

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

**FACULTAD DE INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL**

**CARRERA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL**



---

**“PROYECTO DE INSTALACIÓN DE UNA PLANTA  
EMBOTELLADORA DE AGUA DE MESA Y AGUA  
SABORIZADA”  
(PROYECTO DE PRE – FACTIBILIDAD)**

---

**Tesis presentado por:**

Br. MAMANI VILCA, José Luis

Br. HUALLA VEGA, Greco

PARA OPTAR AL TÍTULO PROFESIONAL DE  
INGENIERO AGROINDUSTRIAL

**Asesores:**

Econ. BARRIENTOS GUZMÁN, Wilver

Ing. HUAMANÍ MELÉNDEZ, Víctor Justiniano

**Co - Asesor:**

Lic. VELÁSQUEZ JARA, Adelma

**“TESIS AUSPICIADA POR EL CONSEJO DE INVESTIGACIÓN  
DE LA UNSAAC”**

**SICUANI – CUSCO – PERU**

**2011**

# UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO

## FACULTAD DE INGENIERIA AGROINDUSTRIAL

### CARRERA PROFESIONAL DE INGENIERIA AGROINDUSTRIAL




En cumplimiento al reglamento de Grados y Títulos de la Facultad de Ingeniería Agroindustrial, se procedió al sustento oral y público del trabajo de tesis intitulado: **“PROYECTO DE INSTALACIÓN DE UNA PLANTA EMBOTELLADORA DE AGUA DE MESA Y AGUA SABORIZADA” Proyecto de Prefactibilidad**, con el jurado nombrado por **“RESOLUCIÓN VRAC N° 147-2011-FIA”**, para la sustentación de dicha Tesis, por los graduandos **JOSE LUIS MAMANI VILCA** y **GRECO HUALLA VEGA**, cumple con informar que:

Las observaciones realizadas durante la sustentación del Trabajo de Tesis, han sido subsanadas y corregidas satisfactoriamente en su totalidad. Por lo tanto, el jurado se pronuncia favorablemente y da conformidad aprobando el trabajo corregido.

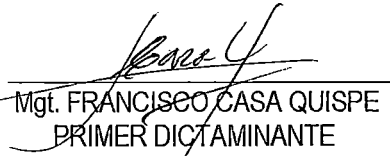
Sicuaní, Diciembre del 2011

Atentamente.

  
Mgt. **MARÍA MERCEDES CARRASCO COLQUE**  
PRESIDENTE

  
Bigo. **CESAR AMATH ARAOZ**  
PRIMER REPLICANTE

  
Ing. **LUZ MARINA APARICIO PEÑA**  
SEGUNDO REPLICANTE

  
Mgt. **FRANCISCO CASA QUISPE**  
PRIMER DICTAMINANTE

  
CPC. **ELÍAS FARFÁN GÓMEZ**  
SEGUNDO DICTAMINANTE

## DEDICATORIA

*A Dios por darme salud, sabiduría y fuerzas para seguir adelante.*

*A mis hermanos Víctor y Maribel, que siempre han estado apoyándome.*

*A mis padres Aurelio y Faustina, por su ejemplo de honestidad.*

*A todas las personas que de una u otra manera influyeron en mi vida académica y que estuvieron colaborando en la culminación del presente trabajo.*

JOSE LUIS

## DEDICATORIA

*A nuestro DIOS padre, por brindarme la fortaleza y valor para enfrentar las adversidades que nos depara nuestro destino, pero sobre todo por ser un guía que nos lleva por el buen camino.*

*A mis padres Victoria y Anastacio, por darme la vida, haber formado la persona que soy y por brindarme la mejor herencia de esta vida, una profesión. Por darme amor, esfuerzo, apoyo moral, comprensión y motivación para realizarme profesionalmente. SON INIGUALABLES.*

*A mis hermanos Juana Nidia, Denis y Gloria por estar siempre conmigo en los peores y buenos momentos de mi vida, por su apoyo y comprensión para así salir adelante juntos.*

*A mi compañera de toda la vida, mi esposa Karin, madre de mi bella hija.  
A mi hija Alejandra Victoria, una razón mas para seguir adelante, puesto que su presencia en nuestro hogar hace que nuestros días sean los mejores. Te amo Hija.*

GRECO

## **PRESENTACION**

SEÑOR DECANO DE LA FACULTAD DE INGENIERIA AGROINDUSTRIAL.

SEÑORES DOCENTES, MIEMBROS DEL JURADO

De conformidad con las disposiciones del reglamento de Grados y Títulos de la carrera profesional de Ingeniería Agroindustrial y con el objeto de optar el Título Profesional de Ingeniero Agroindustrial, presentamos a vuestra consideración la tesis intitulada:

**“PROYECTO DE INSTALACIÓN DE UNA PLANTA EMBOTELLADORA DE  
AGUA DE MESA Y AGUA SABORIZADA”**

**(Proyecto de Pre-Factibilidad)**

Siendo uno de los propósitos de la formación profesional de la Ingeniería Agroindustrial, el de identificar las materias primas existentes, generar valor agregado, diseñando alternativas para su mejor y más amplio aprovechamiento y buscando procesos de producción competitivos, compatibles con el paradigma del desarrollo humano sostenible y auspiciar un trato racional del medio ambiente, es que desarrollamos el presente Proyecto de Pre Factibilidad.

De lo anterior inferimos que la movilización de las potencialidades (entendidas como capitales o recursos, inadecuada o insuficientemente aprovechados), conduce a activar procesos de crecimiento del aparato productivo y del empleo; es decir, parte de lo que se tiene y no se usa, o se usa de manera insuficiente, para alcanzar lo que no se tiene; buscando promover el máximo aprovechamiento posible de las capacidades, recursos y valores que las sociedades disponen o están dispuestas a conseguir para mejorar sus condiciones de vida.

Los Tesistas

## INDICE GENERAL

DEDICATORIA	Pág.
PRESENTACIÓN	i
INDICE GENERAL	iii
INDICE DE CUADROS	iv
INDICE DE FIGURAS	ix
RESUMEN	xii
	xiii

### CAPITULO I ANTECEDENTES GENERALES

	Pág.
1.1. NOMBRE DEL PROYECTO	01
1.2. UBICACIÓN DEL PROYECTO	01
1.3. SECTOR	01
1.4. ACTIVIDAD	01
1.5. FASE DEL PROYECTO	01
1.6. NIVEL DE ESTUDIO	01
1.7. OBJETIVOS DEL ESTUDIO	01
1.7.1. OBJETIVO GENERAL	01
1.7.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	01
1.8. JUSTIFICACIÓN	02
1.9. ANTECEDENTES DEL PROYECTO	04
1.10. RESPONSABLES DE LA PROMOCIÓN, EJECUCIÓN Y OPERACIÓN	05
1.11. ALCANCES DEL PROYECTO	05
1.12. VÍAS DE ACCESO	05

### CAPITULO II ESTUDIO DE MERCADO

2.1. ASPECTOS GENERALES	07
2.1.1. DEFINICIÓN DEL PRODUCTO	07
2.1.1.1. AGUA	07
2.1.1.2. HISTORIA DEL AGUA EMBOTELLADA	07
2.1.1.3. BIENES A PRODUCIR	09
2.1.1.4. AGUA EMBOTELLADA	09
2.1.2. BIENES SUSTITUTOS Y COMPLEMENTARIOS	12
2.1.3. DEFINICIÓN DEL AREA GEOGRAFICA DE MERCADO	12
2.1.4. POBLACIÓN Y MUESTRA	12
2.2. ESTUDIO DE MERCADO DEL PRODUCTO	14
2.2.1. ANÁLISIS DE LA DEMANDA	14
2.2.1.1. DEMANDA HISTÓRICA	14
2.2.1.2. PROYECCIÓN DE LA DEMANDA	17
2.2.2. ANÁLISIS DE LA OFERTA	18
2.2.2.1. EMPRESAS PRODUCTORAS	18
2.2.2.2. CAPACIDAD INSTALADA UTILIZADA	20
2.2.2.3. OFERTA HISTORICA	21
2.2.2.4. PROYECCIÓN DE LA OFERTA	22
2.3. BALANCE DEMANDA - OFERTA	23
2.4. MERCADO PARA EL PROYECTO	23
2.5. COMERCIALIZACIÓN	24
2.5.1. POLÍTICA DE COMERCIALIZACIÓN	26
2.5.2. PROMOCIÓN Y PROPAGANDA	27
2.5.3. ANÁLISIS DE PRECIOS	29

### CAPITULO III LOCALIZACIÓN Y TAMAÑO DE PLANTA

3.1. LOCALIZACIÓN DE PLANTA	30
-----------------------------	----

3.1.1.	FACTORES LOCACIONALES	30
3.1.2.	ALTERNATIVAS DE LOCALIZACIÓN	31
3.1.3.	ANÁLISIS DE LOS FACTORES DE LOCALIZACIÓN	32
3.1.4.	SELECCIÓN DE LA LOCALIZACIÓN	36
3.1.4.1.	PONDERACIÓN DE LOS FACTORES DE LOCALIZACIÓN	36
3.1.4.2.	ESCALA DE CALIFICACIÓN (DEL 1 AL 10)	36
3.1.4.3.	EVALUACIÓN DE LOS FACTORES	37
3.2.	TAMAÑO DE PLANTA	37
3.3.	ALTERNATIVAS DE TAMAÑO	39
3.4.	RELACIÓN TAMAÑO – MERCADO	39
3.5.	RELACIÓN TAMAÑO – TECNOLOGÍA	40
3.6.	RELACIÓN TAMAÑO – FINANCIAMIENTO	42
3.7.	RELACIÓN TAMAÑO – RENTABILIDAD	43
3.8.	TAMAÑO ÓPTIMO DE PLANTA	43

## **CAPITULO IV INGENIERÍA DEL PROYECTO**

4.1.	DESCRIPCIÓN DE LA MATERIA PRIMA E INSUMOS	44
4.1.1.	AGUA	44
4.1.2.	ABASTECIMIENTO DE AGUA EN SICUANI	44
4.1.3.	SABORIZANTES	46
4.1.4.	ACIDULANTES	46
4.1.4.1.	ÁCIDO CÍTRICO (E-330)	47
4.1.4.2.	ACIDO MÁLICO (E-296)	47
4.1.5.	EDULCORANTES	47
4.1.5.1.	ACESULFAMO-K (E-950)	49
4.1.5.2.	ASPARTAMO (E-951)	49
4.1.5.3.	SUCRALOSA (E-955)	50
4.1.6.	CONSERVANTES	50
4.1.6.1.	BENZOATO DE SODIO (E-211)	50
4.1.6.2.	SORBATO DE POTASIO (E-202)	51
4.1.7.	ANHIDRIDO CARBONICO (E-290)	51
4.2.	DEFINICIÓN DEL PRODUCTO	51
4.2.1.	DEFINICIÓN DE AGUA EMBOTELLADA	51
4.2.1.1.	DEFINICIÓN POR EL CODEX ALIMENTARIUS	52
4.2.1.2.	DEFINICIÓN POR LA NORMA TÉCNICA PERUANA	53
4.2.2.	TRATAMIENTOS PERMITIDOS PARA EL AGUA	54
4.2.3.	ESPECIFICACIONES DE CALIDAD DEL AGUA	54
4.2.3.1.	REQUISITOS BIOLÓGICOS	54
4.2.3.2.	REQUISITOS MICROBIOLÓGICOS	55
4.2.3.3.	SUSTANCIAS QUE AFECTAN LA SALUD	55
4.2.3.4.	COMPUESTOS QUE AFECTAN LA CALIDAD ESTÉTICA Y ORGANOLÉPTICA	56
4.2.3.5.	TECNICAS DE CONTROL DE CALIDAD AL PRODUCTO TERMINADO	56
4.3.	PROCESO DE PRODUCCIÓN	57
4.3.1.	ANÁLISIS DE LAS TECNOLOGÍAS EXISTENTES	57
4.3.2.	ELECCIÓN DE LA TECNOLOGÍA PARA EL PROYECTO	58
4.3.3.	PROCESO DE PRODUCCIÓN DE AGUA EMBOTELLADA	59
4.3.3.1.	PROCESO DE FILTRACIÓN PARA LA PRODUCCION DEL AGUA EMBOTELLADA	62
4.3.3.2.	PROCESO DE PRODUCCIÓN DEL AGUA DE MESA SIN GASIFICAR	70
4.3.3.3.	PROCESO DE PRODUCCIÓN DEL AGUA DE MESA GASIFICADA	73
4.3.3.4.	PROCESO DE PRODUCCIÓN DEL AGUA SABORIZADA	75
4.3.4.	BALANCE DE MATERIA	80
4.3.5.	DIAGRAMAS DEL CICLO PRODUCTIVO	82
4.4.	PROGRAMA DE PRODUCCIÓN	86
4.4.1.	CAPACIDAD INSTALADA	86
4.4.1.1.	DETERMINACIÓN DEL CUELLO DE BOTELLA	86
4.4.1.2.	CÁLCULO DE LA CAPACIDAD INSTALADA	86
4.4.2.	CONSIDERACIONES SOBRE LA VIDA UTIL DEL PROYECTO	86

4.4.3.	PORCENTAJES DE UTILIZACIÓN DE LA CAPACIDAD INSTALADA EN CADA AÑO	86
4.4.4.	PROGRAMA DE PRODUCCIÓN PARA 10 AÑOS	87
4.4.5.	ESTIMACIÓN DE LAS POSIBLES AMPLIACIONES	88
4.5.	MAQUINARIA Y EQUIPO	89
4.5.1.	REQUERIMIENTO DE MAQUINARIA Y EQUIPO	89
4.5.2.	ESPECIFICACIONES Y CARACTERÍSTICAS	90
4.6.	REQUERIMIENTOS DE MATERIA PRIMA, INSUMOS, PERSONAL Y SERVICIOS	98
4.6.1.	REQUERIMIENTO DE MATERIA PRIMA	98
4.6.2.	REQUERIMIENTO DE INSUMOS Y OTROS MATERIALES	99
4.6.3.	REQUERIMIENTO DE PERSONAL	102
4.6.4.	REQUERIMIENTO DE ENERGÍA ELECTRICA Y AGUA	102
4.7.	CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DE LA PLANTA	110
4.7.1.	CARÁCTERÍSTICAS DE LAS OBRAS DE INGENIERÍA CIVIL	110
4.7.1.1.	TERRENO	110
4.7.1.2.	ANÁLISIS DEL ESPACIO REQUERIDO	110
4.7.1.3.	FACTORES EN LA DISTRIBUCIÓN DE OFICINAS	112
4.7.1.4.	FACTORES EN LA DISTRIBUCIÓN DE PLANTA	113
4.7.1.5.	COSTO DE OBRAS CIVILES	113
4.7.2.	DISPOSICIÓN DE PLANTA	114
4.7.2.1.	DIAGRAMAS RELACIONALES	114
4.7.2.2.	PLANO DE LA DISPOSICIÓN GENERAL DE PLANTA	116
4.8.	CALIDAD TOTAL	116
4.8.1.	MEDIDAS DE RESGUARDO DE LA CALIDAD DE LA PRODUCCIÓN	117
4.8.1.1.	EN MATERIAS PRIMAS	117
4.8.1.2.	EN EL PROCESO	119
4.8.1.3.	EN LOS PRODUCTOS TERMINADOS	119
4.8.2.	BUENAS PRÁCTICAS DE MANUFACTURA (BPM)	121
4.8.3.	SISTEMA HACCP	124
4.8.3.1.	PRINCIPIOS DEL SISTEMA HACCP	124
4.8.3.2.	PASOS PARA LA APLICACIÓN DEL SISTEMA HACCP	125
4.8.3.3.	PAUTAS QUE SERVIRÁN PARA REALIZAR EL PLAN HACCCP	126
4.8.3.4.	HIGIENE Y SANEAMIENTO	132
4.9.	SEGURIDAD INDUSTRIAL Y MANTENIMIENTO	134
4.9.1.	PREVENCIÓN DE ACCIDENTES	134
4.9.2.	PREVENCIÓN CONTRA DESASTRES	136
4.9.3.	PROTECCIÓN EXTERNA E INTERNA	136
4.9.4.	SISTEMA DE MANTENIMIENTO	136
4.10.	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	138
4.10.1.	ASPECTOS GENERALES	139
4.10.2.	MARCO LEGAL	141
4.10.2.1.	LEY GENERAL DEL AMBIENTE	141
4.10.2.2.	CATEGORIZACIÓN DE PROYECTOS DE ACUERDO AL RIESGO AMBIENTAL	142
4.10.3.	AREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO	142
4.10.3.1.	DEFINICIÓN DE ÁREA DE INFLUENCIA DIRECTA	142
4.10.3.2.	DEFINICIÓN DE ÁREA DE INFLUENCIA INDIRECTA	142
4.10.4.	ESTUDIO DE LA LÍNEA DE BASE	142
4.10.4.1.	DIAGNÓSTICO DEL MEDIO FÍSICO	142
4.10.4.2.	DIAGNÓSTICO DEL MEDIO BIÓTICO	147
4.10.4.3.	DIAGNÓSTICO DEL MEDIO SOCIOECONÓMICO	148

