
	Cargado al Agr. Grueso <input type="checkbox"/>	Cargado al Agr. Fino <input type="checkbox"/>	
2.4. Procedencia del Agua:	Emusap (red pública)		
2.5. Cemento comercial empleado:	Yura IP		
III. DATOS DE LA PREPARACIÓN DEL CONCRETO EN OBRA			
3.1. Tipo de mezclado:	Mecánico: <input type="checkbox"/>	Eléctrico: <input type="checkbox"/>	Gasolina: <input checked="" type="checkbox"/>
	Manual: <input type="checkbox"/>	En piso: <input type="checkbox"/>	En buggie: <input type="checkbox"/>
			Otro: <input type="checkbox"/>
3.2. Método de vibrado:	Manual (chuceo) <input checked="" type="checkbox"/>		Mecánico: <input type="checkbox"/>
3.3. Dosificación:			
Cemento:	1 bls	28.3 lts	1 pie ³
Agr. Fino:	4 baldes/palas	80 lts	2.83 pie ³
Agr. Grueso:	4 baldes/palas	80 lts	2.83 pie ³
Hormigón:	- baldes/palas	- lts	- pie ³
Agua:	1.33 baldes	26.6 lts	0.94 pie ³
Dimensiones del balde o cuba usado:			
	Diámetro: 28.5 cm		
	Largo: <input type="checkbox"/> cm		
	Ancho: <input type="checkbox"/> cm		
	Alto: 34 cm		
	1 balde <> 20 lts		
3.4. Relación de dosificación en volúmenes:	1	2.83	2.83
	1 lt	palas	<> 1 balde
3.5. Observaciones de la obra:	1. Se usas baldes de 20l para todas las dosificaciones 2. Se observa que se llenan baldes a tope 3. Tiempo batido 3'		
Rellenar con "X" cuando corresponda:		Rellenar con dato numérico o texto:	

 UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO FACULTAD DE ARQUITECTURA E INGENIERÍA CIVIL ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL			
CONSTRUCCIÓN N°: 2			
TESIS:			
“OPTIMIZACIÓN DEL CONCRETO USADO EN EDIFICACIONES DE AUTOCONSTRUCCIÓN SIN SUPERVISIÓN TÉCNICA EN LA CIUDAD DE ABANCAY, 2018”			
RESPONSABLE: Br. Ing. Bryan Américo BRAVO TRIVEÑO			
IV. ENSAYOS ENCONCRETO FRESCO			
4.1. Consistencia (slump test): Asentamientos			
Ensayo 1:	16.5	cm	
Ensayo 2:	17	cm	
Promedio:	16.8	cm	Observaciones: Consistencia fluída
Límites recomendados según ACI-211:	Cimentaciones, zapatas y muros de cimentacione		Mín.: 2.54cm Máx.: 7.62cm
	Vigas, losas y muros armados:		Mín.: 2.54cm Máx.: 10.16cm
	Columnas:		Mín.: 5.08cm Máx.: 10.16cm
4.2. Temperatura en concreto fresco:			
Medición en probeta	23.5	°C	
Medición en probeta	23.5	°C	
Medición en probeta	23.5	°C	
4.3. Tipo de curado en obra:			
Riego con manguera:	X	N° veces al día	3
Riego con balde:		N° veces al día	
Cobertura húmeda:		N° veces al día	
Aniego:		N° veces al día	
Uso aditivo curador:		Marca comercial:	
Otro:			
4.4. Contenido de limos (en caso de usarse agregado fino) 9.21 %			
Límite máx. 5% (pasantes malla 200)		Observación:	Limpio: <input type="checkbox"/>
			Sucio: <input checked="" type="checkbox"/>
V. ENSAYOS ENCONCRETO ENDURECIDO			
5.1. Resistencia a la compresión obtenida a los 28 días			
Probeta N° 1:	83.5	kgf/cm ²	
Probeta N° 2:	72.07	kgf/cm ²	
Probeta N° 3:	67.45	kgf/cm ²	
Promedio:	74.34	kgf/cm ²	
Resistencia especificada para el elemento estructural		210	kgf/cm ²
5.2. Observaciones:			
Rellenar con "X" cuando corresponda: <input type="checkbox"/>		Rellenar con dato numérico o texto: <input type="text"/>	2/2

 UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO FACULTAD DE ARQUITECTURA E INGENIERÍA CIVIL ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL			
CONSTRUCCIÓN N°:		3	
TESIS:			
“OPTIMIZACIÓN DEL CONCRETO USADO EN EDIFICACIONES DE AUTOCONSTRUCCIÓN SIN SUPERVISIÓN TÉCNICA EN LA CIUDAD DE ABANCAY, 2018”			
RESPONSABLE: Br. Ing. Bryan Américo BRAVO TRIVEÑO			
I. DATOS DE LA OBRA			
1.1. Dirección:	Av. Canadá		
1.2. Propietario(a):	Sr. Vicente Casanca Palomino		
1.3. ¿Tiene Proyecto?	Sí <input checked="" type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/>	Obs.:
1.4. ¿Tiene licencia?	Sí <input checked="" type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/>	Obs.:
1.5. Nro. de pisos a construir	6	Fecha de vaciado	5/04/2019
1.6. Responsable de la obra Fredy Palomino, DNI: 07646563, Celular: 983971615			
Condición:	Maestro de obra: <input checked="" type="checkbox"/>	Operario: <input type="checkbox"/>	Años de experiencia: <input type="text" value="30"/>
¿Recibió capacitación?	Sí <input checked="" type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/>	Institución SENCICO
1.7. Características de la obra:	Nueva: <input checked="" type="checkbox"/>	Ampliación: <input type="checkbox"/>	
Elemento estructural de muestra Zapatás			
1.8. Resistencia del elemento estructural especificada (kgf/c	175 <input type="text"/>	210 <input checked="" type="checkbox"/>	Otro: <input type="text"/>
II. CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES			
2.1. Procedencia del Agregado Fino:			
2.2. Procedencia del Agregado Grueso:			
2.3. Procedencia del hormigón:	***		
	Cargado al Agr. Grueso <input type="checkbox"/>	Cargado al Agr. Fino <input type="checkbox"/>	
2.4. Procedencia del Agua:	Emusap (red pública)		
2.5. Cemento comercial empleado:	Apu		
III. DATOS DE LA PREPARACIÓN DEL CONCRETO EN OBRA			
3.1. Tipo de mezclado:	Mecánico: <input type="checkbox"/>	Eléctrico: <input type="checkbox"/>	Gasolina: <input checked="" type="checkbox"/>
	Manual: <input type="checkbox"/>	En piso: <input type="checkbox"/>	En buggie: <input type="checkbox"/>
3.2. Método de vibrado:	Manual (chuceo) <input checked="" type="checkbox"/>	Mecánico: <input type="checkbox"/>	Otro: <input type="text"/>
3.3. Dosificación:			
Cemento:	<input type="text" value="1"/> bls	<input type="text" value="28.3"/> lts	<input type="text" value="1"/> pie3
Agr. Fino:	<input type="text" value="4"/> baldes/palas	<input type="text" value="80"/> lts	<input type="text" value="2.83"/> pie3
Agr. Grueso:	<input type="text" value="4"/> baldes/palas	<input type="text" value="80"/> lts	<input type="text" value="2.83"/> pie3
Hormigón:	<input type="text" value="-"/> baldes/palas	<input type="text" value="-"/> lts	<input type="text" value="-"/> pie3
Agua:	<input type="text" value="1.6"/> baldes	<input type="text" value="32"/> lts	<input type="text" value="1.13"/> pie3
Dimensiones del balde o cuba usado:			
	Diámetro: <input type="text" value="28.5"/> cm		
	Largo: <input type="text" value=""/>		
	Ancho: <input type="text" value=""/>		
	Alto: <input type="text" value="34"/> cm		
	1 balde <> <input type="text" value="20"/> lts		
3.4. Relación de dosificación en volúmenes:	<input type="text" value="1"/>	<input type="text" value="2.83"/>	<input type="text" value="2.83"/>
	<input type="text" value="32"/> lt	<input type="text" value=""/>	<input type="text" value="1"/> palas <> <input type="text" value="1"/> balde
3.5. Observaciones de la obra:	1. Se usas baldes de 20l para todas las dosificaciones 2. Se observa que se llenan baldes a tope 3. Tiempo batido 1'30"		
Rellenar con "X" cuando corresponda:		Rellenar con dato numérico o texto:	

 UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO FACULTAD DE ARQUITECTURA E INGENIERÍA CIVIL ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL			
CONSTRUCCIÓN N°: 3			
TESIS:			
“OPTIMIZACIÓN DEL CONCRETO USADO EN EDIFICACIONES DE AUTOCONSTRUCCIÓN SIN SUPERVISIÓN TÉCNICA EN LA CIUDAD DE ABANCAY, 2018”			
RESPONSABLE: Br. Ing. Bryan Américo BRAVO TRIVEÑO			
IV. ENSAYOS ENCONCRETO FRESCO			
4.1. Consistencia (slump test): Asentamientos			
Ensayo 1:	16	cm	
Ensayo 2:	16.5	cm	
Promedio:	16.3	cm	Observaciones: Consistencia fluída
Límites recomendados según ACI-211:	Cimentaciones, zapatas y muros de cimentacione		Mín.: 2.54cm Máx.: 7.62cm
	Vigas, losas y muros armados:		Mín.: 2.54cm Máx.: 10.16cm
	Columnas:		Mín.: 5.08cm Máx.: 10.16cm
4.2. Temperatura en concreto fresco:			
Medición en probeta	23.5	°C	
Medición en probeta	23.4	°C	
Medición en probeta	23.6	°C	
4.3. Tipo de curado en obra:			
Riego con manguera:	X	N° veces al día	3
Riego con balde:		N° veces al día	
Cobertura húmeda:		N° veces al día	
Aniego:		N° veces al día	
Uso aditivo curador:		Marca comercial:	
Otro:			
4.4. Contenido de limos (en caso de usarse agregado fino) 10.5 %			
Límite máx. 5% (pasantes malla 200)		Observación:	Limpio: <input type="checkbox"/> Sucio: <input checked="" type="checkbox"/>
V. ENSAYOS ENCONCRETO ENDURECIDO			
5.1. Resistencia a la compresión obtenida a los 7 días			
Probeta N° 1:	211.09	kgf/cm ²	
Probeta N° 2:	208.31	kgf/cm ²	
Probeta N° 3:	202.89	kgf/cm ²	
Promedio:	207.43	kgf/cm ²	
Resistencia especificada para el elemento estructural		210	kgf/cm ²
5.2. Observaciones:			
Rellenar con "X" cuando corresponda: <input type="checkbox"/>		Rellenar con dato numérico o texto: <input type="text"/>	2/2

 UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO FACULTAD DE ARQUITECTURA E INGENIERÍA CIVIL ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL			
CONSTRUCCIÓN N°:		4	
TESIS:			
“OPTIMIZACIÓN DEL CONCRETO USADO EN EDIFICACIONES DE AUTOCONSTRUCCIÓN SIN SUPERVISIÓN TÉCNICA EN LA CIUDAD DE ABANCAY, 2018”			
RESPONSABLE: Br. Ing. Bryan Américo BRAVO TRIVEÑO			
I. DATOS DE LA OBRA			
1.1. Dirección:	Jr. Julio C. Tello B-17, Urb. Pueblo Joven		
1.2. Propietario(a):	Aurelio Rodas Medina, Celular: 925923173		
1.3. ¿Tiene Proyecto?	Sí <input checked="" type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/>	Obs.: Ing. Edwar Huaraca
1.4. ¿Tiene licencia?	Sí <input type="checkbox"/>	No <input checked="" type="checkbox"/>	Obs.:
1.5. Nro. de pisos a construir	4	Fecha de vaciado	6/04/2019
1.6. Responsable de la obra	Aurelio Benites		
Condición:	Maestro de obra: <input type="checkbox"/>	Operario: <input checked="" type="checkbox"/>	Años de experiencia: <input type="text" value="5"/>
¿Recibió capacitación?	Sí <input checked="" type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/>	Institución: SENCICO
1.7. Características de la obra:	Nueva: <input checked="" type="checkbox"/>	Ampliación: <input type="checkbox"/>	
Elemento estructural de muestra: Losa 3er. Nivel			
1.8. Resistencia del elemento estructural especificada (kgf/cm ²)	175 <input type="text"/>	210 <input checked="" type="checkbox"/>	Otro: <input type="text"/>
II. CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES			
2.1. Procedencia del Agregado Fino:			
2.2. Procedencia del Agregado Grueso:			
2.3. Procedencia del hormigón:	***		
	Cargado al Agr. Grueso <input type="checkbox"/>	Cargado al Agr. Fino <input type="checkbox"/>	
2.4. Procedencia del Agua:	Emusap (red pública)		
2.5. Cemento comercial empleado:	Apu		
III. DATOS DE LA PREPARACIÓN DEL CONCRETO EN OBRA			
3.1. Tipo de mezclado:	Mecánico: <input type="checkbox"/>	Eléctrico: <input type="checkbox"/>	Gasolina: <input checked="" type="checkbox"/>
	Manual: <input type="checkbox"/>	En piso: <input type="checkbox"/>	En buggie: <input type="checkbox"/>
			Otro: <input type="text"/>
3.2. Método de vibrado:	Manual (chuceo): <input type="checkbox"/>		Mecánico: <input checked="" type="checkbox"/>
3.3. Dosificación:			
Cemento:	1 bls	28.3 lts	1 pie ³
Agr. Fino:	4 baldes/palas	72 lts	2.54 pie ³
Agr. Grueso:	5 baldes/palas	90 lts	3.18 pie ³
Hormigón:	- baldes/palas	- lts	- pie ³
Agua:	1.6 baldes	30 lts	1.06 pie ³
Dimensiones del balde o cuba usado:			
	Diámetro: 28.5 cm		
	Largo: <input type="text"/>		
	Ancho: <input type="text"/>		
	Alto: 34 cm		
	1 balde <> 18 lts		
3.4. Relación de dosificación en volúmenes:	1	2.54	3.18
	1 lt	palas	<> 1 balde
3.5. Observaciones de la obra:	1. Se usas baldes de 20l para todas las dosificaciones 2. Se observa que baldes se llenan parcialmente hasta 18l 3. Tiempo batido 1'		
Rellenar con "X" cuando corresponda:		Rellenar con dato numérico o texto:	

 UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO FACULTAD DE ARQUITECTURA E INGENIERÍA CIVIL ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL			
CONSTRUCCIÓN N°: 4			
TESIS:			
“OPTIMIZACIÓN DEL CONCRETO USADO EN EDIFICACIONES DE AUTOCONSTRUCCIÓN SIN SUPERVISIÓN TÉCNICA EN LA CIUDAD DE ABANCAY, 2018”			
RESPONSABLE: Br. Ing. Bryan Américo BRAVO TRIVEÑO			
IV. ENSAYOS ENCONCRETO FRESCO			
4.1. Consistencia (slump test): Asentamientos			
Ensayo 1:	16	cm	
Ensayo 2:	16.5	cm	
Promedio:	16.3	cm	Observaciones: Consistencia fluída
Límites recomendados según ACI-211:	Cimentaciones, zapatas y muros de cimentacione		Mín.: 2.54cm Máx.: 7.62cm
	Vigas, losas y muros armados:		Mín.: 2.54cm Máx.: 10.16cm
	Columnas:		Mín.: 5.08cm Máx.: 10.16cm
4.2. Temperatura en concreto fresco:			
Medición en probeta	21.9	°C	
Medición en probeta	21.7	°C	
Medición en probeta	21.9	°C	
4.3. Tipo de curado en obra:			
Riego con manguera:	X	N° veces al día	3
Riego con balde:		N° veces al día	
Cobertura húmeda:		N° veces al día	
Aniego:		N° veces al día	
Uso aditivo curador:		Marca comercial:	
Otro:			
4.4. Contenido de limos (en caso de usarse agregado fino) 7.14 %			
Límite máx. 5% (pasantes malla 200)	Observación:	Limpio:	
		Sucio:	X
V. ENSAYOS ENCONCRETO ENDURECIDO			
5.1. Resistencia a la compresión obtenida a los 28 días			
Probeta N° 1:	148.7	kgf/cm ²	
Probeta N° 2:	165.96	kgf/cm ²	
Probeta N° 3:	190.48	kgf/cm ²	
Promedio:	168.38	kgf/cm ²	
Resistencia especificada para el elemento estruct		210	kgf/cm ²
5.2. Observaciones:			
Rellenar con "X" cuando corresponda:		Rellenar con dato numérico o texto:	2/2

 UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO FACULTAD DE ARQUITECTURA E INGENIERÍA CIVIL ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL			
CONSTRUCCIÓN N°:		5	
TESIS:			
“OPTIMIZACIÓN DEL CONCRETO USADO EN EDIFICACIONES DE AUTOCONSTRUCCIÓN SIN SUPERVISIÓN TÉCNICA EN LA CIUDAD DE ABANCAY, 2018”			
RESPONSABLE: Br. Ing. Bryan Américo BRAVO TRIVEÑO			
I. DATOS DE LA OBRA			
1.1. Dirección:	Jr. Túpac Amaru, Distrito Tamburco		
1.2. Propietario(a):	Sr. Dalmer Coello Ccopa, DNI: 40315034		
1.3. ¿Tiene Proyecto?	Sí <input checked="" type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/>	Obs.: Ing. Rolando Chumbes
1.4. ¿Tiene licencia?	Sí <input checked="" type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/>	Obs.:
1.5. Nro. de pisos a construir	4	Fecha de vaciado	6/04/2019
1.6. Responsable de la obra	Aurelio Benites		
Condición:	Maestro de obra: <input type="checkbox"/>	Operario: <input checked="" type="checkbox"/>	Años de experiencia: <input type="text" value="5"/>
¿Recibió capacitación?	Sí <input checked="" type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/>	Institución SENCICO
1.7. Características de la obra:	Nueva: <input checked="" type="checkbox"/>	Ampliación: <input type="checkbox"/>	
Elemento estructural de muestra: Losa 4to. Nivel			
1.8. Resistencia del elemento estructural especificada (kgf/cm ²)	175 <input type="text"/>	210 <input checked="" type="checkbox"/>	Otro: <input type="text"/>
II. CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES			
2.1. Procedencia del Agregado Fino:			
2.2. Procedencia del Agregado Grueso:			
2.3. Procedencia del hormigón:	***		
	Cargado al Agr. Grueso <input type="checkbox"/>	Cargado al Agr. Fino <input type="checkbox"/>	
2.4. Procedencia del Agua:	Emusap (red pública)		
2.5. Cemento comercial empleado:	Yura IP		
III. DATOS DE LA PREPARACIÓN DEL CONCRETO EN OBRA			
3.1. Tipo de mezclado:	Mecánico: <input type="checkbox"/>	Eléctrico: <input type="checkbox"/>	Gasolina: <input checked="" type="checkbox"/>
	Manual: <input type="checkbox"/>	En piso: <input type="checkbox"/>	En buggie: <input type="checkbox"/>
			Otro: <input type="text"/>
3.2. Método de vibrado:	Manual (chuceo): <input type="checkbox"/>		Mecánico: <input checked="" type="checkbox"/>
3.3. Dosificación:			
Cemento:	1 bls	28.3 lts	1 pie ³
Agr. Fino:	4 baldes/palas	72 lts	2.54 pie ³
Agr. Grueso:	4 baldes/palas	72 lts	2.54 pie ³
Hormigón:	- baldes/palas	- lts	- pie ³
Agua:	1.65 baldes	31.5 lts	1.11 pie ³
Dimensiones del balde o cuba usado:			
	Diámetro: 28.5 cm		
	Largo: <input type="text"/>		
	Ancho: <input type="text"/>		
	Alto: 34 cm		
	1 balde <> 18 lts		
3.4. Relación de dosificación en volúmenes:	1	2.54	2.54 31.5 lt
	palas <>	1 balde	
3.5. Observaciones de la obra:	1. Se usas baldes de 20l para todas las dosificaciones 2. Se observa que baldes se llenan parcialmente hasta 18l 3. Tiempo batido 1'15" 4. Al momento de visita a obra, maestro de obra estaba ausente, comprando insumos		
Rellenar con "X" cuando corresponda:		Rellenar con dato numérico o texto:	

 UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO FACULTAD DE ARQUITECTURA E INGENIERÍA CIVIL ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL			
CONSTRUCCIÓN N°:		6	
TESIS:			
“OPTIMIZACIÓN DEL CONCRETO USADO EN EDIFICACIONES DE AUTOCONSTRUCCIÓN SIN SUPERVISIÓN TÉCNICA EN LA CIUDAD DE ABANCAY, 2018”			
RESPONSABLE: Br. Ing. Bryan Américo BRAVO TRIVEÑO			
I. DATOS DE LA OBRA			
1.1. Dirección:	Av. Daniel Estrada Pérez, Distrito Tamburco		
1.2. Propietario(a):	Sr. Felipe Palomino, DNI: 31013930		
1.3. ¿Tiene Proyecto?	Sí <input checked="" type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/>	Obs.: Ing. Fredy Molina Villar
1.4. ¿Tiene licencia?	Sí <input type="checkbox"/>	No <input checked="" type="checkbox"/>	Obs.: En trámite, falta verificación técnica
1.5. Nro. de pisos a construir	5	Fecha de vaciado	9/04/2019
1.6. Responsable de la obra	Fredy Alarcón Román, Celular: 930658068		
Condición:	Maestro de obra: <input checked="" type="checkbox"/>	Operario: <input type="checkbox"/>	Años de experiencia: <input type="text" value="15"/>
¿Recibió capacitación?	Sí <input checked="" type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/>	Institución Empresas donde laboró
1.7. Características de la obra:	Nueva: <input checked="" type="checkbox"/>	Ampliación: <input type="checkbox"/>	
Elemento estructural de muestra Zapatas			
1.8. Resistencia del elemento estructural especificada (kgf/c	175 <input type="text"/>	210 <input checked="" type="checkbox"/>	Otro: <input type="text"/>
II. CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES			
2.1. Procedencia del Agregado Fino:			
2.2. Procedencia del Agregado Grueso:			
2.3. Procedencia del hormigón:	***		
	Cargado al Agr. Grueso <input type="checkbox"/>	Cargado al Agr. Fino <input type="checkbox"/>	
2.4. Procedencia del Agua:	Emusap (red pública)		
2.5. Cemento comercial empleado:	Apu		
III. DATOS DE LA PREPARACIÓN DEL CONCRETO EN OBRA			
3.1. Tipo de mezclado:	Mecánico: <input type="checkbox"/>	Eléctrico: <input type="checkbox"/>	Gasolina: <input checked="" type="checkbox"/>
	Manual: <input type="checkbox"/>	En piso: <input type="checkbox"/>	En buggie: <input type="checkbox"/>
			Otro: <input type="text"/>
3.2. Método de vibrado:	Manual (chuceo) <input checked="" type="checkbox"/>		Mecánico: <input type="checkbox"/>
3.3. Dosificación:			
Cemento:	<input type="text" value="1"/> bls	<input type="text" value="28.3"/> lts	<input type="text" value="1"/> pie3
Agr. Fino:	<input type="text" value="4"/> baldes/palas	<input type="text" value="64"/> lts	<input type="text" value="2.26"/> pie3
Agr. Grueso:	<input type="text" value="4"/> baldes/palas	<input type="text" value="64"/> lts	<input type="text" value="2.26"/> pie3
Hormigón:	<input type="text" value="-"/> baldes/palas	<input type="text" value="-"/> lts	<input type="text" value="-"/> pie3
Agua:	<input type="text" value="1.5"/> baldes	<input type="text" value="28"/> lts	<input type="text" value="0.99"/> pie3
Dimensiones del balde o cuba usado:			
	Diámetro: <input type="text" value="28.5"/> cm		
	Largo: <input type="text" value=""/> cm		
	Ancho: <input type="text" value=""/> cm		
	Alto: <input type="text" value="34"/> cm		
	1 balde <> <input type="text" value="16"/> lts		
3.4. Relación de dosificación en volúmenes:	<input type="text" value="1"/>	<input type="text" value="2.26"/>	<input type="text" value="2.26"/>
	<input type="text" value="28"/> lt	<input type="text" value=""/> palas	<input type="text" value="1"/> balde
3.5. Observaciones de la obra:			
	1. Se usas baldes de 20l para todas las dosificaciones		
	2. Agua 1 balde de 20l lleno + 2 baldes llenos de 4l		
	3. Agregado Fino y Agregado Grueso se dosifican con balde parcialmente lleno hasta 16l		
	4. Tiempo batido 1'30"		
Rellenar con "X" cuando corresponda:		Rellenar con dato numérico o texto:	

 UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO FACULTAD DE ARQUITECTURA E INGENIERÍA CIVIL ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL			
CONSTRUCCIÓN N°: 6			
TESIS:			
“OPTIMIZACIÓN DEL CONCRETO USADO EN EDIFICACIONES DE AUTOCONSTRUCCIÓN SIN SUPERVISIÓN TÉCNICA EN LA CIUDAD DE ABANCAY, 2018”			
RESPONSABLE: Br. Ing. Bryan Américo BRAVO TRIVEÑO			
IV. ENSAYOS ENCONCRETO FRESCO			
4.1. Consistencia (slump test): Asentamientos			
Ensayo 1:	10.5	cm	
Ensayo 2:	10.7	cm	
Promedio:	10.6	cm	Observaciones: Consistencia fluída
Límites recomendados según ACI-211:	Cimentaciones, zapatas y muros de cimentacione	Mín.: 2.54cm	Máx.: 7.62cm
	Vigas, losas y muros armados:	Mín.: 2.54cm	Máx.: 10.16cm
	Columnas:	Mín.: 5.08cm	Máx.: 10.16cm
4.2. Temperatura en concreto fresco:			
Medición en probeta 1:		°C	
Medición en probeta 2:		°C	
Medición en probeta 3:		°C	
4.3. Tipo de curado en obra:			
Riego con manguera:	<input checked="" type="checkbox"/>	N° veces al día	2
Riego con balde:	<input type="checkbox"/>	N° veces al día	
Cobertura húmeda:	<input type="checkbox"/>	N° veces al día	
Aniego:	<input type="checkbox"/>	N° veces al día	
Uso aditivo curador:	<input type="checkbox"/>	Marca comercial:	
Otro:			
4.4. Contenido de limos (en caso de usarse agregado fino) <input type="checkbox"/> 0 % Observación: Limpio: <input checked="" type="checkbox"/>			
Límite máx. 5% (pasantes malla 200) Sucio: <input type="checkbox"/>			
V. ENSAYOS ENCONCRETO ENDURECIDO			
5.1. Resistencia a la compresión obtenida a los <input type="checkbox"/> días			
Probeta N° 1:	185.87	kgf/cm ²	
Probeta N° 2:	179.41	kgf/cm ²	
Probeta N° 3:	187.77	kgf/cm ²	
Promedio:	184.35	kgf/cm ²	
Resistencia especificada para el elemento estructural <input type="checkbox"/> 210 kgf/cm ²			
5.2. Observaciones:			
Rellenar con "X" cuando corresponda: <input type="checkbox"/>		Rellenar con dato numérico o texto: <input type="checkbox"/>	
			2/2

 UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO FACULTAD DE ARQUITECTURA E INGENIERÍA CIVIL ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL			
CONSTRUCCIÓN N°:		7	
TESIS:			
“OPTIMIZACIÓN DEL CONCRETO USADO EN EDIFICACIONES DE AUTOCONSTRUCCIÓN SIN SUPERVISIÓN TÉCNICA EN LA CIUDAD DE ABANCAY, 2018”			
RESPONSABLE: Br. Ing. Bryan Américo BRAVO TRIVEÑO			
I. DATOS DE LA OBRA			
1.1. Dirección:	Av. Garcilaso, Distrito Tamburco		
1.2. Propietario(a):	Sr. Fredy Barrios, DNI: 31037167		
1.3. ¿Tiene Proyecto?	Sí <input checked="" type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/>	Obs.: Ing. Carlos Altamirano Alarcón
1.4. ¿Tiene licencia?	Sí <input checked="" type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/>	Obs.:
1.5. Nro. de pisos a construir	5	Fecha de vaciado	10/04/2019
1.6. Responsable de la obra	Felipe Camacho, Celular: 945476594, DNI:31020564		
Condición:	Maestro de obra: <input checked="" type="checkbox"/>	Operario: <input type="checkbox"/>	Años de experiencia: 30
¿Recibió capacitación?	Sí <input checked="" type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/>	Institución Cementos Yura
1.7. Características de la obra:	Nueva: <input checked="" type="checkbox"/>	Ampliación: <input type="checkbox"/>	
Elemento estructural de muestra: Losa 2do. Nivel			
1.8. Resistencia del elemento estructural especificada (kgf/c	175 <input type="checkbox"/>	210 <input checked="" type="checkbox"/>	Otro: <input type="checkbox"/>
II. CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES			
2.1. Procedencia del Agregado Fino:			
2.2. Procedencia del Agregado Grueso:			
2.3. Procedencia del hormigón:	***		
	Cargado al Agr. Grueso <input type="checkbox"/>	Cargado al Agr. Fino <input type="checkbox"/>	
2.4. Procedencia del Agua:	Emusap (red pública)		
2.5. Cemento comercial empleado:	Apu		
III. DATOS DE LA PREPARACIÓN DEL CONCRETO EN OBRA			
3.1. Tipo de mezclado:	Mecánico: <input type="checkbox"/>	Eléctrico: <input type="checkbox"/>	Gasolina: <input checked="" type="checkbox"/>
	Manual: <input type="checkbox"/>	En piso: <input type="checkbox"/>	En buggie: <input type="checkbox"/>
			Otro: <input type="checkbox"/>
3.2. Método de vibrado:	Manual (chuceo): <input type="checkbox"/>		Mecánico: <input checked="" type="checkbox"/>
3.3. Dosificación:			
Cemento:	1 bls	28.3 lts	1 pie3
Agr. Fino:	5 baldes/palas	90 lts	3.18 pie3
Agr. Grueso:	4 baldes/palas	72 lts	2.54 pie3
Hormigón:	- baldes/palas	- lts	- pie3
Agua:	1.5 baldes	30 lts	1.06 pie3
Dimensiones del balde o cuba usado:			
	Diámetro: 28.5 cm		
	Largo: <input type="checkbox"/> cm		
	Ancho: <input type="checkbox"/> cm		
	Alto: 34 cm		
	1 balde <> 18 lts		
3.4. Relación de dosificación en volúmenes:	1	3.18	2.54
	1	3.18	2.54
	1	3.18	2.54
	1	3.18	2.54
3.5. Observaciones de la obra:	1. Se usas baldes de 20l en las dosificaciones, llenos hasta 18l 2. Agua 1.5 balde de 20l lleno + 1 balde lleno de 4l 3. Tiempo batido 1'		
Rellenar con "X" cuando corresponda:		Rellenar con dato numérico o texto:	

 UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO FACULTAD DE ARQUITECTURA E INGENIERÍA CIVIL ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL			
CONSTRUCCIÓN N°: 7			
TESIS:			
“OPTIMIZACIÓN DEL CONCRETO USADO EN EDIFICACIONES DE AUTOCONSTRUCCIÓN SIN SUPERVISIÓN TÉCNICA EN LA CIUDAD DE ABANCAY, 2018”			
RESPONSABLE: Br. Ing. Bryan Américo BRAVO TRIVEÑO			
IV. ENSAYOS ENCONCRETO FRESCO			
4.1. Consistencia (slump test): Asentamientos			
Ensayo 1:	16	cm	
Ensayo 2:		cm	
Promedio:	16	cm	Observaciones: Consistencia fluída
Límites recomendados según ACI-211:	Cimentaciones, zapatas y muros de cimentacione		Mín.: 2.54cm Máx.: 7.62cm
	Vigas, losas y muros armados:		Mín.: 2.54cm Máx.: 10.16cm
	Columnas:		Mín.: 5.08cm Máx.: 10.16cm
4.2. Temperatura en concreto fresco:			
Medición en probeta	22.8	°C	
Medición en probeta	22.8	°C	
Medición en probeta	22.6	°C	
4.3. Tipo de curado en obra:			
Riego con manguera:	X	N° veces al día	3
Riego con balde:		N° veces al día	
Cobertura húmeda:		N° veces al día	
Aniego:		N° veces al día	
Uso aditivo curador:		Marca comercial:	
Otro:			
4.4. Contenido de limos (en caso de usarse agregado fino) 5.48 %			
Límite máx. 5% (pasantes malla 200)		Observación:	Limpio: <input type="checkbox"/> Sucio: <input checked="" type="checkbox"/>
V. ENSAYOS ENCONCRETO ENDURECIDO			
5.1. Resistencia a la compresión obtenida a los 210 días			
Probeta N° 1:	118.41	kgf/cm ²	
Probeta N° 2:	121.53	kgf/cm ²	
Probeta N° 3:	125.11	kgf/cm ²	
Promedio:	121.68	kgf/cm ²	
Resistencia especificada para el elemento estructural		210	kgf/cm ²
5.2. Observaciones:			
Rellenar con "X" cuando corresponda: <input type="checkbox"/>		Rellenar con dato numérico o texto: <input type="text"/>	2/2

 UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO FACULTAD DE ARQUITECTURA E INGENIERÍA CIVIL ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL 	
CONSTRUCCIÓN N°: 8	
TESIS:	
“OPTIMIZACIÓN DEL CONCRETO USADO EN EDIFICACIONES DE AUTOCONSTRUCCIÓN SIN SUPERVISIÓN TÉCNICA EN LA CIUDAD DE ABANCAY, 2018”	
RESPONSABLE: Br. Ing. Bryan Américo BRAVO TRIVEÑO	
I. DATOS DE LA OBRA	
1.1. Dirección:	Av. Prado Bajo
1.2. Propietario(a):	Sr. Wilbert Solís Solís
1.3. ¿Tiene Proyecto?	Sí <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Obs.: Ing. Edilberto Gálvez Barrientos
1.4. ¿Tiene licencia?	Sí <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Obs.:
1.5. Nro. de pisos a construir	5 Fecha de vaciado 11/04/2019
1.6. Responsable de la obra	Percy Llanos Quiroga, Cel: 983661303
Condición:	Maestro de obra: <input checked="" type="checkbox"/> Operario: <input type="checkbox"/> Años de experiencia: 5
¿Recibió capacitación?	Sí <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Institución ITSPA
1.7. Características de la obra:	Nueva: <input checked="" type="checkbox"/> Ampliación: <input type="checkbox"/>
Elemento estructural de muestra Columnas 4to. N	
1.8. Resistencia del elemento estructural especificada (kgf/c	175 <input type="checkbox"/> 210 <input checked="" type="checkbox"/> Otro: <input type="checkbox"/>
II. CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES	
2.1. Procedencia del Agregado Fino:	
2.2. Procedencia del Agregado Grueso:	
2.3. Procedencia del hormigón:	***
	Cargado al Agr. Grueso <input type="checkbox"/> Cargado al Agr. Fino <input type="checkbox"/>
2.4. Procedencia del Agua:	Emusap (red pública)
2.5. Cemento comercial empleado:	Apu
III. DATOS DE LA PREPARACIÓN DEL CONCRETO EN OBRA	
3.1. Tipo de mezclado:	Mecánico: Eléctrico: <input checked="" type="checkbox"/> Gasolina: <input type="checkbox"/> Manual: En piso: <input type="checkbox"/> En buggie: <input type="checkbox"/> Otro: <input type="checkbox"/>
3.2. Método de vibrado:	Manual (chuceo): <input type="checkbox"/> Mecánico: <input checked="" type="checkbox"/>
3.3. Dosificación:	
Cemento:	0.5 bls 14.2 lts 0.5 pie3
Agr. Fino:	2 baldes/palas 36 lts 1.27 pie3
Agr. Grueso:	1.5 baldes/palas 27 lts 0.95 pie3
Hormigón:	- baldes/palas - lts - pie3
Agua:	0.75 baldes 14.5 lts 0.51 pie3
Dimensiones del balde o cuba usado:	
Diámetro:	28.5 cm
Largo:	cm
Ancho:	cm
Alto:	34 cm
1 balde <>	18 lts
3.4. Relación de dosificación en volúmenes:	1 2.54 1.91 29 lt <input type="checkbox"/> palas <> 1 balde
3.5. Observaciones de la obra:	
1. Se usas baldes de 20l en las dosificaciones, llenos hasta 18l	
2. Tiempo de batido: 1'15"	
Rellenar con "X" cuando corresponda: <input type="checkbox"/>	
Rellenar con dato numérico o texto: <input type="text"/>	
1/2	

 UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO FACULTAD DE ARQUITECTURA E INGENIERÍA CIVIL ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL			
CONSTRUCCIÓN N°: 8			
TESIS:			
“OPTIMIZACIÓN DEL CONCRETO USADO EN EDIFICACIONES DE AUTOCONSTRUCCIÓN SIN SUPERVISIÓN TÉCNICA EN LA CIUDAD DE ABANCAY, 2018”			
RESPONSABLE: Br. Ing. Bryan Américo BRAVO TRIVEÑO			
IV. ENSAYOS ENCONCRETO FRESCO			
4.1. Consistencia (slump test): Asentamientos			
Ensayo 1:	12	cm	
Ensayo 2:		cm	
Promedio:	12	cm	Observaciones: Consistencia fluída
Límites recomendados según ACI-211:	Cimentaciones, zapatas y muros de cimentacione		Mín.: 2.54cm Máx.: 7.62cm
	Vigas, losas y muros armados:		Mín.: 2.54cm Máx.: 10.16cm
	Columnas:		Mín.: 5.08cm Máx.: 10.16cm
4.2. Temperatura en concreto fresco:			
Medición en probeta	25.7	°C	
Medición en probeta	25.0	°C	
Medición en probeta	24.0	°C	
4.3. Tipo de curado en obra:			
Riego con manguera:	X	N° veces al día	3
Riego con balde:		N° veces al día	
Cobertura húmeda:		N° veces al día	
Aniego:		N° veces al día	
Uso aditivo curador:		Marca comercial:	
Otro:			
4.4. Contenido de limos (en caso de usarse agregado fino) 5.06 %			
Límite máx. 5% (pasantes malla 200)		Observación:	Limpio: <input type="checkbox"/>
			Sucio: <input checked="" type="checkbox"/>
V. ENSAYOS ENCONCRETO ENDURECIDO			
5.1. Resistencia a la compresión obtenida a los 28 días			
Probeta N° 1:	142.53	kgf/cm ²	
Probeta N° 2:	201.28	kgf/cm ²	
Probeta N° 3:	183.38	kgf/cm ²	
Promedio:	175.73	kgf/cm ²	
Resistencia especificada para el elemento estructural		210	kgf/cm ²
5.2. Observaciones:			
Rellenar con "X" cuando corresponda: <input type="checkbox"/>		Rellenar con dato numérico o texto: <input type="text"/>	2/2

 UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO FACULTAD DE ARQUITECTURA E INGENIERÍA CIVIL ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL			
CONSTRUCCIÓN N°:		9	
TESIS:			
“OPTIMIZACIÓN DEL CONCRETO USADO EN EDIFICACIONES DE AUTOCONSTRUCCIÓN SIN SUPERVISIÓN TÉCNICA EN LA CIUDAD DE ABANCAY, 2018”			
RESPONSABLE: Br. Ing. Bryan Américo BRAVO TRIVEÑO			
I. DATOS DE LA OBRA			
1.1. Dirección:	Jr. Juan Espinoza Medrano, B-21 (detrás parque Pikichas)		
1.2. Propietario(a):	Sr. Lucían Ccala Quelcca, DNI: 24661474		
1.3. ¿Tiene Proyecto?	Sí <input checked="" type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/>	Obs.:
1.4. ¿Tiene licencia?	Sí <input type="checkbox"/>	No <input checked="" type="checkbox"/>	Obs.: En trámite
1.5. Nro. de pisos a construir	5	Fecha de vaciado	12/04/2019
1.6. Responsable de la obra	Julián Vargas		
Condición:	Maestro de obra: <input checked="" type="checkbox"/>	Operario: <input type="checkbox"/>	Años de experiencia: <input type="text" value="25"/>
¿Recibió capacitación?	Sí <input checked="" type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/>	Institución <input type="text" value="Empresas donde laboró"/>
1.7. Características de la obra:	Nueva: <input checked="" type="checkbox"/>	Ampliación: <input type="checkbox"/>	
Elemento estructural de muestra Zapatas			
1.8. Resistencia del elemento estructural especificada (kgf/c	175 <input type="text"/>	210 <input checked="" type="checkbox"/>	Otro: <input type="text"/>
II. CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES			
2.1. Procedencia del Agregado Fino:			
2.2. Procedencia del Agregado Grueso:			
2.3. Procedencia del hormigón:	***		
	Cargado al Agr. Grueso <input type="checkbox"/>	Cargado al Agr. Fino <input type="checkbox"/>	
2.4. Procedencia del Agua:	Emusap (red pública)		
2.5. Cemento comercial empleado:	Yura IP		
III. DATOS DE LA PREPARACIÓN DEL CONCRETO EN OBRA			
3.1. Tipo de mezclado:	Mecánico: <input type="checkbox"/>	Eléctrico: <input type="checkbox"/>	Gasolina: <input checked="" type="checkbox"/>
	Manual: <input type="checkbox"/>	En piso: <input type="checkbox"/>	En buggie: <input type="checkbox"/>
		Otro: <input type="text"/>	
3.2. Método de vibrado:	Manual (chuceo) <input checked="" type="checkbox"/>	Mecánico: <input type="checkbox"/>	
3.3. Dosificación:			
Cemento:	<input type="text" value="1"/> bls	<input type="text" value="28.3"/> lts	<input type="text" value="1"/> pie3
Agr. Fino:	<input type="text" value="5"/> baldes/palas	<input type="text" value="90"/> lts	<input type="text" value="3.18"/> pie3
Agr. Grueso:	<input type="text" value="4"/> baldes/palas	<input type="text" value="72"/> lts	<input type="text" value="2.54"/> pie3
Hormigón:	<input type="text" value="-"/> baldes/palas	<input type="text" value="-"/> lts	<input type="text" value="-"/> pie3
Agua:	<input type="text" value="2"/> baldes	<input type="text" value="36"/> lts	<input type="text" value="1.27"/> pie3
Dimensiones del balde o cuba usado:			
	Diámetro: <input type="text" value="28.5"/> cm		
	Largo: <input type="text" value=""/>		
	Ancho: <input type="text" value=""/>		
	Alto: <input type="text" value="34"/> cm		
	1 balde <> <input type="text" value="18"/> lts		
3.4. Relación de dosificación en volúmenes:	<input type="text" value="1"/>	<input type="text" value="3.18"/>	<input type="text" value="2.54"/>
	<input type="text" value="36"/>	lt	<input type="text" value=""/>
	palas <>	<input type="text" value="1"/>	balde
3.5. Observaciones de la obra:	1. Se usas baldes de 20l en las dosificaciones, llenos hasta 18l 2. Tiempo batido 1'		
Rellenar con "X" cuando corresponda:		Rellenar con dato numérico o texto:	

rellenar con "X" cuando corresponda:		Rellenar con dato numérico o texto:		1/2
	UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO FACULTAD DE ARQUITECTURA E INGENIERÍA CIVIL ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL			
CONSTRUCCIÓN N°: 9				
TESIS:				
"OPTIMIZACIÓN DEL CONCRETO USADO EN EDIFICACIONES DE AUTOCONSTRUCCIÓN SIN SUPERVISIÓN TÉCNICA EN LA CIUDAD DE ABANCAY, 2018"				
RESPONSABLE: Br. Ing. Bryan Américo BRAVO TRIVEÑO				
IV. ENSAYOS ENCONCRETO FRESCO				
4.1. Consistencia (slump test): Asentamientos				
Ensayo 1:	28	cm		
Ensayo 2:	24	cm		
Promedio:	26	cm	Observaciones:	Consistencia fluída
Límites recomendados según ACI-211:	Cimentaciones, zapatas y muros de cimentacione		Mín.: 2.54cm	Máx.: 7.62cm
	Vigas, losas y muros armados:		Mín.: 2.54cm	Máx.: 10.16cm
	Columnas:		Mín.: 5.08cm	Máx.: 10.16cm
4.2. Temperatura en concreto fresco:				
Medición en probeta	21.1	°C		
Medición en probeta	22.7	°C		
Medición en probeta	22	°C		
4.3. Tipo de curado en obra:				
Riego con manguera:	X	N° veces al día	3	Tiempo curado: 3
Riego con balde:		N° veces al día		Tiempo curado:
Cobertura húmeda:		N° veces al día		Tiempo curado:
Aniego:		N° veces al día		Tiempo curado:
Uso aditivo curador:		Marca comercial:		
Otro:				
4.4. Contenido de limos (en caso de usarse agregado fino) 8.22 %				
Límite máx. 5% (pasantes malla 200)	Observación:			Limpio: Sucio: X
V. ENSAYOS ENCONCRETO ENDURECIDO				
5.1. Resistencia a la compresión obtenida a los días				
Probeta N° 1:	47.38	kgf/cm ²		
Probeta N° 2:	52.17	kgf/cm ²		
Probeta N° 3:	52.45	kgf/cm ²		
Promedio:	50.67	kgf/cm ²		
Resistencia especificada para el elemento estruct		210	kgf/cm ²	
5.2. Observaciones:				
1. Slump 1, mantiene forma circular, asentamiento grande, diámetro 45cm				
2. Slump2, mantiene forma circular, asentamiento grande, diámetro 40cm				
rellenar con "X" cuando corresponda:		Rellenar con dato numérico o texto:		2/2

 UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO FACULTAD DE ARQUITECTURA E INGENIERÍA CIVIL ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL			
CONSTRUCCIÓN N°:		10	
TESIS:			
“OPTIMIZACIÓN DEL CONCRETO USADO EN EDIFICACIONES DE AUTOCONSTRUCCIÓN SIN SUPERVISIÓN TÉCNICA EN LA CIUDAD DE ABANCAY, 2018”			
RESPONSABLE: Br. Ing. Bryan Américo BRAVO TRIVEÑO			
I. DATOS DE LA OBRA			
1.1. Dirección:	Av. Sinchi Roca 520		
1.2. Propietario(a):	Sra. Rosario Bastidas Contreras		
1.3. ¿Tiene Proyecto?	Sí <input checked="" type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/>	Obs.: Propietario y maestro indican planos de proyecto
1.4. ¿Tiene licencia?	Sí <input checked="" type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/>	Obs.: Propietario indica que sí
1.5. Nro. de pisos a construir	3	Fecha de vaciado	13/04/2019
1.6. Responsable de la obra	Esteban Salcedo		
Condición:	Maestro de obra: <input checked="" type="checkbox"/>	Operario: <input type="checkbox"/>	Años de experiencia: 18
¿Recibió capacitación?	Sí <input checked="" type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/>	Institución Cementos yura
1.7. Características de la obra:	Nueva: <input checked="" type="checkbox"/>	Ampliación: <input type="checkbox"/>	
Elemento estructural de muestra: Losa 2do. Nivel			
1.8. Resistencia del elemento estructural especificada (kgf/cm ²)	175 <input type="checkbox"/>	210 <input checked="" type="checkbox"/>	Otro: <input type="checkbox"/>
II. CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES			
2.1. Procedencia del Agregado Fino:			
2.2. Procedencia del Agregado Grueso:			
2.3. Procedencia del hormigón:	***		
	Cargado al Agr. Grueso <input type="checkbox"/>	Cargado al Agr. Fino <input type="checkbox"/>	
2.4. Procedencia del Agua:	Emusap (red pública)		
2.5. Cemento comercial empleado:	Sol		
III. DATOS DE LA PREPARACIÓN DEL CONCRETO EN OBRA			
3.1. Tipo de mezclado:	Mecánico: <input type="checkbox"/>	Eléctrico: <input type="checkbox"/>	Gasolina: <input checked="" type="checkbox"/>
	Manual: <input type="checkbox"/>	En piso: <input type="checkbox"/>	En buggie: <input type="checkbox"/>
			Otro: <input type="checkbox"/>
3.2. Método de vibrado:	Manual (chuceo): <input type="checkbox"/>		Mecánico: <input checked="" type="checkbox"/>
3.3. Dosificación:			
Cemento:	1 bls	28.3 lts	1 pie ³
Agr. Fino:	4 baldes/palas	72 lts	2.54 pie ³
Agr. Grueso:	4 baldes/palas	72 lts	2.54 pie ³
Hormigón:	- baldes/palas	- lts	- pie ³
Agua:	1.75 baldes	31 lts	1.1 pie ³
Dimensiones del balde o cuba usado:			
	Diámetro: 28.5 cm		
	Largo: <input type="checkbox"/> cm		
	Ancho: <input type="checkbox"/> cm		
	Alto: 34 cm		
	1 balde <> 18 lts		
3.4. Relación de dosificación en volúmenes:	1	2.54	2.54
	1	2.54	31
	lt	palas	<> 1 balde
3.5. Observaciones de la obra:	1. Se usas baldes de 20l en las dosificaciones, llenos hasta 18l 2. Tiempo batido 1'45" 3. Propietario solo autorizó concreto para 2 briquetas		
Rellenar con "X" cuando corresponda:		Rellenar con dato numérico o texto:	

 UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO FACULTAD DE ARQUITECTURA E INGENIERÍA CIVIL ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL			
CONSTRUCCIÓN N°: 10			
TESIS:			
“OPTIMIZACIÓN DEL CONCRETO USADO EN EDIFICACIONES DE AUTOCONSTRUCCIÓN SIN SUPERVISIÓN TÉCNICA EN LA CIUDAD DE ABANCAY, 2018”			
RESPONSABLE: Br. Ing. Bryan Américo BRAVO TRIVEÑO			
IV. ENSAYOS ENCONCRETO FRESCO			
4.1. Consistencia (slump test): Asentamientos			
Ensayo 1:	16.5	cm	
Ensayo 2:		cm	
Promedio:	16.5	cm	Observaciones: Consistencia fluída
Límites recomendados según ACI-211:	Cimentaciones, zapatas y muros de cimentacione		Mín.: 2.54cm Máx.: 7.62cm
	Vigas, losas y muros armados:		Mín.: 2.54cm Máx.: 10.16cm
	Columnas:		Mín.: 5.08cm Máx.: 10.16cm
4.2. Temperatura en concreto fresco:			
Medición en probeta	21.1	°C	
Medición en probeta	22.7	°C	
Medición en probeta	22	°C	
4.3. Tipo de curado en obra:			
Riego con manguera:	X	N° veces al día	2
Riego con balde:		N° veces al día	
Cobertura húmeda:		N° veces al día	
Aniego:		N° veces al día	
Uso aditivo curador:		Marca comercial:	
Otro:			
4.4. Contenido de limos (en caso de usarse agregado fino) 6.06 %			
Límite máx. 5% (pasantes malla 200)	Observación:	Limpio:	
		Sucio:	X
V. ENSAYOS ENCONCRETO ENDURECIDO			
5.1. Resistencia a la compresión obtenida a los 28 días			
Probeta N° 1:	224.29	kgf/cm ²	
Probeta N° 2:	217.67	kgf/cm ²	
Probeta N° 3:		kgf/cm ²	
Promedio:	220.98	kgf/cm ²	
Resistencia especificada para el elemento estruct		210	kgf/cm ²
5.2. Observaciones:			
Rellenar con "X" cuando corresponda:		Rellenar con dato numérico o texto:	2/2

 UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO FACULTAD DE ARQUITECTURA E INGENIERÍA CIVIL ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL 	
CONSTRUCCIÓN N°: 11	
TESIS:	
“OPTIMIZACIÓN DEL CONCRETO USADO EN EDIFICACIONES DE AUTOCONSTRUCCIÓN SIN SUPERVISIÓN TÉCNICA EN LA CIUDAD DE ABANCAY, 2018”	
RESPONSABLE: Br. Ing. Bryan Américo BRAVO TRIVEÑO	
I. DATOS DE LA OBRA	
1.1. Dirección:	Jr. Lima, altura parque Santa Rosa
1.2. Propietario(a):	Sr. Braulio Medina Valderrama Sra. Judith Huamaní Rojas, Tel. 083-323148
1.3. ¿Tiene Proyecto?	Sí <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Obs.: Propietario y maestro indican planos de proyecto
1.4. ¿Tiene licencia?	Sí <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Obs.: Propietario indica que sí
1.5. Nro. de pisos a construir	3 Fecha de vaciado 13/04/2019
1.6. Responsable de la obra	(Maestro no dio datos por estar apurado, vaciado empezó 4:30pm)
Condición:	Maestro de obra: <input type="checkbox"/> Operario: <input type="checkbox"/> Años de experiencia: <input type="text"/>
¿Recibió capacitación?	Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Institución <input type="text"/>
1.7. Características de la obra:	Nueva: <input type="checkbox"/> Ampliación: <input checked="" type="checkbox"/>
Elemento estructural de muestra <u>Losa 3er. Nivel</u>	
1.8. Resistencia del elemento estructural especificada (kgf/c	175 <input type="text"/> 210 <input checked="" type="checkbox"/> Otro: <input type="text"/>
II. CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES	
2.1. Procedencia del Agregado Fino:	<input type="text"/>
2.2. Procedencia del Agregado Grueso:	<input type="text"/>
2.3. Procedencia del hormigón:	***
	Cargado al Agr. Grueso <input type="checkbox"/> Cargado al Agr. Fino <input type="checkbox"/>
2.4. Procedencia del Agua:	Emusap (red pública)
2.5. Cemento comercial empleado:	Apu
III. DATOS DE LA PREPARACIÓN DEL CONCRETO EN OBRA	
3.1. Tipo de mezclado:	Mecánico: <input type="checkbox"/> Eléctrico: <input type="checkbox"/> Gasolina: <input checked="" type="checkbox"/>
	Manual: <input type="checkbox"/> En piso: <input type="checkbox"/> En buggie: <input type="checkbox"/> Otro: <input type="text"/>
3.2. Método de vibrado:	Manual (chuceo): <input type="checkbox"/> Mecánico: <input checked="" type="checkbox"/>
3.3. Dosificación:	
Cemento:	1 bls 28.3 lts 1 pie3
Agr. Fino:	4 baldes/palas 72 lts 2.54 pie3
Agr. Grueso:	4 baldes/palas 72 lts 2.54 pie3
Hormigón:	- baldes/palas - lts - pie3
Agua:	1.75 baldes 32 lts 1.13 pie3
Dimensiones del balde o cuba usado:	
Diámetro:	28.5 cm
Largo:	<input type="text"/> cm
Ancho:	<input type="text"/> cm
Alto:	34 cm
1 balde <>	18 lts
3.4. Relación de dosificación en volúmenes:	1 2.54 2.54 32 lt <input type="text"/> palas <> 1 balde
3.5. Observaciones de la obra:	
1. Se usas baldes de 20l en las dosificaciones, llenos hasta 18l	
2. Tiempo batido 1'	
3. Agua: 1 balde 18l+3 baldes 4l	
rellenar con "X" cuando corresponda:	<input type="checkbox"/>
Rellenar con dato numérico o texto:	<input type="text"/>

 UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO FACULTAD DE ARQUITECTURA E INGENIERÍA CIVIL ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL			
CONSTRUCCIÓN N°: 12			
TESIS:			
“OPTIMIZACIÓN DEL CONCRETO USADO EN EDIFICACIONES DE AUTOCONSTRUCCIÓN SIN SUPERVISIÓN TÉCNICA EN LA CIUDAD DE ABANCAY, 2018”			
RESPONSABLE: Br. Ing. Bryan Américo BRAVO TRIVEÑO			
I. DATOS DE LA OBRA			
1.1. Dirección:	Jr. Los Lirios C-14		
1.2. Propietario(a):	(No quiso dar datos personales)		
1.3. ¿Tiene Proyecto?	Sí <input checked="" type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/>	Obs.: Maestro de obra indica planos de proyecto
1.4. ¿Tiene licencia?	Sí <input checked="" type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/>	Obs.: Maestro de obra indica que sí
1.5. Nro. de pisos a construir	5	Fecha de vaciado	15/04/2019
1.6. Responsable de la obra	Dionisio Sauñe Ramos, Cel: 985996642, DNI: 06903518		
Condición:	Maestro de obra: <input type="checkbox"/>	Operario: <input checked="" type="checkbox"/>	Años de experiencia: 15
¿Recibió capacitación?	Sí <input type="checkbox"/>	No <input checked="" type="checkbox"/>	Institución
1.7. Características de la obra:	Nueva: <input checked="" type="checkbox"/>	Ampliación: <input type="checkbox"/>	
Elemento estructural de muestra: Losa 4to. Nivel			
1.8. Resistencia del elemento estructural especificada (kgf/c	175 <input type="checkbox"/>	210 <input checked="" type="checkbox"/>	Otro: <input type="checkbox"/>
II. CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES			
2.1. Procedencia del Agregado Fino:			
2.2. Procedencia del Agregado Grueso:			
2.3. Procedencia del hormigón:	***		
	Cargado al Agr. Grueso <input type="checkbox"/>	Cargado al Agr. Fino <input type="checkbox"/>	
2.4. Procedencia del Agua:	Emusap (red pública)		
2.5. Cemento comercial empleado:	Apu		
III. DATOS DE LA PREPARACIÓN DEL CONCRETO EN OBRA			
3.1. Tipo de mezclado:	Mecánico: <input type="checkbox"/>	Eléctrico: <input type="checkbox"/>	Gasolina: <input checked="" type="checkbox"/>
	Manual: <input type="checkbox"/>	En piso: <input type="checkbox"/>	En buggie: <input type="checkbox"/>
			Otro: <input type="checkbox"/>
3.2. Método de vibrado:	Manual (chuceo): <input type="checkbox"/>		Mecánico: <input checked="" type="checkbox"/>
3.3. Dosificación:			
Cemento:	1 bls	28.3 lts	1 pie3
Agr. Fino:	5 baldes/palas	90 lts	3.18 pie3
Agr. Grueso:	4 baldes/palas	72 lts	2.54 pie3
Hormigón:	- baldes/palas	- lts	- pie3
Agua:	1.75 baldes	34 lts	1.2 pie3
Dimensiones del balde o cuba usado:			
	Diámetro: 28.5 cm		
	Largo: <input type="checkbox"/> cm		
	Ancho: <input type="checkbox"/> cm		
	Alto: 34 cm		
	1 balde <> 18 lts		
3.4. Relación de dosificación en volúmenes:	1	3.18	2.54
	1	3.18	2.54
	1	3.18	2.54
	1	3.18	2.54
3.5. Observaciones de la obra:	1. Se usas baldes de 20l en las dosificaciones, llenos hasta 18l 2. Tiempo batido 1'15 3. Agua: 1 balde 18l+2.5 baldes 4l		
Rellenar con "X" cuando corresponda:		Rellenar con dato numérico o texto:	

 UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO FACULTAD DE ARQUITECTURA E INGENIERÍA CIVIL ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL			
CONSTRUCCIÓN N°: 12			
TESIS:			
“OPTIMIZACIÓN DEL CONCRETO USADO EN EDIFICACIONES DE AUTOCONSTRUCCIÓN SIN SUPERVISIÓN TÉCNICA EN LA CIUDAD DE ABANCAY, 2018”			
RESPONSABLE: Br. Ing. Bryan Américo BRAVO TRIVEÑO			
IV. ENSAYOS ENCONCRETO FRESCO			
4.1. Consistencia (slump test): Asentamientos			
Ensayo 1:	16	cm	
Ensayo 2:		cm	
Promedio:	16	cm	Observaciones: Consistencia fluída
Límites recomendados según ACI-211:	Cimentaciones, zapatas y muros de cimentacione		Mín.: 2.54cm Máx.: 7.62cm
	Vigas, losas y muros armados:		Mín.: 2.54cm Máx.: 10.16cm
	Columnas:		Mín.: 5.08cm Máx.: 10.16cm
4.2. Temperatura en concreto fresco:			
Medición en probeta	23.5	°C	
Medición en probeta	22.9	°C	
Medición en probeta	22.3	°C	
4.3. Tipo de curado en obra:			
Riego con manguera:	X	N° veces al día	4
Riego con balde:		N° veces al día	
Cobertura húmeda:		N° veces al día	
Aniego:		N° veces al día	
Uso aditivo curador:		Marca comercial:	
Otro:			
4.4. Contenido de limos (en caso de usarse agregado fin 5.41 % Observación: Limpio: Sucio: X)			
Límite máx. 5% (pasantes malla 200)			
V. ENSAYOS ENCONCRETO ENDURECIDO			
5.1. Resistencia a la compresión obtenida a los días			
Probeta N° 1:	109.58	kgf/cm2	
Probeta N° 2:	125.28	kgf/cm2	
Probeta N° 3:	116.34	kgf/cm2	
Promedio:	117.07	kgf/cm2	
Resistencia especificada para el elemento estruct 210 kgf/cm2			
5.2. Observaciones:			
rellenar con "X" cuando corresponda:		Rellenar con dato numérico o texto:	2/2

 UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO FACULTAD DE ARQUITECTURA E INGENIERÍA CIVIL ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL			
CONSTRUCCIÓN N°:		13	
TESIS:			
“OPTIMIZACIÓN DEL CONCRETO USADO EN EDIFICACIONES DE AUTOCONSTRUCCIÓN SIN SUPERVISIÓN TÉCNICA EN LA CIUDAD DE ABANCAY, 2018”			
RESPONSABLE: Br. Ing. Bryan Américo BRAVO TRIVEÑO			
I. DATOS DE LA OBRA			
1.1. Dirección:	Jr. Los Pisonaes, Barrio Condebamba		
1.2. Propietario(a):	Familia Chipa Cahuana		
1.3. ¿Tiene Proyecto?	Sí <input checked="" type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/>	Obs.: Ing. Rafael Yosel Chipa
1.4. ¿Tiene licencia?	Sí <input checked="" type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/>	Obs.:
1.5. Nro. de pisos a construir	5	Fecha de vaciado	16/04/2019
1.6. Responsable de la obra	Faustino Huamaní Muñoz, Cel: 983974663, DNI: 31008448		
Condición:	Maestro de obra: <input checked="" type="checkbox"/>	Operario: <input type="checkbox"/>	Años de experiencia: 22
¿Recibió capacitación?	Sí <input checked="" type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/>	Institución ITSPA
1.7. Características de la obra:	Nueva: <input checked="" type="checkbox"/>	Ampliación: <input type="checkbox"/>	
Elemento estructural de muestra Zapatas			
1.8. Resistencia del elemento estructural especificada (kgf/c	175 <input type="checkbox"/>	210 <input checked="" type="checkbox"/>	Otro: <input type="checkbox"/>
II. CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES			
2.1. Procedencia del Agregado Fino:			
2.2. Procedencia del Agregado Grueso:			
2.3. Procedencia del hormigón:	***		
	Cargado al Agr. Grueso <input type="checkbox"/>	Cargado al Agr. Fino <input type="checkbox"/>	
2.4. Procedencia del Agua:	Emusap (red pública)		
2.5. Cemento comercial empleado:	Apu		
III. DATOS DE LA PREPARACIÓN DEL CONCRETO EN OBRA			
3.1. Tipo de mezclado:	Mecánico: <input type="checkbox"/>	Eléctrico: <input type="checkbox"/>	Gasolina: <input checked="" type="checkbox"/>
	Manual: <input type="checkbox"/>	En piso: <input type="checkbox"/>	En buggie: <input type="checkbox"/>
			Otro: <input type="checkbox"/>
3.2. Método de vibrado:	Manual (chuceo): <input type="checkbox"/>		Mecánico: <input checked="" type="checkbox"/>
3.3. Dosificación:			
Cemento:	1 bls	28.3 lts	1 pie3
Agr. Fino:	4 baldes/palas	80 lts	2.83 pie3
Agr. Grueso:	4 baldes/palas	80 lts	2.83 pie3
Hormigón:	- baldes/palas	- lts	- pie3
Agua:	1.25 baldes	25 lts	0.88 pie3
Dimensiones del balde o cuba usado:			
	Diámetro: 28.5 cm		
	Largo: <input type="checkbox"/> cm		
	Ancho: <input type="checkbox"/> cm		
	Alto: 34 cm		
	1 balde <> 20 lts		
3.4. Relación de dosificación en volúmenes:	1	2.83	2.83
	1 lt	palas	<> 1 balde
3.5. Observaciones de la obra:	1. Se usas baldes de 20l en las dosificaciones llenos a tope 2. Tiempo batido 1'30" 3. TMN AG 1"		
Rellenar con "X" cuando corresponda:		Rellenar con dato numérico o texto:	

 UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO FACULTAD DE ARQUITECTURA E INGENIERÍA CIVIL ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL			
CONSTRUCCIÓN N°: 13			
TESIS:			
“OPTIMIZACIÓN DEL CONCRETO USADO EN EDIFICACIONES DE AUTOCONSTRUCCIÓN SIN SUPERVISIÓN TÉCNICA EN LA CIUDAD DE ABANCAY, 2018”			
RESPONSABLE: Br. Ing. Bryan Américo BRAVO TRIVEÑO			
IV. ENSAYOS ENCONCRETO FRESCO			
4.1. Consistencia (slump test): Asentamientos			
Ensayo 1:	7	cm	
Ensayo 2:		cm	
Promedio:	7	cm	Observaciones: Consistencia dentro de lo recomendado
Límites recomendados según ACI-211:	Cimentaciones, zapatas y muros de cimentacione		Mín.: 2.54cm Máx.: 7.62cm
	Vigas, losas y muros armados:		Mín.: 2.54cm Máx.: 10.16cm
	Columnas:		Mín.: 5.08cm Máx.: 10.16cm
4.2. Temperatura en concreto fresco:			
Medición en probeta	20.3	°C	
Medición en probeta	20.6	°C	
Medición en probeta	20.7	°C	
4.3. Tipo de curado en obra:			
Riego con manguera:	<input checked="" type="checkbox"/>	N° veces al día	<input type="text"/> Tiempo curado: <input type="text"/>
Riego con balde:	<input type="checkbox"/>	N° veces al día	<input type="text"/> Tiempo curado: <input type="text"/>
Cobertura húmeda:	<input type="checkbox"/>	N° veces al día	<input type="text"/> Tiempo curado: <input type="text"/>
Aniego:	<input type="checkbox"/>	N° veces al día	<input type="text"/> Tiempo curado: <input type="text"/>
Uso aditivo curador:	<input type="checkbox"/>	Marca comercial:	<input type="text"/>
Otro:	<input type="text"/>		
4.4. Contenido de limos (en caso de usarse agregado fino) <input type="text"/> 5.19 % Observación: Limpio: <input type="checkbox"/> Sucio: <input checked="" type="checkbox"/>			
Límite máx. 5% (pasantes malla 200)			
V. ENSAYOS ENCONCRETO ENDURECIDO			
5.1. Resistencia a la compresión obtenida a los <input type="text"/> días			
Probeta N° 1:	187.07	kgf/cm ²	
Probeta N° 2:	190.08	kgf/cm ²	
Probeta N° 3:	170.12	kgf/cm ²	
Promedio:	182.42	kgf/cm ²	
Resistencia especificada para el elemento estruct		<input type="text"/> 210	kgf/cm ²
5.2. Observaciones:			
Rellenar con "X" cuando corresponda: <input type="checkbox"/>		Rellenar con dato numérico o texto: <input type="text"/>	2/2

 UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO FACULTAD DE ARQUITECTURA E INGENIERÍA CIVIL ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL			
CONSTRUCCIÓN N°: 14			
TESIS:			
“OPTIMIZACIÓN DEL CONCRETO USADO EN EDIFICACIONES DE AUTOCONSTRUCCIÓN SIN SUPERVISIÓN TÉCNICA EN LA CIUDAD DE ABANCAY, 2018”			
RESPONSABLE: Br. Ing. Bryan Américo BRAVO TRIVEÑO			
I. DATOS DE LA OBRA			
1.1. Dirección:	Esq. Av. Vista Alegre con Av. Chabuca Granda, Urb. Gilbert Urbiola		
1.2. Propietario(a):	Sr. Celso Portilla Rojas, Celular: 941195396		
1.3. ¿Tiene Proyecto?	Sí <input checked="" type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/>	Obs.:
1.4. ¿Tiene licencia?	Sí <input type="checkbox"/>	No <input checked="" type="checkbox"/>	Obs.: En trámite
1.5. Nro. de pisos a construir	2	Fecha de vaciado	17/04/2019
1.6. Responsable de la obra	José Valdez Ríos, Cel: 983628537		
Condición:	Maestro de obra: <input type="checkbox"/>	Operario: <input checked="" type="checkbox"/>	Años de experiencia: 25
¿Recibió capacitación?	Sí <input checked="" type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/>	Institución Laboró en MPA
1.7. Características de la obra:	Nueva: <input checked="" type="checkbox"/>	Ampliación: <input type="checkbox"/>	
Elemento estructural de muestra Columnas 1N			
1.8. Resistencia del elemento estructural especificada (kgf/c	175 <input type="checkbox"/>	210 <input checked="" type="checkbox"/>	Otro: <input type="checkbox"/>
II. CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES			
2.1. Procedencia del Agregado Fino:			
2.2. Procedencia del Agregado Grueso:			
2.3. Procedencia del hormigón:	***		
	Cargado al Agr. Grueso <input type="checkbox"/>	Cargado al Agr. Fino <input type="checkbox"/>	
2.4. Procedencia del Agua:	Emusap (red pública)		
2.5. Cemento comercial empleado:	Yura IP		
III. DATOS DE LA PREPARACIÓN DEL CONCRETO EN OBRA			
3.1. Tipo de mezclado:	Mecánico: <input type="checkbox"/>	Eléctrico: <input type="checkbox"/>	Gasolina: <input checked="" type="checkbox"/>
	Manual: <input type="checkbox"/>	En piso: <input type="checkbox"/>	En buggie: <input type="checkbox"/>
3.2. Método de vibrado:	Manual (chuceo) <input checked="" type="checkbox"/>	Mecánico: <input type="checkbox"/>	Otro: <input type="checkbox"/>
3.3. Dosificación:			
Cemento:	1 bls	28.3 lts	1 pie3
Agr. Fino:	4 baldes/palas	72 lts	2.54 pie3
Agr. Grueso:	4 baldes/palas	72 lts	2.54 pie3
Hormigón:	- baldes/palas	- lts	- pie3
Agua:	1.3 baldes	28 lts	0.99 pie3
Dimensiones del balde o cuba usado:			
	Diámetro: 28.5 cm		
	Largo: <input type="checkbox"/> cm		
	Ancho: <input type="checkbox"/> cm		
	Alto: 34 cm		
	1 balde <> 18 lts		
3.4. Relación de dosificación en volúmenes:	1	2.54	2.54
	1	2.54	2.54
	1	2.54	2.54
	1	2.54	2.54
3.5. Observaciones de la obra:	1. Se usas baldes de 20l en las dosificaciones, llenos hasta 18l 2. Tiempo batido 1'45 3. Agua: 1 balde 18l+2.5 baldes 4l		
Rellenar con "X" cuando corresponda:	<input type="checkbox"/>	Rellenar con dato numérico o texto:	<input type="checkbox"/>

 UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO FACULTAD DE ARQUITECTURA E INGENIERÍA CIVIL ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL			
CONSTRUCCIÓN N°: 14			
TESIS:			
“OPTIMIZACIÓN DEL CONCRETO USADO EN EDIFICACIONES DE AUTOCONSTRUCCIÓN SIN SUPERVISIÓN TÉCNICA EN LA CIUDAD DE ABANCAY, 2018”			
RESPONSABLE: Br. Ing. Bryan Américo BRAVO TRIVEÑO			
IV. ENSAYOS ENCONCRETO FRESCO			
4.1. Consistencia (slump test): Asentamientos			
Ensayo 1:	16	cm	
Ensayo 2:		cm	
Promedio:	16	cm	Observaciones: Consistencia fluída
Límites recomendados según ACI-211:	Cimentaciones, zapatas y muros de cimentacione		Mín.: 2.54cm Máx.: 7.62cm
	Vigas, losas y muros armados:		Mín.: 2.54cm Máx.: 10.16cm
	Columnas:		Mín.: 5.08cm Máx.: 10.16cm
4.2. Temperatura en concreto fresco:			
Medición en probeta	26.5	°C	
Medición en probeta	26.5	°C	
Medición en probeta	25.8	°C	
4.3. Tipo de curado en obra:			
Riego con manguera:	X	N° veces al día	3
Riego con balde:		N° veces al día	
Cobertura húmeda:		N° veces al día	
Aniego:		N° veces al día	
Uso aditivo curador:		Marca comercial:	
Otro:			
4.4. Contenido de limos (en caso de usarse agregado fino) 6.76 %			
Límite máx. 5% (pasantes malla 200)		Observación:	Limpio: <input type="checkbox"/>
			Sucio: <input checked="" type="checkbox"/>
V. ENSAYOS ENCONCRETO ENDURECIDO			
5.1. Resistencia a la compresión obtenida a los <input type="text"/> días			
Probeta N° 1:	72.01	kgf/cm ²	
Probeta N° 2:	83.1	kgf/cm ²	
Probeta N° 3:	83.62	kgf/cm ²	
Promedio:	79.58	kgf/cm ²	
Resistencia especificada para el elemento estruct		<input type="text"/>	210 kgf/cm ²
5.2. Observaciones:			
Rellenar con "X" cuando corresponda: <input type="checkbox"/>		Rellenar con dato numérico o texto: <input type="text"/>	2/2

 UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO FACULTAD DE ARQUITECTURA E INGENIERÍA CIVIL ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL			
CONSTRUCCIÓN N°:		15	
TESIS:			
“OPTIMIZACIÓN DEL CONCRETO USADO EN EDIFICACIONES DE AUTOCONSTRUCCIÓN SIN SUPERVISIÓN TÉCNICA EN LA CIUDAD DE ABANCAY, 2018”			
RESPONSABLE: Br. Ing. Bryan Américo BRAVO TRIVEÑO			
I. DATOS DE LA OBRA			
1.1. Dirección:	Esquina Jr. Apurímac con Jr. Huancavelica		
1.2. Propietario(a):	Familia Huamán Flores		
1.3. ¿Tiene Proyecto?	Sí <input checked="" type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/>	Obs.: Arq. Fernando Elguera
1.4. ¿Tiene licencia?	Sí <input checked="" type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/>	Obs.: En trámite. A espera de verificación
1.5. Nro. de pisos a construir	4	Fecha de vaciado	20/04/2019
1.6. Responsable de la obra	Tomás Arenasa Cáceres, Cel: 984467338		
Condición:	Maestro de obra: <input checked="" type="checkbox"/>	Operario: <input type="checkbox"/>	Años de experiencia: <input type="text" value="24"/>
¿Recibió capacitación?	Sí <input checked="" type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/>	Institución: Cementos Yura
1.7. Características de la obra:	Nueva: <input checked="" type="checkbox"/>	Ampliación: <input type="checkbox"/>	
Elemento estructural de muestra: Losa 3° Nivel			
1.8. Resistencia del elemento estructural especificada (kgf/cm ²)	175 <input type="text"/>	210 <input checked="" type="checkbox"/>	Otro: <input type="text"/>
II. CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES			
2.1. Procedencia del Agregado Fino:			
2.2. Procedencia del Agregado Grueso:			
2.3. Procedencia del hormigón:	***		
	Cargado al Agr. Grueso <input type="checkbox"/>	Cargado al Agr. Fino <input type="checkbox"/>	
2.4. Procedencia del Agua:	Emusap (red pública)		
2.5. Cemento comercial empleado:	Yura IP		
III. DATOS DE LA PREPARACIÓN DEL CONCRETO EN OBRA			
3.1. Tipo de mezclado:	Mecánico: <input type="checkbox"/>	Eléctrico: <input type="checkbox"/>	Gasolina: <input checked="" type="checkbox"/>
	Manual: <input type="checkbox"/>	En piso: <input type="checkbox"/>	En buggie: <input type="checkbox"/>
			Otro: <input type="text"/>
3.2. Método de vibrado:	Manual (chuceo): <input type="checkbox"/>		Mecánico: <input checked="" type="checkbox"/>
3.3. Dosificación:			
Cemento:	<input type="text" value="1"/> bls	<input type="text" value="28.3"/> lts	<input type="text" value="1"/> pie ³
Agr. Fino:	<input type="text" value="5"/> baldes/palas	<input type="text" value="90"/> lts	<input type="text" value="3.18"/> pie ³
Agr. Grueso:	<input type="text" value="4"/> baldes/palas	<input type="text" value="72"/> lts	<input type="text" value="2.54"/> pie ³
Hormigón:	<input type="text" value="-"/> baldes/palas	<input type="text" value="-"/> lts	<input type="text" value="-"/> pie ³
Agua:	<input type="text" value="1.3"/> baldes	<input type="text" value="28"/> lts	<input type="text" value="0.99"/> pie ³
Dimensiones del balde o cuba usado:			
	Diámetro: <input type="text" value="28.5"/> cm		
	Largo: <input type="text" value=""/> cm		
	Ancho: <input type="text" value=""/> cm		
	Alto: <input type="text" value="34"/> cm		
	1 balde <> <input type="text" value="18"/> lts		
3.4. Relación de dosificación en volúmenes:	<input type="text" value="1"/>	<input type="text" value="3.18"/>	<input type="text" value="2.54"/>
	<input type="text" value="28"/> lt	<input type="text" value=""/> palas	<> <input type="text" value="1"/> balde
3.5. Observaciones de la obra:	1. Se usas baldes de 20l en las dosificaciones, llenos hasta 18l 2. Tiempo batido 2'15		
Rellenar con "X" cuando corresponda:		Rellenar con dato numérico o texto:	

 UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO FACULTAD DE ARQUITECTURA E INGENIERÍA CIVIL ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL			
CONSTRUCCIÓN N°: 15			
TESIS:			
“OPTIMIZACIÓN DEL CONCRETO USADO EN EDIFICACIONES DE AUTOCONSTRUCCIÓN SIN SUPERVISIÓN TÉCNICA EN LA CIUDAD DE ABANCAY, 2018”			
RESPONSABLE: Br. Ing. Bryan Américo BRAVO TRIVEÑO			
IV. ENSAYOS ENCONCRETO FRESCO			
4.1. Consistencia (slump test): Asentamientos			
Ensayo 1:	7	cm	
Ensayo 2:	6.8	cm	
Promedio:	6.9	cm	Observaciones: Consistencia dentro de lo recomendado
Límites recomendados según ACI-211:	Cimentaciones, zapatas y muros de cimentacione		Mín.: 2.54cm Máx.: 7.62cm
	Vigas, losas y muros armados:		Mín.: 2.54cm Máx.: 10.16cm
	Columnas:		Mín.: 5.08cm Máx.: 10.16cm
4.2. Temperatura en concreto fresco:			
Medición en probeta	21.3	°C	
Medición en probeta	21.4	°C	
Medición en probeta	21.6	°C	
4.3. Tipo de curado en obra:			
Riego con manguera:	X	N° veces al día	3
Riego con balde:		N° veces al día	
Cobertura húmeda:		N° veces al día	
Aniego:		N° veces al día	
Uso aditivo curador:		Marca comercial:	
Otro:			
4.4. Contenido de limos (en caso de usarse agregado fino) 7.79 %			
Límite máx. 5% (pasantes malla 200)		Observación:	Limpio: <input type="checkbox"/>
			Sucio: <input checked="" type="checkbox"/>
V. ENSAYOS ENCONCRETO ENDURECIDO			
5.1. Resistencia a la compresión obtenida a los 28 días			
Probeta N° 1:	78.3	kgf/cm ²	
Probeta N° 2:	76.41	kgf/cm ²	
Probeta N° 3:	75.65	kgf/cm ²	
Promedio:	76.79	kgf/cm ²	
Resistencia especificada para el elemento estruct		210	kgf/cm ²
5.2. Observaciones:			
Rellenar con "X" cuando corresponda: <input type="checkbox"/>		Rellenar con dato numérico o texto: <input type="text"/>	2/2

 UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO FACULTAD DE ARQUITECTURA E INGENIERÍA CIVIL ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL 																										
CONSTRUCCIÓN N°: 16																										
TESIS:																										
“OPTIMIZACIÓN DEL CONCRETO USADO EN EDIFICACIONES DE AUTOCONSTRUCCIÓN SIN SUPERVISIÓN TÉCNICA EN LA CIUDAD DE ABANCAY, 2018”																										
RESPONSABLE: Br. Ing. Bryan Américo BRAVO TRIVEÑO																										
I. DATOS DE LA OBRA																										
1.1. Dirección:	Av. 28 de Abril #137																									
1.2. Propietario(a):	Sra. Felicia Trocones de Villar, Celular: 974276011 Sr. Miguel Villar Camacho																									
1.3. ¿Tiene Proyecto?	Sí <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Obs.:																									
1.4. ¿Tiene licencia?	Sí <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Obs.:																									
1.5. Nro. de pisos a construir	6 Fecha de vaciado 20/04/2019																									
1.6. Responsable de la obra	Condición: Maestro de obra: <input type="checkbox"/> Operario: <input type="checkbox"/> Años de experiencia: <input type="text"/> ¿Recibió capacitación? Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Institución <input type="text"/>																									
1.7. Características de la obra:	Nueva: <input checked="" type="checkbox"/> Ampliación: <input type="checkbox"/> Elemento estructural de muestra Losa 4to. Nivel																									
1.8. Resistencia del elemento estructural especificada (kgf/c	175 <input type="text"/> 210 <input checked="" type="checkbox"/> Otro: <input type="text"/>																									
II. CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES																										
2.1. Procedencia del Agregado Fino:	<input type="text"/>																									
2.2. Procedencia del Agregado Grueso:	<input type="text"/>																									
2.3. Procedencia del hormigón:	*** Cargado al Agr. Grueso <input type="checkbox"/> Cargado al Agr. Fino <input type="checkbox"/>																									
2.4. Procedencia del Agua:	Emusap (red pública)																									
2.5. Cemento comercial empleado:	Sol																									
III. DATOS DE LA PREPARACIÓN DEL CONCRETO EN OBRA																										
3.1. Tipo de mezclado:	Mecánico: <input type="checkbox"/> Eléctrico: <input type="checkbox"/> Gasolina: <input checked="" type="checkbox"/> Manual: <input type="checkbox"/> En piso: <input type="checkbox"/> En buggie: <input type="checkbox"/> Otro: <input type="text"/>																									
3.2. Método de vibrado:	Manual (chuceo): <input type="checkbox"/> Mecánico: <input checked="" type="checkbox"/>																									
3.3. Dosificación:	<table border="1"> <tr> <td>Cemento:</td> <td>1 bls</td> <td>28.3 lts</td> <td>1 pie3</td> <td rowspan="5">Dimensiones del balde o cuba usado:</td> </tr> <tr> <td>Agr. Fino:</td> <td>5 baldes/palas</td> <td>90 lts</td> <td>3.18 pie3</td> <td>Diámetro: 28.5 cm</td> </tr> <tr> <td>Agr. Grueso:</td> <td>4 baldes/palas</td> <td>72 lts</td> <td>2.54 pie3</td> <td>Largo: <input type="text"/> cm</td> </tr> <tr> <td>Hormigón:</td> <td>- baldes/palas</td> <td>- lts</td> <td>- pie3</td> <td>Ancho: <input type="text"/> cm</td> </tr> <tr> <td>Agua:</td> <td>1.7 baldes</td> <td>32 lts</td> <td>1.13 pie3</td> <td>Alto: 34 cm</td> </tr> </table>	Cemento:	1 bls	28.3 lts	1 pie3	Dimensiones del balde o cuba usado:	Agr. Fino:	5 baldes/palas	90 lts	3.18 pie3	Diámetro: 28.5 cm	Agr. Grueso:	4 baldes/palas	72 lts	2.54 pie3	Largo: <input type="text"/> cm	Hormigón:	- baldes/palas	- lts	- pie3	Ancho: <input type="text"/> cm	Agua:	1.7 baldes	32 lts	1.13 pie3	Alto: 34 cm
Cemento:	1 bls	28.3 lts	1 pie3	Dimensiones del balde o cuba usado:																						
Agr. Fino:	5 baldes/palas	90 lts	3.18 pie3		Diámetro: 28.5 cm																					
Agr. Grueso:	4 baldes/palas	72 lts	2.54 pie3		Largo: <input type="text"/> cm																					
Hormigón:	- baldes/palas	- lts	- pie3		Ancho: <input type="text"/> cm																					
Agua:	1.7 baldes	32 lts	1.13 pie3		Alto: 34 cm																					
3.4. Relación de dosificación en volúmenes:	1 3.18 2.54 32 lt <input type="text"/> palas <> 1 balde																									
3.5. Observaciones de la obra:	<p>1. Se usas baldes de 20l en las dosificaciones, llenos hasta 18l</p> <p>2. Tiempo batido 1'</p> <p>3. Agua: 1 balde 18l+25cm altura balde=32l</p>																									
Rellenar con "X" cuando corresponda: <input type="checkbox"/>																										
Rellenar con dato numérico o texto: <input type="text"/>																										
1/2																										

rellenar con "X" cuando corresponda:		Rellenar con dato numérico o texto:		1/2
	UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO FACULTAD DE ARQUITECTURA E INGENIERÍA CIVIL ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL			
CONSTRUCCIÓN N°: 16				
TESIS:				
“OPTIMIZACIÓN DEL CONCRETO USADO EN EDIFICACIONES DE AUTOCONSTRUCCIÓN SIN SUPERVISIÓN TÉCNICA EN LA CIUDAD DE ABANCAY, 2018”				
RESPONSABLE: Br. Ing. Bryan Américo BRAVO TRIVEÑO				
IV. ENSAYOS ENCONCRETO FRESCO				
4.1. Consistencia (slump test): Asentamientos				
Ensayo 1:	16	cm	∅ 35	
Ensayo 2:	16	cm	∅ 36	
Promedio:	16	cm	Observaciones:	Consistencia fluida
Límites recomendados según ACI-211:	Cimentaciones, zapatas y muros de cimentacione		Mín.: 2.54cm	Máx.: 7.62cm
	Vigas, losas y muros armados:		Mín.: 2.54cm	Máx.: 10.16cm
	Columnas:		Mín.: 5.08cm	Máx.: 10.16cm
4.2. Temperatura en concreto fresco:				
Medición en probeta	20.4	°C		
Medición en probeta	20.2	°C		
Medición en probeta	20.8	°C		
4.3. Tipo de curado en obra:				
Riego con manguera:	X		N° veces al día	3
Riego con balde:			N° veces al día	
Cobertura húmeda:			N° veces al día	
Aniego:			N° veces al día	
Uso aditivo curador:			Marca comercial:	
Otro:				
4.4. Contenido de limos (en caso de usarse agregado fino) 5.88 %				
Límite máx. 5% (pasantes malla 200)			Observación:	Limpio: <input type="checkbox"/>
				Sucio: <input checked="" type="checkbox"/>
V. ENSAYOS ENCONCRETO ENDURECIDO				
5.1. Resistencia a la compresión obtenida a los 28 días				
Probeta N° 1:	172.19	kgf/cm ²		
Probeta N° 2:	158.11	kgf/cm ²		
Probeta N° 3:	164.87	kgf/cm ²		
Promedio:	165.06	kgf/cm ²		
Resistencia especificada para el elemento estructural		210	kgf/cm ²	
5.2. Observaciones:				
rellenar con "X" cuando corresponda:		Rellenar con dato numérico o texto:		2/2

 UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO FACULTAD DE ARQUITECTURA E INGENIERÍA CIVIL ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL			
CONSTRUCCIÓN N°: 17			
TESIS:			
“OPTIMIZACIÓN DEL CONCRETO USADO EN EDIFICACIONES DE AUTOCONSTRUCCIÓN SIN SUPERVISIÓN TÉCNICA EN LA CIUDAD DE ABANCAY, 2018”			
RESPONSABLE: Br. Ing. Bryan Américo BRAVO TRIVEÑO			
I. DATOS DE LA OBRA			
1.1. Dirección:	Pasaje Nueva Granja		
1.2. Propietario(a):	Alfredo Tapia Hurtado, Cel: 983958710		
1.3. ¿Tiene Proyecto?	Sí <input checked="" type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/>	Obs.:
1.4. ¿Tiene licencia?	Sí <input type="checkbox"/>	No <input checked="" type="checkbox"/>	Obs.:
1.5. Nro. de pisos a construir	5	Fecha de vaciado	25/04/2019
1.6. Responsable de la obra	Elmer Amao		
Condición:	Maestro de obra: <input type="checkbox"/>	Operario: <input checked="" type="checkbox"/>	Años de experiencia: 18
¿Recibió capacitación?	Sí <input type="checkbox"/>	No <input checked="" type="checkbox"/>	Institución
1.7. Características de la obra:	Nueva: <input checked="" type="checkbox"/>	Ampliación: <input type="checkbox"/>	
Elemento estructural de muestra Vigas_Cimentación			
1.8. Resistencia del elemento estructural especificada (kgf/c	175 <input type="checkbox"/>	210 <input checked="" type="checkbox"/>	Otro: <input type="checkbox"/>
II. CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES			
2.1. Procedencia del Agregado Fino:			
2.2. Procedencia del Agregado Grueso:			
2.3. Procedencia del hormigón:	***		
	Cargado al Agr. Grueso <input type="checkbox"/>	Cargado al Agr. Fino <input type="checkbox"/>	
2.4. Procedencia del Agua:	Emusap (red pública)		
2.5. Cemento comercial empleado:	Apu		
III. DATOS DE LA PREPARACIÓN DEL CONCRETO EN OBRA			
3.1. Tipo de mezclado:	Mecánico: <input type="checkbox"/>	Eléctrico: <input type="checkbox"/>	Gasolina: <input checked="" type="checkbox"/>
	Manual: <input type="checkbox"/>	En piso: <input type="checkbox"/>	En buggie: <input type="checkbox"/>
3.2. Método de vibrado:	Manual (chuceo) <input checked="" type="checkbox"/>	Mecánico: <input type="checkbox"/>	Otro: <input type="checkbox"/>
3.3. Dosificación:			
Cemento:	1 bls	28.3 lts	1 pie3
Agr. Fino:	25 baldes/palas	100 lts	3.53 pie3
Agr. Grueso:	20 baldes/palas	80 lts	2.83 pie3
Hormigón:	- baldes/palas	- lts	- pie3
Agua:	1.8 baldes	28.5 lts	1.01 pie3
Dimensiones del balde o cuba usado:			
	Diámetro: <input type="checkbox"/>	cm	Palas
	Largo: <input type="checkbox"/>	cm	
	Ancho: <input type="checkbox"/>	cm	
	Alto: <input type="checkbox"/>	cm	
	1 pala <	4 lts	
3.4. Relación de dosificación en volúmenes:	1	3.53	2.83
	1	4.5 palas <	1 balde
3.5. Observaciones de la obra:	1. Se usas baldes de 20l en las dosificaciones, llenos hasta 18l para agua 2. Tiempo batido 1'30" 3. Agregados pétreos se dosifican con palas		
Rellenar con "X" cuando corresponda:		Rellenar con dato numérico o texto:	

 UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO FACULTAD DE ARQUITECTURA E INGENIERÍA CIVIL ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL			
CONSTRUCCIÓN N°: 17			
TESIS:			
“OPTIMIZACIÓN DEL CONCRETO USADO EN EDIFICACIONES DE AUTOCONSTRUCCIÓN SIN SUPERVISIÓN TÉCNICA EN LA CIUDAD DE ABANCAY, 2018”			
RESPONSABLE: Br. Ing. Bryan Américo BRAVO TRIVEÑO			
IV. ENSAYOS ENCONCRETO FRESCO			
4.1. Consistencia (slump test): Asentamientos			
Ensayo 1:	16	cm	
Ensayo 2:		cm	
Promedio:	16	cm	Observaciones: Consistencia fluída
Límites recomendados según ACI-211:	Cimentaciones, zapatas y muros de cimentacione		Mín.: 2.54cm Máx.: 7.62cm
	Vigas, losas y muros armados:		Mín.: 2.54cm Máx.: 10.16cm
	Columnas:		Mín.: 5.08cm Máx.: 10.16cm
4.2. Temperatura en concreto fresco:			
Medición en probeta	23.5	°C	
Medición en probeta	22.9	°C	
Medición en probeta	22.3	°C	
4.3. Tipo de curado en obra:			
Riego con manguera:	X	N° veces al día	
Riego con balde:		N° veces al día	
Cobertura húmeda:		N° veces al día	
Aniego:		N° veces al día	
Uso aditivo curador:		Marca comercial:	
Otro:			
4.4. Contenido de limos (en caso de usarse agregado fino) 7.04 %			
Límite máx. 5% (pasantes malla 200)	Observación:	Limpio:	
		Sucio:	X
V. ENSAYOS ENCONCRETO ENDURECIDO			
5.1. Resistencia a la compresión obtenida a los 28 días			
Probeta N° 1:	153.32	kgf/cm ²	
Probeta N° 2:	143.51	kgf/cm ²	
Probeta N° 3:	135.09	kgf/cm ²	
Promedio:	143.97	kgf/cm ²	
Resistencia especificada para el elemento estruct		210	kgf/cm ²
5.2. Observaciones:			
Rellenar con "X" cuando corresponda:		Rellenar con dato numérico o texto:	2/2

 UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO FACULTAD DE ARQUITECTURA E INGENIERÍA CIVIL ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL			
CONSTRUCCIÓN N°: 18 *			
TESIS:			
“OPTIMIZACIÓN DEL CONCRETO USADO EN EDIFICACIONES DE AUTOCONSTRUCCIÓN SIN SUPERVISIÓN TÉCNICA EN LA CIUDAD DE ABANCAY, 2018”			
RESPONSABLE: Br. Ing. Bryan Américo BRAVO TRIVEÑO			
I. DATOS DE LA OBRA			
1.1. Dirección:	Calle Ciro Alegría		
1.2. Propietario(a):	Yanet Huallpa Llactahuamaní, Cel: 925112795		
1.3. ¿Tiene Proyecto?	Sí <input type="checkbox"/>	No <input checked="" type="checkbox"/>	Obs.:
1.4. ¿Tiene licencia?	Sí <input type="checkbox"/>	No <input checked="" type="checkbox"/>	Obs.:
1.5. Nro. de pisos a construir	6	Fecha de vaciado	27/04/2019
1.6. Responsable de la obra	Eugenio Santos Lancho Chiclla, Cel: 934639646, DNI: 44882622		
Condición:	Maestro de obra: <input checked="" type="checkbox"/>	Operario: <input type="checkbox"/>	Años de experiencia: 20
¿Recibió capacitación?	Sí <input checked="" type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/>	Institución
1.7. Características de la obra:	Nueva: <input checked="" type="checkbox"/>	Ampliación: <input type="checkbox"/>	
Elemento estructural de muestra: Losa 1° Nivel			
1.8. Resistencia del elemento estructural especificada (kgf/c	175 <input type="checkbox"/>	210 <input checked="" type="checkbox"/>	Otro: <input type="checkbox"/>
II. CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES			
2.1. Procedencia del Agregado Fino:			
2.2. Procedencia del Agregado Grueso:			
2.3. Procedencia del hormigón:	***		
	Cargado al Agr. Grueso <input type="checkbox"/>	Cargado al Agr. Fino <input type="checkbox"/>	
2.4. Procedencia del Agua:	Emusap (red pública)		
2.5. Cemento comercial empleado:	Apu		
III. DATOS DE LA PREPARACIÓN DEL CONCRETO EN OBRA			
3.1. Tipo de mezclado:	Mecánico: <input type="checkbox"/>	Eléctrico: <input type="checkbox"/>	Gasolina: <input checked="" type="checkbox"/>
	Manual: <input type="checkbox"/>	En piso: <input type="checkbox"/>	En buggie: <input type="checkbox"/>
			Otro: <input type="checkbox"/>
3.2. Método de vibrado:	Manual (chuceo): <input type="checkbox"/>		Mecánico: <input checked="" type="checkbox"/>
3.3. Dosificación:			
Cemento:	1 bls	28.3 lts	1 pie3
Agr. Fino:	4 baldes/palas	80 lts	2.83 pie3
Agr. Grueso:	3 baldes/palas	60 lts	2.12 pie3
Hormigón:	- baldes/palas	- lts	- pie3
Agua:	1.2 baldes	24 lts	0.85 pie3
Dimensiones del balde o cuba usado:			
	Diámetro: 28.5 cm		
	Largo: <input type="checkbox"/> cm		
	Ancho: <input type="checkbox"/> cm		
	Alto: 34 cm		
	1 balde <> 20 lts		
3.4. Relación de dosificación en volúmenes:	1	2.83	2.12
	1	2.83	2.12
	1	2.83	2.12
	1	2.83	2.12
3.5. Observaciones de la obra:	1. Se usas baldes de 20l en las dosificaciones a tope 2. Tiempo batido 1'30"		
Rellenar con "X" cuando corresponda:		Rellenar con dato numérico o texto:	

 UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO FACULTAD DE ARQUITECTURA E INGENIERÍA CIVIL ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL			
CONSTRUCCIÓN N°: 18			
TESIS:			
“OPTIMIZACIÓN DEL CONCRETO USADO EN EDIFICACIONES DE AUTOCONSTRUCCIÓN SIN SUPERVISIÓN TÉCNICA EN LA CIUDAD DE ABANCAY, 2018”			
RESPONSABLE: Br. Ing. Bryan Américo BRAVO TRIVEÑO			
IV. ENSAYOS ENCONCRETO FRESCO			
4.1. Consistencia (slump test): Asentamientos			
Ensayo 1:	17	cm	
Ensayo 2:		cm	
Promedio:	17	cm	Observaciones: Consistencia fluída
Límites recomendados según ACI-211:	Cimentaciones, zapatas y muros de cimentacione		Mín.: 2.54cm Máx.: 7.62cm
	Vigas, losas y muros armados:		Mín.: 2.54cm Máx.: 10.16cm
	Columnas:		Mín.: 5.08cm Máx.: 10.16cm
4.2. Temperatura en concreto fresco:			
Medición en probeta	23.8	°C	
Medición en probeta	23.9	°C	
Medición en probeta	23.5	°C	
4.3. Tipo de curado en obra:			
Riego con manguera:	X	N° veces al día	2
Riego con balde:		N° veces al día	
Cobertura húmeda:		N° veces al día	
Aniego:		N° veces al día	
Uso aditivo curador:		Marca comercial:	
Otro:			
4.4. Contenido de limos (en caso de usarse agregado fino) 4.84 %			
Límite máx. 5% (pasantes malla 200)	Observación:	Limpio:	X
		Sucio:	
V. ENSAYOS ENCONCRETO ENDURECIDO			
5.1. Resistencia a la compresión obtenida a los 28 días			
Probeta N° 1:	173.29	kgf/cm ²	
Probeta N° 2:	146.05	kgf/cm ²	
Probeta N° 3:	161.46	kgf/cm ²	
Promedio:	160.27	kgf/cm ²	
Resistencia especificada para el elemento estructural		210	kgf/cm ²
5.2. Observaciones:			
Rellenar con "X" cuando corresponda:		Rellenar con dato numérico o texto:	2/2

 UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO FACULTAD DE ARQUITECTURA E INGENIERÍA CIVIL ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL 	
CONSTRUCCIÓN N°: 19	
TESIS:	
“OPTIMIZACIÓN DEL CONCRETO USADO EN EDIFICACIONES DE AUTOCONSTRUCCIÓN SIN SUPERVISIÓN TÉCNICA EN LA CIUDAD DE ABANCAY, 2018”	
RESPONSABLE: Br. Ing. Bryan Américo BRAVO TRIVEÑO	
I. DATOS DE LA OBRA	
1.1. Dirección:	Av. Juan Pablo Castro #425
1.2. Propietario(a):	Luis Huamán Vera, Cel: 967599039
1.3. ¿Tiene Proyecto?	Sí <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Obs.: Arq. Esperanza Quispe
1.4. ¿Tiene licencia?	Sí <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Obs.:
1.5. Nro. de pisos a construir	5 Fecha de vaciado 28/04/2019
1.6. Responsable de la obra	Salvador Quispe
Condición:	Maestro de obra: <input checked="" type="checkbox"/> Operario: <input type="checkbox"/> Años de experiencia: 28
¿Recibió capacitación?	Sí <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Institución Charlas Cementos Yura
1.7. Características de la obra:	Nueva: <input checked="" type="checkbox"/> Ampliación: <input type="checkbox"/>
Elemento estructural de muestra: Losa 4to. N	
1.8. Resistencia del elemento estructural especificada (kgf/c	175 <input type="checkbox"/> 210 <input checked="" type="checkbox"/> Otro: <input type="checkbox"/>
II. CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES	
2.1. Procedencia del Agregado Fino:	
2.2. Procedencia del Agregado Grueso:	
2.3. Procedencia del hormigón:	***
	Cargado al Agr. Grueso <input type="checkbox"/> Cargado al Agr. Fino <input type="checkbox"/>
2.4. Procedencia del Agua:	Emusap (red pública)
2.5. Cemento comercial empleado:	Apu
III. DATOS DE LA PREPARACIÓN DEL CONCRETO EN OBRA	
3.1. Tipo de mezclado:	Mecánico: <input type="checkbox"/> Eléctrico: <input type="checkbox"/> Gasolina: <input checked="" type="checkbox"/> Manual: <input type="checkbox"/> En piso: <input type="checkbox"/> En buggie: <input type="checkbox"/> Otro: <input type="checkbox"/>
3.2. Método de vibrado:	Manual (chuceo): <input type="checkbox"/> Mecánico: <input checked="" type="checkbox"/>
3.3. Dosificación:	
Cemento:	1 bls 28.3 lts 1 pie3
Agr. Fino:	5 baldes/palas 100 lts 3.53 pie3
Agr. Grueso:	4 baldes/palas 80 lts 2.83 pie3
Hormigón:	- baldes/palas - lts - pie3
Agua:	1.5 baldes 30 lts 1.06 pie3
Dimensiones del balde o cuba usado:	
Diámetro:	28.5 cm
Largo:	cm
Ancho:	cm
Alto:	34 cm
1 balde <>	20 lts
3.4. Relación de dosificación en volúmenes:	1 3.53 2.83 30 lt <input type="checkbox"/> palas <> 1 balde
3.5. Observaciones de la obra:	
1. Se usas baldes de 20l en las dosificaciones lleno a tope 2. Tiempo batido 2' 3. Agua: 1.5 balde de 20l 4. Agregado grueso 1" mezclado con 3/4"	
Rellenar con "X" cuando corresponda: <input type="checkbox"/>	
Rellenar con dato numérico o texto: <input type="text"/>	
1/2	

rellenar con "X" cuando corresponda:		Rellenar con dato numérico o texto:		1/2
	UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO FACULTAD DE ARQUITECTURA E INGENIERÍA CIVIL ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL			
CONSTRUCCIÓN N°: 19				
TESIS:				
“OPTIMIZACIÓN DEL CONCRETO USADO EN EDIFICACIONES DE AUTOCONSTRUCCIÓN SIN SUPERVISIÓN TÉCNICA EN LA CIUDAD DE ABANCAY, 2018”				
RESPONSABLE: Br. Ing. Bryan Américo BRAVO TRIVEÑO				
IV. ENSAYOS ENCONCRETO FRESCO				
4.1. Consistencia (slump test): Asentamientos				
Ensayo 1:	5	cm		
Ensayo 2:		cm		
Promedio:	5	cm	Observaciones:	Consistencia dentro de lo recomendado
Límites recomendados según ACI-211:	Cimentaciones, zapatas y muros de cimentacione		Mín.: 2.54cm	Máx.: 7.62cm
	Vigas, losas y muros armados:		Mín.: 2.54cm	Máx.: 10.16cm
	Columnas:		Mín.: 5.08cm	Máx.: 10.16cm
4.2. Temperatura en concreto fresco:				
Medición en probeta	23.3	°C		
Medición en probeta	23.4	°C		
Medición en probeta	23.4	°C		
4.3. Tipo de curado en obra:				
Riego con manguera:	X		N° veces al día	4
Riego con balde:			N° veces al día	
Cobertura húmeda:			N° veces al día	
Aniego:			N° veces al día	
Uso aditivo curador:			Marca comercial:	
Otro:				
4.4. Contenido de limos (en caso de usarse agregado fino) 9.72 %				
Límite máx. 5% (pasantes malla 200)			Observación:	Limpio: <input type="checkbox"/>
				Sucio: <input checked="" type="checkbox"/>
V. ENSAYOS ENCONCRETO ENDURECIDO				
5.1. Resistencia a la compresión obtenida a los 28 días				
Probeta N° 1:	128.56	kgf/cm ²		
Probeta N° 2:	128.28	kgf/cm ²		
Probeta N° 3:	127	kgf/cm ²		
Promedio:	127.95	kgf/cm ²		
Resistencia especificada para el elemento estructural			210	kgf/cm ²
5.2. Observaciones:				
rellenar con "X" cuando corresponda:		Rellenar con dato numérico o texto:		2/2

 UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO FACULTAD DE ARQUITECTURA E INGENIERÍA CIVIL ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL			
CONSTRUCCIÓN N°:		20	
TESIS:			
“OPTIMIZACIÓN DEL CONCRETO USADO EN EDIFICACIONES DE AUTOCONSTRUCCIÓN SIN SUPERVISIÓN TÉCNICA EN LA CIUDAD DE ABANCAY, 2018”			
RESPONSABLE: Br. Ing. Bryan Américo BRAVO TRIVEÑO			
I. DATOS DE LA OBRA			
1.1. Dirección:	Urb. Los Feriantes S/N		
1.2. Propietario(a):	[Ausente]		
1.3. ¿Tiene Proyecto?	Sí <input checked="" type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/>	Obs.: Maestro de obra indica planos de proyecto
1.4. ¿Tiene licencia?	Sí <input checked="" type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/>	Obs.: Maestro de obra indica que sí
1.5. Nro. de pisos a construir	6	Fecha de vaciado	2/05/2019
1.6. Responsable de la obra Gilmer Palomino Mariño, Cel: 974383644, DNI: 42470064			
Condición:	Maestro de obra: <input type="checkbox"/>	Operario: <input checked="" type="checkbox"/>	Años de experiencia: <input type="text" value="22"/>
¿Recibió capacitación?	Sí <input type="checkbox"/>	No <input checked="" type="checkbox"/>	Institución
1.7. Características de la obra:	Nueva: <input checked="" type="checkbox"/>	Ampliación: <input type="checkbox"/>	
Elemento estructural de muestra Columnas y Placas 5°N			
1.8. Resistencia del elemento estructural especificada (kgf/c	175 <input type="checkbox"/>	210 <input checked="" type="checkbox"/>	Otro: <input type="text"/>
II. CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES			
2.1. Procedencia del Agregado Fino:			
2.2. Procedencia del Agregado Grueso:			
2.3. Procedencia del hormigón: ***			
		Cargado al Agr. Grueso <input type="checkbox"/>	Cargado al Agr. Fino <input type="checkbox"/>
2.4. Procedencia del Agua: Emusap (red pública)			
2.5. Cemento comercial empleado: Sol			
III. DATOS DE LA PREPARACIÓN DEL CONCRETO EN OBRA			
3.1. Tipo de mezclado:	Mecánico: <input type="checkbox"/>	Eléctrico: <input checked="" type="checkbox"/>	Gasolina: <input type="checkbox"/>
	Manual: <input type="checkbox"/>	En piso: <input type="checkbox"/>	En buggie: <input type="checkbox"/>
			Otro: <input type="text"/>
3.2. Método de vibrado:	Manual (chuceo): <input type="checkbox"/>		Mecánico: <input checked="" type="checkbox"/>
3.3. Dosificación:			
Cemento:	<input type="text" value="0.5"/> bls	<input type="text" value="14.2"/> lts	<input type="text" value="0.5"/> pie3
Agr. Fino:	<input type="text" value="2.5"/> baldes/palas	<input type="text" value="45"/> lts	<input type="text" value="1.59"/> pie3
Agr. Grueso:	<input type="text" value="1.5"/> baldes/palas	<input type="text" value="27"/> lts	<input type="text" value="0.95"/> pie3
Hormigón:	<input type="text" value="-"/> baldes/palas	<input type="text" value="-"/> lts	<input type="text" value="-"/> pie3
Agua:	<input type="text" value="1"/> baldes	<input type="text" value="18"/> lts	<input type="text" value="0.64"/> pie3
Dimensiones del balde o cuba usado:			
		Diámetro: <input type="text" value="28.5"/> cm	
		Largo: <input type="text"/> cm	
		Ancho: <input type="text"/> cm	
		Alto: <input type="text" value="34"/> cm	
		1 balde <> <input type="text" value="18"/> lts	
3.4. Relación de dosificación en volúmenes:	<input type="text" value="0.5"/>	<input type="text" value="1.59"/>	<input type="text" value="0.95"/>
	<input type="text" value="18"/> lt	<input type="text"/>	<input type="text"/>
3.5. Observaciones de la obra:			
1. Se usas baldes de 20l en las dosificaciones, llenos hasta 18l			
2. Tiempo batido 1'30"			
Rellenar con "X" cuando corresponda:		Rellenar con dato numérico o texto:	1/2

 UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO FACULTAD DE ARQUITECTURA E INGENIERÍA CIVIL ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL			
CONSTRUCCIÓN N°: 20			
TESIS:			
“OPTIMIZACIÓN DEL CONCRETO USADO EN EDIFICACIONES DE AUTOCONSTRUCCIÓN SIN SUPERVISIÓN TÉCNICA EN LA CIUDAD DE ABANCAY, 2018”			
RESPONSABLE: Br. Ing. Bryan Américo BRAVO TRIVEÑO			
IV. ENSAYOS ENCONCRETO FRESCO			
4.1. Consistencia (slump test): Asentamientos			
Ensayo 1:	16 cm	∅ 39	Derrumbe
Ensayo 2:	cm		
Promedio:	16 cm	Observaciones:	Consistencia fluída
Límites recomendados según ACI-211:	Cimentaciones, zapatas y muros de cimentacione	Mín.: 2.54cm	Máx.: 7.62cm
	Vigas, losas y muros armados:	Mín.: 2.54cm	Máx.: 10.16cm
	Columnas:	Mín.: 5.08cm	Máx.: 10.16cm
4.2. Temperatura en concreto fresco:			
Medición en probeta	21 °C		
Medición en probeta	21.5 °C		
Medición en probeta	21.9 °C		
4.3. Tipo de curado en obra:			
Riego con manguera:	X	N° veces al día	3
Riego con balde:		N° veces al día	
Cobertura húmeda:		N° veces al día	
Aniego:		N° veces al día	
Uso aditivo curador:		Marca comercial:	
Otro:			
4.4. Contenido de limos (en caso de usarse agregado fino)		8.0 %	Observación: Limpio: <input type="checkbox"/>
Límite máx. 5% (pasantes malla 200)			Sucio: <input checked="" type="checkbox"/>
V. ENSAYOS ENCONCRETO ENDURECIDO			
5.1. Resistencia a la compresión obtenida a los días			
Probeta N° 1:	203.47	kgf/cm ²	
Probeta N° 2:	178.48	kgf/cm ²	
Probeta N° 3:		kgf/cm ²	
Promedio:	190.98	kgf/cm ²	
Resistencia especificada para el elemento estruct		210	kgf/cm ²
5.2. Observaciones:			
rellenar con "X" cuando corresponda:			Rellenar con dato numérico o texto: <input type="text"/>
			2/2

 UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO FACULTAD DE ARQUITECTURA E INGENIERÍA CIVIL ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL 	
CONSTRUCCIÓN N°: 21	
TESIS:	
“OPTIMIZACIÓN DEL CONCRETO USADO EN EDIFICACIONES DE AUTOCONSTRUCCIÓN SIN SUPERVISIÓN TÉCNICA EN LA CIUDAD DE ABANCAY, 2018”	
RESPONSABLE: Br. Ing. Bryan Américo BRAVO TRIVEÑO	
I. DATOS DE LA OBRA	
1.1. Dirección:	Esquina Av. Abancay con Daniel Alcides Carrión
1.2. Propietario(a):	Edwin Alberto Payehuanca Cañasaca, Cel: 942155238
1.3. ¿Tiene Proyecto?	Sí <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Obs.:
1.4. ¿Tiene licencia?	Sí <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Obs.:
1.5. Nro. de pisos a construir	5 Fecha de vaciado 4/05/2019
1.6. Responsable de la obra José Luis Juro Cervantes	
Condición:	Maestro de obra: <input checked="" type="checkbox"/> Operario: <input type="checkbox"/> Años de experiencia: 5
¿Recibió capacitación?	Sí <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Institución
1.7. Características de la obra:	Nueva: <input checked="" type="checkbox"/> Ampliación: <input type="checkbox"/>
Elemento estructural de muestra Losa 3°N	
1.8. Resistencia del elemento estructural especificada (kgf/c	175 <input type="checkbox"/> 210 <input checked="" type="checkbox"/> Otro: <input type="checkbox"/>
II. CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES	
2.1. Procedencia del Agregado Fino:	
2.2. Procedencia del Agregado Grueso:	
2.3. Procedencia del hormigón:	***
	Cargado al Agr. Grueso <input type="checkbox"/> Cargado al Agr. Fino <input type="checkbox"/>
2.4. Procedencia del Agua:	Emusap (red pública)
2.5. Cemento comercial empleado:	Apu
III. DATOS DE LA PREPARACIÓN DEL CONCRETO EN OBRA	
3.1. Tipo de mezclado:	Mecánico: <input type="checkbox"/> Eléctrico: <input type="checkbox"/> Gasolina: <input checked="" type="checkbox"/> Manual: <input type="checkbox"/> En piso: <input type="checkbox"/> En buggie: <input type="checkbox"/> Otro: <input type="checkbox"/>
3.2. Método de vibrado:	Manual (chuceo): <input type="checkbox"/> Mecánico: <input checked="" type="checkbox"/>
3.3. Dosificación:	
Cemento:	1 bls 28.3 lts 1 pie3
Agr. Fino:	5 baldes/palas 90 lts 3.18 pie3
Agr. Grueso:	4 baldes/palas 72 lts 2.54 pie3
Hormigón:	- baldes/palas - lts - pie3
Agua:	1.7 baldes 33 lts 1.17 pie3
Dimensiones del balde o cuba usado:	
Diámetro:	28.5 cm
Largo:	cm
Ancho:	cm
Alto:	34 cm
1 balde <>	18 lts
3.4. Relación de dosificación en volúmenes:	1 3.18 2.54 33 lt <input type="checkbox"/> palas <> 1 balde
3.5. Observaciones de la obra:	
1. Se usas baldes de 20l en las dosificaciones, llenos hasta 18l	
2. Tiempo batido 2'	
3. Agua: 1 Balde 20l + 26cm alto de segundo balde= 33l	
rellenar con "X" cuando corresponda:	Rellenar con dato numérico o texto: 1/2

 UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO FACULTAD DE ARQUITECTURA E INGENIERÍA CIVIL ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL			
CONSTRUCCIÓN N°: 21			
TESIS:			
“OPTIMIZACIÓN DEL CONCRETO USADO EN EDIFICACIONES DE AUTOCONSTRUCCIÓN SIN SUPERVISIÓN TÉCNICA EN LA CIUDAD DE ABANCAY, 2018”			
RESPONSABLE: Br. Ing. Bryan Américo BRAVO TRIVEÑO			
IV. ENSAYOS ENCONCRETO FRESCO			
4.1. Consistencia (slump test): Asentamientos			
Ensayo 1:	18 cm	∅	39
Ensayo 2:	cm		
Promedio:	18 cm	Observaciones:	Consistencia fluida
Límites recomendados según ACI-211:	Cimentaciones, zapatas y muros de cimentacione	Mín.: 2.54cm	Máx.: 7.62cm
	Vigas, losas y muros armados:	Mín.: 2.54cm	Máx.: 10.16cm
	Columnas:	Mín.: 5.08cm	Máx.: 10.16cm
4.2. Temperatura en concreto fresco:			
Medición en probeta	21.9 °C		
Medición en probeta	21.8 °C		
Medición en probeta	22.3 °C		
4.3. Tipo de curado en obra:			
Riego con manguera:	X	N° veces al día	3
Riego con balde:		N° veces al día	
Cobertura húmeda:		N° veces al día	
Aniego:		N° veces al día	
Uso aditivo curador:		Marca comercial:	
Otro:			
4.4. Contenido de limos (en caso de usarse agregado fino)		8.45 %	Observación: Limpio: <input type="checkbox"/>
Límite máx. 5% (pasantes malla 200)			Sucio: <input checked="" type="checkbox"/>
V. ENSAYOS ENCONCRETO ENDURECIDO			
5.1. Resistencia a la compresión obtenida a los días			
Probeta N° 1:	121.35 kgf/cm ²		
Probeta N° 2:	137.46 kgf/cm ²		
Probeta N° 3:	125.22 kgf/cm ²		
Promedio:	128.01 kgf/cm ²		
Resistencia especificada para el elemento estruct		210	kgf/cm ²
5.2. Observaciones:			
rellenar con "X" cuando corresponda:			
		Rellenar con dato numérico o texto:	
			2/2

 UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO FACULTAD DE ARQUITECTURA E INGENIERÍA CIVIL ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL			
CONSTRUCCIÓN N°:		22	
TESIS:			
“OPTIMIZACIÓN DEL CONCRETO USADO EN EDIFICACIONES DE AUTOCONSTRUCCIÓN SIN SUPERVISIÓN TÉCNICA EN LA CIUDAD DE ABANCAY, 2018”			
RESPONSABLE: Br. Ing. Bryan Américo BRAVO TRIVEÑO			
I. DATOS DE LA OBRA			
1.1. Dirección:	Av. Pachacutec, frente al Coliseo La Salle		
1.2. Propietario(a):	sra. Fanny Chirinos Pareja		
1.3. ¿Tiene Proyecto?	Sí <input checked="" type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/>	Obs.: Ing. Rudecindo Quispe Artiaga
1.4. ¿Tiene licencia?	Sí <input checked="" type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/>	Obs.: A espera de verificación
1.5. Nro. de pisos a construir	7	Fecha de vaciado	4/05/2019
1.6. Responsable de la obra	Dionisio Sauñe Ramos, Cel: 985996642, DNI: 06903518		
Condición:	Maestro de obra: <input checked="" type="checkbox"/>	Operario: <input type="checkbox"/>	Años de experiencia: 25
¿Recibió capacitación?	Sí <input checked="" type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/>	Institución
1.7. Características de la obra:	Nueva: <input checked="" type="checkbox"/>	Ampliación: <input type="checkbox"/>	
Elemento estructural de muestra Columnas 3°N			
1.8. Resistencia del elemento estructural especificada (kgf/c	175 <input type="checkbox"/>	210 <input checked="" type="checkbox"/>	Otro: <input type="checkbox"/>
II. CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES			
2.1. Procedencia del Agregado Fino:			
2.2. Procedencia del Agregado Grueso:			
2.3. Procedencia del hormigón:	***		
	Cargado al Agr. Grueso <input type="checkbox"/>	Cargado al Agr. Fino <input type="checkbox"/>	
2.4. Procedencia del Agua:	Emusap (red pública)		
2.5. Cemento comercial empleado:	Apu		
III. DATOS DE LA PREPARACIÓN DEL CONCRETO EN OBRA			
3.1. Tipo de mezclado:	Mecánico: <input type="checkbox"/>	Eléctrico: <input type="checkbox"/>	Gasolina: <input checked="" type="checkbox"/>
	Manual: <input type="checkbox"/>	En piso: <input type="checkbox"/>	En buggie: <input type="checkbox"/>
			Otro: <input type="checkbox"/>
3.2. Método de vibrado:	Manual (chuceo): <input type="checkbox"/>		Mecánico: <input checked="" type="checkbox"/>
3.3. Dosificación:			
Cemento:	0.5 bls	14.2 lts	0.5 pie3
Agr. Fino:	2 baldes/palas	40 lts	1.41 pie3
Agr. Grueso:	2 baldes/palas	40 lts	1.41 pie3
Hormigón:	- baldes/palas	- lts	- pie3
Agua:	0.75 baldes	15 lts	0.53 pie3
Dimensiones del balde o cuba usado:			
	Diámetro: 28.5 cm		
	Largo: cm		
	Ancho: cm		
	Alto: 34 cm		
	1 balde <> 20 lts		
3.4. Relación de dosificación en volúmenes:	0.5	1.41	1.41
	0.5	1.41	1.41
	15	1	1
	lt	palas	<> 1 balde
3.5. Observaciones de la obra:	1. Se usas baldes de 20l en las dosificaciones completamente colmados 2. Tiempo batido 1'30" 3. Agua: 1 balde 18l a altura de 26cm		
Rellenar con "X" cuando corresponda:		Rellenar con dato numérico o texto:	

 UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO FACULTAD DE ARQUITECTURA E INGENIERÍA CIVIL ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL			
CONSTRUCCIÓN N°: 22			
TESIS:			
“OPTIMIZACIÓN DEL CONCRETO USADO EN EDIFICACIONES DE AUTOCONSTRUCCIÓN SIN SUPERVISIÓN TÉCNICA EN LA CIUDAD DE ABANCAY, 2018”			
RESPONSABLE: Br. Ing. Bryan Américo BRAVO TRIVEÑO			
IV. ENSAYOS ENCONCRETO FRESCO			
4.1. Consistencia (slump test): Asentamientos			
Ensayo 1:	5.4	cm	
Ensayo 2:		cm	
Promedio:	5.4	cm	Observaciones: Consistencia dentro de lo recomendado
Límites recomendados según ACI-211:	Cimentaciones, zapatas y muros de cimentacione		Mín.: 2.54cm Máx.: 7.62cm
	Vigas, losas y muros armados:		Mín.: 2.54cm Máx.: 10.16cm
	Columnas:		Mín.: 5.08cm Máx.: 10.16cm
4.2. Temperatura en concreto fresco:			
Medición en probeta	21.3	°C	
Medición en probeta	21.8	°C	
Medición en probeta 3:		°C	
4.3. Tipo de curado en obra:			
Riego con manguera:	X	N° veces al día	4
Riego con balde:		N° veces al día	
Cobertura húmeda:		N° veces al día	
Aniego:		N° veces al día	
Uso aditivo curador:		Marca comercial:	
Otro:			
4.4. Contenido de limos (en caso de usarse agregado fino) 11.6 %			
Límite máx. 5% (pasantes malla 200)	Observación:	Limpio:	
		Sucio:	X
V. ENSAYOS ENCONCRETO ENDURECIDO			
5.1. Resistencia a la compresión obtenida a los 28 días			
Probeta N° 1:		kgf/cm ²	
Probeta N° 2:	124.07	kgf/cm ²	
Probeta N° 3:	132.55	kgf/cm ²	
Promedio:	128.31	kgf/cm ²	
Resistencia especificada para el elemento estruct		210	kgf/cm ²
5.2. Observaciones:			
Rellenar con "X" cuando corresponda:		Rellenar con dato numérico o texto:	2/2

ANEXO: ENSAYOS PRACTICADOS A LOS AGREGADOS

- ENSAYO DE ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE AGREGADOS POR TAMIZADO
- ENSAYO DE CONTENIDO DE HUMEDAD DE AGREGADOS
- PESO UNITARIO SUELTO Y COMPACTADO DE AGREGADOS
- PESO ESPECIFICO Y ABSORCION DE AGREGADOS
- ENSAYO DE ABRASIÓN LOS ÁNGELES AL DESGASTE DE AGREGADOS MENORES A 1 1/2"





INSTITUTO SUPERIOR TECNOLÓGICO
PÚBLICO ABANCAY
AV. CIRCUNVALACION S/N. ABANCAY APURIMAC
TELEF. 322286



"AÑO DE LA LUCHA CONTRA LA CORRUPCIÓN E IMPUNIDAD"

INSTITUTO DE EDUCACIÓN SUPERIOR TECNOLÓGICO PÚBLICO DE ABANCAY

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y TECNOLOGÍA DEL CONCRETO

ENSAYO DE ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE AGREGADO GRUESO POR TAMIZADO ASTM C-136 Y AASHTO T-27.

Solicita: Br. Bryan A. Bravo Triveño, Tesis: "OPTIMIZACIÓN DEL CONCRETO USADO EN EDIFICACIONES DE AUTOCONSTRUCCIÓN SIN SUPERVISIÓN TÉCNICA EN LA CIUDAD DE ABANCAY, 2018", UNSAAC.

I. DATOS GENERALES

CANTERA DE PROCEDENCIA : Cantera "Murillo", TMN: ½"
FECHA DE ANÁLISIS : 17/05/2019

II. DATOS DEL ANÁLISIS DE AGREGADO GRUESO

Peso del recipiente (g) : 1139.20
Peso de recipiente +Muestra (g): 4288.30
Peso de Muestra (g) : 3149.10

Tamiz ASTM	Abertura (mm)	Peso Retenido (g)	Peso retenido acumulado (g)	% retenido	%retenido acumulado	% pasante	Límites NTP_400.037	
3"	76.2	0.0	0.0	0.00	0.00	100.00		
2 1/2"	63.5	0.0	0.0	0.00	0.00	100.00		
2"	50.8	0.0	0.0	0.00	0.00	100.00		
1 1/2"	38.1	0.0	0.0	0.00	0.00	100.00		
1"	25.4	0.0	0.0	0.00	0.00	100.00	100	100
3/4"	19.1	131.2	131.2	4.17	4.17	95.83	90	100
1/2"	12.7	2317.3	2448.5	73.59	77.75	22.25	20	55
3/8"	7.93	615.1	3063.6	19.53	97.28	2.72	0	15
# 4	4.75	44.0	3107.6	1.40	98.68	1.32	0	5
# 8	2.38	17.3	3124.9	0.55	99.23	0.77		
# 16	1.19	2.5	3127.4	0.08	99.31	0.69		
# 30	0.59	1.0	3128.4	0.03	99.34	0.66		
# 50	0.297	1.7	3130.1	0.05	99.40	0.60		
# 100	0.151	3.6	3133.7	0.11	99.51	0.49		
# 200	0.074	11.5	3145.2	0.37	99.88	0.12		
Cazuela	0	3.9	3149.1	0.12	100.00	0.00		

[Handwritten signature and official stamp of the laboratory]

Sumatorias 3149.1

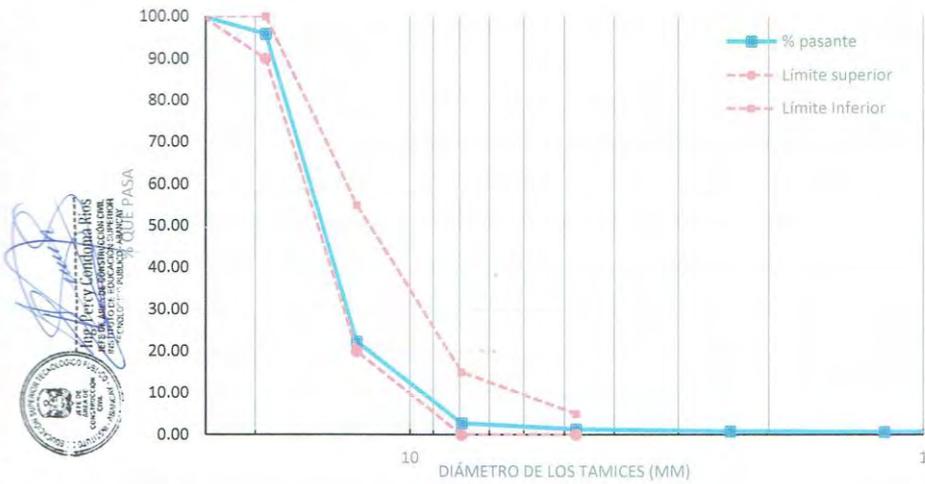
100.0%

MF=	6.97
% Grava=	98.68
% Arena=	1.19

¿Cumple con límites de gradación propuestos por NTP 400.037?
Sí

"AÑO DE LA LUCHA CONTRA LA CORRUPCIÓN E IMPUNIDAD"

III. CURVA GRANULOMÉTRICA:





INSTITUTO SUPERIOR TECNOLÓGICO
PÚBLICO ABANCAY
AV. CIRCUNVALACION S/N. ABANCAY APURIMAC
TELEF 322286



"AÑO DE LA LUCHA CONTRA LA CORRUPCIÓN E IMPUNIDAD"

INSTITUTO DE EDUCACIÓN SUPERIOR TECNOLÓGICO PÚBLICO DE ABANCAY

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y TECNOLOGÍA DEL CONCRETO

ENSAYO DE ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE AGREGADO GRUESO POR TAMIZADO ASTM C-136 Y AASHTO T-27.

Solicita: Br. Bryan A. Bravo Triveño, Tesis: "OPTIMIZACIÓN DEL CONCRETO USADO EN EDIFICACIONES DE AUTOCONSTRUCCIÓN SIN SUPERVISIÓN TÉCNICA EN LA CIUDAD DE ABANCAY, 2018", UNSAAC.

I. DATOS GENERALES

CANtera DE PROCEDENCIA : Cantera "Murillo", TMN: 3/4"
FECHA DE ANÁLISIS : 17/05/2019

II. DATOS DEL ANÁLISIS DE AGREGADO GRUESO

Peso del recipiente (g) : 1139.20
Peso de recipiente + Muestra (g) : 7637.80
Peso de Muestra (g) : 6498.60

Tamiz ASTM	Abertura (mm)	Peso Retenido (g)	Peso retenido acumulado (g)	% retenido	%retenido acumulado	% pasante	Límites NTP_400.037	
3"	76.2	0.0	0.0	0.00	0.00	100.00		
2 1/2"	63.5	0.0	0.0	0.00	0.00	100.00		
2"	50.8	0.0	0.0	0.00	0.00	100.00		
1 1/2"	38.1	0.0	0.0	0.00	0.00	100.00	100	100
1"	25.4	3370.3	3370.3	51.86	51.86	48.14	90	100
3/4"	19.1	1384.7	4755.0	21.31	73.17	26.83	20	55
1/2"	12.7	1350.8	6105.8	20.79	93.96	6.04	0	10
3/8"	7.93	239.2	6345.0	3.68	97.64	2.36	0	5
# 4	4.75	37.9	6382.9	0.58	98.22	1.78		
# 8	2.38	27.2	6410.1	0.42	98.64	1.36		
# 16	1.19	16.5	6426.6	0.25	98.89	1.11		
# 30	0.59	11.1	6437.7	0.17	99.06	0.94		
# 50	0.297	24.4	6462.1	0.38	99.44	0.56		
# 100	0.151	24.2	6486.3	0.37	99.81	0.19		
# 200	0.074	11.1	6497.4	0.17	99.98	0.02		
Cazuela	0	1.2	6498.6	0.02	100.00	0.00		

[Handwritten signature and official stamp of the laboratory]

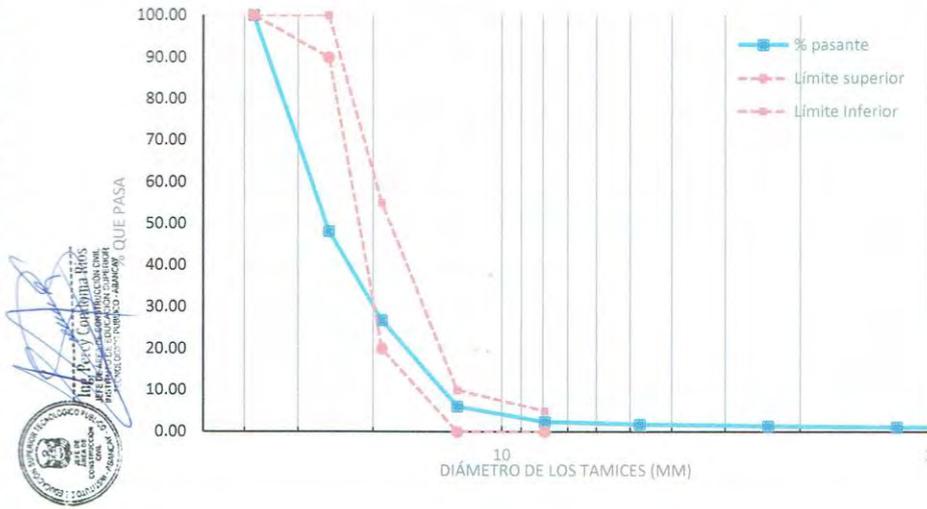
Sumatorias 6498.6 100.00

MF=	7.65
% Grava=	98.22
% Arena=	1.76

¿Cumple con límites de gradación propuestos por NTP 400.037?
Parcialmente

"AÑO DE LA LUCHA CONTRA LA CORRUPCIÓN E IMPUNIDAD"

III. CURVA GRANULOMÉTRICA:





INSTITUTO SUPERIOR TECNOLÓGICO
PÚBLICO ABANCAY
AV. CIRCUNVALACIÓN S/N. ABANCAY APURÍMAC
TELEF. 322286



"AÑO DE LA LUCHA CONTRA LA CORRUPCIÓN E IMPUNIDAD"

INSTITUTO DE EDUCACIÓN SUPERIOR TECNOLÓGICO PÚBLICO DE ABANCAY

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y TECNOLOGÍA DEL CONCRETO

ENSAYO DE ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE AGREGADO GRUESO POR TAMIZADO ASTM C-136 Y AASHTO T-27.

Solicita: Br. Bryan A. Bravo Triveño, Tesis: "OPTIMIZACIÓN DEL CONCRETO USADO EN EDIFICACIONES DE AUTOCONSTRUCCIÓN SIN SUPERVISIÓN TÉCNICA EN LA CIUDAD DE ABANCAY, 2018", UNSAAC.

I. DATOS GENERALES

CANTERA DE PROCEDENCIA : Cantera "Gamarra", TMN: 3/4"
FECHA DE ANÁLISIS : 17/05/2019

II. DATOS DEL ANÁLISIS DE AGREGADO GRUESO

Peso del recipiente (g) : 1139.20
Peso de recipiente + Muestra (g) : 6534.20
Peso de Muestra (g) : 5395.00

Tamiz ASTM	Abertura (mm)	Peso Retenido (g)	Peso retenido acumulado (g)	% retenido	%retenido acumulado	% pasante	Límites NTP_400.037	
3"	76.2	0.0	0.0	0.00	0.00	100.00		
2 1/2"	63.5	0.0	0.0	0.00	0.00	100.00		
2"	50.8	0.0	0.0	0.00	0.00	100.00		
1 1/2"	38.1	0.0	0.0	0.00	0.00	100.00	100	100
1"	25.4	1619.9	1619.9	30.03	30.03	69.97	90	100
3/4"	19.1	1869.9	3489.8	34.66	64.69	35.31	20	55
1/2"	12.7	1485.4	4975.2	27.53	92.22	7.78	0	10
3/8"	7.93	338.0	5313.2	6.27	98.48	1.52	0	5
# 4	4.75	44.9	5358.1	0.83	99.32	0.68		
# 8	2.38	4.1	5362.2	0.08	99.39	0.61		
# 16	1.19	11.6	5373.8	0.22	99.61	0.39		
# 30	0.59	3.6	5377.4	0.07	99.67	0.33		
# 50	0.297	3.6	5381.0	0.07	99.74	0.26		
# 100	0.151	7.3	5388.3	0.14	99.88	0.12		
# 200	0.074	5.4	5393.7	0.10	99.98	0.02		
Cazuela	0	1.3	5395.0	0.02	100.00	0.00		

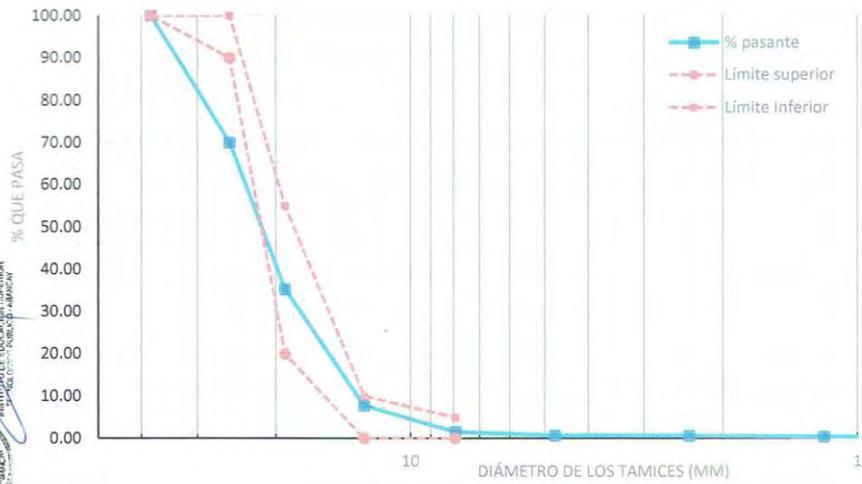
Ing. Percy Conditerra Ríos
 DIRECTOR DEL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y TECNOLOGÍA DEL CONCRETO
 INSTITUTO SUPERIOR TECNOLÓGICO PÚBLICO DE ABANCAY

Sumatorias	5395
MF=	7.61
% Grava=	99.32
% Arena=	0.66

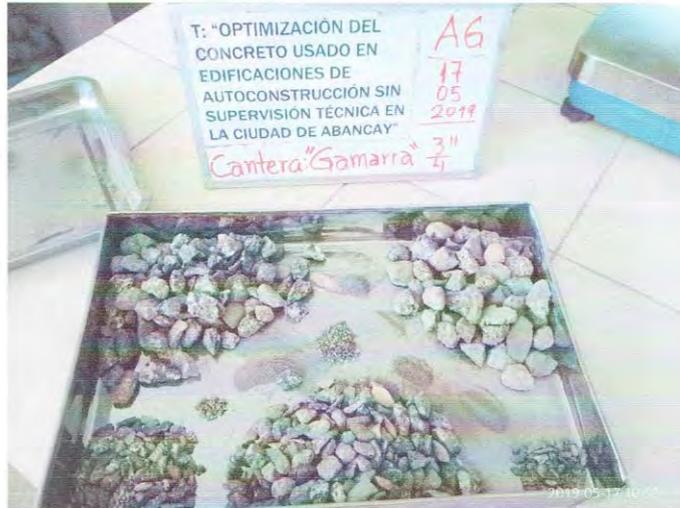
¿Cumple con límites de gradación propuestos por NTP 400.037?
Parcialmente

"AÑO DE LA LUCHA CONTRA LA CORRUPCIÓN E IMPUNIDAD"

III. CURVA GRANULOMÉTRICA:



Ingeniero Percy Condellina Rios
 JEFE DE OFICINA DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA
 INSTITUTO SUPERIOR TECNOLÓGICO PÚBLICO ABANCAY



INSTITUTO SUPERIOR TECNOLÓGICO
PÚBLICO ABANCAY
AV. CIRCUNVALACION S/N. ABANCAY APURIMAC
TELEF. 322286



"AÑO DE LA LUCHA CONTRA LA CORRUPCIÓN E IMPUNIDAD"

INSTITUTO DE EDUCACIÓN SUPERIOR TECNOLÓGICO PÚBLICO DE ABANCAY

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y TECNOLOGÍA DEL CONCRETO

ENSAYO DE ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE AGREGADO GRUESO POR TAMIZADO ASTM C-136 Y AASHTO T-27.