## **CAPITULO V INVERSIONES**

5.1.	ASPECTOS GENERALES	152
5.2.	INVERSIÓN FIJA	152
5.2.1.	INVERSIÓN FIJA TANGIBLE	152
5.2.1.1.	TERRENO	153
5.2.1.2.	OBRAS CIVILES	153
5.2.1.3.	MAQUINARIA Y EQUIPO	153



5.2.1.4. MOBILIARIO Y EQUIPO AUXILIAR	154
5.2.1.5. RESUMEN INVERSIÓN FIJA TANGIBLE	155
5.2.2. INVERSIÓN FIJA INTANGIBLE	155
5.3. CAPITAL DE TRABAJO	155
5.4. INVERSIÓN TOTAL	156
5.5. CALENDARIO DE INVERSIONES (CRONOGRAMA)	157
5.6. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES	157

## **CAPITULO VI FINANCIAMIENTO**

6.1. ALTERNATIVAS DE FINANCIAMIENTO	160
6.2. FINANCIAMIENTO PROPIO	160
6.3. FINANCIAMIENTO POR DEUDA	160
6.4. PLAN DE PAGO DE LA DEUDA	162

## **CAPITULO VII ORGANIZACIÓN Y ASPECTOS LEGALES**

7.1. ORGANIZACIÓN	167
7.2. TIPO DE PROPIEDAD	167
7.3. TAMAÑO DE LA EMPRESA	167
7.4. TIPO DE SOCIEDAD	168
7.5. ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL Y FUNCIONES	168
7.6. MANUAL DE FUNCIONES	169
7.7. ASPECTOS LEGALES	171

## **CAPITULO VIII PRESUPUESTO DE INGRESOS Y EGRESOS**

8.1. INGRESOS	173
8.1.1. PRECIOS DE VENTA DEL PROYECTO	173
8.1.2. PRESUPUESTO DE INGRESOS DURANTE LA VIDA ÚTIL DEL PROYECTO	173
8.2. EGRESOS	175
8.2.1. COSTOS DE FABRICACIÓN	175
8.2.2. GASTOS DE OPERACIÓN	180
8.2.3. GASTOS FINANCIEROS	182
8.2.4. DEPRECIACION Y AMORTIZACION DE ACTIVOS	182
8.3. DETERMINACION DE COSTOS UNITARIOS	185
8.4. PUNTO DE EQUILIBRIO	187
8.4.1. COSTOS FIJOS	187
8.4.2. COSTOS VARIABLES	187
8.4.3. CÁLCULO DEL PUNTO DE EQUILIBRIO	190
8.5. APALANCAMIENTO OPERATIVO	194
8.6. APALANCAMIENTO FINANCIERO	195

## **CAPITULO IX ESTADOS ECONÓMICOS Y FINANCIEROS**

9.1. ESTADOS DE GANANCIAS Y PERDIDAS	197
9.2. FLUJO DE CAJA	197

## **CAPITULO X EVALUACIÓN DEL PROYECTO**

10.1. CRITERIOS DE EVALUACIÓN	200
10.1.1. VALOR ACTUAL NETO (VAN)	200

10.1.2. TASA INTERNA DE RETORNO (TIR)	201
10.1.3. PERIODO DE RECUPERACIÓN DE LA INVERSIÓN (PRI)	201
10.1.4. RELACIÓN BENEFICIO-COSTO (B/C)	201
10.2. EVALUACION ECONOMICA-FINANCIERA	201
10.2.1. COSTO DE CAPITAL	201
10.2.2. EVALUACIÓN ECONÓMICA	207
10.2.3. EVALUACIÓN FINANCIERA	207
10.3. ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD	208
10.3.1. CUANDO LAS VENTAS BAJAN EN 10% Y 20%	208
10.3.2. CUANDO LOS COSTOS DIRECTOS E INDIRECTOS SUBEN EN 20% Y 30%	209
10.3.3. CUANDO LOS ENVASES Y EMBALAJES SUBEN EN UN 40%	209
10.3.4. CUANDO LAS VENTAS BAJAN EN 10% Y LOS ENVASES Y EMBALAJES SUBEN EN 30%	209
10.4. EVALUACIÓN DE IMPACTO SOCIAL	209
10.4.1. ENFOQUES DE LA EVALUACIÓN DE PROYECTOS	210
10.4.2. IMPACTO SOCIAL DEL PROYECTO	211
10.5. EVALUACION DE IMPACTO AMBIENTAL	215
10.5.1. LOS AGENTES ECONÓMICOS Y EL MEDIO AMBIENTE	216
10.5.2. IDENTIFICACIÓN DE LOS IMPACTOS	218
10.5.3. EVALUACION DE LOS IMPACTOS	218
10.5.4. IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO	221
CONCLUSIONES	
RECOMENDACIONES	
BIBLIOGRAFIA	
ANEXOS	

## INDICE DE CUADROS

	Pág.
CUADRO 1.1: CONSUMO DE AGUA EMBOTELLADA (Litros per cápita al año)	03
CUADRO 1.2: TASA DE CRECIMIENTO DEL PBI 2000-2010 (Variaciones % reales)	03
CUADRO 2.1: ESTRATIFICACIÓN DE LAS ENCUESTAS POR CIUDADES	13
CUADRO 2.2: CONSUMO HISTÓRICO NACIONAL DE AGUA EMBOTELLADA (Litros per cápita al año)	14
CUADRO 2.3: CONSUMO PER CAPITA DE AGUA EMBOTELLADA EN EL DEPARTAMENTO DE CUSCO	16
CUADRO 2.4: DEMANDA NACIONAL PROYECTADA	17
CUADRO 2.5: PROYECCIÓN DE LA DEMANDA EN LA REGIÓN CUSCO	18
CUADRO 2.6: EMPRESAS DEL MERCADO DE AGUA EMBOTELLADA	18
CUADRO 2.7: EMPRESAS DEDICADAS A LA ELABORACIÓN DE BEBIDAS NO ALCOHOLICAS EN CUSCO (CIU 1554)	19
CUADRO 2.8: TASA DE UTILIZACIÓN DE LA CAPACIDAD INSTALADA DE LA INDUSTRIA DE ELABORACIÓN DE BEBIDAS	20
CUADRO 2.9: OFERTA NACIONAL DE AGUA EMBOTELLADA (Litros)	21
CUADRO 2.10: OFERTA DE AGUA EMBOTELLADA EN LA REGIÓN CUSCO	21
CUADRO 2.11: PROYECCIÓN OFERTA NACIONAL AGUA EMBOTELLADA	22
CUADRO 2.12: PROYECCIÓN OFERTA AGUA EMBOTELLADA EN LA REGIÓN CUSCO	23
CUADRO 2.13: DEMANDA INSATISFECHA DE AGUA EMBOTELLADA EN CUSCO (lt)	23
CUADRO 2.14: PARTICIPACIÓN DEL PROYECTO EN LA DEMANDA INSATISFECHA	24
CUADRO 2.15: PRECIOS DE COMERCIALIZACIÓN POR PRESENTACIONES	27
CUADRO 3.1: UBICACIÓN GEOGRAFICA DE LA PROVINCIA DE CUSCO Y EL DISTRITO DE WANCHAQ	31
CUADRO 3.2: UBICACIÓN GEOGRAFICA DE LA PROVINCIA DE CANCHIS Y EL DISTRITO DE SICUANI	31
CUADRO 3.3: POBLACIÓN DE LAS ALTERNATIVAS	32
CUADRO 3.4: DISTANCIA ENTRE LAS PRINCIPALES CIUDADES DE LA REGIÓN CUSCO (kilómetros)	32
CUADRO 3.5: ESTRUCTURA TARIFARIA PARA EL SERVICIO DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILADO SEDACUSCO S.A.	33
CUADRO 3.6: ESTRUCTURA TARIFARIA PARA EL SERVICIO DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILADO EMPSSAPAL S.A.	33
CUADRO 3.7: PLIEGO TARIFARIO DEL SERVICIO PÚBLICO DE ELECTRICIDAD	34
CUADRO 3.8: REQUERIMIENTOS DE TERRENO	35
CUADRO 3.9: COSTOS DE TERRENOS Y CONSTRUCCIÓN	35
CUADRO 3.10: COSTO TOTAL DE TERRENOS Y CONSTRUCCIÓN	35
CUADRO 3.11: MÉTODO CUALITATIVO DE PUNTAJES PONDERADOS	37
CUADRO 3.12: RELACION TAMAÑO MERCADO (lt)	40
CUADRO 3.13: DATOS GENERALES DE LOS FILTROS DE CARBON ACTIVADO	41
CUADRO 3.14: RELACIÓN TAMAÑO TECNOLOGÍA	42
CUADRO 3.15: RELACIÓN TAMAÑO FINANCIAMIENTO	43
CUADRO 3.16: RELACIÓN TAMAÑO RENTABILIDAD	43
CUADRO 4.1: SECTORES DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN SICUANI	45
CUADRO 4.2: BALANCE DE MATERIA EN EL SISTEMA DE FILTRACIÓN	80
CUADRO 4.3: BALANCE DE MATERIA DEL AGUA DE MESA SIN GASIFICAR	80
CUADRO 4.4: BALANCE DE MATERIA DEL AGUA DE MESA GASIFICADA	80
CUADRO 4.5: BALANCE DE MATERIA DEL AGUA SABORIZADA DE LIMÓN	81
CUADRO 4.6: BALANCE DE MATERIA DEL AGUA SABORIZADA DE PIÑA	81
CUADRO 4.7: USO DE LA CAPACIDAD INSTALADA	87
CUADRO 4.8: PROGRAMA DE PRODUCCIÓN	87
CUADRO 4.9: PROGRAMA DE PRODUCCIÓN POR TIPO DE AGUA EMBOTELLADA	87
CUADRO 4.10: AGUA DE MESA SEGÚN CARACTERÍSTICA	88
CUADRO 4.11: AGUA DE MESA POR TIPO DE BOTELLA	88
CUADRO 4.12: PRODUCCIÓN POR SABORES EN EL AGUA SABORIZADA	88
CUADRO 4.13: REQUERIMIENTO DE MAQUINARIA Y EQUIPO	89
CUADRO 4.14: REQUERIMIENTO DE MATERIA PRIMA (AGUA) EN LOS PROXIMOS 10 AÑOS	99

CUADRO 4.15: REQUERIMIENTO ANUAL DE INSUMOS	100
CUADRO 4.16: REQUERIMIENTO ANUAL DE ENVASES Y EMBALAJES	100
CUADRO 4.17: REQUERIMIENTO DE SAL PARA REGENERACION DEL SUAVIZADOR	101
CUADRO 4.18: REQUERIMIENTO ANUAL DE SAL PARA REGENERACION DEL SUAVIZADOR (NUEVOS SOLES)	101
CUADRO 4.19: REQUERIMIENTO DE MATERIALES PARA MANTENIMIENTO DIRECTO	101
CUADRO 4.20: REQUERIMIENTO ANUAL DE MATERIALES PARA MANTENIMIENTO DIRECTO (NUEVOS SOLES)	101
CUADRO 4.21: REQUERIMIENTO DE PERSONAL	102
CUADRO 4.22: SUPERFICIE DE LUCERNARIOS NECESARIOS PARA ILUMINACIÓN NATURAL EN EL ÁREA ADMINISTRATIVA	105
CUADRO 4.23: SUPERFICIE DE LUCERNARIOS NECESARIOS PARA ILUMINACIÓN NATURAL EN EL ÁREA DE PRODUCCIÓN	105
CUADRO 4.24: ILUMINACIÓN EN EL ÁREA ADMINISTRATIVA	106
CUADRO 4.25: ILUMINACIÓN EN EL ÁREA DE PRODUCCIÓN	106
CUADRO 4.26: ILUMINACIÓN EN EL PATIO	107
CUADRO 4.27: CUADRO RESUMEN DE ENERGÍA REQUERIDA PARA ILUMINACIÓN DE LA PLANTA	107
CUADRO 4.28: ENERGÍA REQUERIDA POR MAQUINARIA EN PLANTA DE PRODUCCIÓN	107
CUADRO 4.29: ENERGÍA REQUERIDA POR EQUIPOS EN ADMINISTRACIÓN	108
CUADRO 4.30: CONSUMO TOTAL DE ENERGÍA ELÉCTRICA POR ÁREAS POR MES	108
CUADRO 4.31: REQUERIMIENTO TOTAL DE ENERGÍA ELÉCTRICA	108
CUADRO 4.32: DISTRIBUCIÓN DEL USO DEL AGUA	109
CUADRO 4.33: REQUERIMIENTO DE AGUA	109
CUADRO 4.34: REQUERIMIENTO DE AGUA PARA SANITIZADO, LAVADO, LIMPIEZA, BAÑOS Y DUCHAS EN LOS PROXIMOS 10 AÑOS	109
CUADRO 4.35: RESUMEN DEL CÁLCULO DE ESPACIO REQUERIDO PARA CADA ACTIVIDAD EN ADMINISTRACIÓN Y PLANTA DE PRODUCCIÓN	112
CUADRO 4.36: VALORES POR PARTIDAS EN NUEVOS SOLES POR METRO CUADRADO DE ÁREA TECHADA	114
CUADRO 4.37: IDENTIFICACIÓN DE PUNTOS CRÍTICOS DE CONTROL	130
CUADRO 4.38: CARACTERÍSTICAS DE LAS INSTALACIONES	131
CUADRO 4.39: CARACTERÍSTICAS DE MATERIA PRIMA Y MATERIAL AUXILIAR	132
CUADRO 4.40: DURACION DE LA EXPOSICION AL RUIDO CONTINUO QUE NO DEBERIA SUPERARSE PARA PREVENIR LA SORDERA ENTRE LA MAYORÍA DE LOS TRABAJADORES	135
CUADRO 4.41: VALORES MÁXIMOS ADMISIBLES	140
CUADRO 4.42: VALORES MÁXIMOS ADMISIBLES (1)	140
CUADRO 4.43: SECTOR MEDIOAMBIENTAL (REGIÓN CUSCO)	148
CUADRO 4.44: DISTANCIA ENTRE LAS PRINCIPALES CIUDADES DE LA REGIÓN CUSCO (kilómetros)	149
CUADRO 4.45: ÍNDICE DE DESARROLLO HUMANO, A NIVEL NACIONAL, DEPARTAMENTAL, PROVINCIAL Y DISTRITAL 2007	151
CUADRO 5.1: INVERSIÓN EN TERRENO	153
CUADRO 5.2: COSTO DE LA OBRA CIVIL	153
CUADRO 5.3: INVERSIÓN EN MAQUINARIA Y EQUIPO	153
CUADRO 5.4: INVERSIÓN EN MOBILIARIO Y EQUIPO AUXILIAR	154
CUADRO 5.5: INVERSIÓN FIJA TANGIBLE	155
CUADRO 5.6: INVERSIÓN FIJA INTANGIBLE	155
CUADRO 5.7: CAPITAL DE TRABAJO	156
CUADRO 5.8: RESUMEN DE LA INVERSIÓN TOTAL (Nuevos Soles)	156
CUADRO 5.9: CRONOGRAMA DE INVERSIONES (Nuevos soles)	158
CUADRO 5.10: CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES	159
CUADRO 6.1: FUENTES DE FINANCIAMIENTO	160
CUADRO 6.2: FINANCIAMIENTO POR DEUDA	162
CUADRO 6.3: FINANCIAMIENTO DE COFIDE (Nuevos Soles)	163
CUADRO 6.4: FINANCIAMIENTO IFI (Nuevos Soles)	165