Solicita: Br. Bryan A. Bravo Triveño, Tesis: "OPTIMIZACIÓN DEL CONCRETO USADO EN EDIFICACIONES DE AUTOCONSTRUCCIÓN SIN SUPERVISIÓN TÉCNICA EN LA CIUDAD DE ABANCAY, 2018", UNSAAC.

I. DATOS GENERALES

CANTERA DE PROCEDENCIA : Cantera "Gamarra", TMN: 1/2"
FECHA DE ANÁLISIS : 17/05/2019

II. DATOS DEL ANÁLISIS DE AGREGADO GRUESO

Peso del recipiente (g) : 699.70
Peso de recipiente + Muestra (g) : 4449.70
Peso de Muestra (g) : 3750.00

Tamiz ASTM	Abertura (mm)	Peso Retenido (g)	Peso retenido acumulado (g)	% retenido	%retenido acumulado	% pasante	Límites NTP_400.037	
3"	76.2	0.0	0.0	0.00	0.00	100.00		
2 1/2"	63.5	0.0	0.0	0.00	0.00	100.00		
2"	50.8	0.0	0.0	0.00	0.00	100.00		
1 1/2"	38.1	0.0	0.0	0.00	0.00	100.00	100	100
1"	25.4	0.0	0.0	0.00	0.00	100.00	90	100
3/4"	19.1	1672.4	1672.4	44.60	44.60	55.40	20	55
1/2"	12.7	2017.5	3689.9	53.80	98.40	1.60	0	10
# 8	7.93	23.9	3713.8	0.64	99.03	0.97	0	5
# 4	4.75	1.4	3715.2	0.04	99.07	0.93		
# 8	2.38	7.4	3722.6	0.20	99.27	0.73		
# 16	1.19	2.0	3724.6	0.05	99.32	0.68		
# 30	0.59	2.6	3727.2	0.07	99.39	0.61		
# 50	0.297	3.3	3730.5	0.09	99.48	0.52		
# 100	0.151	5.5	3736.0	0.15	99.63	0.37		
# 200	0.074	10.0	3746.0	0.27	99.89	0.11		
Cazuela	0	4.0	3750.0	0.11	100.00	0.00		

[Handwritten signature and official stamp of the laboratory]

Sumatorias 3750

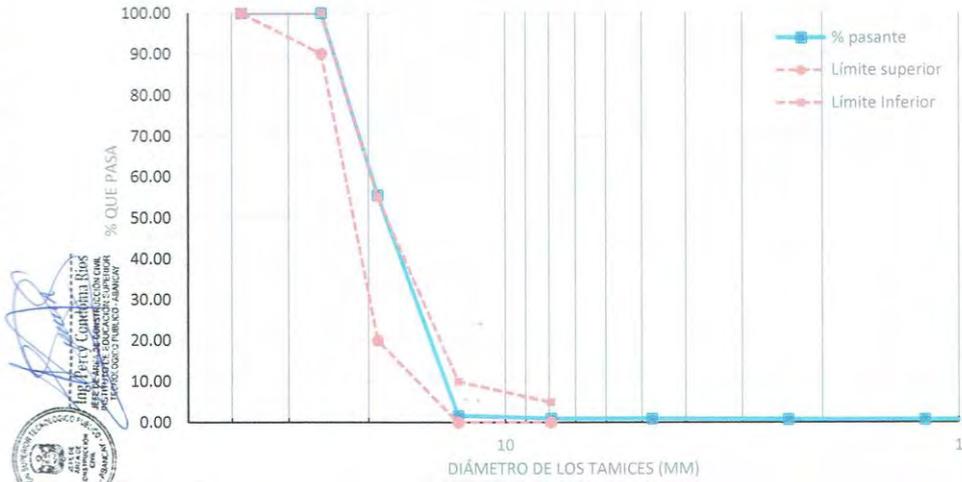
100.00

MF=	7.40
% Grava=	99.07
% Arena=	0.82

¿Cumple con límites de gradación propuestos por NTP 400.037?
Sí

"AÑO DE LA LUCHA CONTRA LA CORRUPCIÓN E IMPUNIDAD"

III. CURVA GRANULOMÉTRICA:



Illy Betty Garmara Ríos
DIRECTORA GENERAL
INSTITUTO SUPERIOR TECNOLÓGICO PÚBLICO ABANCAY






INSTITUTO SUPERIOR TECNOLÓGICO
PÚBLICO ABANCAY
AV. CIRCUNVALACION S/N. ABANCAY APURIMAC
TELEF. 322286



"AÑO DE LA LUCHA CONTRA LA CORRUPCIÓN E IMPUNIDAD"

INSTITUTO DE EDUCACIÓN SUPERIOR TECNOLÓGICO PÚBLICO DE ABANCAY

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y TECNOLOGÍA DEL CONCRETO

ENSAYO DE ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE AGREGADO GRUESO POR TAMIZADO ASTM C-136 Y AASHTO T-27.

Solicita: Br. Bryan A. Bravo Triveño, Tesis: "OPTIMIZACIÓN DEL CONCRETO USADO EN EDIFICACIONES DE AUTOCONSTRUCCIÓN SIN SUPERVISIÓN TÉCNICA EN LA CIUDAD DE ABANCAY, 2018", UNSAAC.

I. DATOS GENERALES

CANTERA DE PROCEDENCIA : Cantera "Coronata", TMN: 3/4"
FECHA DE ANÁLISIS : 21/05/2019

II. DATOS DEL ANÁLISIS DE AGREGADO GRUESO

Peso del recipiente (g) : 1139.00
Peso de recipiente + Muestra (g) : 7254.90
Peso de Muestra (g) : 6115.90

Tamiz ASTM	Abertura (mm)	Peso Retenido (g)	Peso retenido acumulado (g)	% retenido	%retenido acumulado	% pasante	Límites NTP_400.037	
3"	76.2	0.0	0.0	0.00	0.00	100.00		
2 1/2"	63.5	0.0	0.0	0.00	0.00	100.00		
2"	50.8	0.0	0.0	0.00	0.00	100.00		
1 1/2"	38.1	0.0	0.0	0.00	0.00	100.00	100	100
1"	25.4	1888.3	1888.3	30.88	30.88	69.12	90	100
3/4"	19.1	2991.1	4879.4	48.91	79.78	20.22	20	55
1/2"	12.7	1120.0	5999.4	18.31	98.10	1.90	0	10
3/8"	7.93	95.8	6095.2	1.57	99.66	0.34	0	5
# 4	4.75	1.2	6096.4	0.02	99.68	0.32		
# 8	2.38	1.6	6098.0	0.03	99.71	0.29		
# 16	1.19	1.8	6099.8	0.03	99.74	0.26		
# 30	0.59	1.1	6100.9	0.02	99.75	0.25		
# 50	0.297	3.4	6104.3	0.06	99.81	0.19		
# 100	0.151	6.0	6110.3	0.10	99.91	0.09		
# 200	0.074	5.0	6115.3	0.08	99.99	0.01		
Cazuela	0	0.6	6115.9	0.01	100.00	0.00		

[Handwritten signature and stamp of the laboratory]

Sumatorias 6115.9

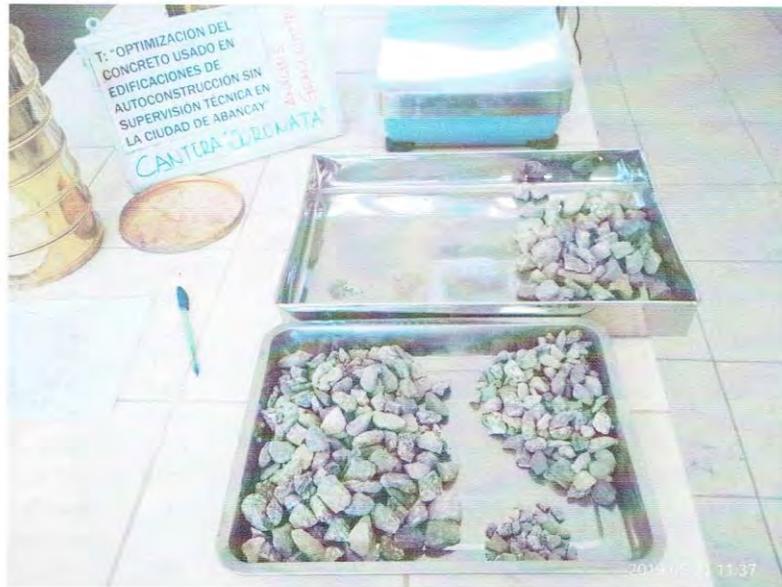
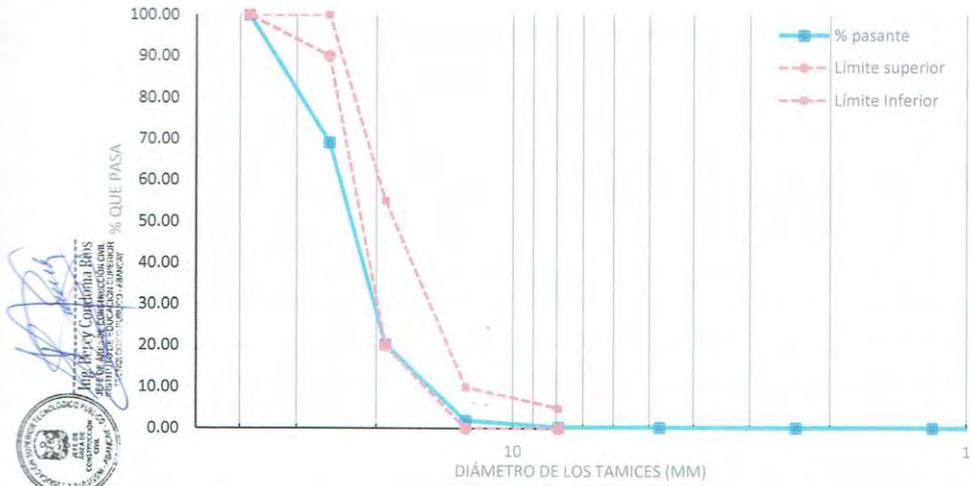
100.00

MF=	7.78
% Grava=	99.68
% Arena=	0.31

¿Cumple con límites de gradación propuestos por NTP 400.037?
Parcialmente

"AÑO DE LA LUCHA CONTRA LA CORRUPCIÓN E IMPUNIDAD"

III. CURVA GRANULOMÉTRICA:





INSTITUTO SUPERIOR TECNOLÓGICO
PÚBLICO ABANCAY
AV. CIRCUNVALACION S/N. ABANCAY APURIMAC
TELEF. 322286



AÑO DE LA LUCHA CONTRA LA CORRUPCIÓN E IMPUNIDAD

INSTITUTO DE EDUCACIÓN SUPERIOR TECNOLÓGICO PÚBLICO DE ABANCAY

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y TECNOLOGÍA DEL CONCRETO

ENSAYO DE ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE AGREGADO GRUESO POR TAMIZADO ASTM C-136 Y AASHTO T-27.

Solicita: Br. Bryan A. Bravo Triveño, Tesis: "OPTIMIZACIÓN DEL CONCRETO USADO EN EDIFICACIONES DE AUTOCONSTRUCCIÓN SIN SUPERVISIÓN TÉCNICA EN LA CIUDAD DE ABANCAY, 2018", UNSAAC.

I. DATOS GENERALES

CANTERA DE PROCEDENCIA : Cantera "Quispe-Aymituma", TMN: 3/4"
FECHA DE ANÁLISIS : 21/05/2019

II. DATOS DEL ANÁLISIS DE AGREGADO GRUESO

Peso del recipiente (g) : 1139.00
Peso de recipiente + Muestra (g) : 6954.80
Peso de Muestra (g) : 5815.80

Tamiz ASTM	Abertura (mm)	Peso Retenido (g)	Peso retenido acumulado (g)	% retenido	%retenido acumulado	% pasante	Límites NTP_400.037	
3"	76.2	0.0	0.0	0.00	0.00	100.00		
2 1/2"	63.5	0.0	0.0	0.00	0.00	100.00		
2"	50.8	0.0	0.0	0.00	0.00	100.00		
1 1/2"	38.1	0.0	0.0	0.00	0.00	100.00	100	100
1"	25.4	1679.7	1679.7	28.88	28.88	71.12	90	100
3/4"	19.1	2434.2	4113.9	41.85	70.74	29.26	20	55
1/2"	12.7	1594.3	5708.2	27.41	98.15	1.85	0	10
3/8"	7.93	77.3	5785.5	1.33	99.48	0.52	0	5
# 4	4.75	3.8	5789.3	0.07	99.54	0.46		
# 8	2.38	1.9	5791.2	0.03	99.58	0.42		
# 16	1.19	1.7	5792.9	0.03	99.61	0.39		
# 30	0.59	2.1	5795.0	0.04	99.64	0.36		
# 50	0.297	2.6	5797.6	0.04	99.69	0.31		
# 100	0.151	10.7	5808.3	0.18	99.87	0.13		
# 200	0.074	6.9	5815.2	0.12	99.99	0.01		
Cazuela	0	0.6	5815.8	0.01	100.00	0.00		

[Handwritten signature and official stamp of the laboratory]

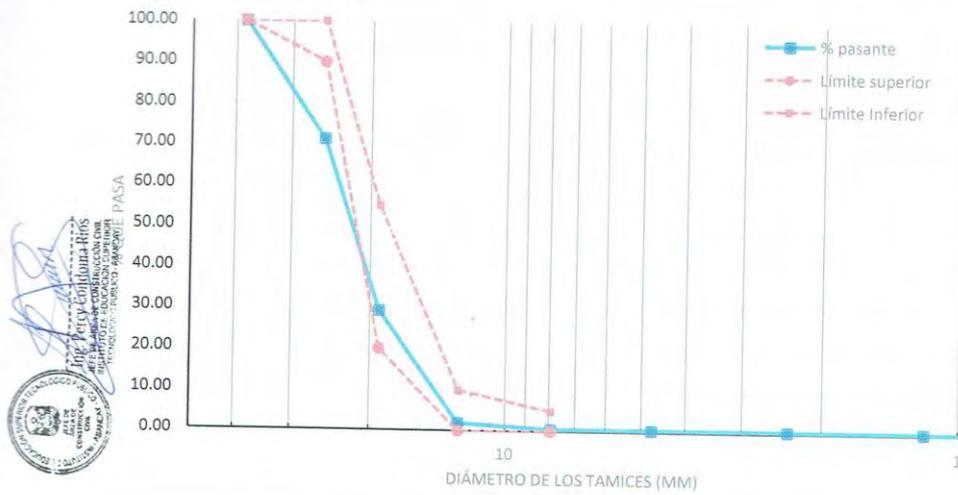
Sumatorias 5815.8 100.00

MF=	7.68
% Grava=	99.54
% Arena=	0.45

¿Cumple con límites de gradación propuestos por NTP 400.037?
Parcialmente

"AÑO DE LA LUCHA CONTRA LA CORRUPCIÓN E IMPUNIDAD"

III. CURVA GRANULOMÉTRICA:





INSTITUTO SUPERIOR TECNOLÓGICO
PÚBLICO ABANCAY
AV. CIRCUNVALACION S/N. ABANCAY APURIMAC
TELEF 322286



"AÑO DE LA LUCHA CONTRA LA CORRUPCIÓN E IMPUNIDAD"

INSTITUTO DE EDUCACIÓN SUPERIOR TECNOLÓGICO PÚBLICO DE ABANCAY

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y TECNOLOGÍA DEL CONCRETO

ENSAYO DE ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE AGREGADO FINO POR TAMIZADO ASTM C-136 Y AASHTO T-27

Solicita: Br. Bryan A. Bravo Triveño, Tesis: "OPTIMIZACIÓN DEL CONCRETO USADO EN EDIFICACIONES DE AUTOCONSTRUCCIÓN SIN SUPERVISIÓN TÉCNICA EN LA CIUDAD DE ABANCAY, 2018", UNSAAC.

I. DATOS GENERALES

CANTERA DE PROCEDENCIA : Cantera "Quispe-Aymituma", Agregado Fino.
FECHA DE ANÁLISIS : 22/05/2019

II. DATOS DEL ANÁLISIS DE AGREGADO FINO

Peso del recipiente (g) : 699.70
Peso de recipiente + Muestra (g) : 1517.80
Peso de Muestra (g) : 818.10

Tamiz ASTM	Abertura (mm)	Peso Retenido (g)	Peso retenido acumulado (g)	% retenido	%retenido acumulado	% pasante	Límites NTP_400.037	
3"	76.2	0.0	0.0	0.00	0.00	100.00		
2 1/2"	63.5	0.0	0.0	0.00	0.00	100.00		
2"	50.8	0.0	0.0	0.00	0.00	100.00		
1 1/2"	38.1	0.0	0.0	0.00	0.00	100.00		
1"	25.4	0.0	0.0	0.00	0.00	100.00		
3/4"	19.1	0.0	0.0	0.00	0.00	100.00		
1/2"	12.7	0.0	0.0	0.00	0.00	100.00		
3/8"	7.93	6.6	6.6	0.81	0.81	99.19	100	100
# 4	4.75	85.7	92.3	10.48	11.28	88.72	95	100
# 8	2.38	165.5	257.8	20.23	31.51	68.49	80	100
# 16	1.19	199.4	457.2	24.37	55.89	44.11	50	85
# 30	0.59	169.8	627.0	20.76	76.64	23.36	25	60
# 50	0.297	120.5	747.5	14.73	91.37	8.63	5	30
# 100	0.151	47.3	794.8	5.78	97.15	2.85	0	10
# 200	0.074	17.6	812.4	2.15	99.30	0.70		
Cazuela	0	5.7	818.1	0.70	100.00	0.00		
Sumatorias		818.1		100.00				

Ing. Percy Clavellina Hros.
DIRECTOR DEL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y TECNOLOGÍA DEL CONCRETO
INSTITUTO SUPERIOR TECNOLÓGICO PÚBLICO ABANCAY



MF=	3.64	Norma NTP 400.037 y ASTM C-33 indican que MF es recomendable entre 2.3 y 3.1
% Grava=	11.28	
% Arena=	88.02	
		¿Cumple con límites de gradación propuestos por NTP 400.037?
		No

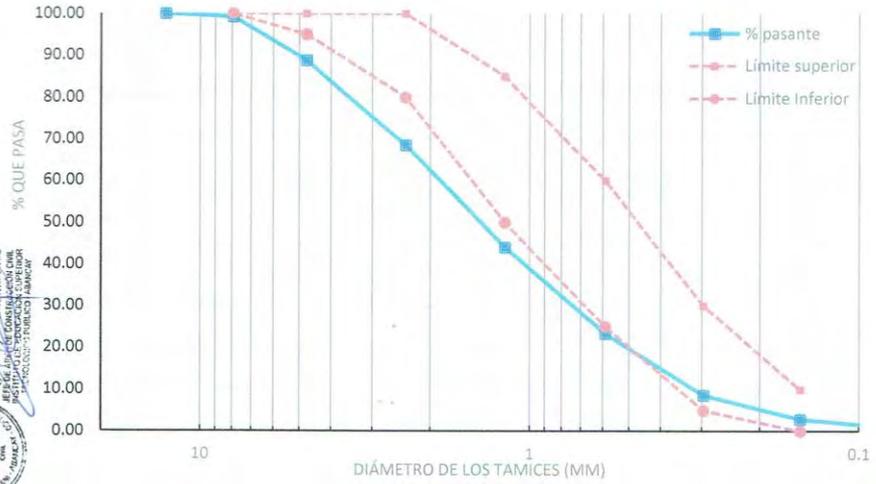


INSTITUTO SUPERIOR TECNOLÓGICO
PÚBLICO ABANCAY
AV. CIRCUNVALACION S/N. ABANCAY APURIMAC
TELEF. 322286



"AÑO DE LA LUCHA CONTRA LA CORRUPCIÓN E IMPUNIDAD"

III. CURVA GRANULOMÉTRICA:



ING. P. QUISPE AYMITUMA

 INGENIERO EN CIENCIAS DE LA INGENIERÍA

 ESPECIALIDAD: INGENIERÍA DE CONSTRUCCIÓN

 INSTITUTO SUPERIOR TECNOLÓGICO PÚBLICO ABANCAY





INSTITUTO SUPERIOR TECNOLÓGICO
PÚBLICO ABANCAY
AV. CIRCUNVALACION S/N. ABANCAY APURÍMAC
TELEF. 322286



"AÑO DE LA LUCHA CONTRA LA CORRUPCIÓN E IMPUNIDAD"

INSTITUTO DE EDUCACIÓN SUPERIOR TECNOLÓGICO PÚBLICO DE ABANCAY

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y TECNOLOGÍA DEL CONCRETO

ENSAYO DE ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE AGREGADO FINO POR TAMIZADO ASTM C-136 Y AASHTO T-27

Solicita: Br. Bryan A. Bravo Triveño, Tesis: "OPTIMIZACIÓN DEL CONCRETO USADO EN EDIFICACIONES DE AUTOCONSTRUCCIÓN SIN SUPERVISIÓN TÉCNICA EN LA CIUDAD DE ABANCAY, 2018", UNSAAC.

I. DATOS GENERALES

CANTERA DE PROCEDENCIA : Cantera "Murillo", Agregado Fino.
FECHA DE ANÁLISIS : 22/05/2019

II. DATOS DEL ANÁLISIS DE AGREGADO FINO

Peso del recipiente (g) : 699.70
Peso de recipiente + Muestra (g) : 1382.70
Peso de Muestra (g) : 683.00

Tamiz ASTM	Abertura (mm)	Peso Retenido (g)	Peso retenido acumulado (g)	% retenido	%retenido acumulado	% pasante	Límites NTP_400.037	
3"	76.2	0.0	0.0	0.00	0.00	100.00		
2 1/2"	63.5	0.0	0.0	0.00	0.00	100.00		
2"	50.8	0.0	0.0	0.00	0.00	100.00		
1 1/2"	38.1	0.0	0.0	0.00	0.00	100.00		
1"	25.4	0.0	0.0	0.00	0.00	100.00		
3/4"	19.1	0.0	0.0	0.00	0.00	100.00		
1/2"	12.7	0.0	0.0	0.00	0.00	100.00		
3/8"	7.93	0.0	0.0	0.00	0.00	100.00	100	100
# 4	4.75	49.2	49.2	7.20	7.20	92.80	95	100
# 8	2.38	291.0	340.2	42.61	49.81	50.19	80	100
# 16	1.19	174.9	515.1	25.61	75.42	24.58	50	85
# 30	0.59	76.6	591.7	11.22	86.63	13.37	25	60
# 50	0.297	42.5	634.2	6.22	92.86	7.14	5	30
# 100	0.151	21.3	655.5	3.12	95.97	4.03	0	10
# 200	0.074	16.9	672.4	2.47	98.45	1.55		
Cazuela	0	10.6	683.0	1.55	100.00	0.00		

Handwritten signature and stamp of the laboratory technician.

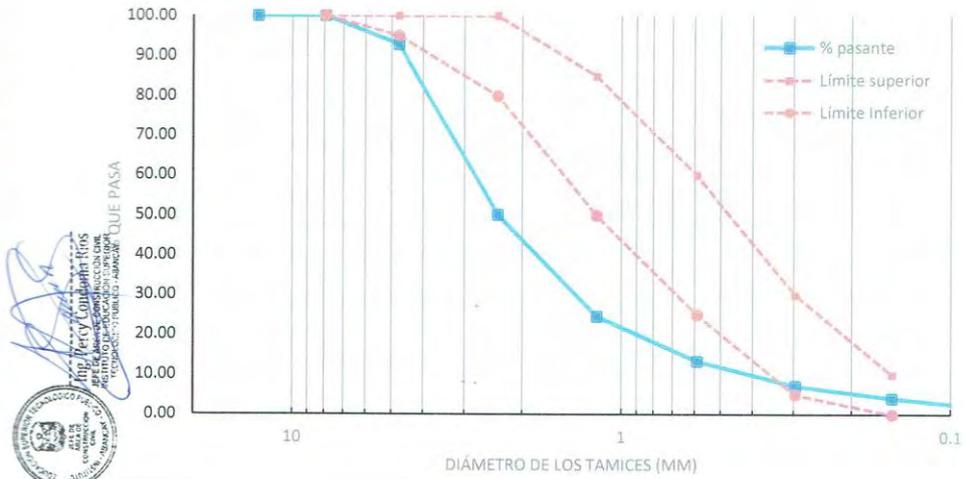
Sumatorias	683.0	100.00
MF=	4.08	
% Grava=	7.20	
% Arena=	91.24	

Norma NTP 400.037 y ASTM C-33 indican que MF es recomendable entre 2.3 y 3.1

¿Cumple con límites de gradación propuestos por NTP 400.037?	No
--	----

"AÑO DE LA LUCHA CONTRA LA CORRUPCIÓN E IMPUNIDAD"

III. CURVA GRANULOMÉTRICA:




 Arperry Condorhina Flores
 INGENIERA DE CIVIL
 INSTITUTO SUPERIOR TECNOLÓGICO PÚBLICO ABANCAY
 APURÍMAC





INSTITUTO SUPERIOR TECNOLÓGICO
PÚBLICO ABANCAY
AV. CIRCUNVALACION S/N. ABANCAY APURÍMAC
TELEF. 322286



"AÑO DE LA LUCHA CONTRA LA CORRUPCIÓN E IMPUNIDAD"

INSTITUTO DE EDUCACIÓN SUPERIOR TECNOLÓGICO PÚBLICO DE ABANCAY

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y TECNOLOGÍA DEL CONCRETO

ENSAYO DE ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE AGREGADO FINO POR TAMIZADO ASTM C-136 Y AASHTO T-27

Solicita: Br. Bryan A. Bravo Triveño, Tesis: "OPTIMIZACIÓN DEL CONCRETO USADO EN EDIFICACIONES DE AUTOCONSTRUCCIÓN SIN SUPERVISIÓN TÉCNICA EN LA CIUDAD DE ABANCAY, 2018", UNSAAC.

I. DATOS GENERALES

CANTERA DE PROCEDENCIA : Cantera "Coronata", Agregado Fino.
FECHA DE ANÁLISIS : 22/05/2019

II. DATOS DEL ANÁLISIS DE AGREGADO FINO

Peso del recipiente (g) : 699.70
Peso de recipiente + Muestra (g) : 1793.30
Peso de Muestra (g) : 1093.60

Tamiz ASTM	Abertura (mm)	Peso Retenido (g)	Peso retenido acumulado (g)	% retenido	%retenido acumulado	% pasante	Límites NTP_400.037	
3"	76.2	0.0	0.0	0.00	0.00	100.00		
2 1/2"	63.5	0.0	0.0	0.00	0.00	100.00		
2"	50.8	0.0	0.0	0.00	0.00	100.00		
1 1/2"	38.1	0.0	0.0	0.00	0.00	100.00		
1"	25.4	0.0	0.0	0.00	0.00	100.00		
3/4"	19.1	0.0	0.0	0.00	0.00	100.00		
1/2"	12.7	0.0	0.0	0.00	0.00	100.00		
3/8"	7.93	4.1	4.1	0.37	0.37	99.63	100	100
# 4	4.75	231.1	235.2	21.13	21.51	78.49	95	100
# 8	2.38	346.9	582.1	31.72	53.23	46.77	80	100
# 16	1.19	223.8	805.9	20.46	73.69	26.31	50	85
# 30	0.59	125.8	931.7	11.50	85.20	14.80	25	60
# 50	0.297	70.7	1002.4	6.46	91.66	8.34	5	30
# 100	0.151	53.9	1056.3	4.93	96.59	3.41	0	10
# 200	0.074	27.9	1084.2	2.55	99.14	0.86		
Cazuela	0	9.4	1093.6	0.86	100.00	0.00		
Sumatorias		1093.6		100.00				

[Handwritten signature]
Ing. Nancy Condalinos
ABANCAY, 22 DE MAYO DE 2019



Norma NTP 400.037 y ASTM C-33 indican que MF es recomendable entre 2.3 y 3.1

MF=	4.22
% Grava=	21.51
% Arena=	77.63

¿Cumple con límites de gradación propuestos por NTP 400.037?
No

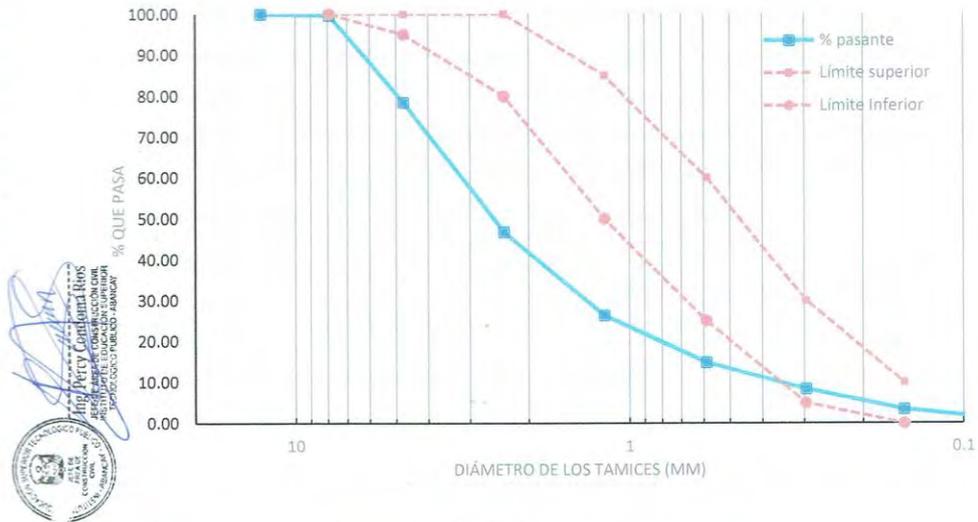


INSTITUTO SUPERIOR TECNOLÓGICO
PÚBLICO ABANCAY
AV. CIRCUNVALACIÓN S/N. ABANCAY APURÍMAC
TELEF. 322286



"AÑO DE LA LUCHA CONTRA LA CORRUPCIÓN E IMPUNIDAD"

III. CURVA GRANULOMÉTRICA:



Ing. Percy Contador Rios
DIRECTOR GENERAL DE INVESTIGACION CIENTÍFICA
INSTITUTO SUPERIOR TECNOLÓGICO PÚBLICO ABANCAY





INSTITUTO SUPERIOR TECNOLÓGICO
PÚBLICO ABANCAY
AV. CIRCUNVALACIÓN S/N. ABANCAY APURÍMAC
TELEF. 322286



"AÑO DE LA LUCHA CONTRA LA CORRUPCIÓN E IMPUNIDAD"

INSTITUTO DE EDUCACIÓN SUPERIOR TECNOLÓGICO PÚBLICO DE ABANCAY

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y TECNOLOGÍA DEL CONCRETO

ENSAYO DE ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE AGREGADO FINO POR TAMIZADO ASTM C-136 Y AASHTO T-27

Solicita: Br. Bryan A. Bravo Triveño, Tesis: "OPTIMIZACIÓN DEL CONCRETO USADO EN EDIFICACIONES DE AUTOCONSTRUCCIÓN SIN SUPERVISIÓN TÉCNICA EN LA CIUDAD DE ABANCAY, 2018", UNSAAC.

I. DATOS GENERALES

CANTERA DE PROCEDENCIA : Cantera "Gamarra", Agregado Fino.
FECHA DE ANÁLISIS : 22/05/2019

II. DATOS DEL ANÁLISIS DE AGREGADO FINO

Peso del recipiente (g) : 699.70
Peso de recipiente + Muestra (g) : 1468.10
Peso de Muestra (g) : 768.40

Tamiz ASTM	Abertura (mm)	Peso Retenido (g)	Peso retenido acumulado (g)	% retenido	%retenido acumulado	% pasante	Límites NTP_400.037	
3"	76.2	0.0	0.0	0.00	0.00	100.00		
2 1/2"	63.5	0.0	0.0	0.00	0.00	100.00		
2"	50.8	0.0	0.0	0.00	0.00	100.00		
1 1/2"	38.1	0.0	0.0	0.00	0.00	100.00		
1"	25.4	0.0	0.0	0.00	0.00	100.00		
3/4"	19.1	0.0	0.0	0.00	0.00	100.00		
1/2"	12.7	0.0	0.0	0.00	0.00	100.00		
3/8"	7.93	0.0	0.0	0.00	0.00	100.00	100	100
# 4	4.75	92.2	92.2	12.00	12.00	88.00	95	100
# 8	2.38	393.1	485.3	51.16	63.16	36.84	80	100
# 16	1.19	153.6	638.9	19.99	83.15	16.85	50	85
# 30	0.59	61.6	700.5	8.02	91.16	8.84	25	60
# 50	0.297	32.2	732.7	4.19	95.35	4.65	5	30
# 100	0.151	17.4	750.1	2.26	97.62	2.38	0	10
# 200	0.074	13.1	763.2	1.70	99.32	0.68		
Cazuela	0	5.2	768.4	0.68	100.00	0.00		
Sumatorias		768.4			100.00			

[Handwritten signature and official stamp of the laboratory]

MF=	4.42	Norma NTP 400.037 y ASTM C-33 indican que MF es recomendable entre 2.3 y 3.1
% Grava=	12.00	
% Arena=	87.32	
		¿Cumple con límites de gradación propuestos por NTP 400.037?
		No

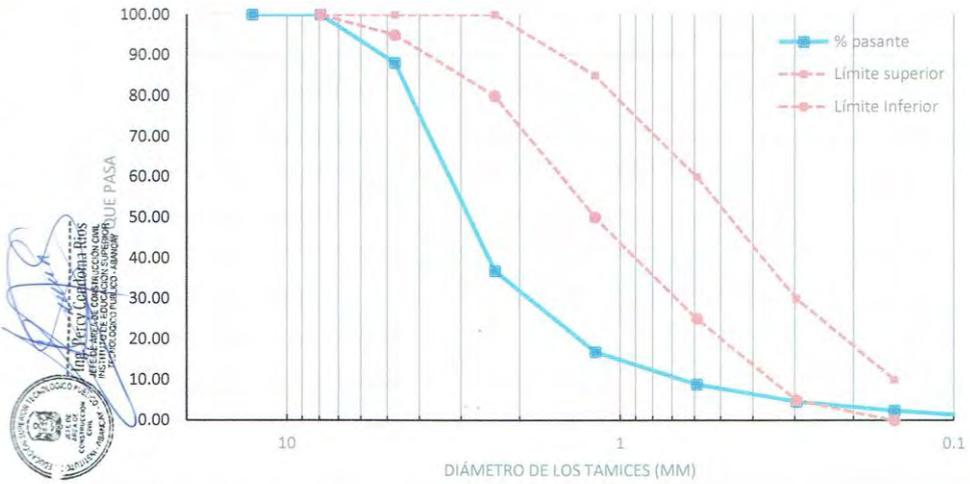


INSTITUTO SUPERIOR TECNOLÓGICO
PÚBLICO ABANCAY
AV. CIRCUNVALACION S/N. ABANCAY APURÍMAC
TELEF. 322286



AÑO DE LA LUCHA CONTRA LA CORRUPCIÓN E IMPUNIDAD

III. CURVA GRANULOMÉTRICA:





INSTITUTO SUPERIOR TECNOLÓGICO
PÚBLICO ABANCAY
AV. CIRCUNVALACION S/N ABANCAY APURIMAC
TELEF. 322286



AÑO DE LA LUCHA CONTRA LA CORRUPCIÓN E IMPUNIDAD

INSTITUTO DE EDUCACIÓN SUPERIOR TECNOLÓGICO PÚBLICO DE ABANCAY

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y TECNOLOGÍA DEL CONCRETO

ENSAYO DE CONTENIDO DE HUMEDAD DE AGREGADOS. (NTP 339.185: Método de ensayo normalizado para contenido de humedad total evaporable de agregados por secado).



Cita: Br. Bryan A. Bravo Triveño, Tesis: "OPTIMIZACIÓN DEL CONCRETO USADO EN EDIFICACIONES DE AUTOCONSTRUCCIÓN SIN SUPERVISIÓN TÉCNICA EN LA CIUDAD DE ABANCAY, 2018", UNSAAC.

DATOS GENERALES

CANTERA DE PROCEDENCIA : Canteras: "Quispe-Aymituma", "Murillo", "Coronata" y "Gamarra".

FECHA DE ANÁLISIS : 22/05/2019 al 23/05/2019

AGREGADO FINO

	Q. Aymituma	Murillo	Coronata	Gamarra
A) Peso Molde (g)	50.7	50.8	50.9	50.1
B) Peso Molde + Agreg. Natural (g)	208.1	208.9	236.9	206.7
C) Peso Molde + Agreg. Seco (g)	205.4	205.3	231.5	203.6
D) Peso Agua (g) [D=B-C]	2.7	3.6	5.4	3.1
E) Peso Agregado Seco (g) [E=C-A]	154.7	154.5	180.6	153.5
Contenido de Humedad (%) [(D/E)*100%]	1.75	2.33	2.99	2.02

2. AGREGADO GRUESO

	Murillo 3/4"	Gamarra 3/4"	Coronata 3/4"	Q. Aymituma 3/4"
A) Peso Molde (g)	50.8	50.5	50.5	50.2
B) Peso Molde + Agreg. Natural (g)	277.3	258.2	250.9	238.1
C) Peso Molde + Agreg. Seco (g)	275.8	257.5	249.6	235.9
D) Peso Agua (g) [D=B-C]	1.5	0.7	1.3	2.2
E) Peso Agregado Seco (g) [E=C-A]	225	207	199.1	185.7
Contenido de Humedad (%) [(D/E)*100%]	0.67	0.34	0.65	1.18





AÑO DE LA LUCHA CONTRA LA CORRUPCIÓN E IMPUNIDAD

INSTITUTO DE EDUCACIÓN SUPERIOR TECNOLÓGICO PÚBLICO DE ABANCAY

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y TECNOLOGÍA DEL CONCRETO



PESO UNITARIO SUELTO Y COMPACTADO DE AGREGADOS. (NTP 400.017 Método de ensayo normalizado para determinar la masa por unidad de volumen o densidad ("Peso Unitario") y los vacíos en los agregados).

Solicita: Br. Bryan A. Bravo Triveño, Tesis: "OPTIMIZACIÓN DEL CONCRETO USADO EN EDIFICACIONES DE AUTOCONSTRUCCIÓN SIN SUPERVISIÓN TÉCNICA EN LA CIUDAD DE ABANCAY, 2018", UNSAAC.

I. DATOS GENERALES

CANTERA DE PROCEDENCIA : Canteras: "Quispe-Aymituma", "Murillo", "Coronata" y "Gamarra".

FECHA DE ANÁLISIS : 23/05/2019 Y 24/05/2019

1. AGREGADO FINO

	Murillo	Coronata	Q. Aymituma	Gamarra
A) Peso Molde (g)	4140.4	4135.6	4135.6	4140.4
B) Peso Molde + Agreg. Suelto (g)	5586.1	5420.6	5651.8	5633.2
C) Peso Molde + Agreg. Compactado (g)	5802.1	5732.6	5823.4	5898.1
D) Volumen del Molde (cm ³)	951.0	951	951	951
E) Peso Agregado Suelto (g) [E=B-A]	1445.7	1285	1516.2	1492.8
F) Peso Agregado Compactado (g) [G=C-A]	1661.7	1597	1687.8	1757.7
Peso Unitario Suelto (Kg/m³) [E/D]	1.520	1.351	1.594	1.570
Peso Unitario Compactado (Kg/m³) [F/D]	1.747	1.679	1.775	1.848

2. AGREGADO GRUESO

	Q.Aymitu ma 3/4"	Gamarra 3/4"	Gamarra 1/2"	Murillo 1/2"	Murillo 3/4"	Coronata 3/4"
A) Peso Molde (g)	7438.5	7438.5	7438.5	7438.5	7438.5	7438.5
B) Peso Molde + Agreg. Suelto (g)	11558.5	11653.4	11856.5	11686.4	11935.0	11680.8
C) Peso Molde + Agreg. Compactado (g)	12104.1	12254.0	12344.4	12178.5	12241.2	12131.0
D) Volumen del Molde (cm ³)	3013.0	3013.0	3013.0	3013.0	3013.0	3013.0
E) Peso Agregado Suelto (g) [E=B-A]	4120.0	4214.9	4418.0	4247.9	4496.5	4242.3
F) Peso Agregado Compactado (g) [F=C-A]	4665.6	4815.5	4905.9	4740.0	4802.7	4692.5
Peso Unitario Suelto (Kg/m³) [E/D]	1.367	1.399	1.466	1.410	1.492	1.408
Peso Unitario Compactado (Kg/m³) [F/D]	1.548	1.598	1.628	1.573	1.594	1.557



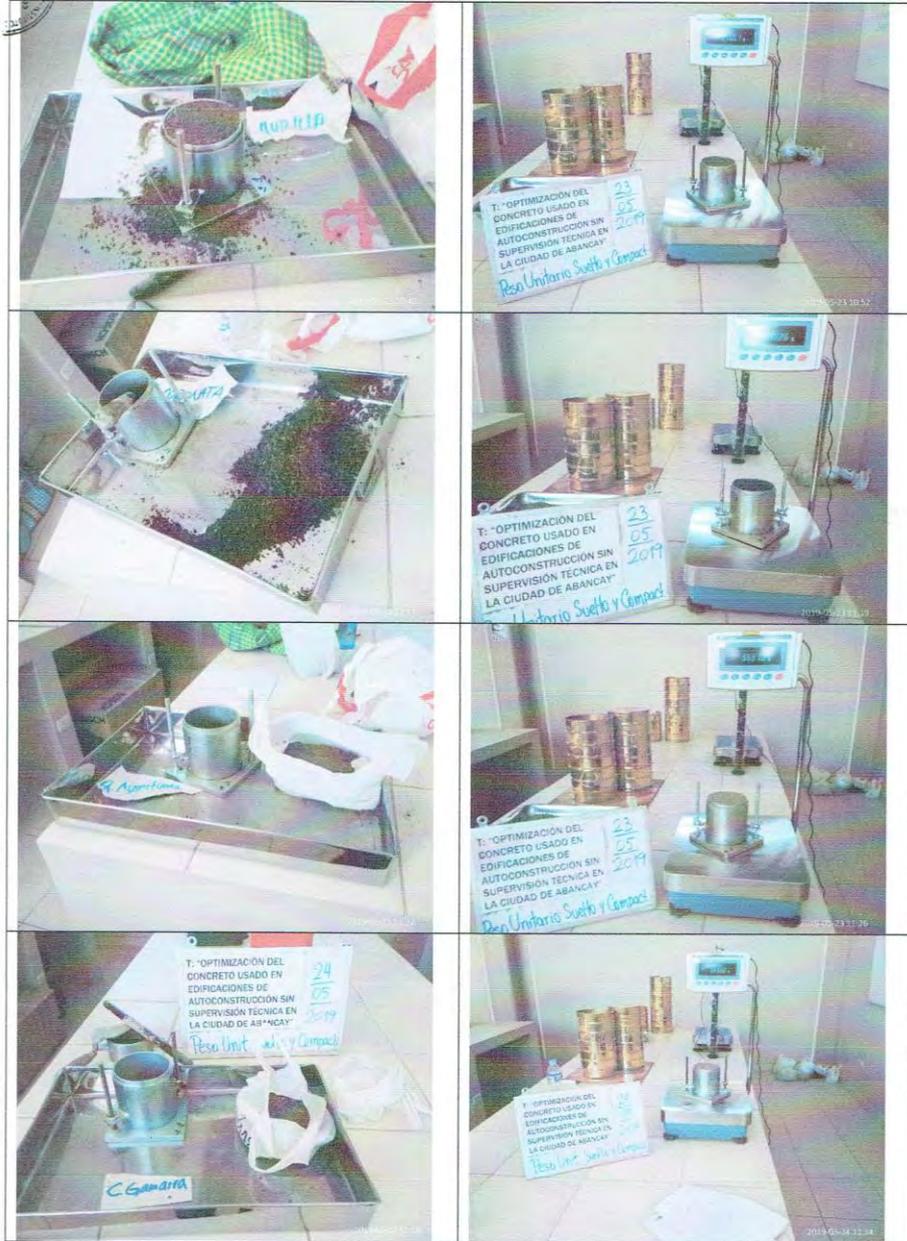
INSTITUTO SUPERIOR TECNOLÓGICO
PÚBLICO ABANCAY
AV. CIRCUNVALACION S/N. ABANCAY APURIMAC
TELEF. 322286



"AÑO DE LA LUCHA CONTRA LA CORRUPCIÓN E IMPUNIDAD"



ANEXO DE IMÁGENES
Agregados Finos



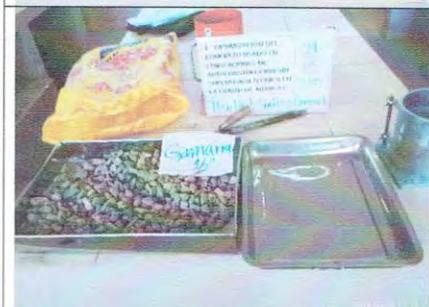


INSTITUTO SUPERIOR TECNOLÓGICO
PÚBLICO ABANCAY
AV. CIRCUNVALACIÓN S/N. ABANCAY APURIMAC
TELEF. 322286



"AÑO DE LA LUCHA CONTRA LA CORRUPCIÓN E IMPUNIDAD"

Agregado Grueso





INSTITUTO SUPERIOR TECNOLÓGICO
PÚBLICO ABANCAY
AV. CIRCUNVALACION S/N. ABANCAY APURIMAC
TELEF. 322286



AÑO DE LA LUCHA CONTRA LA CORRUPCIÓN E IMPUNIDAD



[Handwritten signature]
Ing. Percy Cardama Rojas
JEFE DEL DEPARTAMENTO DE INVESTIGACIONES
INSTITUTO SUPERIOR TECNOLÓGICO PÚBLICO ABANCAY



INSTITUTO SUPERIOR TECNOLÓGICO
PÚBLICO ABANCAY
AV. CIRCUNVALACIÓN SIN ABANCAY APURÍMAC
TELEF. 322286



"AÑO DE LA LUCHA CONTRA LA CORRUPCIÓN E IMPUNIDAD"

INSTITUTO DE EDUCACIÓN SUPERIOR TECNOLÓGICO PÚBLICO DE ABANCAY

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y TECNOLOGÍA DEL CONCRETO

PESO ESPECÍFICO Y ABSORCIÓN DE AGREGADOS GRUESOS. (NTP 400.021: Método de ensayo normalizado para peso específico y absorción del agregado grueso).

Solicita: Br. Bryan A. Bravo Triveño, Tesis: "OPTIMIZACIÓN DEL CONCRETO USADO EN EDIFICACIONES DE AUTOCONSTRUCCIÓN SIN SUPERVISIÓN TÉCNICA EN LA CIUDAD DE ABANCAY, 2018", UNSAAC.

I. DATOS GENERALES

CANTERA DE PROCEDENCIA : Canteras: "Murrillo", "Gamarra", Coronata" y "Quispe-Aymituma".
FECHA DE ANÁLISIS : 07/06/2019 al 09/06/2019

1. GRAVEDAD ESPECÍFICA DE AGREGADO GRUESO Y CAPACIDAD DE ABSORCIÓN

Cantera	Murrillo 3/4"		Gamarra 3/4"		Coronata 3/4"		Quispe-Aymituma 3/4"	
	Ensayo 1	Ensayo 2	Ensayo 1	Ensayo 2	Ensayo 1	Ensayo 2	Ensayo 1	Ensayo 2
A) Peso Material Saturado Superficialmente Seco en el aire [g]	1999.8	2000.8	1796.5	1798.3	2004.5	1917.9	1800.1	1764.0
B) Peso Material Saturado Superficialmente Seco en Agua [g]	1259.5	1265.4	1131.6	1129.0	1266.7	1207.7	1138.6	1116.3
C) Volumen de Masa + Volumen de Vacíos (=A-B) [cm3]	740.3	735.4	664.9	669.3	737.8	710.2	661.5	647.7
D) Peso del Material Seco [g]	1989.3	1994.4	1779.7	1780.3	1994.5	1907.7	1792.1	1755.0
E) Volumen de Masa (=C-A+D) [cm3]	729.8	729.0	648.1	651.3	727.8	700.0	653.5	638.7
Peso Específico Bulk (base seca) (=D/C) [g/cm3]	2.687	2.712	2.677	2.660	2.703	2.686	2.709	2.710
Peso Específico Bulk (base saturada) (=A/C) [g/cm3]	2.701	2.721	2.702	2.687	2.717	2.701	2.721	2.723
Peso Específico Aparente (base seca) (=D/E) [g/cm3]	2.726	2.736	2.746	2.733	2.740	2.725	2.742	2.748
% Absorción $[(A-D)*100/D]$ [%]	0.528	0.321	0.944	1.011	0.501	0.535	0.446	0.513
Peso Específico Aparente promedio [kg/m3]	2.731	2.740	2.740	2.733	2.733	2.733	2.745	2.745
% Absorción promedio [%]	0.425	0.978	0.978	0.518	0.518	0.518	0.480	0.480

"AÑO DE LA LUCHA CONTRA LA CORRUPCIÓN E IMPUNIDAD"

II. ANEXO FOTOGRÁFICO



[Handwritten signature]
Ing. Percy Chiriquina Rojas
INGENIERO EN CIENCIAS DE LA CONSTRUCCIÓN
INSTITUTO SUPERIOR TECNOLÓGICO PÚBLICO ABANCAY



INSTITUTO SUPERIOR TECNOLÓGICO
PÚBLICO ABANCAY
AV. CIRCUNVALACIÓN S/N. ABANCAY APURÍMAC
TELEF. 322286



"AÑO DE LA LUCHA CONTRA LA CORRUPCIÓN E IMPUNIDAD"

INSTITUTO DE EDUCACIÓN SUPERIOR TECNOLÓGICO PÚBLICO DE ABANCAY

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y TECNOLOGÍA DEL CONCRETO

GRAVEDAD ESPECIFICA Y ABSORCION DE AGREGADOS FINOS. (NTP 400.022: Peso Especifico y absorción del agregado Fino).

Solicita: Br. Bryan A. Bravo Triveño, Tesis: "OPTIMIZACIÓN DEL CONCRETO USADO EN EDIFICACIONES DE AUTOCONSTRUCCIÓN SIN SUPERVISIÓN TÉCNICA EN LA CIUDAD DE ABANCAY, 2018", UNSAAC.

I. DATOS GENERALES

CANTERA DE PROCEDENCIA : Canteras: "Murillo", "Gamarra", Coronata" y "Quispe-Aymituma".
FECHA DE ANÁLISIS : 07/06/2019 al 10/06/2019

1. GRAVEDAD ESPECÍFICA DE AGREGADO FINO Y CAPACIDAD DE ABSORCIÓN

Cantera	Murillo	Gamarra	Coronata	Quispe-Aymituma
A) Peso de Fiola + Agua [g]	722.9	712.5	722.9	722.9
B) Peso de Fiola + Agua + Muestra SSS [g]	972.2	963.3	972.2	972.6
C) Peso de Muestra Saturada Superficialmente Seca [g]	400.0	400.0	400.0	400.0
D) Peso del Muestra Seca [g]	392.7	395.2	394.5	393.0
Peso Específico Aparente Seco (=D/(A+C-B)) [Kg/m3]	2.606	2.649	2.618	2.615
% Absorción (=C-D)*100/D [%]	1.859	1.215	1.394	1.781

II. ANEXO FOTOGRÁFICO



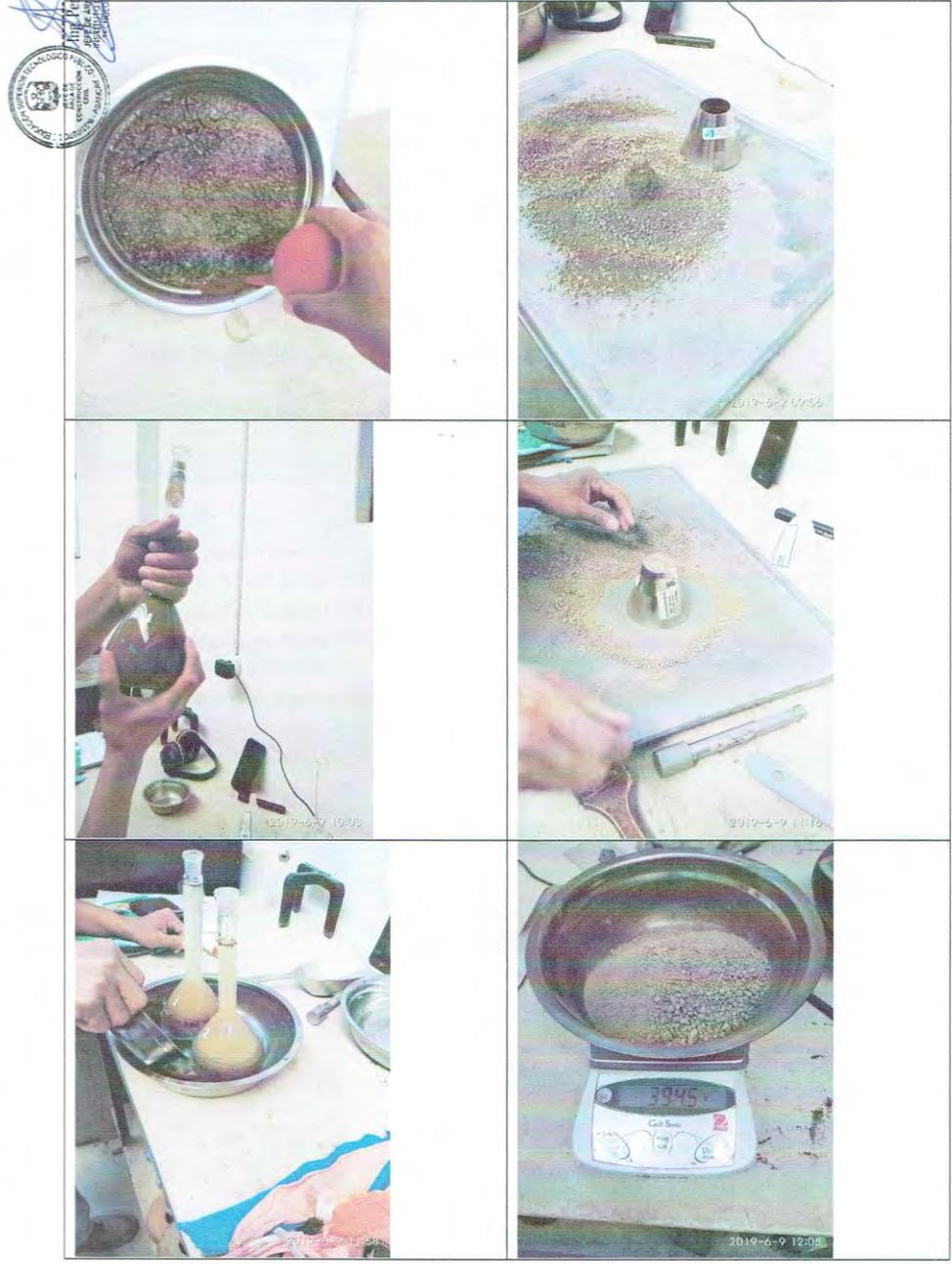
[Handwritten signature]
Ing. Percy Emmanuel Torres
BOGOTÁ COLOMBIA
LABORATORIO


MINISTERIO DE EDUCACION
REPUBLICA DEL PERU
Prof. Percy Coronado Rojas
DIRECTOR GENERAL DE ASISTENCIA TÉCNICA
DIRECCIÓN DE ASISTENCIA TÉCNICA

INSTITUTO SUPERIOR TECNOLÓGICO
PÚBLICO ABANCAY
AV. CIRCUNVALACION S/N. ABANCAY APURIMAC
TELEF. 322286



AÑO DE LA LUCHA CONTRA LA CORRUPCIÓN E IMPUNIDAD





INSTITUTO SUPERIOR TECNOLÓGICO
PÚBLICO ABANCAY
AV. CIRCUNVALACION S/N ABANCAY APURIMAC
TELEF. 322286



"AÑO DE LA LUCHA CONTRA LA CORRUPCIÓN E IMPUNIDAD"

INSTITUTO DE EDUCACIÓN SUPERIOR TECNOLÓGICO PÚBLICO DE ABANCAY

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y TECNOLOGÍA DEL CONCRETO

ENSAYO DE ABRASIÓN LOS ÁNGELES AL DESGASTE DE AGREGADOS MENORES A 1 1/2" (NTP 400.019: Agregados. Método de ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a la degradación en agregados gruesos de tamaños menores por Abrasión e Impacto en la Máquina de Los Ángeles).
Solicita: Br. Bryan A. Bravo Triveño, Tesis: "OPTIMIZACIÓN DEL CONCRETO USADO EN EDIFICACIONES DE AUTOCONSTRUCCIÓN SIN SUPERVISIÓN TÉCNICA EN LA CIUDAD DE ABANCAY, 2018", UNSAAC.

I. DATOS GENERALES

CANTERA DE PROCEDENCIA : Canteras: "Coronata", "Murillo", "Gamarra" y "Quispe-Aymituma".
FECHA DE ANÁLISIS : 07/06/2019 al 10/06/2019

ENSAYO DE ABRASIÓN LOS ÁNGELES AL DESGASTE DE AGREGADOS MENORES A 1 1/2"

Cantera	Coronata	Murillo	Gamarra	Q-Aymituma
Gradación	"A"	"A"	"A"	"A"
N° esferas	12	12	12	12
Carga Abrasiva según norma [g]	5000+/-25	5000+/-25	5000+/-25	5000+/-25
Peso retenido en Tamiz ASTM 1" [g]	1255	1244	1249	1250
Peso retenido en Tamiz ASTM 3/4" [g]	1247	1252	1247	1253
Peso retenido en Tamiz ASTM 1/2" [g]	1244	1248	1251	1246
Peso retenido en Tamiz ASTM 3/8" [g]	1250	1255	1252	1254
A) Peso de muestra seca ensayada [g]	4996	4999	4999	5003
B) Peso material retenido tamiz ASTM #12 [g]	3981	3778	3743	3886
% Desgaste $(=(A-B)*100/A)$ [%]	20.32	24.42	25.13	22.33

II. ANEXO FOTOGRÁFICO





INSTITUTO SUPERIOR TECNOLÓGICO
PÚBLICO ABANCAY
AV. CIRCUNVALACIÓN S/N. ABANCAY APURÍMAC
TELEF. 322286



"AÑO DE LA LUCHA CONTRA LA CORRUPCIÓN E IMPUNIDAD"



Ing. Percy Cardona Rios
ARTE DE ANÁLISIS Y CONSULTORÍA CIVIL
INSTRUMENTADO EN PERÚ
INSTRUMENTADO EN PERÚ



**ANEXO: RESULTADOS DE LAS PRUEBAS DE ROTURA A COMPRESIÓN DE LOS
TESTIGOS DE CONCRETO**

ENSAYO DE RESISTENCIA A LA
COMPRESIÓN DE CONCRETO (NTP
339.034 / ASTM C 39): Briquetas
Cilíndricas 15x30cm.





INSTITUTO SUPERIOR TECNOLÓGICO
PÚBLICO ABANCAY
AV. CIRCUNVALACION S/N. ABANCAY APURIMAC
TELEF. 322286



"AÑO DE LA LUCHA CONTRA LA CORRUPCIÓN E IMPUNIDAD"

**INSTITUTO DE EDUCACIÓN SUPERIOR TECNOLÓGICO PÚBLICO DE
ABANCAY**

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y TECNOLOGÍA DE CONCRETO

ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE CONCRETO (NTP 339.034 / ASTM C 39): Briquetas Cilíndricas 15x30cm.

Solicita: Br. Bryan A. Bravo Triveño, Tesis: "OPTIMIZACIÓN DEL CONCRETO USADO EN EDIFICACIONES DE AUTOCONSTRUCCIÓN SIN SUPERVISIÓN TÉCNICA EN LA CIUDAD DE ABANCAY, 2018", UNSAAC.

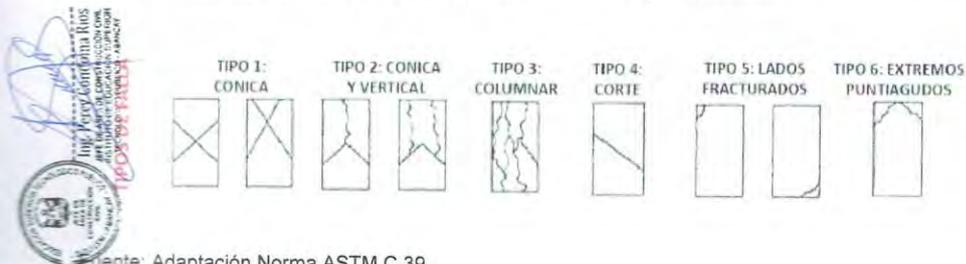
I. DATOS GENERALES

MÁQUINA DE ENSAYOS : Máquina eléctrica digital para Ensayos de Concreto, Marca Pinzuar, Modelo PC-160.
FECHA DE ENSAYO : Las indicadas para cada caso.

Se realizaron los ensayos de resistencia a la compresión de cilindros de concreto de 150mm de diámetro por 300 mm utilizando refrentado de almohadillas de neopreno con reguladores de fijación de acero, según es característica de la máquina de ensayo de concreto especificada, y de acuerdo a los procedimientos especificados en las normas NTP 339.034, basadas sobre la norma ASTM C-39.

Los datos obtenidos en los ensayos se muestran en los cuadros siguientes, seguidos de sus anexos fotográficos para cada caso.

La clasificación del tipo de falla, se hizo según la normativa ASTM C-39, que propone 6 tipos de fallas para las briquetas de concreto, cuyo esquema se muestra en la figura siguiente.



Fuente: Adaptación Norma ASTM C 39



INSTITUTO SUPERIOR TECNOLÓGICO
PÚBLICO ABANCAY
AV. CIRCUNVALACION S/N. ABANCAY APURIMAC
TELEF. 322286



"AÑO DE LA LUCHA CONTRA LA CORRUPCIÓN E IMPUNIDAD"

Ensayo de resistencia a la compresión (NTP 339.034 / ASTM C 39): Briquetas Cilíndricas 15x30cm		
Testigo : 03-1	Testigo : 03-2	Testigo : 03-3
Edad declarada (días): 27	Edad declarada (días): 27	Edad declarada (días): 27
Fecha ensayo : 02/05/2019	Fecha ensayo : 02/05/2019	Fecha ensayo : 02/05/2019
Carga (KN) : 365.8	Carga (KN) : 361.0	Carga (KN) : 351.6
Esfuerzo (Kgf/cm ²): 211.09	Esfuerzo (Kgf/cm ²): 208.31	Esfuerzo (Kgf/cm ²): 202.89
Tipo de falla : 2	Tipo de falla : 2	Tipo de falla : 3
Solicita : Br. Bryan A. Bravo Triveño, Tesis: "OPTIMIZACIÓN DEL CONCRETO USADO EN EDIFICACIONES DE AUTOCONSTRUCCIÓN SIN SUPERVISIÓN TÉCNICA EN LA CIUDAD DE ABANCAY, 2018", UNSAAC.		





INSTITUTO SUPERIOR TECNOLÓGICO
PÚBLICO ABANCAY
AV. CIRCUNVALACION S/N. ABANCAY APURIMAC
TELEF. 322286



"AÑO DE LA LUCHA CONTRA LA CORRUPCIÓN E IMPUNIDAD"

Ensayo de resistencia a la compresión (NTP 339.034 / ASTM C 39): Briquetas Cilíndricas 15x30cm		
Testigo : 04-1	Testigo : 04-2	Testigo : 04-3
Edad declarada (días): 32	Edad declarada (días): 32	Edad declarada (días): 32
Fecha ensayo : 08/05/2019	Fecha ensayo : 08/05/2019	Fecha ensayo : 08/05/2019
Carga (KN) : 257.7	Carga (KN) : 287.6	Carga (KN) : 330.1
Esfuerzo (Kgf/cm ²): 148.70	Esfuerzo (Kgf/cm ²): 165.96	Esfuerzo (Kgf/cm ²): 190.48
Tipo de falla : 2	Tipo de falla : 2	Tipo de falla : 3

Solicita : Br. Bryan A. Bravo Triveño, Tesis: "OPTIMIZACIÓN DEL CONCRETO USADO EN EDIFICACIONES DE AUTOCONSTRUCCIÓN SIN SUPERVISIÓN TÉCNICA EN LA CIUDAD DE ABANCAY, 2018", UNSAAC.



[Handwritten signature]
Dpto. Apoyo Científico RDS
INSTITUTO SUPERIOR TECNOLÓGICO PÚBLICO ABANCAY





INSTITUTO SUPERIOR TECNOLÓGICO
PÚBLICO ABANCAY
AV. CIRCUNVALACIÓN S/N. ABANCAY APURÍMAC
TELEF. 322286



"AÑO DE LA LUCHA CONTRA LA CORRUPCIÓN E IMPUNIDAD"

Ensayo de resistencia a la compresión (NTP 339.034 / ASTM C 39): Briquetas Cilíndricas 15x30cm		
Testigo : 06-1	Testigo : 06-2	Testigo : 06-3
Edad declarada (días): 29	Edad declarada (días): 29	Edad declarada (días): 29
Fecha ensayo : 08/05/2019	Fecha ensayo : 08/05/2019	Fecha ensayo : 08/05/2019
Carga (KN) : 322.2	Carga (KN) : 310.9	Carga (KN) : 325.4
Esfuerzo (Kgf/cm ²) : 185.87	Esfuerzo (Kgf/cm ²) : 179.41	Esfuerzo (Kgf/cm ²) : 187.77
Tipo de falla : 3	Tipo de falla : 4	Tipo de falla : 3
Solicita : Br. Bryan A. Bravo Triveño, Tesis: "OPTIMIZACIÓN DEL CONCRETO USADO EN EDIFICACIONES DE AUTOCONSTRUCCIÓN SIN SUPERVISIÓN TÉCNICA EN LA CIUDAD DE ABANCAY, 2018", UNSAAC.		



Bryan A. Bravo Triveño
Bryan A. Bravo Triveño
Calle 10 de Agosto 1000, Abancay, Apurímac
Teléfono: 322286



INSTITUTO SUPERIOR TECNOLÓGICO
PÚBLICO ABANCAY
AV. CIRCUNVALACION S/N. ABANCAY APURIMAC
TELEF. 322286



"AÑO DE LA LUCHA CONTRA LA CORRUPCIÓN E IMPUNIDAD"

Ensayo de resistencia a la compresión (NTP 339.034 / ASTM C 39): Briquetas Cilíndricas 15x30cm		
Testigo : 07-1	Testigo : 07-2	Testigo : 07-3
Edad declarada (días): 28	Edad declarada (días): 28	Edad declarada (días): 28
Fecha ensayo : 08/05/2019	Fecha ensayo : 08/05/2019	Fecha ensayo : 08/05/2019
Carga (KN) : 205.2	Carga (KN) : 210.6	Carga (KN) : 216.8
Esfuerzo (Kgf/cm ²): 118.41	Esfuerzo (Kgf/cm ²): 121.53	Esfuerzo (Kgf/cm ²): 125.11
Tipo de falla : 1	Tipo de falla : 1	Tipo de falla : 2

Solicita : Br. Bryan A. Bravo Triveño, Tesis: "OPTIMIZACIÓN DEL CONCRETO USADO EN EDIFICACIONES DE AUTOCONSTRUCCIÓN SIN SUPERVISIÓN TÉCNICA EN LA CIUDAD DE ABANCAY, 2018", UNSAAC.