CUADRO 6.5: CRONOGRAMA ANUAL DE AMORTIZACIÓN E INTERESES (Nuevos soles)	166
CUADRO 6.6: FUENTES Y USOS DE LA COMPOSICIÓN FINANCIERA (Nuevos soles)	166
CUADRO 8.1: VALOR DE VENTA DEL PROYECTO	173
CUADRO 8.2: PRODUCTOS AFECTOS A LA TASA DEL 17%	174
CUADRO 8.3: PRESUPUESTO DE INGRESOS POR VENTAS	174
CUADRO 8.4: REQUERIMIENTO DE MATERIA PRIMA (AGUA) EN LOS PROXIMOS 10 AÑOS	175
CUADRO 8.5: REQUERIMIENTO DE PERSONAL	175
CUADRO 8.6 REQUERIMIENTO ANUAL DE INSUMOS	176
CUADRO 8.7: REQUERIMIENTO ANUAL DE ENVASES Y EMBALAGES	176
CUADRO 8.8: REQUERIMIENTO DE PERSONAL	177
CUADRO 8.9: REQUERIMIENTO ANUAL DE SAL PARA REGENERACIÓN DEL SUAVIZADOR (NUEVOS SOLES)	177
CUADRO 8.10: REQUERIMIENTO ANUAL DE MATERIALES PARA MANTENIMIENTO DIRECTO (NUEVOS SOLES)	177
CUADRO 8.11: REQUERIMIENTO DE ENERGÍA ELECTRICA	177
CUADRO 8.12: REQUERIMIENTO DE AGUA PARA LIMPIEZA	178
CUADRO 8.13: COSTOS DIRECTOS DE FABRICACIÓN (Nuevos Soles)	179
CUADRO 8.14: COSTOS INDIRECTOS DE FABRICACION (Nuevos Soles)	179
CUADRO 8.15: GASTOS DE OPERACIÓN (Nuevos Soles)	181
CUADRO 8.16: GASTOS FINANCIEROS (Nuevos Soles)	182
CUADRO 8.17: TASA DE DEPRECIACIÓN NORMAL	182
CUADRO 8.18: DEPRECIACION Y AMORTIZACIÓN (Nuevos Soles)	184
CUADRO 8.19: COSTO UNITARIO DEL AGUA DE MESA (Nuevos Soles)	186
CUADRO 8.20: COSTO UNITARIO DEL AGUA SABORIZADA (Nuevos Soles)	186
CUADRO 8.21: COSTOS FIJOS (Nuevos Soles)	188
CUADRO 8.22: COSTOS VARIABLES (Nuevos Soles)	189
CUADRO 8.23: PUNTO DE EQUILIBRIO PARA EL AGUA DE MESA	191
CUADRO 8.24: PUNTO DE EQUILIBRIO PARA EL AGUA SABORIZADA	191
CUADRO 8.25: PUNTO DE EQUILIBRIO PONDERADO PARA EL PROYECTO	192
CUADRO 8.26: RESULTADOS PARA CALCULAR EL GRADO DE APALANCAMIENTO OPERATIVO (GAO)	194
CUADRO 8.27: RESULTADO PARA CALCULAR EL GRADO DE APALANCAMIENTO FINANCIERO (GAF)	196
CUADRO 8.28: COMPROBACIÓN DEL GRADO DE APALANCAMIENTO FINANCIERO (GAF)	196
CUADRO 9.1: ESTADO DE GANANCIAS Y PERDIDAS (Nuevos Soles)	198
CUADRO 9.2: FLUJO DE CAJA ANUAL (Nuevos Soles)	199
CUADRO 10.1: TASAS LIBRES DE RIESGO POR PERIODO	204
CUADRO 10.2: BETA DE EMPRESAS DEL RUBRO	205
CUADRO 10.3: PRIMA POR RIESGO DE MERCADO, 2001-2008	206
CUADRO 10.4: PRIMA DE RIESGO-PAIS, 2001-2008	206
CUADRO 10.5: COSTO DE CAPITAL DE ACCIONISTA	207
CUADRO 10.6: CÁLCULO DEL COSTO PROMEDIO PONDERADO DE CAPITAL	207
CUADRO 10.7: EVALUACION ECONOMICA	207
CUADRO 10.8: EVALUACION FINANCIERA	208
CUADRO 10.9: EMPLEOS GENERADOS EN EL PROYECTO	212
CUADRO 10.10: DISTRIBUCION EN REMUNERACIONES	213
CUADRO 10.11: INGRESO BRUTO POR COMERCIALIZACION	213
CUADRO 10.12: PAGO DE INTERESES DEL PRESTAMO	213
CUADRO 10.13: TRIBUTOS A PAGAR AL ESTADO	214
CUADRO 10.14: PRODUCCIÓN BRUTA DE AGUA EMBOTELLADA EN NUEVOS SOLES	214
CUADRO 10.15: IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS DE LA SITUACIÓN ACTUAL	221
CUADRO 10.16: IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS	222
CUADRO 10.17: EVALUACION DE IMPACTOS AMBIENTALES	223

## INDICE DE FIGURAS

	Pág.
FIGURA 1.1: MAPA DE UBICACIÓN DE LA PROVINCIA DE CANCHIS	06
FIGURA 2.1: GRAFICO DE CONSUMIDORES DE AGUA EMBOTELLADA POR CATEGORÍAS	15
FIGURA 2.2: GRAFICO DE CONSUMO DE AGUA EMBOTELLADA POR CATEGORÍA EN VOLUMEN REPRESENTADO EN PORCENTAJE	15
FIGURA 2.3: GRAFICO DE SUSTITUTOS OPTADOS POR LA POBLACIÓN	16
FIGURA 2.4: GRAFICO DE MARCAS VENDIDAS EN LA REGION CUSCO PREFERIDAS POR LOS CONSUMIDORES (%)	20
FIGURA 2.5: DIAGRAMA DE CANALES DE COMERCIALIZACIÓN	26
FIGURA 2.6: GRAFICO DE PRESENTACIÓN DE PREFERENCIA	28
FIGURA 2.7: GRAFICO DE PUBLICIDAD DE MAYOR ACEPTACIÓN	28
FIGURA 4.1: DIAGRAMA DE FLUJO DE ELABORACIÓN DE AGUA EMBOTELLADA	60
FIGURA 4.2: DIAGRAMA DE FLUJO CUANTITATIVO DE FILTRACIÓN DE AGUA	69
FIGURA 4.3: DIAGRAMA DE FLUJO CUANTITATIVO DE ELABORACIÓN DE AGUA DE MESA SIN GASIFICAR	73
FIGURA 4.4: DIAGRAMA DE FLUJO CUANTITATIVO DE ELABORACIÓN DE AGUA DE MESA GASIFICADA	75
FIGURA 4.5: DIAGRAMA DE FLUJO CUANTITATIVO DE ELABORACIÓN DE AGUA SABORIZADA DE LIMÓN	78
FIGURA 4.6: DIAGRAMA DE FLUJO CUANTITATIVO DE ELABORACIÓN DE AGUA SABORIZADA DE PIÑA	79
FIGURA 4.7: DIAGRAMA DE OPERACIONES DEL PROCESO DE AGUA DE MESA	83
FIGURA 4.8: DIAGRAMA DE OPERACIONES DEL PROCESO DE AGUA DE MESA GASIFICADA	84
FIGURA 4.9: DIAGRAMA DE OPERACIONES DEL PROCESO DE AGUA SABORIZADA	85
FIGURA 4.10: TABLA RELACIONAL DE ACTIVIDADES	116
FIGURA 4.11: DIAGRAMA DE FLUJO	129
FIGURA 4.12: DISTANCIA A LA QUE SE PUEDE OIR LA VOZ NORMAL CON RUIDO AMBIENTAL	135
FIGURA 4.13: MAPA DE ECO-REGIONES DEL PERÚ: ÁREAS SENSIBLES DESDE EL PUNTO DE VISTA DE BIODIVERSIDAD	145
FIGURA 4.14: MAPA VIAL CUSCO	150
FIGURA 7.1: ORGANIGRAMA DE LA EMPRESA	169
FIGURA 8.1: PUNTO DE EQUILIBRIO	193
FIGURA 10.1: RENTABILIDAD PRIVADA Y SOCIAL DE LOS PROYECTOS	211
FIGURA 10.2: LA ECONOMIA Y EL MEDIO AMBIENTE	217

## RESUMEN

El estudio de prefactibilidad realizado para el presente proyecto nos orienta y nos da información relevante que será de utilidad para la realización del estudio de factibilidad y la puesta en marcha.

En el estudio de mercado se demuestra el consumo creciente del agua embotellada en la región Cusco, observándose el primer año una demanda insatisfecha de 1 591 546,6 litros, satisfaciendo el proyecto parte de dicha demanda en un volumen de 1 260 000 litros de agua embotellada, observándose similar comportamiento en los siguientes años.

La planta de producción estará localizada en la ciudad de Sicuani. En lo referente al tamaño de planta la capacidad del sistema de filtración será de 5 galones por minuto (1135.59 litros/hora), y la capacidad del sistema de embotellado es de 1500 botellas/hora para botellas de PET de 2 litros y 2000 botellas/hora para botellas de PET de 0,625 litros.

La aplicación de la ósmosis inversa en el sistema de filtración, además de la automatización del sistema de embotellado, junto con los sistemas de aseguramiento de la calidad, garantizan la obtención de un producto que cumpla con la normatividad vigente para este tipo de productos.

La inversión total del proyecto asciende al monto de S/. 985086,15 Nuevos Soles.

El monto de la inversión para el financiamiento en un 30% será asumido por los socios y el restante 70% será financiado por crédito. Para el financiamiento del 70% de la inversión se plantea el uso de la línea de crédito del programa multisectorial de créditos para la pequeña empresa PROPEM BID de COFIDE, los recursos del Programa están constituidos por fondos del Banco Interamericano de Desarrollo - BID, EXIMBANK del Japón y COFIDE. Por ser COFIDE un banco de segundo piso canaliza recursos financieros al mercado a través de otras instituciones financieras intermediarias (IFI). El monto financiado por COFIDE será de S/. 620604,27 Nuevos Soles y el monto

restante de S/. 68956,03 Nuevos Soles por la IFI; los socios aportarán S/. 295525,85 Nuevos Soles.

La organización de la empresa está regida por la ley N° 26887, tomando la forma de “Sociedad Comercial de Responsabilidad Limitada”.

La evaluación económica financiera muestra los siguientes resultados:

- Valor Actual Neto Económico de S/. 567 110,45 Nuevos Soles.
- Valor Actual Neto Financiero de S/. 611 710,52 Nuevos Soles.
- Tasa Interna de Retorno Económico de 29,60%.
- Tasa Interna de Retorno Financiero de 44,23%.

Por lo que podemos manifestar que el proyecto es rentable económica y financieramente.

En lo referente a la afectación del medio ambiente la planta de agua embotellada al no utilizar sustancias nocivas, ni generar gases tóxicos no presenta problemas de contaminación ambiental significativa.



# **CAPITULO I**

## **GENERALIDADES**

### **1.1. NOMBRE DEL PROYECTO.**

“PROYECTO DE INSTALACIÓN DE UNA PLANTA EMBOTELLADORA DE AGUA DE MESA Y AGUA SABORIZADA” (Proyecto de Pre Factibilidad).

### **1.2. UBICACIÓN DEL PROYECTO.**

El presente proyecto estará ubicado en:

Región : Cusco.

Provincia : Canchis.

Distrito : Sicuani.

### **1.3. SECTOR.**

Agroindustria.

### **1.4. ACTIVIDAD.**

Producción – Comercialización.

### **1.5. FASE DEL PROYECTO.**

Pre Inversión.

### **1.6. NIVEL DE ESTUDIO.**

Pre Factibilidad.

### **1.7. OBJETIVOS DEL ESTUDIO.**

#### **1.7.1. OBJETIVO GENERAL.**

- Formular y evaluar un proyecto a nivel de pre factibilidad para la instalación de una planta embotelladora de agua de mesa y agua saborizada.

#### **1.7.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.**

- Determinar la factibilidad técnica, ambiental y legal del proyecto.
- Analizar la competencia y evaluar los impactos del proyecto.

- Determinar la tecnología que empleará el proyecto.
- Determinar la factibilidad económica y financiera del proyecto.

### 1.8. JUSTIFICACIÓN.

Según Datos de A.C. Nielsen Company 2010: Actualmente, el valor anual del mercado del agua embotellada a nivel mundial alcanza los 22 mil millones de dólares. Esto significa que en el mundo se envasan y se venden cada año alrededor de 113 mil millones de litros de agua, y que cada habitante de este planeta ingiere, en promedio 157 litros de agua embotellada anualmente. Cada año se comercializa un 7% más agua envasada que el año anterior. Es sin duda uno de los sectores más dinámicos de la economía, toda vez que crece a un ritmo del 12% anual, y se estima que lo siga haciendo a grandes pasos durante los próximos años.

El consumo de agua embotellada en el Perú tiene una tendencia creciente. Esta tendencia se debe al crecimiento del ingreso de las personas, a los cambios de hábitos de consumo que privilegian un estilo de vida sano, dieta equilibrada y práctica de ejercicios, atributos que están muy asociados al consumo de agua.

Según El Reporte Especial (SCOTIABANK, 13/12/2006)

La renovación de productos en el mercado de bebidas sigue siendo acelerada, ante la búsqueda, por parte del consumidor, de productos naturales y relacionados con la moda "*fitness*", como aguas de mesa, néctares y otras bebidas funcionales. Asimismo, en los mercados urbanos actualmente viene predominando la tendencia del consumidor a orientarse hacia formatos personales, los cuales concentran cerca del 50% de las ventas de agua de mesa.

Según La Republica On Line (Sábado 20 de octubre 2007)

La moda light ha creado un nuevo estilo para las aguas embotelladas: las llamadas funcionales, aquellas que no son estrictamente aguas de mesa, pero tampoco gaseosas, y que tienen una pizca de sabor y cero calorías.

Según BusinessChile (Informe Especial 2005)

De acuerdo a la compañía internacional de investigación de mercado AC Nielsen, en el 2004 se consumió agua embotellada como se muestra en el cuadro siguiente:

**CUADRO 1.1**  
**CONSUMO DE AGUA EMBOTELLADA**  
**(Litros per cápita al año)**

<b>País</b>	<b>Litros</b>
Argentina	20,9
Brasil	11,0
Chile	7,7
Colombia	10,7
Uruguay	36,2

Fuente: AC Nielsen, 2004

Según Andes Wines (17 de Julio 2009)

Según datos de Nielsen Tendencias 2009, los 18 litros de agua embotellada per cápita que beben los chilenos al año continúan muy atrás de los 36 que se consumen en Argentina. Ni hablar de los 210 litros per cápita que se toman en Italia o los 178 que se beben en Francia, país donde precisamente surgió la moda del agua mineral en la localidad de Evian y hoy funciona la planta embotelladora de agua mineral más grande del mundo.

Por esta razón, para los conocedores del mercado existe un enorme potencial para que el consumo de aguas embotelladas de todo tipo siga creciendo.

Según Tormo On Line (07 de octubre 2009)

Colombia tiene un consumo per cápita de agua embotellada aproximado de 15 litros al año frente a 36 de Argentina y 45 de Uruguay.

También debemos considerar el crecimiento de la economía peruana, para tener un análisis de su influencia en el consumo y en las inversiones. El Ministerio de Economía y Finanzas, en el siguiente cuadro muestra el crecimiento porcentual del PBI:

**CUADRO 1.2**  
**TASA DE CRECIMIENTO DEL PBI 2000-2010**  
**(Variaciones % reales)**

<b>Año</b>	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
<b>PBI Variación porcentual (%)</b>	3,0	0,2	5,0	4,0	5,1	6,7	7,6	8,9	9,7	0,9	8,78	7,0*

Fuente: Ministerio de Economía y Finanzas (MEF)

\* Proyección

En el seminario “Tecnología de Bebidas Industrializadas - 2005” cuyo ponente fue Paula Falcón Romero, Ing. en Industrias Alimentarias, especialista en elaboración de

bebidas alcohólicas y no alcohólicas, Consultor en Industrias Alimentarias y Docente de la UNASAM, en cuya ponencia se indicó “Si crece el PBI, también crece la demanda de las bebidas en general según reportes del Banco Wiese y otros estudios” además se mostró información estadística del MICTI y Compendio de Estadísticas Económicas y Financieras sobre el “Comportamiento del PBI Vs Demanda histórica de bebidas Gaseosas y Aguas de Mesa” adjuntando además la gráfica de “Variación del % PBI Vs. % de Variación de Ventas (Demanda de aguas de mesa y Bebidas Gaseosas)”, con lo cual se mostró dicha relación.