Bryan A. Bravo Triveño
 Director de la Oficina de Asesoría Técnica
 Oficina de Asesoría Técnica
 Instituto Superior Tecnológico Público Abancay
 Av. Circunvalación S/N. Abancay - Apurímac
 Teléfono: 322286



INSTITUTO SUPERIOR TECNOLÓGICO
PÚBLICO ABANCAY
AV. CIRCUNVALACION S/N. ABANCAY APURIMAC
TELEF. 322286



"AÑO DE LA LUCHA CONTRA LA CORRUPCIÓN E IMPUNIDAD"

Ensayo de resistencia a la compresión (NTP 339.034 / ASTM C 39): Briquetas Cilíndricas 15x30cm		
Testigo : 08-1	Testigo : 08-2	Testigo : 08-3
Edad declarada (días): 29	Edad declarada (días): 29	Edad declarada (días): 29
Fecha ensayo : 10/05/2019	Fecha ensayo : 10/05/2019	Fecha ensayo : 10/05/2019
Carga (KN) : 247.0	Carga (KN) : 348.8	Carga (KN) : 317.8
Esfuerzo (Kgf/cm2) : 142.53	Esfuerzo (Kgf/cm2) : 201.28	Esfuerzo (Kgf/cm2) : 183.38
Tipo de falla : Obs.- Esquina	Tipo de falla : 1	Tipo de falla : 2
Fracturada		
Solicita : Br. Bryan A. Bravo Triveño, Tesis: "OPTIMIZACIÓN DEL CONCRETO USADO EN EDIFICACIONES DE AUTOCONSTRUCCIÓN SIN SUPERVISIÓN TÉCNICA EN LA CIUDAD DE ABANCAY, 2018", UNSAAC.		



[Handwritten signature]
Bryan A. Bravo Triveño
Instituto Superior Tecnológico Público Abancay





INSTITUTO SUPERIOR TECNOLÓGICO
PÚBLICO ABANCAY
AV. CIRCUNVALACION S/N. ABANCAY APURIMAC
TELEF. 322286



"AÑO DE LA LUCHA CONTRA LA CORRUPCIÓN E IMPUNIDAD"

Ensayo de resistencia a la compresión (NTP 339.034 / ASTM C 39): Briquetas Cilíndricas 15x30cm		
Testigo : 09-1	Testigo : 09-2	Testigo : 09-3
Edad declarada (días): 28	Edad declarada (días): 28	Edad declarada (días): 28
Fecha ensayo : 10/05/2019	Fecha ensayo : 10/05/2019	Fecha ensayo : 10/05/2019
Carga (KN) : 82.1	Carga (KN) : 90.4	Carga (KN) : 90.9
Esfuerzo (Kg/cm ²): 47.38	Esfuerzo (Kg/cm ²): 52.17	Esfuerzo (Kg/cm ²): 52.45
Tipo de falla : 2	Tipo de falla : 6	Tipo de falla : 1

Solicita : Br. Bryan A. Bravo Triveño, Tesis: "OPTIMIZACIÓN DEL CONCRETO USADO EN EDIFICACIONES DE AUTOCONSTRUCCIÓN SIN SUPERVISIÓN TÉCNICA EN LA CIUDAD DE ABANCAY, 2018", UNSAAC.



Bryan A. Bravo Triveño
Bryan A. Bravo Triveño
bryanbravo@unsaac.edu.pe
UNSAAC



INSTITUTO SUPERIOR TECNOLÓGICO
PÚBLICO ABANCAY
AV. CIRCUNVALACION S/N. ABANCAY APURIMAC
TELEF. 322286



"AÑO DE LA LUCHA CONTRA LA CORRUPCIÓN E IMPUNIDAD"

Ensayo de resistencia a la compresión (NTP 339.034 / ASTM C 39): Briquetas Cilíndricas 15x30cm		
Testigo : 10-1	Testigo : 10-2	Testigo :
Edad declarada (días): 30	Edad declarada (días): 30	Edad declarada (días):
Fecha ensayo : 13/05/2019	Fecha ensayo : 13/05/2019	Fecha ensayo :
Carga (KN) : 388.7	Carga (KN) : 377.2	Carga (KN) :
Esfuerzo (Kg/cm ²): 224.29	Esfuerzo (Kg/cm ²): 217.67	Esfuerzo (Kg/cm ²):
Tipo de falla : 4	Tipo de falla : 1	Tipo de falla :

Solicita : Br. Bryan A. Bravo Triveño, Tesis: "OPTIMIZACIÓN DEL CONCRETO USADO EN EDIFICACIONES DE AUTOCONSTRUCCIÓN SIN SUPERVISIÓN TÉCNICA EN LA CIUDAD DE ABANCAY, 2018", UNSAAC.



[Handwritten signature and stamp]



INSTITUTO SUPERIOR TECNOLÓGICO
PÚBLICO ABANCAY
AV. CIRCUNVALACION S/N. ABANCAY APURIMAC
TELEF. 322286



"AÑO DE LA LUCHA CONTRA LA CORRUPCIÓN E IMPUNIDAD"

Ensayo de resistencia a la compresión (NTP 339.034 / ASTM C 39): Briquetas Cilíndricas 15x30cm		
Testigo : 11-1	Testigo : 11-2	Testigo : 11-3
Edad declarada (días): 30	Edad declarada (días): 30	Edad declarada (días): 30
Fecha ensayo : 13/05/2019	Fecha ensayo : 13/05/2019	Fecha ensayo : 13/05/2019
Carga (KN) : 200.0	Carga (KN) : 181.8	Carga (KN) : 194.0
Esfuerzo (Kgf/cm ²): 115.41	Esfuerzo (Kgf/cm ²): 104.91	Esfuerzo (Kgf/cm ²): 111.94
Tipo de falla : 2	Tipo de falla : 2	Tipo de falla : 2
Solicita : Br. Bryan A. Bravo Triveño, Tesis: "OPTIMIZACIÓN DEL CONCRETO USADO EN EDIFICACIONES DE AUTOCONSTRUCCIÓN SIN SUPERVISIÓN TÉCNICA EN LA CIUDAD DE ABANCAY, 2018", UNSAAC.		



[Handwritten signature]
Bryan A. Bravo Triveño
Instituto Superior Tecnológico Público Abancay
2019



INSTITUTO SUPERIOR TECNOLÓGICO
PÚBLICO ABANCAY
AV. CIRCUNVALACIÓN S/N. ABANCAY APURÍMAC
TELEF. 322286



"AÑO DE LA LUCHA CONTRA LA CORRUPCIÓN E IMPUNIDAD"

Ensayo de resistencia a la compresión (NTP 339.034 / ASTM C 39): Briquetas Cilíndricas 15x30cm		
Testigo : 12-1	Testigo : 12-2	Testigo : 12-3
Edad declarada (días): 28	Edad declarada (días): 28	Edad declarada (días): 28
Fecha ensayo : 13/05/2019	Fecha ensayo : 13/05/2019	Fecha ensayo : 13/05/2019
Carga (KN) : 189.9	Carga (KN) : 217.1	Carga (KN) : 201.6
Esfuerzo (Kg/cm ²): 109.58	Esfuerzo (Kg/cm ²): 125.28	Esfuerzo (Kg/cm ²): 116.34
Tipo de falla : 3	Tipo de falla : 2	Tipo de falla : 3
Solicita : Br. Bryan A. Bravo Triveño, Tesis: "OPTIMIZACIÓN DEL CONCRETO USADO EN EDIFICACIONES DE AUTOCONSTRUCCIÓN SIN SUPERVISIÓN TÉCNICA EN LA CIUDAD DE ABANCAY, 2018", UNSAAC.		



[Handwritten signature]
Bryan A. Bravo Triveño
ESTUDIANTE DE INGENIERÍA DE CIVIL
INSTITUTO SUPERIOR TECNOLÓGICO PÚBLICO ABANCAY



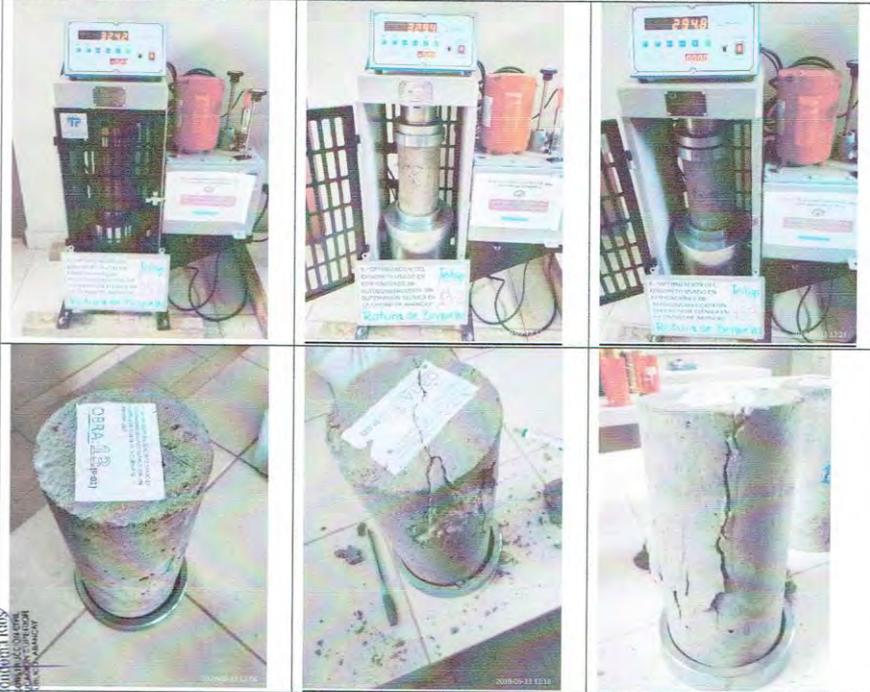


INSTITUTO SUPERIOR TECNOLÓGICO
PÚBLICO ABANCA Y
AV. CIRCUNVALACION S/N ABANCA Y APURIMAC
TELEF. 322286



"AÑO DE LA LUCHA CONTRA LA CORRUPCIÓN E IMPUNIDAD"

Ensayo de resistencia a la compresión (NTP 339.034 / ASTM C 39): Briquetas Cilíndricas 15x30cm		
Testigo : 13-1	Testigo : 13-2	Testigo : 13-3
Edad declarada (días): 27	Edad declarada (días): 27	Edad declarada (días): 27
Fecha ensayo : 13/05/2019	Fecha ensayo : 13/05/2019	Fecha ensayo : 13/05/2019
Carga (KN) : 324.2	Carga (KN) : 329.4	Carga (KN) : 294.8
Esfuerzo (Kg/cm ²): 187.07	Esfuerzo (Kg/cm ²): 190.08	Esfuerzo (Kg/cm ²): 170.12
Tipo de falla : 3	Tipo de falla : 3	Tipo de falla : 3
Solicita : Br. Bryan A. Bravo Triveño, Tesis: "OPTIMIZACIÓN DEL CONCRETO USADO EN EDIFICACIONES DE AUTOCONSTRUCCIÓN SIN SUPERVISIÓN TÉCNICA EN LA CIUDAD DE ABANCA Y, 2018", UNSAAC.		



[Handwritten signature]
 Ing. Percy Lombardi Triveño
 DIRECTOR GENERAL DE INVESTIGACIONES
 INSTITUTO SUPERIOR TECNOLÓGICO PÚBLICO ABANCA Y



INSTITUTO SUPERIOR TECNOLÓGICO
PÚBLICO ABANCAY
AV. CIRCUNVALACION S/N. ABANCAY APURIMAC
TELEF. 322286



"AÑO DE LA LUCHA CONTRA LA CORRUPCIÓN E IMPUNIDAD"

Ensayo de resistencia a la compresión (NTP 339.034 / ASTM C 39): Briquetas Cilíndricas 15x30cm		
Testigo : 14-1	Testigo : 14-2	Testigo : 14-3
Edad declarada (días): 34	Edad declarada (días): 34	Edad declarada (días): 34
Fecha ensayo : 21/05/2019	Fecha ensayo : 21/05/2019	Fecha ensayo : 21/05/2019
Carga (KN) : 124.8	Carga (KN) : 144.0	Carga (KN) : 144.9
Esfuerzo (Kg/cm ²): 72.01	Esfuerzo (Kg/cm ²): 83.10	Esfuerzo (Kg/cm ²): 83.62
Tipo de falla : 6	Tipo de falla : 6	Tipo de falla : 6
Solicitada : Br. Bryan A. Bravo Triveño, Tesis: "OPTIMIZACIÓN DEL CONCRETO USADO EN EDIFICACIONES DE AUTOCONSTRUCCIÓN SIN SUPERVISIÓN TÉCNICA EN LA CIUDAD DE ABANCAY, 2018", UNSAAC.		



[Handwritten signature]
 Mtro. Bryan A. Bravo Triveño
 Tesis: "OPTIMIZACIÓN DEL CONCRETO USADO EN EDIFICACIONES DE AUTOCONSTRUCCIÓN SIN SUPERVISIÓN TÉCNICA EN LA CIUDAD DE ABANCAY, 2018"
 INSTITUTO SUPERIOR TECNOLÓGICO PÚBLICO ABANCAY





INSTITUTO SUPERIOR TECNOLÓGICO
PÚBLICO ABANCAY
AV. CIRCUNVALACION S/N. ABANCAY APURIMAC
TELEF. 322286



AÑO DE LA LUCHA CONTRA LA CORRUPCIÓN E IMPUNIDAD

Ensayo de resistencia a la compresión (NTP 339.034 / ASTM C 39): Briquetas Cilíndricas 15x30cm		
Testigo : 15-1	Testigo : 15-2	Testigo : 15-3
Edad declarada (días): 31	Edad declarada (días): 31	Edad declarada (días): 31
Fecha ensayo : 21/05/2019	Fecha ensayo : 21/05/2019	Fecha ensayo : 21/05/2019
Carga (KN) : 135.7	Carga (KN) : 132.4	Carga (KN) : 131.1
Esfuerzo (Kgf/cm ²): 78.30	Esfuerzo (Kgf/cm ²): 76.41	Esfuerzo (Kgf/cm ²): 75.65
Tipo de falla : 6	Tipo de falla : 5	Tipo de falla : 6

Solicita : Br. Bryan A. Bravo Triveño, Tesis: "OPTIMIZACIÓN DEL CONCRETO USADO EN EDIFICACIONES DE AUTOCONSTRUCCIÓN SIN SUPERVISIÓN TÉCNICA EN LA CIUDAD DE ABANCAY, 2018", UNSAAC.



[Handwritten signature]
Bryan A. Bravo Triveño
Instituto Superior Tecnológico Público Abancay





INSTITUTO SUPERIOR TECNOLÓGICO
PÚBLICO ABANCAY
AV. CIRCUNVALACION S/N. ABANCAY APURIMAC
TELEF. 322286



AÑO DE LA LUCHA CONTRA LA CORRUPCIÓN E IMPUNIDAD

Ensayo de resistencia a la compresión (NTP 339.034 / ASTM C 39): Briquetas Cilíndricas 15x30cm		
Testigo : 16-1	Testigo : 16-2	Testigo : 16-3
Edad declarada (días): 31	Edad declarada (días): 31	Edad declarada (días): 31
Fecha ensayo : 21/05/2019	Fecha ensayo : 21/05/2019	Fecha ensayo : 21/05/2019
Carga (KN) : 298.4	Carga (KN) : 274.0	Carga (KN) : 285.7
Esfuerzo (Kgf/cm ²): 172.19	Esfuerzo (Kgf/cm ²): 158.11	Esfuerzo (Kgf/cm ²): 164.87
Tipo de falla : 4	Tipo de falla : 1	Tipo de falla : 2

Solicita : Br. Bryan A. Bravo Triveño, Tesis: "OPTIMIZACIÓN DEL CONCRETO USADO EN EDIFICACIONES DE AUTOCONSTRUCCIÓN SIN SUPERVISIÓN TÉCNICA EN LA CIUDAD DE ABANCAY, 2018", UNSAAC.



[Handwritten signature]
 Bryan A. Bravo Triveño
 Tesis: "OPTIMIZACIÓN DEL CONCRETO USADO EN EDIFICACIONES DE AUTOCONSTRUCCIÓN SIN SUPERVISIÓN TÉCNICA EN LA CIUDAD DE ABANCAY, 2018", UNSAAC.





INSTITUTO SUPERIOR TECNOLÓGICO
PÚBLICO ABANCAY
AV. CIRCUNVALACION SIN. ABANCAY APURIMAC
TELEF. 322295



"AÑO DE LA LUCHA CONTRA LA CORRUPCIÓN E IMPUNIDAD"

Ensayo de resistencia a la compresión (NTP 339.034 / ASTM C 39): Briquetas Cilíndricas 15x30cm		
Testigo : 17-1	Testigo : 17-2	Testigo : 17-3
Edad declarada (días): 29	Edad declarada (días): 29	Edad declarada (días): 29
Fecha ensayo : 24/05/2019	Fecha ensayo : 24/05/2019	Fecha ensayo : 24/05/2019
Carga (KN) : 265.7	Carga (KN) : 248.7	Carga (KN) : 234.1
Esfuerzo (Kg/cm ²): 153.32	Esfuerzo (Kg/cm ²): 143.51	Esfuerzo (Kg/cm ²): 135.09
Tipo de falla : 2	Tipo de falla : 2	Tipo de falla : 5

Solicita : Br. Bryan A. Bravo Triveño, Tesis: "OPTIMIZACIÓN DEL CONCRETO USADO EN EDIFICACIONES DE AUTOCONSTRUCCIÓN SIN SUPERVISIÓN TÉCNICA EN LA CIUDAD DE ABANCAY, 2018", UNSAAC.



Bryan A. Bravo Triveño
Bryan A. Bravo Triveño
INSTITUTO SUPERIOR TECNOLÓGICO PÚBLICO ABANCAY



INSTITUTO SUPERIOR TECNOLÓGICO
PÚBLICO ABANCAY
AV. CIRCUNVALACION S/N. ABANCAY APURIMAC
TELEF. 322286



"AÑO DE LA LUCHA CONTRA LA CORRUPCIÓN E IMPUNIDAD"

Ensayo de resistencia a la compresión (NTP 339.034 / ASTM C 39): Briquetas Cilíndricas 15x30cm		
Testigo : 18-1	Testigo : 18-2	Testigo : 18-3
Edad declarada (días): 27	Edad declarada (días): 27	Edad declarada (días): 27
Fecha ensayo : 24/05/2019	Fecha ensayo : 24/05/2019	Fecha ensayo : 24/05/2019
Carga (KN) : 300.3	Carga (KN) : 253.1	Carga (KN) : 279.8
Esfuerzo (Kg/cm ²): 173.29	Esfuerzo (Kg/cm ²): 146.05	Esfuerzo (Kg/cm ²): 161.46
Tipo de falla : 2	Tipo de falla : 1	Tipo de falla : 2

Solicita : Br. Bryan A. Bravo Triveño, Tesis: "OPTIMIZACIÓN DEL CONCRETO USADO EN EDIFICACIONES DE AUTOCONSTRUCCIÓN SIN SUPERVISIÓN TÉCNICA EN LA CIUDAD DE ABANCAY, 2018", UNSAAC.



[Handwritten signature]
 Lic. Andy Córdova Ros.
 DIRECTOR GENERAL DE INVESTIGACIONES Y DESARROLLO TECNOLÓGICO
 INSTITUTO SUPERIOR TECNOLÓGICO PÚBLICO ABANCAY





INSTITUTO SUPERIOR TECNOLÓGICO
PÚBLICO ABANCAY
AV. CIRCUNVALACIÓN S/N. ABANCAY APURÍMAC
TELEF. 322286



"AÑO DE LA LUCHA CONTRA LA CORRUPCIÓN E IMPUNIDAD"

Ensayo de resistencia a la compresión (NTP 339.034 / ASTM C 39): Briquetas Cilíndricas 15x30cm		
Testigo : 19-1	Testigo : 19-2	Testigo : 19-3
Edad declarada (días): 29	Edad declarada (días): 29	Edad declarada (días): 29
Fecha ensayo : 27/05/2019	Fecha ensayo : 27/05/2019	Fecha ensayo : 27/05/2019
Carga (KN) : 222.8	Carga (KN) : 222.3	Carga (KN) : 220.1
Esfuerzo (Kgf/cm ²): 128.56	Esfuerzo (Kgf/cm ²): 128.28	Esfuerzo (Kgf/cm ²): 127.00
Tipo de falla : 2	Tipo de falla : 2	Tipo de falla : 5
Solicitada : Br. Bryan A. Bravo Triveño, Tesis: "OPTIMIZACIÓN DEL CONCRETO USADO EN EDIFICACIONES DE AUTOCONSTRUCCIÓN SIN SUPERVISIÓN TÉCNICA EN LA CIUDAD DE ABANCAY, 2018", UNSAAC.		



[Handwritten signature]
 Dr. J. J. Combarro
 Director de la Gerencia de
 Investigación Científica y
 Tecnológica



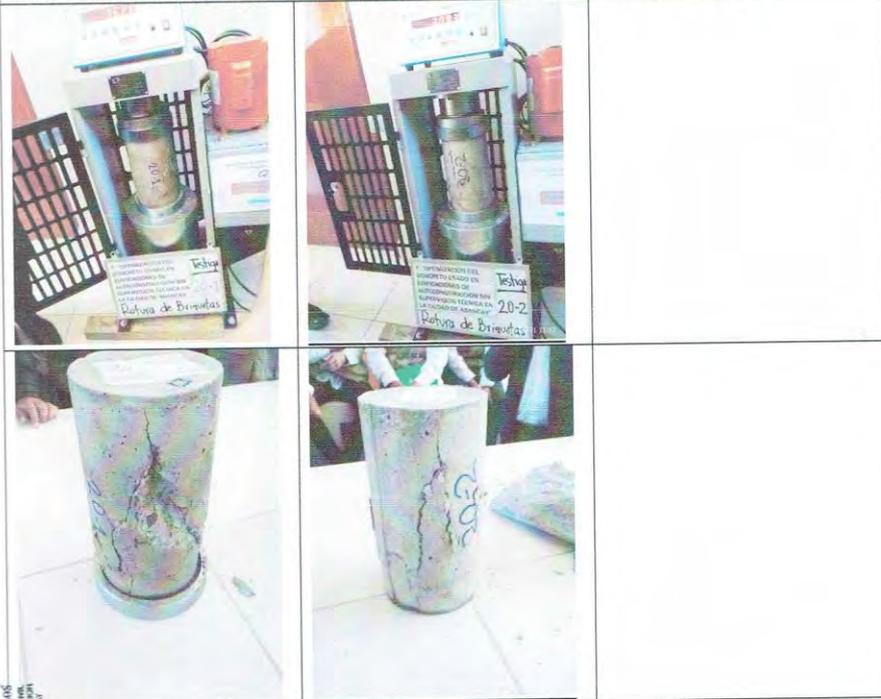


INSTITUTO SUPERIOR TECNOLÓGICO
PÚBLICO ABANCAY
AV. CIRCUNVALACION S/N. ABANCAY APURIMAC
TELEF. 322286



"AÑO DE LA LUCHA CONTRA LA CORRUPCIÓN E IMPUNIDAD"

Ensayo de resistencia a la compresión (NTP 339.034 / ASTM C 39): Briquetas Cilíndricas 15x30cm		
Testigo : 20-1	Testigo : 20-2	Testigo :
Edad declarada (días): 28	Edad declarada (días): 28	Edad declarada (días):
Fecha ensayo : 30/05/2019	Fecha ensayo : 30/05/2019	Fecha ensayo :
Carga (KN) : 352.6	Carga (KN) : 309.3	Carga (KN) :
Esfuerzo (Kgf/cm ²): 203.47	Esfuerzo (Kgf/cm ²): 178.48	Esfuerzo (Kgf/cm ²):
Tipo de falla : 2	Tipo de falla : 2	Tipo de falla :
Solicita : Br. Bryan A. Bravo Triveño, Tesis: "OPTIMIZACIÓN DEL CONCRETO USADO EN EDIFICACIONES DE AUTOCONSTRUCCIÓN SIN SUPERVISIÓN TÉCNICA EN LA CIUDAD DE ABANCAY, 2018", UNSAAC.		



[Handwritten signature]
 Dr. JAVY COMPAGNON ROSAS
 Director de la Oficina de Asesoría Técnica
 Instituto Superior Tecnológico Público Abancay





INSTITUTO SUPERIOR TECNOLÓGICO
PÚBLICO ABANCAY
AV. CIRCUNVALACION SIN. ABANCAY APURIMAC
TELEF. 322286



"AÑO DE LA LUCHA CONTRA LA CORRUPCIÓN E IMPUNIDAD"

Ensayo de resistencia a la compresión (NTP 339.034 / ASTM C 39): Briquetas Cilíndricas 15x30cm		
Testigo : 21-1	Testigo : 21-2	Testigo : 21-3
Edad declarada (días): 27	Edad declarada (días): 27	Edad declarada (días): 27
Fecha ensayo : 31/05/2019	Fecha ensayo : 31/05/2019	Fecha ensayo : 31/05/2019
Carga (KN) : 210.3	Carga (KN) : 238.2	Carga (KN) : 217.0
Esfuerzo (Kg/cm ²): 121.35	Esfuerzo (Kg/cm ²): 137.46	Esfuerzo (Kg/cm ²): 125.22
Tipo de falla : 2	Tipo de falla : 2	Tipo de falla : 2

Solicita : Br. Bryan A. Bravo Triveño, Tesis: "OPTIMIZACIÓN DEL CONCRETO USADO EN EDIFICACIONES DE AUTOCONSTRUCCIÓN SIN SUPERVISIÓN TÉCNICA EN LA CIUDAD DE ABANCAY, 2018", UNSAAC.



[Handwritten signature]
Ing. Verónica Cardenas-Rios
AUTORIZADA PARA EL USO DE LA TESIS EN LA CIUDAD DE ABANCAY
CALLE DE LA UNIÓN 1000 - ABANCAY





INSTITUTO SUPERIOR TECNOLÓGICO
PÚBLICO ABANCAY
AV. CIRCUNVALACION S/N. ABANCAY APURIMAC
TELEF: 322286



"AÑO DE LA LUCHA CONTRA LA CORRUPCIÓN E IMPUNIDAD"

Ensayo de resistencia a la compresión (NTP 339.034 / ASTM C 39): Briquetas Cilíndricas 15x30cm		
Testigo :	Testigo : 22-2	Testigo : 22-3
Edad declarada (días):	Edad declarada (días): 27	Edad declarada (días): 27
Fecha ensayo :	Fecha ensayo : 31/05/2019	Fecha ensayo : 31/05/2019
Carga (KN) :	Carga (KN) : 215.0	Carga (KN) : 229.7
Esfuerzo (Kg/cm2):	Esfuerzo (Kg/cm2): 124.07	Esfuerzo (Kg/cm2): 132.55
Tipo de falla :	Tipo de falla : 1	Tipo de falla : 2

Solicita : Br. Bryan A. Bravo Triveño, Tesis: "OPTIMIZACIÓN DEL CONCRETO USADO EN EDIFICACIONES DE AUTOCONSTRUCCIÓN SIN SUPERVISIÓN TÉCNICA EN LA CIUDAD DE ABANCAY, 2018", UNSAAC.



[Handwritten signature]
Bryan A. Bravo Triveño
DIRECTOR GENERAL DE INVESTIGACIONES
E INNOVACIÓN TECNOLÓGICA
INSTITUTO SUPERIOR TECNOLÓGICO
PÚBLICO ABANCAY





INSTITUTO SUPERIOR TECNOLÓGICO
PÚBLICO ABANCAY
AV. CIRCUNVALACION S/N. ABANCAY APURIMAC
TELEF. 322286



"AÑO DE LA LUCHA CONTRA LA CORRUPCIÓN E IMPUNIDAD"

Ensayo de resistencia a la compresión (NTP 339.034 / ASTM C 39): Briquetas Cilíndricas 15x30cm	
Testigo : "Diseño Mezclas 01-1"	Testigo : "Diseño Mezclas 01-2"
Edad declarada (días):	Edad declarada (días):
Fecha ensayo : 07/08/2019	Fecha ensayo : 07/08/2019
Carga (KN) : 520.4	Carga (KN) : 542.1
Esfuerzo (Kgf/cm ²): 300.29	Esfuerzo (Kgf/cm ²): 312.81
Tipo de falla :	Tipo de falla :
Solicita : Br. Bryan A. Bravo Triveño, Tesis: "OPTIMIZACIÓN DEL CONCRETO USADO EN EDIFICACIONES DE AUTOCONSTRUCCIÓN SIN SUPERVISIÓN TÉCNICA EN LA CIUDAD DE ABANCAY, 2018", UNSAAC.	



[Handwritten signature]
Bryan A. Bravo Triveño
ESTUDIANTE DE INGENIERÍA DE CONSTRUCCIÓN
INSTITUTO SUPERIOR TECNOLÓGICO PÚBLICO ABANCAY





INSTITUTO SUPERIOR TECNOLÓGICO
PÚBLICO ABANCAY
AV. CIRCUNVALACION S/N. ABANCAY APURIMAC
TELEF. 322286



"AÑO DE LA LUCHA CONTRA LA CORRUPCIÓN E IMPUNIDAD"

Ensayo de resistencia a la compresión (NTP 339.034 / ASTM C 39): Briquetas Cilíndricas 15x30cm	
Testigo : "Diseño Mezclas 02-1"	Testigo : "Diseño Mezclas 02-2"
Edad declarada (días):	Edad declarada (días): 27
Fecha ensayo : 07/08/2019	Fecha ensayo : 07/08/21 9
Carga (KN) : 433.2	Carga (KN) : 419.2
Esfuerzo (Kg/cm ²) : 249.98	Esfuerzo (Kg/cm ²) : 241.89
Tipo de falla :	Tipo de falla :
Solicita : Br. Bryan A. Bravo Triveño, Tesis: "OPTIMIZACIÓN DEL CONCRETO USADO EN EDIFICACIONES DE AUTOCONSTRUCCIÓN SIN SUPERVISIÓN TÉCNICA EN LA CIUDAD DE ABANCAY, 2018", UNSAAC.	



[Handwritten signature]
 Ing. Percy Castellanos Brios
 Director de la Oficina de Control de Calidad
 del Instituto Superior Tecnológico Público Abancay





INSTITUTO SUPERIOR TECNOLÓGICO
PÚBLICO ABANCAY
AV. CIRCUNVALACION S/N. ABANCAY APURIMAC
TELEF. 322286



AÑO DE LA LUCHA CONTRA LA CORRUPCIÓN E IMPUNIDAD

Ensayo de resistencia a la compresión (NTP 339.034 / ASTM C 39): Briquetas Cilíndricas 15x30cm	
Testigo : "Diseño Mezclas 03-1"	Testigo : "Diseño Mezclas 03-2"
Edad declarada (días):	Edad declarada (días): 27
Fecha ensayo : 07/08/2019	Fecha ensayo : 07/08/2019
Carga (KN) : 358.2	Carga (KN) : 338.7
Esfuerzo (Kgf/cm2): 206.69	Esfuerzo (Kgf/cm2) : 195.45
Tipo de falla :	Tipo de falla :
Solicita : Br. Bryan A. Bravo Triveño, Tesis: "OPTIMIZACIÓN DEL CONCRETO USADO EN EDIFICACIONES DE AUTOCONSTRUCCIÓN SIN SUPERVISIÓN TÉCNICA EN LA CIUDAD DE ABANCAY, 2018", UNSAAC.	



[Handwritten Signature]
Dr. Perry Córdova Ríos
 DIRECTOR GENERAL DE INVESTIGACIONES Y
 DESARROLLO TECNOLÓGICO
 INSTITUTO SUPERIOR TECNOLÓGICO PÚBLICO ABANCAY





INSTITUTO SUPERIOR TECNOLÓGICO
PÚBLICO ABANCAY
AV. CIRCUNVALACIÓN S/N. ABANCAY APURÍMAC
TELEF. 322286



"AÑO DE LA LUCHA CONTRA LA CORRUPCIÓN E IMPUNIDAD"

Ensayo de resistencia a la compresión (NTP 339.034 / ASTM C 39): Briquetas Cilíndricas 15x30cm	
Testigo : "Diseño Mezclas 04-1"	Testigo : "Diseño Mezclas 04-2"
Edad declarada (días):	Edad declarada (días):
Fecha ensayo : 07/08/2019	Fecha ensayo :
Carga (KN) : 508.6	Carga (KN) :
Esfuerzo (Kgf/cm ²) : 293.49	Esfuerzo (Kgf/cm ²):
Tipo de falla :	Tipo de falla : Obs. Briqueta dañada
Solicita : Br. Bryan A. Bravo Triveño, Tesis: "OPTIMIZACIÓN DEL CONCRETO USADO EN EDIFICACIONES DE AUTOCONSTRUCCIÓN SIN SUPERVISIÓN TÉCNICA EN LA CIUDAD DE ABANCAY, 2018", UNSAAC.	



[Handwritten signature]
 Ing. Percy Combarino
 Director de la Oficina de
 Investigación y Desarrollo Científico
 y Tecnológico





INSTITUTO SUPERIOR TECNOLÓGICO
PÚBLICO ABANCAY
AV. CIRCUNVALACION S/N. ABANCAY APURIMAC
TELEF. 322286



"AÑO DE LA LUCHA CONTRA LA CORRUPCIÓN E IMPUNIDAD"

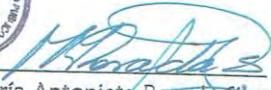
CERTIFICADO

Mediante el presente documento, la Coordinación del Programa de Construcción Civil y la Dirección del INSTITUTO DE EDUCACIÓN SUPERIOR TECNOLÓGICO PÚBLICO DE ABANCAY, **certifican** los resultados de los análisis y ensayos practicados en el Laboratorio de Mecánica de Suelos y Tecnología del Concreto de reciente adquisición e implementación de la Institución. Los análisis y ensayos corresponden a: ensayos de resistencia a la compresión del concreto, análisis granulométrico de agregados por tamizado, ensayo de contenido de humedad de agregados, peso unitario suelto y compactado de agregados, peso específico y absorción de agregados y ensayos de abrasión al desgaste de agregados; los mismos que fueron realizados según los procedimientos y buenas prácticas señalados en las respectivas normativas para cada caso.

Así mismo, se indica que éstos fueron hechos a en el marco de un entendimiento entre esta Institución y el Sr. Br. Bryan Américo Bravo Triveño, quien viene realizando los trabajos para su tesis de titulación en la Facultad de Arquitectura e Ingeniería Civil de la Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco; por la que, en contraprestación por el uso de las instalaciones y servicios de nuestro laboratorio, el referido tesista ha dictado diversas charlas y clases maestras en las unidades didácticas de mecánica de suelos y diseño de mezclas de concreto en beneficio a los estudiantes del programa de Estudios de Construcción Civil de esta Institución.

Por tanto, se expide el presente certificado para los fines que viere por conveniente el interesado.