De lo anteriormente citado podemos indicar, que el mercado de Aguas Embotelladas tiene un margen amplio para su crecimiento, por lo cual el presente trabajo tiene un sustento viable para su consecución.

### **1.9. ANTECEDENTES DEL PROYECTO.**

En años anteriores los diversos programas de inversión financiados por el BID, EXIMBANK del Japón y COFIDE, han considerado proyectos para el desarrollo Nacional.

La actual situación socioeconómica, ha llevado a las empresas del rubro de embotellado de bebidas a incursionar en el rubro de las aguas de mesa y aguas saborizadas, pues se muestra como un mercado con grandes proyecciones de crecimiento. El proyecto pretende proveer al mercado productos de calidad, que satisfagan las exigencias del cliente.

En la Región Cusco, existen 15 plantas dedicadas al rubro de Elaboración de Bebidas no Alcohólicas (ver anexo 01), codificadas con la CIU 1554, de las cuales 11 se encuentran activas y 03 se encuentran con Suspensión Temporal y 01 se encuentra en condición de Baja de Oficio según la SUNAT. En la provincia de Canchis, existen dos plantas, Reyna Sur S.A., e Industria Embotelladora de Bebidas Gaseosa KIKE.

En la Región Cusco existe la embotelladora Cusco del Sol S.R.L., la cual esta ubicada en el Parque Industrial, manzana A-6-7-8 Wanchaq – Cusco – Cusco. Empresa de origen familiar, desde el 11 de setiembre del 2007, nació en la ciudad del Cusco. Produce bebidas gasificadas y no gasificadas como Reyna Kola y Agua Phura, que es la que posee la mayor producción de la planta.

La Corporación JOSE R. LINDLEY S.A. embotella agua de mesa San Luis para THE COCA-COLA COMPANY; y AJEPER S.A. (del grupo Añaños) embotella agua de mesa Cielo; las dos marcas de agua de mesa son las más difundidas a nivel nacional.

En lo referente a las aguas saborizadas, en nuestro país Coca-Cola maneja la marca Dasani con sabores a durazno y limón. La competencia nacional frente a Dasani esta manejada por el grupo AJEPER (Añaños) que tiene Free World Light con los sabores mandarina, citrus y limón. Estas marcas no han tenido mucha preferencia por parte de los consumidores en nuestra región, y han sido sustituidas por marcas regionales como: Socosani, Agua H<sub>2</sub>O y Sline; en sus sabores limón, piña y mandarina.

#### **1.10. RESPONSABLES DE LA PROMOCIÓN, EJECUCIÓN Y OPERACIÓN.**

Los responsables del presente proyecto serán el Bachiller José Luis Mamani Vilca, y el Bachiller Greco Hualla Vega, egresados de la Facultad de Ingeniería Agroindustrial de la Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco.

#### **1.11. ALCANCES DEL PROYECTO.**

El estudio a nivel de pre factibilidad nos ha proporcionado información relevante para en lo posterior llevar a cabo el estudio de factibilidad; existiendo limitaciones en la información sobre los volúmenes de comercialización de agua embotellada por características (agua de mesa gasificada y sin gasificar, agua saborizada) para diferentes presentaciones; existiendo solo información estadística que engloba las distintos tipos de aguas en un solo rubro como agua embotellada.

El mercado geográfico del estudio es la Región Cusco, porque este será nuestro mercado meta.

#### **1.12. VÍAS DE ACCESO.**

La provincia de Canchis tiene una ubicación estratégica en la Región Cusco, pues es un paso obligado para el transporte entre las regiones de Cusco, Puno y Arequipa; este aspecto facilita la adquisición de insumos, para nuestro propósito. Además tiene vías de acceso a las provincias de Cusco, Acomayo, Canas, Espinar y a cada uno de los distritos de la provincia de Canchis, lo cual facilita la distribución de los productos, del presente proyecto. El presente mapa nos muestra lo mencionado:

**FIGURA 1.1**  
**MAPA DE UBICACIÓN DE LA PROVINCIA DE CANCHIS**



## **CAPITULO II**

### **ESTUDIO DE MERCADO**

#### **2.1. ASPECTOS GENERALES.**

##### **2.1.1. DEFINICIÓN DEL PRODUCTO.**

###### **2.1.1.1. AGUA.**

El agua (del latín aqua) es una sustancia cuya molécula esta formada por dos átomos de hidrógeno y uno de oxígeno (H<sub>2</sub>O). Es esencial para la supervivencia de todas las formas conocidas de vida. En su uso más común, con agua nos referimos a la sustancia en su estado líquido, pero la misma puede hallarse en forma sólida (hielo), y en forma gaseosa que llamamos vapor. El agua cubre el 71% de la superficie terrestre. En nuestro planeta, se localiza principalmente en los océanos donde se concentra el 96,5% del agua total, los glaciares y casquetes polares tiene el 1,74%, los depósitos subterráneos en (acuíferos), los pérmagrost y los glaciares continentales suponen el 1,72% y el restante 0,04% se reparte en orden decreciente entre lagos, la humedad del suelo, atmósfera, embalses, ríos y seres vivos.

###### **2.1.1.2. HISTORIA DEL AGUA EMBOTELLADA.**

¿Dónde nace esta tendencia? Algunos sostienen que fue en Francia, en el pequeño pueblo de Evian, donde un grupo de visionarios logró convencer de las purezas de sus aguas -obtenidas a 2200 metros de altura, en Los Alpes-, con lo que entusiasmaron primero a los europeos y luego a los norteamericanos.

La marca Francesa se transformó en una de las más famosas y caras del mundo. Lo cierto es que en el siglo XIX comenzó en Estados Unidos y Europa la venta de agua gasificada extraída de pozos naturales, y se desplegó una amplia propaganda sobre las bondades medicinales de su consumo.

Posteriormente se le fueron incorporando sabores al agua gasificada, con lo que nació la industria de las bebidas carbonatadas. Desde luego existen muchos tipos de minerales, según la presencia y cantidad de elementos en su composición, como sodio, calcio, cloruro, magnesio, entre otros, por lo que es preciso leer con atención las etiquetas de las diferentes botellas. Así un bebedor informado de su salud podrá escoger el agua que le proporciones más bondades y evitar las que eventualmente podrían no ser las apropiadas.

Pero también existe otra versión de la historia del **agua mineral**: El agua se envasó por primera vez para su venta en el siglo XVI. Provenía de las aguas termales Spa de los Ardenas belgas. Se las vertía en vasijas de barro, parecidas a botellas y luego se las empacaba en cajas. Los habilidosos comerciantes de ese tiempo, las transportaban por tierra y mar, vendiéndolas en lugares muy distantes de sus propias fronteras. En 1772 Spa exportó a las distintas capitales europeas 134.000 botellas de agua. Sólo en Suecia se importaron aproximadamente 30 mil tinajas y botellas de agua mineral provenientes de distintos establecimientos termales.

Entre los siglos XVII y XVIII, durante la época del florecimiento de la vidriería en Venecia, las botellas de barro fueron sustituidas por las de cristal. La cultura de los establecimientos termales floreció en Europa en el siglo XIX, envasándose y exportándose agua principalmente de los manantiales alemanes, franceses e italianos. Se consideraba que el agua era beneficiosa para la salud y podía curar las enfermedades.

Durante el siglo XIX, los campesinos abandonaban los campos para ir a trabajar a la ciudad; éste fue el comienzo del éxodo rural. La población urbana iba aumentando a medida que la industria iba desarrollándose. El flujo de habitantes obligó a las autoridades a controlar el aprovisionamiento de agua y tomar medidas sanitarias. Rápidamente en Francia, Napoleón hizo construir varias fuentes en las ciudades y se reguló estrictamente la profesión de aguador en barriles. En París, en 1850, se censaron unos 20000 aguadores que vendían agua del río Sena. Poco a poco, se fue generalizando el uso del grifo: el agua se distribuía a presión en los edificios de las grandes ciudades. Además, en la industria se reemplazaron los sopladores de vidrio por chorros de aire automatizados en moldes metálicos; acababa de nacer la industria del vidrio moderno.

La higiene se convirtió en un asunto moral y el termalismo empezó a desarrollarse.

Desde 1823 en Francia, un decreto real reglamente el comercio del agua mineral.

En 1840, las técnicas de embotellado se perfeccionaron y en 1856 una ley establece la declaración de interés público y la protección del perímetro de los manantiales.

La expresión “agua pura” comenzó a generalizarse. Sobre las mesas, las jarras y los jarros cedieron al sitio de las botellas.

En 1882, se fundó una sociedad anónima: se vendieron 90000 litros de agua, 12 años más tarde, Vittel comercializó 1 millón y medio de litros.



En el siglo XIX, junto con el termalismo, aparecen las aguas minerales en botella: desde entonces la cura puede hacerse a domicilio. A partir de ese momento, el agua embotellada va a conocer una expansión considerable. En efecto, a fines del siglo XIX, la ciencia alerta a la opinión pública sobre los peligros del agua de pozo, causante de muchas enfermedades como el cólera. El agua mineral en botella se transforma entonces en una fuente de pureza y, por lo tanto, de salud.

En un principio el vidrio fue de material ineludible del agua embotellada, pero ciertas botellas como la de “Source Salée”, era de cerámica de gres. Los tapones solían ser cápsulas mecánicas de cerámica o estaño.

Rápidamente las botellas de vidrio, consignadas, empezaron a ocupar mucho espacio, se tornaron frágiles y pesadas de llevar para el ama de casa.

En los años 1950, con el incremento del consumo doméstico y la atracción de los productos desechables, Vittel lanza por primera vez en 1968 una botella redonda de plástico PVC que, rápidamente reemplaza a la botella de vidrio.

En la actualidad, notamos que las marcas constantemente imaginan nuevas formas y formatos innovadores. El material cambia según las múltiples legislaciones en vigencia: desde la década del 90, con la evolución técnica, surge el PET, un material más transparente y más resistente durante el transporte.

Y gracias a que el mercado de agua mineral ha evolucionado en los últimos tiempos, es que hasta se llegaron a fabricar aguas saborizadas con limón o pomelo, en Estados Unidos se crearon aguas con flúor para los chicos y hasta con hormonas para las mujeres. Hoy día, como sucede con el vino, el agua posee sus propias reglas de degustación y sus términos especializados. Su sabor varía según el origen geográfico y su forma de consumo depende de las regiones.

#### **2.1.1.3. BIENES A PRODUCIR.**

Los productos que se van a producir por el proyecto son:

- Agua de Mesa con dos características: Gasificada y sin Gasificar.
- Agua Saborizada en dos sabores: Limón y Piña.

#### **2.1.1.4. AGUA EMBOTELLADA.**

##### **- Definición.**

Según el CODEX STAN 227-2001: Por “*aguas envasadas*”, distintas de las aguas minerales naturales, se entiende las aguas para consumo humano, que pueden contener

minerales que se hallan presentes naturalmente o que se agregan intencionalmente; pueden contener dióxido de carbono por encontrarse naturalmente o se agrega intencionalmente, pero no azúcares, edulcorantes, aromatizantes u otras sustancias alimentarias.

**- Clasificación y Normatividad.**

Según el Codex Alimentarius las aguas embotelladas se encuentran dentro de la siguiente norma:

CODEX STAN 227-2001      NORMA GENERAL PARA LAS AGUAS  
EMBOTELLADAS/ENVASADAS (Distintas  
de las Aguas Minerales Naturales)

Desde el punto de vista de la Clasificación Industrial Internacional Uniforme (CIIU) de todas las Actividades Económicas, las actividades agroindustriales corresponden básicamente a varios grupos, estando las Aguas según la CIIU revisión 3.0 comprendidas en el siguiente grupo:

<i>CIIU</i>	<i>Actividades Agroindustriales</i>
1554	<i>Elaboración de bebidas no alcohólicas;</i> <i>producción de aguas minerales</i>

Cabe indicar que la CIIU rev. 3.1 no ha sido implementada por la gran mayoría de países miembros de las Naciones Unidas, en el caso de nuestro país hemos seguido utilizando en la elaboración de la estadística oficial la CIIU Rev. 3.

Según la Clasificación Nacional de Actividades Económicas del Perú (ClnAE), la cual se elaboró tomando en cuenta la CIIU Rev. 4.0, el rubro de aguas embotelladas esta considerado dentro del rubro de Industrias Manufactureras, división de Elaboración de Bebidas, la cual se muestra a continuación:

ClnAE del Agua Embotellada				
Sección	División	Grupo	Clase	Descripción
C	11	110	1104	<b>Industrias Manufactureras</b> <b>Elaboración de Bebidas</b> Elaboración de bebidas Elaboración de bebidas no alcohólicas, producción de aguas minerales y otras aguas embotelladas

Cabe señalar que la CIIU Rev. 4.0 ha sido adoptada por el Perú en setiembre del 2009, y su adaptación e implementación se hará el 2010 y el 2011. Según la CIIU Rev. 4.0 las aguas Embotelladas están comprendidas en:

*CIIU*  
1104

*Descripción*  
*Elaboración de bebidas no alcohólicas;*  
*producción de aguas minerales y otras aguas*  
*embotelladas*

En el Perú el agua esta catalogada o comprendida en la siguiente norma técnica peruana:

*Agua de Mesa*

*NTP 214.004:1984*

En el Perú para el agua saborizada usaremos la siguiente norma técnica peruana:

*Bebidas Gasificadas Jarabeadas*

*NTP 214.001:1985*

**- Usos.**

El uso principal del agua para todas las personas es el de la hidratación.

En varias ciudades de países en vías de desarrollo, la demanda de agua embotellada suele responder al hecho de que los servicios municipales de abastecimiento de agua – si están disponibles - no cumplen los criterios básicos de calidad del agua potable. Sin embargo las empresas productoras de agua embotellada también generan importantes ingresos en los países desarrollados.

De lo anteriormente citado, el Perú no escapa de la influencia de las nuevas tendencias en el consumo de productos light; personas especializadas en estudios de consumo, dicen que el mercado en mención es amplio y que actualmente los peruanos, además de consumir gaseosas light y aguas, han pasado a lo que se denomina “bebidas light de tercera generación” o aguas saborizadas. Definitivamente en el país ha pegado mucho la tendencia de la gente que quiere cuidar su apariencia, y es ahí, donde entran a jugar las bebidas light”.

**- Características o especificaciones del producto.**

El agua de mesa debe cumplir la NTP 214.004:1984, y el agua saborizada debe cumplir la NTP 214.001:1985.

Las presentaciones que se comercializan en el mercado para el agua de mesa son en botellas con un contenido de 300, 625 y 2500 ml y para el agua saborizada vienen en presentaciones de 300, 500, 625 y 750 ml.

El envase en el cual se comercializa el agua embotellada es en el Polietileno Tereftalato (PET).

### - **Propiedades.**

Las aguas embotelladas son productos destinados para el consumo humano. Toda la gama que conforman el grupo de aguas embotelladas tienen diferentes propiedades siendo las aguas minerales, las que aportan diferentes minerales de acuerdo a su origen, las aguas de mesa son simplemente aguas gasificadas o no, y las aguas saborizadas aportan un sabor muy agradable y están finamente gasificados lo que es apreciado por todos los consumidores de este producto.

#### **2.1.2. BIENES SUSTITUTOS Y COMPLEMENTARIOS.**

Los bienes sustitutos son aquellos que satisfacen casi las mismas necesidades que cubre un producto determinado, los cuales para el caso de las aguas embotelladas serían las bebidas gaseosas, bebidas rehidratantes y jugos envasados. Los productos sustitutos son inversamente proporcionales con el factor precio, o sea, si baja cualquiera de ellos podría verse afectado el consumo de nuestras aguas. Sin embargo si sube el precio de alguno de estos productos, podría favorecerse el consumo del nuestro.

En el caso de los bienes complementarios, consideraremos como tales aquellos que suelen consumirse acompañados del producto principal. Podríamos tener en cuenta los siguientes: productos de pastelería, repostería, licores (en mezclas), alimentos preparados (hamburguesas, almuerzo, cenas, etc.) y otros.

#### **2.1.3. DEFINICIÓN DEL AREA GEOGRAFICA DE MERCADO.**

El mercado geográfico de estudio al cual se pretende colocar el producto será el mercado de la Región Cusco.

#### **2.1.4. POBLACIÓN Y MUESTRA.**

##### **a) ENCUESTA.**

Para el presente trabajo el instrumento que se utilizó fue la recolección de datos pertinentes sobre las variables involucradas en la investigación a través de una encuesta.

La recopilación de la información básicamente ha sido de Fuentes Primarias. Usando en primer lugar herramientas como la encuesta, para recoger la opinión tanto de los consumidores actuales y potenciales.

En segunda instancia se utiliza Fuentes Secundarias, es decir información publicada por las instituciones del Estado, así como de Asociaciones de Empresarios e Instituciones especializadas en estudios Económicos y de Mercado.

El modelo de encuesta realizado a los consumidores se muestra en el anexo 02.

## b) POBLACIÓN Y MUESTRA.

Para determinar el tamaño de la muestra se tomó como universo la población de la región Cusco.

Usaremos un muestreo probabilístico, con la aplicación de un **muestreo aleatorio estratificado simple**.

En el anexo 03 se muestra como se determino el número de encuestas a realizarse; con nivel de confianza de 95,5% y un error estadístico del 5%, se procedió al cálculo del tamaño de la muestra para aplicar la encuesta:

$$n = \frac{Z^2 \times P \times Q}{E^2};$$

Donde:

$n$  = Número de elementos de la muestra

$P/Q$  = Probabilidades con las que se presenta el fenómeno

$Z^2$  = Valor crítico correspondiente al nivel de confianza elegido

$E$  = Margen de error permitido (a determinar por el director del estudio)

Se obtuvo un resultado con un total de 400 encuestas a realizarse.

Con la aplicación de un muestreo aleatorio estratificado simple, se obtuvo el siguiente número de encuestas a realizar en cada una de las ciudades tomadas como muestra para la ejecución de la encuesta propuesta.

**CUADRO 2.1**  
**ESTRATIFICACIÓN DE LAS ENCUESTAS POR CIUDADES**

Ciudades	Población	% del total	Nº de encuestas
Acomayo	27 357	2,3	9
Anta	54 828	4,7	19
Calca	65 407	5,6	22
Canas	38 293	3,3	13
Canchis	96 937	8,3	33
Cusco	367 791	31,4	126
Chumbivilcas	75 585	6,5	26
Espinar	62 698	5,4	21
La convención	166 833	14,2	57
Paruro	30 939	2,6	11
Paucartambo	45 877	3,9	16
Quispicanchi	82 173	7,0	28
Urubamba	56 685	4,8	19
<b>Total</b>	<b>1 171 403</b>	<b>100%</b>	<b>400</b>

Fuente: INEI–Censos XI de Población y VI de Vivienda, 2007. Elaboración propia

Después de realizada la encuesta, se procedió a recopilar y tabular la información en el programa Excel.

## 2.2. ESTUDIO DE MERCADO DEL PRODUCTO.

### 2.2.1. ANÁLISIS DE LA DEMANDA.

La demanda de las aguas embotelladas se analizará según el consumo histórico que ha tenido este tipo de productos, para obtener estimaciones que permitan determinar el mercado que atenderá el proyecto.

#### 2.2.1.1. DEMANDA HISTÓRICA.

En los últimos años el hábito de consumo de agua embotellada ha aumentado de manera significativa en todo el mundo, y el Perú no escapa de esta tendencia, lo cual se observa en el siguiente cuadro:

**CUADRO 2.2**  
**CONSUMO HISTÓRICO NACIONAL DE AGUA EMBOTELLADA**  
**(Litros per cápita al año)**

Año	Población	Consumo per cápita lt/año	Demanda de agua embotellada lt	Tasa de crecimiento %
2000	25 430 103	3,9	99 177 401,7	
2001	25 828 769	4,3	111 063 706,7	12,0
2002	26 227 435	4,6	120 646 201,0	8,6
2003	26 626 101	5,0	133 130 505,0	10,3
2004	27 024 767	5,5	148 636 218,5	11,6
2005	27 423 432	5,8	159 055 905,6	7,0
2006	27 822 098	6,4	178 061 427,2	11,9
2007	28 220 764	7,0	197 545 348,0	10,9
2008	28 619 430	8,2	234 679 326,0	18,8
2009	29 018 096	9,4	272 770 102,4	16,2

Fuente: Sociedad Nacional de Industrias. Perú 21. Reporte Especial SCOTIABANK. MAXIMIXE. Elaboración Propia

Al analizar la tasa de crecimiento del consumo histórico se observa que esta tasa tiene una tendencia creciente a excepción de los años 2001 y 2005, en donde se observa una variación decreciente significativa.

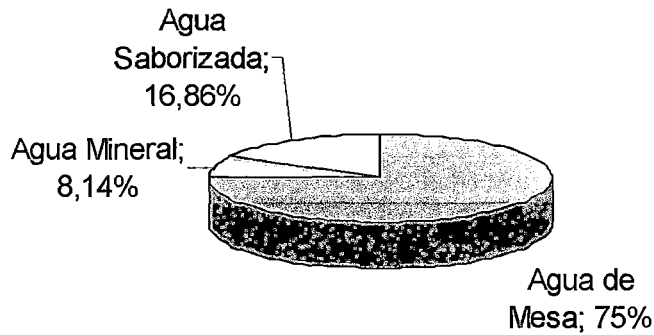
Para determinar el consumo per cápita de agua embotellada en la Región Cusco el año 2010 se realizó una encuesta.

Los resultados de dicha encuesta se tabularon en el anexo 04, del cual se obtuvo que en el departamento del Cusco existe un consumo per cápita de 10,7 lt para el año 2010.

Cabe indicar que del total de entrevistados, que son en número de 400, 190 fueron del sexo masculino y 210 fueron del sexo femenino, además del total de entrevistados el 43% de los mismos consumen agua embotellada, el cual representa a 172 personas del total de la muestra analizada.

Indicamos también que los consumidores del agua embotellada por categorías (ver anexo 04, Cuadro 3) se presenta en el gráfico 2.1.

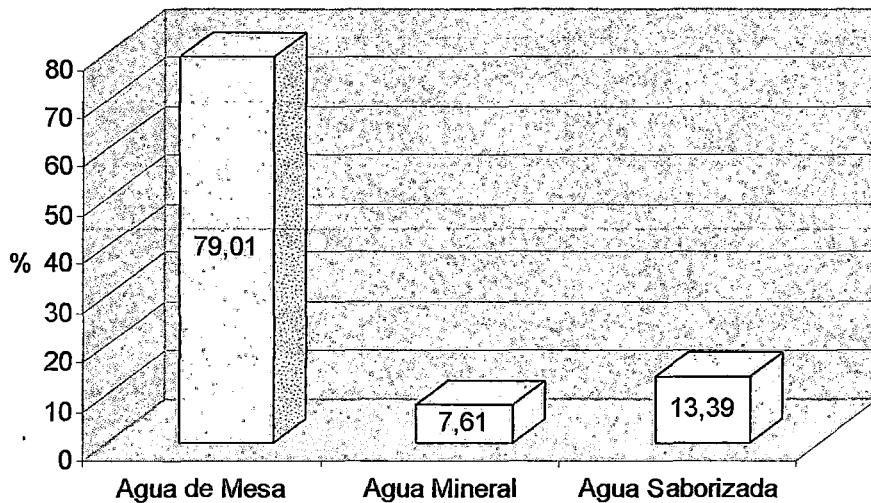
**FIGURA 2.1**  
**GRAFICO DE CONSUMIDORES DE AGUA EMBOTELLADA POR CATEGORÍAS**



Fuente: Elaboración propia en base a Encuesta a consumidores

Ahora bien, en el gráfico anterior se observa a las personas consumidoras del agua embotellada, y la representación en volumen de este consumo, se aprecia en el anexo 04 (Cuadro 34) y el volumen total de agua embotellada consumido es de 4279,5032 lt, este consumo representado en porcentaje en sus diferentes categorías se muestra a continuación:

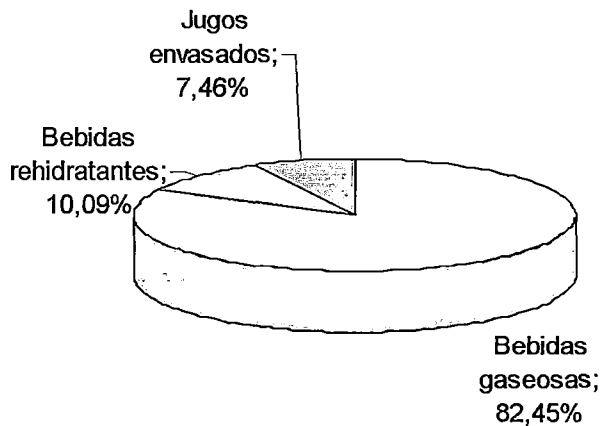
**FIGURA 2.2**  
**GRAFICO DE CONSUMO DE AGUA EMBOTELLADA POR CATEGORÍA EN VOLUMEN REPRESENTADO EN PORCENTAJE**



Fuente: Elaboración propia en base a Encuesta a consumidores

Del resultado de las encuestas también se tiene los productos sustitutos del agua embotellada, los mismos que se aprecian en el anexo 04 (Cuadro 14), y lo mostramos a continuación en un gráfico:

**FIGURA 2.3**  
**GRAFICO DE SUSTITUTOS OPTADOS POR LA POBLACIÓN**



Fuente: Elaboración propia en base a Encuesta a consumidores

En el cuadro 2.3, se observa la manera creciente del consumo per cápita del agua embotellada en el departamento del Cusco y las cantidades demandadas como consecuencia del mismo. Para este efecto asumimos un comportamiento igual al comportamiento de los consumidores a nivel nacional, pues esto se corrobora por la encuesta realizada el año 2010, ya que el consumo per cápita es de 10,7 litros, valor que sigue la tendencia de consumo.

**CUADRO 2.3**  
**CONSUMO PER CAPITA DE AGUA EMBOTELLADA EN EL DEPARTAMENTO DE CUSCO**

Año	Población	Consumo per cápita lt/año	Demanda de agua embotellada lt	Tasa de crecimiento %
2000	1 141 331	3,9	4 451 190,9	
2001	1 152 022	4,3	4 953 694,6	11,3
2002	1 162 713	4,6	5 348 479,8	8,0
2003	1 173 404	5,0	5 867 020,0	9,7
2004	1 184 095	5,5	6 512 522,5	11,0
2005	1 194 786	5,8	6 929 758,8	6,4
2006	1 205 477	6,4	7 715 052,8	11,3
2007	1 216 168	7,0	8 513 176,0	10,3
2008	1 226 859	8,2	10 060 243,8	18,2
2009	1 237 550	9,4	11 632 970,0	15,6
2010	1 248 241	10,7	13 356 178,7	14,8

Fuente: Sociedad Nacional de Industrias. Perú 21. Reporte Especial SCOTIABANK. MAXIMIXE. Encuestas realizadas.



### 2.2.1.2. PROYECCIÓN DE LA DEMANDA.

Para la realización de las proyecciones tanto de la demanda y oferta se uso una planilla electrónica Excel, utilizando el modelo de Regresión, en el cual se tomó en cuenta que el coeficiente de determinación ( $R^2$ ) fuera lo más cercano posible a 1. En el anexo 05 se muestra los modelos matemáticos (lineal, logarítmica, polinomial, potencial y exponencial) cuyas ecuaciones y coeficientes de determinación fueron hallados.

El mayor coeficiente de determinación ( $R^2$ ) hallado es de 0.9922, correspondiendo al modelo polinomial, obteniéndose la siguiente curva de regresión para la proyección de la demanda nacional:

$$Y = 4,1624 + (-0,0821)X + 0,0600X^2$$

Con la ecuación de regresión se realiza las iteraciones para estimar la demanda de los próximos 10 años, ya que este será el horizonte del proyecto.

**CUADRO 2.4**  
**DEMANDA NACIONAL PROYECTADA.**

<b>Año</b>	<b>Población</b>	<b>Consumo per cápita lt/año</b>	<b>Demanda de agua embotellada lt</b>
2012	30 214 093	13,2	398 826 027,6
2013	30 612 759	14,8	453 068 833,2
2014	31 011 424	16,4	508 587 353,6
2015	31 410 090	18,2	571 663 638,0
2016	31 808 756	20,1	639 355 995,6
2017	32 207 422	22,1	711 784 026,2
2018	32 606 088	24,3	792 327 938,4
2019	33 004 753	26,5	874 625 954,5
2020	33 403 419	28,9	965 358 809,1
2021	33 802 085	31,4	1 061 385 469,0

Fuente: Elaboración propia

Se considera la proyección de la demanda a partir del año 2012, debido a que la etapa de decisión y ejecución de la inversión se debe concretar en el año 2011.

En el cuadro 2.5 se muestra la proyección del consumo per cápita en Cusco y por ende la demanda en litros para el horizonte del proyecto 2012-2021

**CUADRO 2.5  
PROYECCIÓN DE LA DEMANDA EN LA REGION CUSCO**

<b>Año</b>	<b>Población</b>	<b>Consumo per cápita lt/año</b>	<b>Demanda de agua embotellada lt</b>
2012	1 269 623	13,2	16 759 023,6
2013	1 280 314	14,8	18 948 647,2
2014	1 291 004	16,4	21 172 465,6
2015	1 301 695	18,2	23 690 849,0
2016	1 312 386	20,1	26 378 958,6
2017	1 323 077	22,1	29 240 001,7
2018	1 333 768	24,3	32 410 562,4
2019	1 344 459	26,5	35 628 163,5
2020	1 355 150	28,9	39 163 835,0
2021	1 365 841	31,4	42 887 407,4

Fuente: Elaboración propia

### 2.2.2. ANÁLISIS DE LA OFERTA.

La oferta histórica de las aguas embotelladas se analizará según la producción que ha tenido esta gama de productos, para obtener estimaciones que permitan determinar la oferta del mercado que atenderá el proyecto.

#### 2.2.2.1. EMPRESAS PRODUCTORAS.

Entre las empresas que actualmente abastecen el mercado de la Región Cusco, las marcas de aguas embotelladas que resaltan son San Luis y Cielo como las más importantes. En el cuadro 2.6 se aprecian a las principales empresas productoras de agua embotellada y las distintas marcas que producen.

**CUADRO 2.6  
EMPRESAS DEL MERCADO DE AGUA EMBOTELLADA**

<b>Empresas</b>	<b>Marcas</b>	<b>Ubicación</b>
EMBOTELLADORA CUSCO DEL SOL S.R.L.	Phura	Cusco
AJEPER S.A.	Cielo	Lima
CORPORACIÓN LINDLEY S.A.	San Luis Dasani	Lima
EMBOTELLADORA SAN MIGUEL DEL SUR S.A.C.	Sline	Arequipa
SOCOSANI S.A.	Socosani	Arequipa
TECNOLOGÍA E IMPORTACIÓN S.A.	H <sub>2</sub> O	Puno

Fuente: SUNAT

Cabe resaltar que en la Región Cusco, existen 15 plantas dedicadas al rubro de Elaboración de Bebidas no Alcohólicas (ver anexo 01), codificadas con la CIU 1554, de las cuales 11 se encuentran activas y 03 se encuentran con Suspensión Temporal y

01 se encuentra en condición de Baja de Oficio según la SUNAT. En la provincia de Canchis, existen dos plantas, Reyna Sur S.A., e Industria Embotelladora de Bebidas Gaseosa KIKE. Además dentro de estas 15 empresas embotelladoras, solo 01 se dedica la producción de agua embotellada, las demás tienen las instalaciones necesarias para producir agua embotellada, las cuales representan la competencia en caso decidieran incursionar en el rubro del agua embotellada. Las empresas se muestran a continuación en el siguiente cuadro:

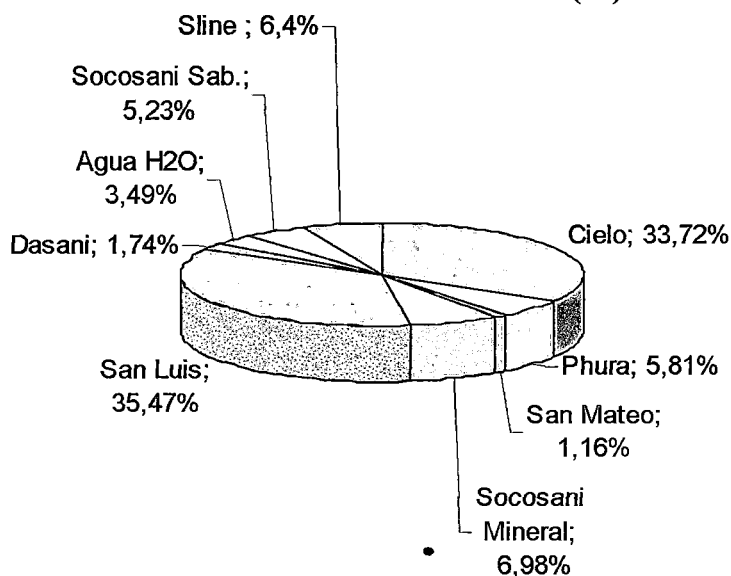
**CUADRO 2.7**  
**EMPRESAS DEDICADAS A LA ELABORACIÓN DE BEBIDAS NO**  
**ALCOHOLICAS EN CUSCO (CIU 1554)**