Mag. María Antonieta Rosada Silva
DIRECTORA DEL INSTITUTO DE
EDUCACIÓN SUPERIOR
TECNOLÓGICO PÚBLICO DE
ABANCAY




Ing. Percy Condoma Ríos
COORDINADOR DEL PROGRAMA DE
CONSTRUCCIÓN CIVIL - IESTPA

ANEXO: DOCUMENTACIÓN DE RECOLECCIÓN DE DATA



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO
FACULTAD DE ARQUITECTURA E INGENIERÍA CIVIL
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL



"Año de la lucha contra la corrupción e impunidad".

Cusco, 20 de marzo de 2019

SEÑORA:

Mag. MARÍA ANTONIETA ROSADA SILVA

DIRECTORA DEL INSTITUTO DE EDUCACIÓN SUPERIOR TECNOLÓGICO PÚBLICO DE ABANCAY

Abancay.-

Asunto: Solicita facilidades para uso del laboratorio de concreto y materiales para el tesista Bach. Bryan Américo Bravo Triveño.

De mi mayor consideración.

Es muy grato dirigirme a usted con la finalidad de presentarle a nuestro egresado de la facultad que represento: Bachiller en Ingeniería Civil Bryan Américo Bravo Triveño, identificado con DNI. N° 43203592, quien viene desarrollando su tesis de titulación intitulada: OPTIMIZACIÓN DEL CONCRETO USADO EN EDIFICACIONES DE AUTOCONSTRUCCIÓN SIN SUPERVISIÓN TÉCNICA EN LA CIUDAD DE ABANCAY.

En este sentido, por la presente, me permito solicitarle, tenga a bien disponer se le brinden las facilidades necesarias para el uso del laboratorio de concreto y materiales de su Institución a efectos de que el tesista pueda lograr el correcto desarrollo de su trabajo de investigación.

Agradeciendo la gentil atención que sirva brindar a la presente, hago propicia la ocasión para expresarle mis altas consideraciones.

Atentamente,



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO
FACULTAD DE ARQUITECTURA E INGENIERÍA CIVIL

Mg. Cs. Arqta. Soledad Herrera Delgado
D. U. N. O. (e)



UNICIPALIDAD DISTRITAL DE TAMBURCO
Cuna de la Heroína Micaela Bastidas

CARGO

SOLICITO: *Facilidades para recolección de datos estadísticos de la gerencia de obras*
NOMBRES Y APELLIDOS: *BRavo TRIVEÑO, Bryan Américo*
DNI N°: *43203592*
FECHA: *09 abril 2019*

RECEPCIÓN DEL DOCUMENTO NO. 85 SEÑAL DE SU CONFORMIDAD

09 ABR. 2019 Hora: 10:00 AM
Folio: 02 Cargo N°: 1456

FIRMA DEL RECEPCIONISTA

ALCALDE DE LA MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE TAMBURCO

Tamburco.-

Asunto: Solicita facilidades para recolección de datos para desarrollo de tesis del Bach. Bryan Américo Bravo Triveño.

De mi mayor consideración.

Es muy grato dirigirme a usted con la finalidad de presentarle al egresado de la facultad que represento: Bachiller en Ingeniería Civil Bryan Américo Bravo Triveño, identificado con DNI. N° 43203592, quien viene desarrollando su tesis de titulación intitulada: OPTIMIZACIÓN DEL CONCRETO USADO EN EDIFICACIONES DE AUTOCONSTRUCCIÓN SIN SUPERVISIÓN TÉCNICA EN LA CIUDAD DE ABANCAY.

En este sentido, por la presente, me permito solicitarle, tenga a bien disponer se le brinden las facilidades necesarias para la recolección de datos e información de la Subgerencia de Obras de su Institución a efectos de que el tesisista pueda lograr el correcto desarrollo de su trabajo de investigación y disponga de los datos necesarios para el desarrollo de la misma.

Agradeciendo la gentil atención que sirva brindar a la presente, hago propicia la ocasión para expresarle mis altas consideraciones.

Atentamente,

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO DEL CUSCO
FACULTAD DE ARQUITECTURA E INGENIERÍA CIVIL
DECANO
Dña. Arqta. Sonia Patricia Herrera Delgado
DECANO (e)

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE ABANCA Y

TRÁMITE N° 201909209
F. U. T. - N° Fotos: 1
BRAVO TRIVEÑO BRYAN AMERICO
ASUNTO: FACILIDADES PARA RECOLECCIÓN DE DATOS ESTADÍSTICOS
DESTINO: SG PLANEAMIENTO URBANO, CATASTRO Y CONTROL TERRITORIAL
FECHA Y HORA: 09-04-2019 11:21 AM
WWW.MUNIABANCA Y.GOB.PE

Fotocopie su boucher del papel
termico
Abanca Y.-

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO
FACULTAD DE ARQUITECTURA E INGENIERÍA CIVIL
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL



Compromiso de la lucha contra la corrupción e impunidad".

CAR 60

DECLARACION
DECLARACION PROVINCIAL DE ABANCA Y

Asunto: Solicita facilidades para recolección de datos para desarrollo de tesis del Bach. Bryan Américo Bravo Triveño.

De mi mayor consideración.

Es muy grato dirigirme a usted con la finalidad de presentarle al egresado de la facultad que represento: Bachiller en Ingeniería Civil Bryan Américo Bravo Triveño, identificado con DNI. N° 43203592, quien viene desarrollando su tesis de titulación intitulada: OPTIMIZACIÓN DEL CONCRETO USADO EN EDIFICACIONES DE AUTOCONSTRUCCIÓN SIN SUPERVISIÓN TÉCNICA EN LA CIUDAD DE ABANCA Y.

En este sentido, por la presente, me permito solicitarle, tenga a bien disponer se le brinden las facilidades necesarias para la recolección de datos e información de la subgerencia de Catastro y Control Territorial de su Institución a efectos de que el tesista pueda lograr el correcto desarrollo de su trabajo de investigación y disponga de los datos necesarios para el desarrollo de la misma.

Agradeciendo la gentil atención que sirva brindar a la presente, hago propicia la ocasión para expresarle mis altas consideraciones.

Atentamente,


UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO
FACULTAD DE ARQUITECTURA E INGENIERÍA CIVIL
Mg. Cs. Arqta. Sra. Marlina Herrera Delgado
DECANO (e)

ANEXO: DISEÑOS DE MEZCLAS DE CONCRETO OPTIMIZADAS

MÉTODO DE DISEÑO DEL COMITÉ 211 DEL ACI

Es un método de diseño ampliamente usado y aceptado internacionalmente como en el medio nacional. Es un método bastante simple, mecanístico, desarrollado por el Comité 211 del American Concrete Institute.

Este método da unas tablas de diseño, con las cuales se obtienen valores de diseño a partir de los parámetros de caracterización de los componentes del concreto.

Este método plantea usar las caracterizaciones de los agregados que indica la norma ASTM C-33, indica cantidades de agua según el tamaño máximo del agregado grueso, usa el slump test como índice de trabajabilidad, también indica el volumen del agregado grueso a emplearse en función del tamaño máximo del agregado grueso y del módulo de fineza del agregado fino, establece, además una correlación entre la relación agua/cemento con la resistencia a la compresión que se espera lograr de la dosificación.

Los pasos a seguir son:

1. Selección de la resistencia promedio a partir de la resistencia en compresión especificada y la desviación estándar buscada.
2. Selección de tamaño máximo nominal del agregado.
3. Elección del asentamiento pretendido.
4. Cuantificación del volumen de agua por m³ de diseño.
5. Selección del contenido de aire en la mezcla.
6. Selección de la relación agua/cemento en función de resistencia a la compresión y durabilidad.
7. Determinación del factor cemento, o cuantificación de cemento a emplearse.
8. Cuantificación del volumen de agregado grueso a emplearse.
9. Determinación de los volúmenes no corregidos de cemento, agua, aire y agregado grueso.
10. Determinación del volumen de agregado fino.

11. Determinación de las cuantificaciones de diseño sin corrección de cemento, agua, contenido de aire, agregado fino y agregado grueso.

12. Corrección de los valores anteriores según la humedad contenida en los agregados.

13. Cuantificación de las proporciones en peso de diseño de la mezcla.

14. Cuantificaciones de los pesos para la preparación de mezcla para una bolsa de cemento.

Las tablas de diseño del ACI son:

Tabla #1a del método de diseño ACI. Fuente: Tópicos de Tecnología del Concreto.

Enrique Pasquel.

TABLA # 1: Revenimientos recomendados para diversos tipos de construcción

Tipos de construcción	Revenimientos (cm.)	
	Máx. (*)	Mín.
Muros y zapatas de cimentación de concreto reforzado	8	2
Zapatas de concreto simple, cajones y muros de sub-estructuras sencillos	8	2
Vigas, columnas, y muros reforzados para edificios	10	2
Pavimentos y losas	8	2
Concreto masivo	5	2

(*) Pueden incrementarse en 2.5 cm. Cuando la compactación no sea mediante vibrado

(**) El rango del "slump" estará dentro del máximo rango envolvente ("overall")

Tabla #1b. Cantidades aproximadas de agua de amasado para diferentes asentamientos, tamaño máximo de agregado y contenido de aire. Fuente: Tópicos de Tecnología del Concreto. Enrique Pasquel.

Slump	Tamaño máximo de agregado							
	3/8"	1/2"	3/4"	1"	1 1/2"	2"	3"	4"
Concreto sin Aire incorporado								
1" a 2"	207	199	190	179	166	154	130	113
3" a 4"	228	216	205	193	181	169	145	124
6" a 7"	243	228	216	202	190	178	160	—
% Aire atrapado	3.0	2.5	2.0	1.5	1.0	0.5	0.3	0.2
Concreto con Aire incorporado								
1" a 2"	181	175	168	160	150	142	122	107
3" a 4"	202	193	184	175	165	157	133	119
6" a 7"	216	205	197	184	174	166	154	—
% de Aire incorporado en funcion del grado de exposicion								
Normal	4.5	4.0	3.5	3.0	2.5	2.0	1.5	1.0
Moderada	8.0	5.5	5.0	4.5	4.5	4.0	3.5	3.0
Extrema	7.5	7.0	6.0	6.0	5.5	5.0	4.5	4.0

Tabla #2. Requerimientos aproximados de agua y contenido de aire para diferentes asentamientos y TMN del agregado grueso. Fuente: Tópicos de Tecnología del Concreto. Enrique Pasquel.

TABLA # 2: Requerimientos aproximados de agua de mezclado y contenido de aire para diferentes revenimientos y tamaños máximos del agregado							
Revenimiento (cm.)	Agua en kg/m ³ de concreto para los tamaños máximos nominales en mm.						
	10	12.5	20	25	40	50 *	75 *
Concreto sin aire incluido							
3 a 5	205	200	185	180	160	155	145
8 a 10	225	215	200	195	175	170	160
15 a 18	240	230	210	205	185	180	170
	3.0	2.5	2.0	1.5	1.0	0.5	0.3
Concreto con aire incluido							
3 a 5	180	175	165	160	145	140	135
8 a 10	200	190	180	175	160	155	150
15 a 18	215	205	190	185	170	165	160
Promedio recomendado de contenido total de aire (%)							
Exposición:							
Ligera	4.5	4.0	3.5	3.0	2.5	2.0	1.5 **
moderada	6.0	5.5	5.0	4.5	4.5	4.0	3.5 **
Severa	7.5	7.0	6.0	6.0	5.5	5.0	4.5 **

(*) Los valores del revenimiento se basan en las pruebas de revenimiento después de la remoción de las partículas mayores de 40 mm., mediante tamizado húmedo.

(**) Las pruebas de contenido de aire se realizan después de la remoción de las partículas mayores de 40 mm. mediante tamizado húmedo. Los resultados de tomaran como un porcentaje del total

Tabla #3a: Relción agua/cemento según la resistencia esperada. Fuente: Tópicos de Tecnología del Concreto. Enrique Pasquel.

TABLA # 3a: Correspondencia entre la relación agua/cemento, en peso (w/c) y la resistencia a la compresión simple del concreto.

Resistencia a compresión a los 28 días (kg/cm2) (*)	Relación agua / cemento, por peso (w/c)	
	concreto sin aire incluido	concreto con aire incluido
450	0.38	-
400	0.43	-
350	0.48	0.40
300	0.54	0.45
250	0.61	0.52
200	0.70	0.61
150	0.80	0.71

- Notas (*) - Los valores son resistencias promedio, estimadas para concretos que no contienen mas aire del porcentaje que se indica en la tabla # 2.
- Para una relación w/c constante. Se reduce la resistencia del concreto conforme se incrementa el contenido de aire.
 - La resistencia se toma en cilindros de 15 x 30 cm. Curados con humedad a los 28 días, a 23 +/- 1.7 °C.
 - Cuando se use (comento + puzolana), como cementante, se tomará en cuenta la relación: $w / (c+p)$.

Tabla #4: Volumen de agregado grueso por volumen unitario de concreto. Fuente: Tópicos de Tecnología del Concreto. Enrique Pasquel.

TABLA # 4: Volumen de agregado grueso por volumen unitario de concreto (volumen = 1.00)

Tamaño Máximo del agregado grueso		Volumen de agregado grueso (*) varillado en seco, por volumen unitario de concreto, para diferentes Módulos de Fineza de la arena			
(mm.)	(Pulg.)	2.4	2.6	2.8	3.0
10	3/8"	0.50	0.48	0.46	0.44
12.5	1/2"	0.59	0.57	0.55	0.53
20	3/4"	0.66	0.64	0.62	0.60
25	1"	0.71	0.69	0.67	0.65
40	1 1/2"	0.77	0.73	0.71	0.69
50	2"	0.78	0.76	0.74	0.72
75	3"	0.81	0.80	0.78	0.76

- Notas : (*) Los volúmenes pueden incrementarse en 10 % para concretos menos trabajables (pavimentos) o disminuirse para concretos bombeables y concretos densamente armados. Se debe garantizar el revenimiento, la relación w/c y la resistencia.

Tabla #5: Pesos específicos según tipo de cemento. Fuente: Tópicos de Tecnología del Concreto. Enrique Pasquel.

PESO ESPECÍFICOS DE LOS CEMENTOS

PESO ESPECIFICO DE LOS CEMENTOS (gr/cm ³)	
CEMENTO	P. ESPECIFICO
YURA TIPO I	3.11
YURA TIPO IP	2.86
YURA TIPO IPM	2.95
SOL TIPO I	3.11
ANDINO TIPO I	3.11
ANDINO TIPO II	3.18
ANDINO TIPO V	3.11
ATLAS TIPO IP	3.03

Fuente: Tópicos de Tecnología del Concreto
Ing. Enrique Pasquel C. pág. 48

Tabla #6. Resistencia de diseño f'_{cr} . Fuente: Tópicos de Tecnología del Concreto. Enrique Pasquel.

Selección de la relación agua-cemento:

Cuando se dispone de menos de 15 registros

Esfuerzo a compresión especificado $f'c$, kgf/cm ²	Esfuerzo promedio requerido a compresión f'_{cr} , kgf/cm ²
< 210	$f'c+70$
210-350	$f'c+84$
>350	$1.10f'c+49$

Tabla 5.3.2.2: Esfuerzo promedio requerido a compresión cuando no se dispone de datos para establecer una desviación estándar

DOSIFICACIÓN DE CONCRETO: DISEÑO DE MEZCLA 01

MÉTODO DE DISEÑO DEL COMITÉ DEL ACI 211

1. DATOS DE ENTRADA:

Material	P.E.	%hum.	%abs.	PUC	PUS
	(g/cm3)	(%)	(%)	(ton/m3)	(ton/m3)
Agua	1.000	**	**	**	**
Cemento	2.860	**	**	**	**
Grava	2.740	2.000	0.978	1.598	1.399
Arena	2.649	2.620	1.215	1.848	1.570

f'c =	210	Kgf/cm2
TMN =	3/4"	pulgadas
MF (arena) =	3.40	
Slump =	10.0	cm
Úse tabla Nro. 1		

Cuando se dispone de menos de 15 registros

Esfuerzo a compresión especificado f'c, kgf/cm ²	Esfuerzo promedio requerido a compresión f'cr, kgf/cm ²
< 210	f'c+70
210-350	f'c+84
>350	1.10f'c+49

Tabla 5.3.2.2: Esfuerzo promedio requerido a compresión cuando no se dispone de datos para establecer una desviación estándar

2. RESISTENCIA MEDIA DE DISEÑO

f'cr =	280	Kgf/cm2
--------	-----	---------

3. PORCENTAJE DE AIRE ATRAPADO y VOLÚMEN DE AGUA PARA 1m3 DE C°

% aire atrap. =	2.0	%
Agua =	200.0	litros
Úse tabla Nro. 2		

4. RELACIÓN AGUA/CEMENTO EN PESOS (a/c)

a/c =	0.568
Úse tabla Nro. 3	

f'cr(kgf/cm2) =	300	280	250
a/c	0.54	X	0.61
Interpolación	X =	0.568	

5. CANTIDAD DE CEMENTO EN PESO

$$C = \frac{A}{a/c} = \frac{200.0}{0.568} \rightarrow C = 352.1 \text{ kg}$$

6. CANTIDAD DE GRAVA EN PESO PARA 1m3 DE C°

Vol =	0.560	m3
Úse tabla Nro. 4		
Peso =	0.895	ton

MF (arena) =	3.00	3.40	2.80
Vol. Grava	0.60	X	0.62
Interpolación	X =	0.560	

7. CANTIDADES DE MATERIALES EN PESO PARA 1m3 DE MEZCLA (con agregados secos)

Material	Operaciones	(Kg)	Operaciones	(m3)
Agua		200.0	200/PE(agua)	0.2
Cemento	200/(a/c)	352.1	352.1/PE(cemento)	0.123
Aire				0.020
Piedra	0.56xPUC	895.0	895/PE(Grava)	0.327
Arena		874.2	<--0.33xPE(arena)<--	0.330
Aditivo				0
Suma =		2321.3	kgf/m3	Suma = 1.000

$$1 - (0.2 + 0.123 + 0.02 + 0.327) = 0.33$$

8. CORRECCIÓN DE CANTIDADES DE AGREGADOS POR HUMEDAD						
eso de Grava Saturada (%Abs.	Peso de Grava Húmeda (%H°)	agua cedida				
895x1.00978=903.8 Kg	895x1.02=912.9 Kg	-9.1				
eso de Arena Saturada (%Abs.	Peso de Arena Húmeda (%H°)	agua cedida				
874.2x1.01215=884.8 Kg	874.2x1.0262=897.1 Kg	-12.3				
		En total cede:	-21.4 litros			
CANTIDADES DE MATERIALES EN PESO PARA 1m3 DE MEZCLA (corregida por humedad)						
Material	Corrección	(Kg)				
Agua	200+-9.1+-12.3	178.6				
Cemento	200/0.568	352.1				
Aire	**	**				
Piedra	895x1.02	912.9				
Arena	874.2x1.0262	897.1				
Aditivo						
		Suma=	2340.7 kgf/m3			
9. CONVERSIÓN A UNIDADES A USARSE EN OBRA						
		Peso de bolsa de cemento	42.5 Kg			
Volumen de la mezcladora=	6 pie3	<>	0.17 m3			
		Peso de cemento para 0.17 m3 de C° = 0.17x352.1=	59.86 Kg			
		Número de bolsas de cemento	1.408 bls			
		Número entero de bolsas de cemento	1 bls			
		Peso de 1 bolsas de cemento	42.5 Kg			
		Volumen de Concreto por tanda 42.5/352.1 =	0.121 m3			
Material	Operaciones	Peso/Tanda (Kg)	Operaciones	Vol./Tanda (litros)	Dosif. (pie3)	Dosif. (pie3)
Agua	178.6x0.121	21.61	21.61/PE	21.61	**	**
Cemento	352.1x0.121	42.5	42.5/42.5	1.0 bls	1.0	1
Piedra	912.9x0.121	110.46	110.46/PUS	79	2.8	2.8
Arena	897.1x0.121	108.55	108.55/PUS	69.1	2.4	2.4
Aditivo						
		Cantidad de bolsas de cemento para 1m3 de mezcla	8.28 bls			

DOSIFICACIÓN DE CONCRETO: DISEÑO DE MEZCLA 02

MÉTODO DE DISEÑO DEL COMITÉ DEL ACI 211

1. DATOS DE ENTRADA:

Material	P.E.	%hum.	%abs.	PUC	PUS
	(g/cm3)	(%)	(%)	(ton/m3)	(ton/m3)
Agua	1.000	**	**	**	**
Cemento	2.860	**	**	**	**
Grava	2.740	2.000	0.978	1.598	1.399
Arena	2.649	2.620	1.215	1.848	1.570

f'c =	210	Kgf/cm2
TMN =	3/4"	pulgadas
MF (arena) =	4.42	
Slump =	10.0	cm
Úse tabla Nro. 1		

Cuando se dispone de menos de 15 registros

Esfuerzo a compresión especificado f'c, kgf/cm ²	Esfuerzo promedio requerido a compresión f'cr, kgf/cm ²
< 210	f'c+70
210-350	f'c+84
>350	1.10f'c+49

Tabla 5.3.2.2: Esfuerzo promedio requerido a compresión cuando no se dispone de datos para establecer una desviación estándar

2. RESISTENCIA MEDIA DE DISEÑO

f'cr =	280	Kgf/cm2
--------	-----	---------

3. PORCENTAJE DE AIRE ATRAPADO y VOLÚMEN DE AGUA PARA 1m3 DE C°

% aire atrap. =	2.0	%
Agua =	200.0	litros
Úse tabla Nro. 2		

4. RELACIÓN AGUA/CEMENTO EN PESOS (a/c)

a/c =	0.568
Úse tabla Nro. 3	

f'cr(kgf/cm2) =	300	280	250
a/c	0.54	X	0.61
Interpolación	X =	0.568	

5. CANTIDAD DE CEMENTO EN PESO

$$C = \frac{A}{a/c} = \frac{200.0}{0.568} \rightarrow C = 352.1 \text{ kg}$$

6. CANTIDAD DE GRAVA EN PESO PARA 1m3 DE C°

Vol =	0.458	m3
Úse tabla Nro. 4		
Peso =	0.732	ton

MF (arena) =	3.00	4.42	2.80
Vol. Grava	0.60	X	0.62
Interpolación	X =	0.458	

7. CANTIDADES DE MATERIALES EN PESO PARA 1m3 DE MEZCLA (con agregados secos)

Material	Operaciones	(Kg)	Operaciones	(m3)
Agua		200.0	200/PE(agua)	0.2
Cemento	200/(a/c)	352.1	352.1/PE(cemento)	0.123
Aire				0.020
Piedra	0.458xPUC	732.0	732/PE(Grava)	0.267
Arena		1033	<--0.39xPE(arena)<--	0.390
Aditivo				0
Suma =		2317.2	kgf/m3	Suma = 1.000

$$1 - (0.2 + 0.123 + 0.02 + 0.267) = 0.39$$

8. CORRECCIÓN DE CANTIDADES DE AGREGADOS POR HUMEDAD						
Peso de Grava Saturada (%Abs.)		Peso de Grava Húmeda (%H°)		agua cedida		
732x1.00978=739.2 Kg		732x1.02=746.6 Kg		-7.4		
Peso de Arena Saturada (%Abs.)		Peso de Arena Húmeda (%H°)		agua cedida		
1033.1x1.01215=1045.7 Kg		1033.1x1.0262=1060.2 Kg		-14.5		
				En total cede: -21.9 litros		
CANTIDADES DE MATERIALES EN PESO PARA 1m3 DE MEZCLA (corregida por humedad)						
Material	Corrección	(Kg)				
Agua	200+7.4-14.5	178.1				
Cemento	200/0.568	352.1				
Aire	**	**				
Piedra	732x1.02	746.6				
Arena	1033.1x1.0262	1060				
Aditivo						
		Suma= 2337.0 kgf/m3				
9. CONVERSIÓN A UNIDADES A USARSE EN OBRA						
			Peso de bolsa de cemento		42.5 Kg	
Volumen de la mezcladora=		6 pie3	<>	0.17 m3		
Peso de cemento para 0.17 m3 de C° = 0.17x352.1=				59.86 Kg		
Número de bolsas de cemento				1.408 bls		
Número entero de bolsas de cemento				1 bls		
Peso de 1 bolsas de cemento				42.5 Kg		
Volumen de Concreto por tanda 42.5/352.1 =				0.121 m3		
Material	Operaciones	Peso/Tanda	Operaciones	Vol./Tanda		Dosif.
		(Kg)		(litros)	(pie3)	(pie3)
Agua	178.1x0.121	21.55	21.55/PE	21.55	**	**
Cemento	352.1x0.121	42.5	42.5/42.5	1.0 bls	1.0	1
Piedra	746.6x0.121	90.34	90.34/PUS	64.6	2.3	2.3
Arena	1060.2x0.121	128.28	128.28/PUS	81.7	2.9	2.9
Aditivo						
Cantidad de bolsas de cemento para 1m3 de mezcla				8.28 bls		

DOSIFICACIÓN DE CONCRETO: DISEÑO DE MEZCLA 03

MÉTODO DE DISEÑO DEL COMITÉ DEL ACI 211

1. DATOS DE ENTRADA:

Material	P.E.	%hum.	%abs.	PUC	PUS
	(g/cm3)	(%)	(%)	(ton/m3)	(ton/m3)
Agua	1.000	**	**	**	**
Cemento	2.860	**	**	**	**
Grava	2.740	2.110	0.978	1.598	1.399
Arena	2.649	2.570	1.215	1.848	1.570

f'c =	210	Kgf/cm2
TMN =	3/4"	pulgadas
MF (arena) =	4.42	
Slump =	10.0	cm
Úse tabla Nro. 1		

Cuando se dispone de menos de 15 registros

Esfuerzo a compresión especificado f'c, kgf/cm ²	Esfuerzo promedio requerido a compresión f'cr, kgf/cm ²
< 210	f'c+70
210-350	f'c+84
>350	1.10f'c+49

Tabla 5.3.2.2: Esfuerzo promedio requerido a compresión cuando no se dispone de datos para establecer una desviación estándar

2. RESISTENCIA MEDIA DE DISEÑO

f'cr =	280	Kgf/cm2
--------	-----	---------

3. PORCENTAJE DE AIRE ATRAPADO y VOLÚMEN DE AGUA PARA 1m3 DE C°

% aire atrap. =	2.0	%
Agua =	200.0	litros
Úse tabla Nro. 2		

4. RELACIÓN AGUA/CEMENTO EN PESOS (a/c)

a/c =	0.568
Úse tabla Nro. 3	

f'cr(kgf/cm2) =	300	280	250
a/c	0.54	X	0.61
Interpolación	X =	0.568	

5. CANTIDAD DE CEMENTO EN PESO

$$C = \frac{A}{a/c} = \frac{200.0}{0.568} \rightarrow C = 352.1 \text{ kg}$$

6. CANTIDAD DE GRAVA EN PESO PARA 1m3 DE C°

Vol =	0.458	m3
Úse tabla Nro. 4		
Peso =	0.732	ton

MF (arena) =	3.00	4.42	2.80
Vol. Grava	0.60	X	0.62
Interpolación	X =	0.458	

7. CANTIDADES DE MATERIALES EN PESO PARA 1m3 DE MEZCLA (con agregados secos)

Material	Operaciones	(Kg)	Operaciones	(m3)
Agua		200.0	200/PE(agua)	0.2
Cemento	200/(a/c)	352.1	352.1/PE(cemento)	0.123
Aire				0.020
Piedra	0.458xPUC	732.0	732/PE(Grava)	0.267
Arena		1033	<--0.39xPE(arena)<--	0.390
Aditivo				0
	Suma =	2317.2	kgf/m3	Suma = 1.000

$$1 - (0.2 + 0.123 + 0.02 + 0.267) = 0.39$$

8. CORRECCIÓN DE CANTIDADES DE AGREGADOS POR HUMEDAD						
eso de Grava Saturada (%Abs.	Peso de Grava Húmeda (%H°)	agua cedida				
732x1.00978=739.2 Kg	732x1.0211=747.4 Kg	-8.2				
eso de Arena Saturada (%Abs.	Peso de Arena Húmeda (%H°)	agua cedida				
1033.1x1.01215=1045.7 Kg	1033.1x1.0257=1059.7 Kg	-14				
		En total cede:	-22.2 litros			
CANTIDADES DE MATERIALES EN PESO PARA 1m3 DE MEZCLA (corregida por humedad)						
Material	Corrección	(Kg)				
Agua	200+-8.2+-14	177.8				
Cemento	200/0.568	352.1				
Aire	**	**				
Piedra	732x1.0211	747.4				
Arena	1033.1x1.0257	1060				
Aditivo						
		Suma=	2337.0 kgf/m3			
9. CONVERSIÓN A UNIDADES A USARSE EN OBRA						
		Peso de bolsa de cemento	42.5 Kg			
Volumen de la mezcladora=	6 pie3	<>	0.17 m3			
		Peso de cemento para 0.17 m3 de C° = 0.17x352.1=	59.86 Kg			
		Número de bolsas de cemento	1.408 bls			
		Número entero de bolsas de cemento	1 bls			
		Peso de 1 bolsas de cemento	42.5 Kg			
		Volumen de Concreto por tanda 42.5/352.1 =	0.121 m3			
Material	Operaciones	Peso/Tanda (Kg)	Operaciones	Vol./Tanda (litros)	Dosif. (pie3)	Dosif. (pie3)
Agua	177.8x0.121	21.51	21.51/PE	21.51	**	**
Cemento	352.1x0.121	42.5	42.5/42.5	1.0 bls	1.0	1
Piedra	747.4x0.121	90.44	90.44/PUS	64.6	2.3	2.3
Arena	1059.7x0.121	128.22	128.22/PUS	81.7	2.9	2.9
Aditivo						
		Cantidad de bolsas de cemento para 1m3 de mezcla	8.28 bls			

DOSIFICACIÓN DE CONCRETO: DISEÑO DE MEZCLA 04

MÉTODO DE DISEÑO DEL COMITÉ DEL ACI 211

1. DATOS DE ENTRADA:

Material	P.E.	%hum.	%abs.	PUC	PUS
	(g/cm3)	(%)	(%)	(ton/m3)	(ton/m3)
Agua	1.000	**	**	**	**
Cemento	2.860	**	**	**	**
Grava	2.740	2.110	0.978	1.598	1.399
Arena	2.649	2.570	1.215	1.848	1.570

f'c =	210	Kgf/cm2
TMN =	3/4"	pulgadas
MF (arena) =	3.40	
Slump =	10.0	cm
Úse tabla Nro. 1		

Quando se dispone de menos de 15 registros

Esfuerzo a compresión especificado f'c, kgf/cm ²	Esfuerzo promedio requerido a compresión f'cr, kgf/cm ²
< 210	f'c+70
210-350	f'c+84
>350	1.10f'c+49

Tabla 5.3.2.2: Esfuerzo promedio requerido a compresión cuando no se dispone de datos para establecer una desviación estándar

2. RESISTENCIA MEDIA DE DISEÑO

f'cr =	280	Kgf/cm2
--------	-----	---------

3. PORCENTAJE DE AIRE ATRAPADO y VOLUMEN DE AGUA PARA 1m3 DE C°

% aire atrap. =	2.0	%
Agua =	200.0	litros
Úse tabla Nro. 2		

4. RELACIÓN AGUA/CEMENTO EN PESOS (a/c)

a/c =	0.568
Úse tabla Nro. 3	

f'cr(kgf/cm2) =	300	280	250
a/c	0.54	X	0.61
Interpolación	X =	0.568	

5. CANTIDAD DE CEMENTO EN PESO

$$C = \frac{A}{a/c} = \frac{200.0}{0.568} \rightarrow C = 352.1 \text{ kg}$$

6. CANTIDAD DE GRAVA EN PESO PARA 1m3 DE C°

Vol =	0.560	m3
Úse tabla Nro. 4		
Peso =	0.895	ton

MF (arena) =	3.00	3.40	2.80
Vol. Grava	0.60	X	0.62
Interpolación	X =	0.560	

7. CANTIDADES DE MATERIALES EN PESO PARA 1m3 DE MEZCLA (con agregados secos)

Material	Operaciones	(Kg)	Operaciones	(m3)
Agua		200.0	200/PE(agua)	0.2
Cemento	200/(a/c)	352.1	352.1/PE(cemento)	0.123
Aire				0.020
Piedra	0.56xPUC	895.0	895/PE(Grava)	0.327
Arena		874.2	<--0.33xPE(arena)<--	0.330
Aditivo				0
Suma =		2321.3	kgf/m3	Suma = 1.000

$$1 - (0.2 + 0.123 + 0.02 + 0.327) = 0.33$$

8. CORRECCIÓN DE CANTIDADES DE AGREGADOS POR HUMEDAD						
eso de Grava Saturada (%Abs.	Peso de Grava Húmeda (%H°)	agua cedida				
895x1.00978=903.8 Kg	895x1.0211=913.9 Kg	-10.1				
eso de Arena Saturada (%Abs.	Peso de Arena Húmeda (%H°)	agua cedida				
874.2x1.01215=884.8 Kg	874.2x1.0257=896.7 Kg	-11.9				
En total cede:		-22 litros				
CANTIDADES DE MATERIALES EN PESO PARA 1m3 DE MEZCLA (corregida por humedad)						
Material	Corrección	(Kg)				
Agua	200+-10.1+-11.9	178.0				
Cemento	200/0.568	352.1				
Aire	**	**				
Piedra	895x1.0211	913.9				
Arena	874.2x1.0257	896.7				
Aditivo						
Suma=		2340.7 kgf/m3				
9. CONVERSIÓN A UNIDADES A USARSE EN OBRA						
Peso de bolsa de cemento		42.5 Kg				
Volumen de la mezcladora=	6 pie3	<>	0.17 m3			
Peso de cemento para 0.17 m3 de C° = 0.17x352.1=		59.86 Kg				
Número de bolsas de cemento		1.408 bls				
Número entero de bolsas de cemento		1 bls				
Peso de 1 bolsas de cemento		42.5 Kg				
Volumen de Concreto por tanda 42.5/352.1 =		0.121 m3				
Material	Operaciones	Peso/Tanda (Kg)	Operaciones	Vol./Tanda (litros)	Dosif. (pie3)	Dosif. (pie3)
Agua	178x0.121	21.54	21.54/PE	21.54	**	**
Cemento	352.1x0.121	42.5	42.5/42.5	1.0 bls	1.0	1
Piedra	913.9x0.121	110.58	110.58/PUS	79	2.8	2.8
Arena	896.7x0.121	108.5	108.5/PUS	69.1	2.4	2.4
Aditivo						
Cantidad de bolsas de cemento para 1m3 de mezcla		8.28 bls				