<b>Empresas</b>	<b>Ubicación</b>	<b>Inicio de actividades</b>	<b>Condición según SUNAT</b>
CISER SOCIEDAD COMERCIAL DE RESPONSABILIDAD LIMITADA	Cusco	--	Suspensión temporal
CONSORCIO INDUSTRIAL INKA SOCIEDAD ANONIMA CERRADA	Cusco	02-11-2005	Baja de Oficio
CORPORACIÓN ABF SOCIEDAD COMERCIAL DE RESPONSABILIDAD LIMITADA – CORPORACIÓN ABF S.R.L.	San Jerónimo - Cusco	05-12-2008	Activo
EMBOTELLADORA CUSCO DEL SOL S.R.L.	Wanchaq - Cusco	25-06-2007	Activo
EMBOTELLADORA CUSCO S.A.	Wanchaq - Cusco	17-11-1975	Activo
EMBOTELLADORA INTI S.C.R. LTDA.	Santiago - Cusco	01-01-1978	Activo
INDUSTR EMBOTELL DE BEBIDAS GASEOSA KIKE	Sicuani - Canchis	01-12-2001	Activo
INDUSTRIAL CONDOR SOCIEDAD COMERCIAL DE RESPONSABILIDAD LIMITADA	San Jerónimo - Cusco	03-12-2007	Activo
MULTISERVICIOS Y REPRESENTACIONES GENERALES E.I.R.L.	San Jerónimo - Cusco	08-07-2008	Activo
NEGOCIOS EL BOSQUE S.C.R.LTDA.	Santiago - Cusco	16-03-2004	Activo
RED ANDES PERU EMPRESA INDIVIDUAL DE RESPONSABILIDAD LIMITADA – RED ANDES PERU E.I.R.L.	--	01-07-2009	Suspensión temporal
REPRESENTACIONES KIDASA S.R.L.	La Convención - Cusco	01-10-2009	Activo
REYNA SUR S.A.	Sicuani - Canchis	26-08-1986	Activo
TECNOLOGÍA E INGENIERIA DE PROCESOS INDUSTRIALES SOCIEDAD COMERCIAL DE RESPONSABILIDAD LIMITADA	San Jerónimo - Cusco	16-09-2006	Activo
VALDIVIA'S E.I.R.L.	--	19-04-2000	Suspensión temporal

Fuente: SUNAT

De acuerdo a las encuestas realizadas y por los resultados obtenidos en el anexo 04 (cuadro 7), tenemos las marcas vendidas en nuestro ámbito de estudio.

**FIGURA 2.4**  
**GRAFICO DE MARCAS VENDIDAS EN LA REGION CUSCO PREFERIDAS**  
**POR LOS CONSUMIDORES (%)**



Fuente: Elaboración propia en base a Encuesta a consumidores

#### 2.2.2.2. CAPACIDAD INSTALADA UTILIZADA.

Las empresas dedicadas a la elaboración de bebidas no alcohólicas, actualmente trabajan aproximadamente con un 60% de su capacidad instalada. En el cuadro 2.8 se observa la tasa de utilización de la capacidad instalada de esta industria.

**CUADRO 2.8**  
**TASA DE UTILIZACIÓN DE LA CAPACIDAD INSTALADA DE LA**  
**INDUSTRIA DE ELABORACIÓN DE BEBIDAS**

Año	Elaboración de bebidas no alcohólicas; producción de aguas minerales
2000	65,99%
2001	62,53%
2002	61,45%
2003	60,10%
2004	57,56%
2005	55,52%
2006	55,83%
2007	56,36%
2008	61,54%
2009	60,23%

Fuente: Ministerio de la producción – Viceministerio de Industria – Estadística Industrial

### 2.2.2.3.OFERTA HISTORICA.

La oferta histórica de agua embotellada en volumen ofertado muestra un crecimiento marcado a pesar de que las empresas trabajan con un 60% de su capacidad instalada.

**CUADRO 2.9**  
**OFERTA NACIONAL DE AGUA EMBOTELLADA (Litros)**

<b>Año</b>	<b>Agua embotellada (lt)</b>	<b>Tasa de Crecimiento %</b>
2000	18 663 320,7	
2001	30 585 516,0	63,9
2002	58 146 103,5	90,1
2003	79 423 811,1	36,6
2004	99 343 971,0	25,1
2005	112 735 689,9	13,5
2006	147 360 652,4	30,7
2007	171 369 290,7	16,3
2008	227 033 379,5	32,5
2009	259 073 121,2	14,1

Fuente: Ministerio de la Producción – Viceministerio de Industria.

Al observar la tasa de crecimiento se aprecia que existía una tendencia creciente entre los años 2000-2002, observándose a partir del año 2003 en adelante, fluctuaciones que se ven mas predecibles, variando la tasa de crecimiento de la oferta entre los límites de 15% y 30% entre año y año.

La oferta de agua embotellada en la región del Cusco, se aprecia en el Cuadro 2.10.

**CUADRO 2.10**  
**OFERTA DE AGUA EMBOTELLADA EN LA REGIÓN CUSCO**

<b>Año</b>	<b>Agua embotellada (lt)</b>	<b>Tasa de Crecimiento %</b>
2000	841 739,1	
2001	1 370 677,7	62,8
2002	2 589 126,8	88,9
2003	3 513 812,7	35,7
2004	4 429 704,0	26,1
2005	5 354 945,3	20,9
2006	6 601 757,2	23,3
2007	7 814 439,7	18,4
2008	9 262 961,9	18,5
2009	10 570 183,3	14,1

Fuente: Ministerio de la Producción – Viceministerio de Industria. Sociedad Nacional de Industrias

#### 2.2.2.4.PROYECCIÓN DE LA OFERTA.

Para las proyecciones de la oferta al igual que en la demanda se uso el modelo de Regresión, en el cual se tomó en cuenta que el coeficiente de determinación ( $R^2$ ) fuera lo más cercano posible a 1. Los modelos matemáticos utilizados fueron: lineal, logarítmica, polinomial, potencial y exponencial cuyas ecuaciones y coeficientes de determinación fueron hallados.

El mayor coeficiente de determinación ( $R^2$ ) hallado es de 0,9926, correspondiendo al modelo polinomial, obteniéndose la siguiente curva de regresión para la proyección de la oferta:

$$Y = 11591189,1817 + 8550254,2780X + 1604049,2958X^2$$

La proyección de la oferta nacional se muestra en el cuadro siguiente:

**CUADRO 2.11**  
**PROYECCIÓN OFERTA NACIONAL AGUA EMBOTELLADA**

Año	Agua embotellada (lt)
2012	393 828 825,8
2013	445 688 411,1
2014	500 756 094,9
2015	559 031 877,4
2016	620 515 758,4
2017	685 207 738,0
2018	753 107 816,2
2019	824 215 993,1
2020	898 532 268,5
2021	976 056 642,5

Fuente: Elaboración propia

En el cuadro 2.12 se muestra la proyección de la oferta de agua embotellada en la región Cusco, para el horizonte del proyecto 2012-2021.

El mayor coeficiente de determinación ( $R^2$ ) hallado es de 0,9988, correspondiendo al modelo polinomial, obteniéndose la siguiente curva de regresión para la proyección de la oferta:

$$Y = 85176 + 675147X + 37310X^2$$

**CUADRO 2.12**  
**PROYECCIÓN OFERTA AGUA EMBOTELLADA EN LA REGIÓN CUSCO**

<b>Año</b>	<b>Agua embotellada (lt)</b>
2012	15 167 477,0
2013	16 849 994,0
2014	18 607 131,0
2015	20 438 888,0
2016	22 345 265,0
2017	24 326 262,0
2018	26 381 879,0
2019	28 512 116,0
2020	30 716 973,0
2021	32 996 450,0

Fuente: Elaboración propia

### 2.3. BALANCE DEMANDA - OFERTA.

Para hallar la demanda insatisfecha se efectuó la diferencia de las proyecciones de la demanda y la oferta respectivamente, cuyo resultado se muestra en el cuadro 2.13.

**CUADRO 2.13**  
**DEMANDA INSATISFECHA DE AGUA EMBOTELLADA EN CUSCO (lt)**

<b>Año</b>	<b>Demanda</b>	<b>Oferta</b>	<b>Déficit</b>
2012	16 759 023,6	15 167 477,0	1 591 546,6
2013	18 948 647,2	16 849 994,0	2 098 653,2
2014	21 172 465,6	18 607 131,0	2 565 334,6
2015	23 690 849,0	20 438 888,0	3 251 961,0
2016	26 378 958,6	22 345 265,0	4 033 693,6
2017	29 240 001,7	24 326 262,0	4 913 739,7
2018	32 410 562,4	26 381 879,0	6 028 683,4
2019	35 628 163,5	28 512 116,0	7 116 047,5
2020	39 163 835,0	30 716 973,0	8 446 862,0
2021	42 887 407,4	32 996 450,0	9 890 957,4

Fuente: Elaboración propia

### 2.4. MERCADO PARA EL PROYECTO.

Los principales mercados para el proyecto serán las ciudades del Cusco y Sicuani, pues de ellas se abastecerá a las demás ciudades; además el primer año se producirá 1260000 lt que representa el 70% de la capacidad de nuestra planta, el 2do año se trabajará al 85% de nuestra capacidad, para posteriormente a partir del tercer año llegar a trabajar al máximo de capacidad que es de 1800000 lt.

**CUADRO 2.14**  
**PARTICIPACIÓN DEL PROYECTO EN LA DEMANDA INSATISFECHA**

<b>Año</b>	<b>Demanda Insatisfecha lt</b>	<b>Demanda para el Proyecto lt</b>
2012	1 591 546,6	1 260 000
2013	2 098 653,2	1 530 000
2014	2 565 334,6	1 800 000
2015	3 251 961,0	1 800 000
2016	4 033 693,6	1 800 000
2017	4 913 739,7	1 800 000
2018	6 028 683,4	1 800 000
2019	7 116 047,5	1 800 000
2020	8 446 862,0	1 800 000
2021	9 890 957,4	1 800 000

Fuente: Elaboración propia

## **2.5. COMERCIALIZACIÓN.**

El sistema de comercialización que actualmente manejan las 2 empresas más representativas del rubro se desarrollan a continuación:

### **A. SISTEMA DE COMERCIALIZACIÓN DE CORPORACIÓN LINDLEY S.A.**

Según un informe financiero del 2010, tiene el siguiente sistema de comercialización.

Actualmente, la Corporación comercializa sus productos, principalmente, a través de 5 canales: i) distribuidores, ii) autoservicios, iii) cuentas claves, iv) venta ambulatoria y v) mayoristas; de los cuales, aproximadamente el 86.61% de las ventas totales se realizan por medio de distribuidores. De esta manera, la Corporación mantiene a través de sus canales una sólida presencia a lo largo del territorio nacional, tanto en la costa como en la sierra y selva.

En el caso de los distribuidores, la comercialización de los productos se atiende a través de los centros de distribución autorizados, de los cuales 12 se ubican en Lima y 44 en provincias. Estos centros se encargan de la distribución a colegios, estaciones de servicio, hoteles, bodegas, entre otros. El sistema de ventas y de crédito para los distribuidores de Lima y provincias es diferenciado, en el caso de los distribuidores de Lima, las ventas funcionan bajo la modalidad de consignación, en la cual los distribuidores reciben diariamente los productos de las distintas plantas, almacenándolos en sus locales, luego realizan una preventa en el mercado (frecuencia diaria) y al día siguiente facturan a los detallistas el producto, realizan la entrega y



efectúan la cobranza. Los distribuidores utilizan para sus operaciones el sistema comercial de la Corporación al cual acceden mediante una interconexión, esta modalidad permite a la gerencia mantenerse informado en línea del avance de las ventas diarias a nivel nacional y de la facturación a realizar a cada distribuidor. En el caso de distribuidores de provincias, el sistema de venta es al crédito a 15 días, constituido por una línea de crédito, el mismo que es establecido en función al volumen de operaciones del distribuidor. Dichas líneas de crédito se encuentran garantizadas por cartas fianzas.

## **B. SISTEMA DE COMERCIALIZACIÓN DE AJEPER.**

**Camionero Amigo.**- Su fama ya ha traspasado fronteras. Dentro de este modelo, la clave principal es el sistema de distribución, de una simplicidad que lleva a preguntarse cómo a nadie se le había ocurrido antes. En las plantas embotelladoras cargan camiones de 30 a 50 toneladas que llevan los productos a algunos de los centros de distribución. Allí, las cajas son transportadas en vehículos de menor capacidad que van directamente a los miles de puntos de venta. La clave está en que tanto los camiones que salen de la planta como los que salen del centro de distribución son de transportistas independientes que venden, distribuyen y cobran en nombre de Ajegroup.

La empresa descubrió que hacerlo así podría generar grandes ahorros en Perú cuando una ley permitió el ingreso de vehículos usados al país. Muchos pequeños empresarios compraron pequeños vehículos de carga, pero no tenían trabajo para aprovecharlos, por lo que sus camiones pasaban la mayor parte del tiempo estacionados. Acordar con ellos la tarea de vender, distribuir y cobrar a cada uno de los puntos de venta implicaba muy poco costo para la compañía. Además le permitía saltarse la barrera de entrada de crear una flota propia para competir: con la tercerización del transporte, transformaron un costo fijo en variable. Aprovecharon lo que se conoce como mercado original. “Aprovechar a aquellas personas o empresas que están dispuestas a trabajar por lo que se les pueda pagar, es fundamental para el desarrollo de negocios en mercados emergentes”.

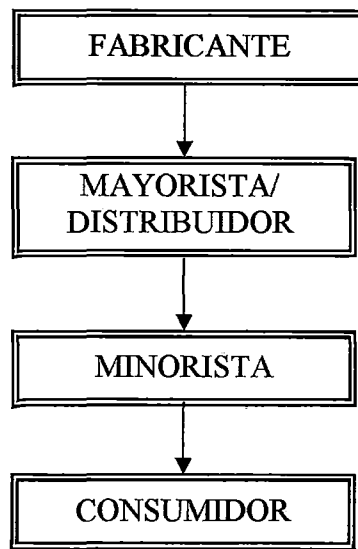
Ajegroup ha mantenido este modelo de la tercerización del transporte en todos los países a los que han ingresado, modelo que ha replicado, para adaptarlo y lograr ser competitivo en los nuevos mercados. Kola Real contrata por outsourcing a los transportistas que entregan sus productos, lo que representa enfocar sus esfuerzos en su negocio real, las bebidas.

El sistema de logística está aceitado con un avanzado sistema informático vía web que permite a los ejecutivos de la empresa conocer online el movimiento y las ventas de cada uno de sus 80 centros de distribución en toda la región.

### 2.5.1. POLÍTICA DE COMERCIALIZACIÓN.

En nuestro caso, para la comercialización de nuestros productos utilizaremos el modelo de la tercerización. El canal de distribución que utilizará el proyecto será el que se muestra a continuación:

**FIGURA 2.5  
DIAGRAMA DE CANALES DE COMERCIALIZACIÓN**



Actualmente las empresas que están en el mercado utilizan los siguientes canales de distribución:

- a) **Fabricante – Mayorista – Minorista – Consumidor:** Este canal lo utilizan la mayoría de empresas para vender en provincias, en donde la empresa hace un contrato con un tercero, vendiéndole sus productos, y este tercero se encarga de comercializarlos a los minoristas (con un porcentaje de ganancia) dentro del mercado y estos a su vez los venden al consumidor final.
- b) **Fabricante – Minorista – Consumidor:** Este canal los emplean algunas empresas mandando a sus empleados (que ganan un salario por parte de la empresa) a que hagan las ventas directamente a los minoristas (con el precio de lista de la empresa), y estos a su vez lo venden al consumidor final.

En lo referente a la presentación y la forma de comercialización existente en el mercado será la misma que utilizaremos para nuestros productos y que es de la siguiente manera:

- El agua de mesa para su presentación de 625 ml se comercializará en paquetes de 15 botellas tanto para el agua gasificada y sin gasificar.
- El agua de mesa para su presentación de 2000 ml se comercializará en paquetes de 6 botellas tanto para el agua gasificada y sin gasificar.
- El agua saborizada se comercializará en paquetes de 12 botellas para sus sabores de limón y piña.

En el siguiente cuadro se muestra la forma de comercialización de nuestros productos.

**CUADRO 2.15  
PRECIOS DE COMERCIALIZACIÓN POR PRESENTACIONES**

<b>Tipo</b>	<b>Presentación</b>	<b>Unidades x paquete</b>	<b>Precio x paquete S/.</b>
Agua de mesa	PET de 625 ml	15	12,00
Agua de mesa	PET de 2000 ml	6	9,50
Agua saborizada	PET de 625 ml	12	9,50

Fuente: Elaboración propia

### **2.5.2. PROMOCIÓN Y PROPAGANDA.**

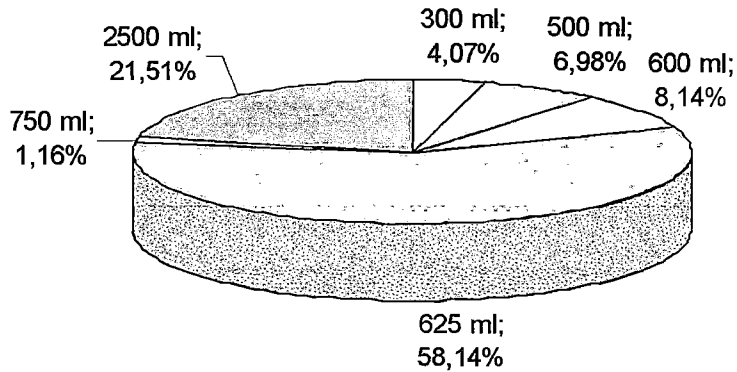
#### **a) Presentación de los Productos.**

Según la información obtenida, las presentaciones actualmente utilizadas por las empresas que hoy compiten en el mercado son las botellas que contienen 300 ml, 500 ml, 600 ml, 625 ml, 750 ml y 2500 ml de agua embotellada.

Además gracias al resultado de la encuesta (Anexo 04, Cuadro 7), sabemos que la población prefiere la presentación de 625 ml.

En el grafico siguiente se muestra la preferencia del consumidor por las diferentes presentaciones.

**FIGURA 2.6**  
**GRAFICO DE PRESENTACIÓN DE PREFERENCIA**

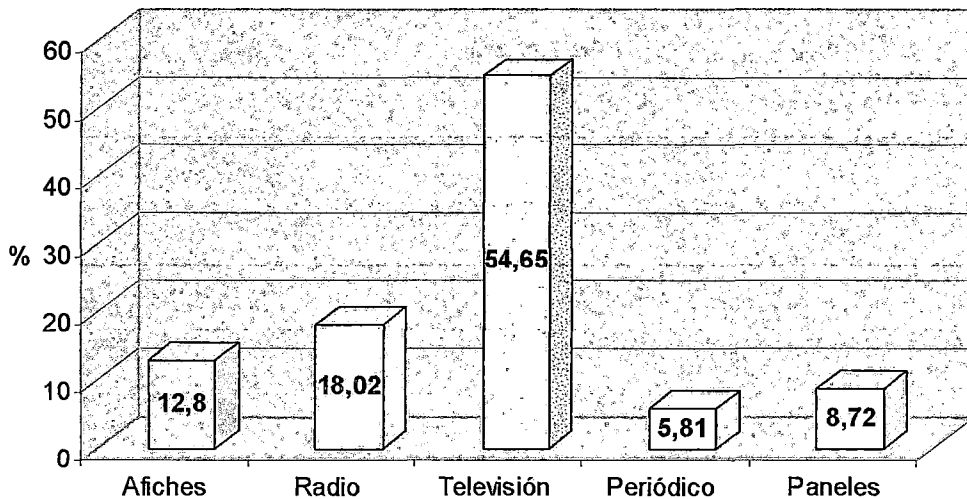


**Fuente:** Elaboración propia en base a Encuesta a consumidores

**b) Publicidad.**

En lo referente a publicidad, actualmente las empresas utilizan los distintos medios de comunicación para la publicidad y propaganda de sus productos, pero es la televisión la que obviamente tiene mayor aceptación del consumidor, este tipo de publicidad es bastante costosa, pero tal y como se muestra en el gráfico 2.7, otro tipo de propaganda más económica es también bien aceptado por el consumidor. La radio y los afiches son los medios de mayor alcance dentro de los consumidores, pero también los estudios realizados por empresas publicitarias en lo referente a los paneles publicitarios, refiere que estos han logrado un alto grado de atención por parte de los compradores.

**FIGURA 2.7**  
**GRAFICO DE PUBLICIDAD DE MAYOR ACEPTACIÓN**



**Fuente:** Elaboración propia en base a Encuesta a consumidores

En el presente proyecto se utilizarán tres medios de comunicación para exponer propaganda, los cuales son la radio, afiches y paneles.

### **2.5.3. ANÁLISIS DE PRECIOS.**

Los precios con los que se viene comercializando el agua embotellada al consumidor final fluctúan entre S/. 0.50 Nuevos Soles, para la presentación de 300 ml; S/. 1.00 Nuevo Sol para las presentaciones de 500ml, 600ml, 625ml y 750ml, y para la presentación de 2500 ml en S/.2.50 Nuevos Soles, estos precios se han mantenido durante los últimos 5 años, y tienden a mantenerse.

Los precios con los cuales llegaran nuestros productos al consumidor final serán los mismos que se manejan en el mercado, es decir para la presentación de 625 ml (agua de mesa y saborizada) a S/. 1.00 Nuevo Sol y para la presentación de 2000 ml (agua de mesa) a S/. 2.00 Nuevos Soles.

También indicamos que en la ciudad de Lima, existe un producto con las características de proceso similar al nuestro (proceso de osmosis inversa y ozonizado), cuyo producto tiene un precio diferencial con las demás aguas embotelladas comercializadas actualmente, este es SCENS, cuyos precios para la presentación Six pack de 600 ml es de S/. 10.40 Nuevos Soles y la botella de 600 ml a un precio de S/. 1.90 Nuevos soles.

## CAPITULO III

### LOCALIZACIÓN Y TAMAÑO DE PLANTA

#### 3.1. LOCALIZACIÓN DE PLANTA.

Este ítem esta referido a la localización de la planta de Agua Embotellada, donde se consideran los siguientes elementos:

- Proximidad a la materia prima
- Cercanía al mercado
- Requerimientos de infraestructura industrial como son: vías de acceso, servicios básicos (energía eléctrica, agua), así como las condiciones socioeconómicas, entre ellas la eliminación de deshechos, disponibilidad de mano de obra, etc.

Para definir la localización se utilizará el Método cualitativo de los puntajes ponderados. Este método consiste en definir los principales Factores determinantes de una Localización, para asignarles Valores ponderados de peso relativo, de acuerdo con la importancia que se les atribuye. El peso relativo, sobre la base de una suma igual a uno, depende fuertemente del criterio y experiencia del Evaluador.

##### 3.1.1. FACTORES LOCACIONALES.

Para determinar las posibles ubicaciones de la planta, hay que tomar en consideración aspectos de vital importancia tales como:

- a) **Cercanía al mercado:** En la región Cusco, las ciudades con mayor comercio por su ubicación estratégica son las ciudades del Cusco y Sicuani.
- b) **Proximidad a las materias primas:** Tomando en cuenta la disponibilidad de materia prima, consideramos como posibles ubicaciones las provincias del Cusco (distrito de Wanchaq) y Canchis (distrito de Sicuani).
- c) **Mano de obra:** Se debe considerar el costo de la mano de obra en general y su disponibilidad de acuerdo a los requerimientos de este proyecto. En la ciudad de Cusco y Sicuani existen la oferta de mano de obra requerida.
- d) **Servicios básicos (Energía eléctrica y agua potable):** Tomando en cuenta los requerimientos de servicios básicos, ambas provincias cuentan con los requerimientos del proyecto.
- e) **Servicio de transporte:** Existen las vías que comunican las ciudades de Cusco y Sicuani.

- f) **Efectos sobre el clima:** La planta no genera efectos determinantes sobre el clima.
- g) **Eliminación de desechos:** Ambas ciudades cuentan con sistemas de eliminación de desechos sólidos y efluentes líquidos.

De acuerdo al análisis preliminar de los factores, concluimos que las posibles localizaciones de la Planta podrían ser la provincia del Cusco, distrito de Wanchaq y la provincia de Canchis, distrito de Sicuani.

### 3.1.2. ALTERNATIVAS DE LOCALIZACIÓN.

Las alternativas de localización son los siguientes:

- Cusco, distrito de Wanchaq
- Canchis, distrito de Sicuani

**Cusco.**- La ciudad del Cusco esta ubicada en el Suroeste de la región Cusco y los Andes sur orientales del Perú. La provincia del Cusco tiene una superficie de 617,00 Km<sup>2</sup>, la posición geográfica se observa en el siguiente cuadro:

**CUADRO 3.1**  
**UBICACIÓN GEOGRAFICA DE LA PROVINCIA DE CUSCO Y EL DISTRITO DE WANCHAQ**

Provincia y distrito	Ubicación geográfica		
	Altitud m.s.n.m.	Latitud Sur	Longitud Oeste
Cusco	3 386	13°30'45"	72°03'32"
Wanchaq	3 366	13°31'12"	71°57'33"

Fuente: Instituto Nacional de Estadística e Informática

**Canchis.**- La provincia de Canchis, está ubicada en la cuenca alta del río Vilcanota, en el departamento del Cusco, abarcando una superficie de 3999,27 Km<sup>2</sup>, la posición geográfica se observa en el siguiente cuadro:

**CUADRO 3.2**  
**UBICACIÓN GEOGRAFICA DE LA PROVINCIA DE CANCHIS Y EL DISTRITO DE SICUANI**

Provincia y distrito	Ubicación geográfica		
	Altitud m.s.n.m.	Latitud Sur	Longitud Oeste
Canchis	3 548	14°30' y 14°56'	71°24' y 71°39'
Sicuani	3 554	14°10'56"	71°13'30"

Fuente: INEI; Página Web de la Municipalidad Provincial de Canchis

### 3.1.3. ANÁLISIS DE LOS FACTORES DE LOCALIZACIÓN.

- a) **Cercanía al mercado.** Tomando en cuenta el recorrido que se tomaría para abastecer el mercado desde la ciudad en que se ubicaría la planta, tenemos que los principales mercados de la región son la ciudad del Cusco y Sicuani, ambas por su ubicación estratégica, existiendo una distancia entre la ciudad de Sicuani y Cusco de 138,7 km, contando además con una vía de interconexión completamente asfaltada, lo cual facilita el transporte entre ambas ciudades. La ciudad con mayor población es el Cusco.

**CUADRO 3.3**  
**POBLACIÓN DE LAS ALTERNATIVAS**

Ciudades	Población
Canchis	96 937
Cusco	367 791

Fuente: INEI–Censos XI de Población y VI de Vivienda, 2007

**CUADRO 3.4**  
**DISTANCIA ENTRE LAS PRINCIPALES CIUDADES DE LA REGIÓN CUSCO**  
**(kilómetros)**

	Cusco	Acomayo	Izcuchaca	Calca	Quebrada	Yanaoca	Sicuani	Santo Tomás	Yauri	Quillabamba	Echarate	Paruro	Paucartambo	Urcos	Urubamba	Ollantaytambo
Cusco																
Acomayo	132															
Izcuchaca	25	157														
Calca	51	183	76													
Quebrada	160	292	185	110												
Yanaoca	128	261	153	179	288											
Sicuani	139	271	164	189	267	52										
Santo Tomás	378	510	403	428	516	249	248									
Yauri	238	370	263	289	616	99	98	150								
Quillabamba	236	369	247	186	474	331	363	571	431							
Echarate	254	396	265	204	313	349	381	599	449	18						
Paruro	84	196	89	114	318	192	202	441	288	288	306					
Paucartambo	110	243	135	123	174	180	190	429	279	265	283	174				
Urcos	46	86	71	97	156	82	93	341	181	270	288	110	98			
Urubamba	71	206	82	21	66	184	198	434	283	165	183	123	169	105		
Ollantaytambo	89	221	100	39	109	202	216	452	301	183	201	141	187	123	18	-

Fuente: DRTC – Cusco.

Elaboración: Gerencia Regional de Planeamiento Presupuesto y Acondicionamiento Territorial. Plan Estratégico Institucional 2009 – 2012. Cusco 2009.

- b) **Proximidad a la materia prima.-** La materia prima es un factor fundamental para la localización de una empresa. En nuestro caso la materia prima es el agua potable, el cual esta disponible en las alternativas planteadas.



En lo referente al abastecimiento de agua potable esta es constante y es abastecida por EPS SEDACUSCO S.A. en Cusco y por EMPSSAPAL S.A. en Sicuani.

Las tarifas vigentes ha abril del año 2011 se muestran en los cuadros 3.5 y 3.6, siendo el menor costo en la ciudad de Sicuani.

**CUADRO 3.5**  
**ESTRUCTURA TARIFARIA PARA EL SERVICIO DE AGUA POTABLE Y**  
**ALCANTARILADO SEDACUSCO S.A.**

CLASE CATEGORIA	RANGOS m <sup>3</sup> /mes	Tarifa (S./m <sup>3</sup> )		Cargo Fijo	Asignación de Consumo m <sup>3</sup> /mes
		Agua potable	Alcantarillado		
<b>RESIDENCIAL</b>					
Social	0 a 20	0,374	0,320	-	15
	20 a más	0,716	0,611	2,68	
Doméstico I	0 a 10	0,429	0,374	2,68	20
	10 a 28	0,631	0,539	2,68	
	28 a mas	1,972	1,685	2,68	
Doméstico II	0 a 20	0,374	0,320	2,68	15
	20 a más	0,716	0,611	2,68	
<b>NO RESIDENCIAL</b>					
Comercial I	0 a 50	1,746	1,490	2,68	50
	50 a más	3,414	2,915	2,68	
Comercial II	0 a 30	1,095	0,935	2,68	30
	30 a más	2,265	1,933	2,68	
Industrial	0 a 100	2,265	1,933	2,68	100
	100 a más	4,845	4,136	2,68	
Estatal	0 a 70	1,095	0,935	2,68	70
	70 a más	1,224	1,044	2,68	

Fuente: SEDACUSCO S.A.

**CUADRO 3.6**  
**ESTRUCTURA TARIFARIA PARA EL SERVICIO DE AGUA POTABLE Y**  
**ALCANTARILADO EMPSSAPAL S.A.\***

Categoría	Rangos de Consumo m <sup>3</sup> /mes	Tarifa S./m <sup>3</sup>	Consumo Mínimo m <sup>3</sup> /mes	Asignación de Consumo m <sup>3</sup> /mes
Social	0 a mas	0,5764	7	18
Domestico	0 a 15	0,5764	6	15
	16 a más	0,8348		
Comercial	0 a 24	0,8348	9	24
	25 a más	1,1926		
Industrial	0 a 60	1,1926	24	60
	61 a más	2,1466		
Estatal	0 a 20	0,8348	8	20
	21 a más	1,1926		

Fuente: EMPSSAPAL S.A.

\* Cargo por el servicio de alcantarillado: Equivale al 40% del importe a facturar por el Servicio de agua potable.

- c) **Mano de obra.-** Para nuestra planta no se requiere de gran cantidad de personal, pero si con cierto grado de capacitación, es decir medianamente

calificado. En nuestra región existe mano de obra con estas características, por existir centros de estudios de formación técnica calificada; en cuanto al personal calificado, también existen centros de estudios Universitarios que garantizan este personal.

- d) Servicios básicos (Energía eléctrica y agua potable).**- El abastecimiento de energía eléctrica en la región es por parte de Electro Sur Este S.A.A. Las tarifas actuales de la empresa que brinda el servicio a cada localidad no difiere.

Las opciones tarifarias que brinda Electro Sur Este, son varias:

- Opciones en media tensión: MT2, MT3, MT4.
- Opciones en baja tensión: BT2, BT3, BT4, BT5, BT6

Las variables que definen las opciones tarifarias son:

- La potencia requerida por los usuarios en horas fuera de punta.
- La potencia requerida por los usuarios en horas punta.
- El consumo de energía en horas fuera de punta.
- El consumo de energía en horario de punta.

La que el proyecto requiere es la opción tarifaria BT5. El pliego tarifario se encuentra en el siguiente cuadro:

**CUADRO 3.7**  
**PLIEGO TARIFARIO DEL SERVICIO PÚBLICO DE ELECTRICIDAD**  
**Vigente a partir del 01-05-2011**

SISTEMA ELECTRICO		Cusco	Sicuani	Sicuani rural Combapata Chumbivilcas	
SECTOR TIPICO		2	3	5	
BAJA TENSION		UNIDAD	TARIFA		
BT5B	a)Residencial con consumo menor o iguales a 100 kW.h por mes				
	0-30 kWh				
	Cargo Fijo Mensual - Lectura Mensual	S/. /mes	2,32	2,98	3,17
	Cargo Fijo Mensual - Lectura Semestral	S/. /mes	-	-	1,71
	Cargo por energía activa	ctm S/. /kW.h	28,78	31,17	25,48
	31-100 kWh				3,17
	Cargo Fijo Mensual - Lectura Mensual	S/. /mes	2,32	2,98	1,71
	Cargo Fijo Mensual - Lectura Semestral	S/. /mes	-	-	7,64
	Cargo por energía activa-Primeros 30 kWh	S/. /mes	8,63	9,35	50,95
	Cargo por energía activa-Exceso de 30 kWh	ctm S/. /kW.h	38,37	41,56	
	b)Residencial con consumo mayor de 100 kW.h por mes y No Residencial				
	Cargo Fijo Mensual - Lectura Mensual	S/. /mes	2,38	3,06	3,25
Cargo Fijo Mensual - Lectura Semestral	S/. /mes	-	-	1,75	
Cargo por energía activa	ctm S/. /kW.h	39,37	42,64	52,27	

Fuente: Electro Sur Este S.A.A. Resolución de Gerencia General N° 6-006-2011pt/c. Cusco, 28 de Abril 2011

**Opción tarifaria BT5:** Sólo para clientes alimentados en baja tensión con demanda máxima de hasta 20 KW o que instalen un limitador de potencia de hasta 20 KW nominal. Se efectúa una medición simple de energía.

En lo referente al agua potable, siendo esta además nuestra materia prima, ha sido tratada en el ítem anterior “proximidad a la materia prima”.

- e) **Terrenos y construcción.**- Los terrenos propicios para el desarrollo de esta actividad, se encuentran disponibles en ambas ciudades, siendo la diferencia en los precios, siendo en el Cusco el precio más alto por ser una zona turística, siendo considerado una de las ciudades más caras del país; en lo referente a la construcción, existe la oferta necesaria.

**CUADRO 3.8**  
**REQUERIMIENTOS DE TERRENO**

Área del terreno (m <sup>2</sup> )	644
Área a construir (m <sup>2</sup> )	411,70

**CUADRO 3.9**  
**COSTOS DE TERRENOS Y CONSTRUCCIÓN**

Factor	Wanchaq		Sicuani	
	US\$	S/.	US\$	S/.
Costo x m <sup>2</sup> del terreno	800,00	2280,00	150,00	427,50
Costo x m <sup>2</sup> de construcción	170,67	486,41	170,67	486,41

**CUADRO 3.10**  
**COSTO TOTAL DE TERRENOS Y CONSTRUCCIÓN**

	Wanchaq		Sicuani	
	US\$	S/.	US\$	S/.
Costo de terreno	515200,00	1468320,00	96600,00	275310,00
Costo de construcción	70264,84	200255,00	70264,84	200255,00
Costo total de construcción	585464,84	1668575,00	166864,84	475565,00

- f) **Servicio de transporte.**- Ambas ciudades cuentan con vías que comunican a los diferentes mercados. El costo de transporte de un vehículo con una capacidad de carga de 04 Toneladas es aproximadamente de S/. 300,00 Nuevos Soles de Cusco a Sicuani y viceversa.
- g) **Efectos sobre el clima (Medio Ambiente).**- La planta de agua embotellada, no genera ningún tipo de vapores tóxicos que contamine el medio ambiente, por tanto no se genera efectos negativos sobre el clima. Los efluentes líquidos serán controlados según lo estipula DIGESA según la normativa vigente, controlándose los parámetros establecidos.

- h) Eliminación de deshechos.-** La planta de Agua embotellada generará residuos líquidos producto del proceso de elaboración del agua embotellada, especialmente de los procesos de filtración y lavado de los envases, por lo cual se contará con un sistema adecuado de eliminación de los mismos. El residuo líquido generado por la planta cumplirá con lo establecido en el Decreto Supremo N° 021-2009-VIVIENDA del 19 de Noviembre del 2009. En lo referente al manejo de los residuos sólidos cumpliremos con lo establecido en la Ley N° 27314 del 20 de Julio del 2000, “Ley General de Residuos Sólidos”.

### **3.1.4. SELECCIÓN DE LA LOCALIZACIÓN.**

Para evaluar las alternativas propuestas se comenzará con la ponderación de los distintos factores de localización. El peso que tendrán determinará el grado de importancia de dicho factor dentro de la elección de la localización.

#### **3.1.4.1.PONDERACIÓN DE LOS FACTORES DE LOCALIZACIÓN.**

Sean los factores:

<b>a)</b> Cercanía al mercado	0,25
<b>b)</b> Proximidad a la materia prima	0,17
<b>c)</b> Mano de obra	0,10
<b>d)</b> Servicios básico (Energía eléctrica y agua)	0,16
<b>e)</b> Terrenos y construcción	0,16
<b>f)</b> Servicio de transporte	0,10
<b>g)</b> Efectos sobre el clima (Medio Ambiente)	0,03
<b>h)</b> Eliminación de deshechos	<u>0,03</u>
<b>Total</b>	<b>1,00</b>

El coeficiente de ponderación que se da a cada factor es para indicar su importancia relativa (los pesos deben sumar 1), y el peso asignado depende exclusivamente del criterio del investigador.

#### **3.1.4.2.ESCALA DE CALIFICACIÓN (DEL 1 AL 10).**

La escala de calificación será la siguiente:

<b>ATRIBUTO</b>	<b>PUNTAJE</b>
- Excelente	9 – 10 puntos

- Muy Buena 7 – 8 puntos
- Buena 5 – 6 puntos
- Regular 3 – 4 puntos
- Mala 1 – 2 puntos

### 3.1.4.3. EVALUACIÓN DE LOS FACTORES.

Es una técnica de evaluación subjetiva en la que una serie de factores influyen en la óptima localización de una planta, a los cuales se les asigna una ponderación de acuerdo a su importancia para cada caso específico. En nuestro caso, el factor más importante es la cercanía al mercado, ya que mientras más cerca este ubicada la planta, disminuirán los costos de transporte del producto final.

La garantía del abastecimiento de la materia prima también es importante, pues es necesario garantizar su flujo.

En tercer lugar tenemos el factor energía eléctrica, ya que al no contar una planta como esta, con la energía suficiente para el funcionamiento, no se podría trabajar; también son importantes los terrenos y la construcción, pues incidirá directamente en el monto de la inversión.

En el cuadro siguiente se aprecia que los factores mencionados son los que tienen mayor peso.

**CUADRO 3.11**  
**MÉTODO CUALITATIVO DE PUNTAJES PONDERADOS**

Factor de localización	Peso	Cusco (Alternativa 1)		Sicuani (Alternativa 2)	
		Calificación	Ponderación	Calificación	Ponderación
Cercanía al mercado	0,25	10	2,50	9	2,25
Proximidad a la materia prima	0,17	7	1,19	10	1,70
Mano de obra	0,10	8	0,80	8	0,80
Energía Eléctrica y agua	0,16	8	1,28	7	1,12
Terrenos y construcción	0,16	5	0,80	9	1,44
Servicio de transporte	0,10	9	0,90	9	0,90
Efectos sobre el clima	0,03	7	0,21	7	0,21
Eliminación de desechos	0,03	8	0,24	8	0,24
<b>TOTALES</b>	1,00		7,92		8,66

Fuente: Elaboración propia

Del análisis del cuadro 3.11 se concluye que la alternativa óptima de la localización es la alternativa 2, distrito de Sicuani, por obtener el mayor puntaje.

### 3.2. TAMAÑO DE PLANTA.

La determinación de tamaño responde a un análisis interrelacionado de las siguientes variables: Demanda, disponibilidad de insumos, localización y plan

estratégico comercial de desarrollo futuro de la empresa que se creará con el proyecto entre otros.

La cantidad demandada proyectada a futuro es quizás el factor condicionante más importante del Tamaño, aunque este no necesariamente deberá definirse en función de un crecimiento esperado de Mercado, ya que, el nivel óptimo de operación no siempre será el que maximice las ventas. Aunque el tamaño puede ir adecuándose a mayores requerimientos de operación para enfrentar un mercado creciente, es necesario que se evalúe esa opción contra la de definir un tamaño con una capacidad ociosa inicial que posibilite responder en forma oportuna a una demanda creciente en el tiempo.

Hay tres situaciones básicas del tamaño que pueden identificarse respecto al mercado:

- Aquella en la cual la cantidad demandada sea claramente menor que la menor de las unidades productoras posibles de instalar.
- Aquella en la cual la cantidad demandada sea igual a la capacidad mínima que se puede instalar.
- Aquella en la cual la cantidad demandada sea superior a la mayor de las unidades productoras posibles de instalar.

Para medir esto se define la Función de Demanda con la cual se enfrenta el proyecto en estudio y se analizan sus proyecciones futuras con el objeto de que el tamaño no solo responda a una situación coyuntural de corto plazo, sino que se optimice frente al dinamismo de la demanda.

El análisis de la cantidad demandada proyectado tiene tanto interés como la distribución geográfica del mercado. Muchas veces esta variable conducirá a seleccionar distintos tamaños, dependiendo de la decisión respecto a definir una o varias fábricas, de tamaño igual o diferente, en distintos lugares y con un número de turnos que pudieran variar entre ellos.

La disponibilidad de insumos, tanto humanos como materiales y financieros, es otro factor que condiciona el tamaño del proyecto. Los insumos podrían no estar disponibles en la cantidad y calidad deseada, limitando la capacidad de uso del proyecto o aumentando los costos del abastecimiento, pudiendo incluso hacer recomendable el abandono de la idea que lo originó. En este caso, es preciso analizar, además de los niveles de recursos existente en el momento del estudio, aquellos que se esperan a futuro. Entre otros aspectos, será necesario investigar las reservas de recursos

renovables y no renovables, la existencia de sustitutos e incluso la posibilidad de cambios en los precios reales de los insumos a futuro.

La disponibilidad de insumos se interrelaciona a su vez con otro factor determinante del tamaño: La localización del Proyecto. Mientras más lejos este de las fuentes de insumo, mas alto será el costo de su abastecimiento. Lo anterior determina la necesidad de evaluar la opción de una gran Planta para atender un área extendida de la población versus varias Plantas para atender cada una de las demandas locales menores. Mientras mayor sea el área de cobertura de una Planta, mayor será el tamaño del Proyecto y su costo de transporte, aunque probablemente pueda acceder a ahorros por economías de escala por la posibilidad de obtener mejores precios al comprar mayor cantidad de materia prima, por la distribución de gastos de administración, de ventas y de producción, entre mas unidades producidas, por la especialización del trabajo o por la integración de procesos, entres otras razones.

El tamaño muchas veces deberá supeditarse, mas que a la cantidad demandada del mercado, a la estrategia comercial que se defina como la mas rentable o la mas segura para el proyecto. Por ejemplo, es posible que al concentrarse en un segmento del mercado se logre maximizar la rentabilidad del Proyecto.

En algunos casos la Tecnología seleccionada permite la ampliación de la capacidad productiva en tramos fijos. En otras ocasiones, la Tecnología impide el crecimiento paulatino de la capacidad, por lo que puede ser recomendable invertir inicialmente en una capacidad instalada superior a la requerida en una primera etapa, si se prevé que en el futuro el comportamiento del mercado, la disponibilidad de insumos u otras variables hará posible una utilización rentable de esa mayor capacidad.

### **3.3. ALTERNATIVAS DE TAMAÑO.**

Para el proyecto proponemos dos alternativas de tamaño; los cuales son:

- Tamaño 1, con una capacidad de proceso de 2,5 GPM (Galones por minuto).
- Tamaño 2, con una capacidad de proceso de 5,0 GPM (Galones por minuto).

### **3.4. RELACIÓN TAMAÑO – MERCADO.**

Este factor esta condicionado al tamaño del mercado consumidor, es decir al número de consumidores o lo que es lo mismo, la capacidad de producción del proyecto debe estar relacionada con la Demanda insatisfecha.

El tamaño propuesto por el proyecto, se justifica en la medida que la demanda existente sea superior a dicho tamaño. Por lo general el proyecto solo tiene que cubrir una parte de esa demanda según el cuadro 3.12. La información sobre la Demanda insatisfecha se obtiene del balance de la oferta y demanda proyectada obtenida en el estudio de mercado. El análisis de este punto permite seleccionar el tamaño del proyecto.

**CUADRO 3.12**  
**RELACIÓN TAMAÑO MERCADO (It)**

Año	Demanda insatisfecha	Tamaño 1		Tamaño 2	
		Producción It	Cobertura %	Producción It	Cobertura %
2012	1 591 546,6	900 000	56,55	1 260 000	79,17
2013	2 098 653,2	900 000	42,88	1 530 000	72,90
2014	2 565 334,6	900 000	35,08	1 800 000	70,17
2015	3 251 961,0	900 000	27,68	1 800 000	55,35
2016	4 033 693,6	900 000	22,31	1 800 000	44,62
2017	4 913 739,7	900 000	18,32	1 800 000	36,63
2018	6 028 683,4	900 000	14,93	1 800 000	29,86
2019	7 116 047,5	900 000	12,65	1 800 000	25,29
2020	8 446 862,0	900 000	10,65	1 800 000	21,31
2021	9 890 957,4	900 000	9,10	1 800 000	18,20

Fuente: Elaboración propia

### 3.5. RELACIÓN TAMAÑO – TECNOLOGIA.

El tamaño también está en función del mercado de maquinarias y equipos, porque el número de unidades que pretende producir el proyecto depende de la disponibilidad y existencias de activos de capital. En algunos casos el tamaño se define por la capacidad estándar de los equipos y maquinarias existentes, las mismas que se hallan diseñadas para tratar un determinada cantidad de productos.

En otros casos el grado de tecnología exige un nivel mínimo de producción por debajo de ese nivel es aconsejable no producir porque los costos unitarios serían tan elevados que no justificaría las operaciones del proyecto. La tecnología condiciona a los demás factores que intervienen en el tamaño (mercado, materias primas, financiamiento). En función a la capacidad productiva de los equipos y maquinarias se determina el volumen de unidades a producir, la cantidad de materias primas e insumos a adquirir y el tamaño del financiamiento (a mayor capacidad de los equipos y maquinarias, mayor necesidad de capital).



La capacidad de purificar agua (litros/minuto) depende del tamaño del filtro. Antes que nada nos debe quedar claro que la operación crítica esta dada por el filtro de carbón activado, que es donde se eliminan cloro, olores, sabores y compuestos orgánicos (como pesticidas entre otros compuestos peligrosos) y sobre este se realiza el cálculo de la capacidad de una planta purificadora.

**CUADRO 3.13**  
**DATOS GENERALES DE LOS FILTROS DE CARBON ACTIVADO**

Tanque	Area Tanque Pies <sup>2</sup>	Vol. Tanque Pies <sup>3</sup>	Vol. Mat. Fil Pies <sup>3</sup>	Olores y Sabores		Declorinar		Osmosis Inversa		Retrolavado	
				GPM	LPM	GPM	LPM	GPM	LPM	GPM	LPM
8"x44"	0,35	1,16	0,75	2,09	7,93	3,49	13,2	1,75	6,6	3,49	13,2
9"x48"	0,44	1,58	1,00	2,65	10,03	4,42	16,7	2,21	8,4	4,42	16,7
10"x54"	0,54	2,19	1,50	3,24	12,26	5,40	20,4	2,70	10,2	5,40	20,4
12"x52"	0,78	3,00	2,00	4,68	17,71	7,80	29,5	3,90	14,8	7,80	29,5
13"x54"	0,92	3,68	2,50	5,52	20,89	9,20	34,8	4,60	17,4	9,20	34,8
14"x65"	1,07	5,10	3,00	6,41	24,28	10,69	40,5	5,34	20,2	10,69	40,5
16"x65"	1,39	6,60	4,00	8,34	31,57	13,90	52,6	6,95	26,3	13,90	52,6
18"x65"	1,77	8,30	5,00	10,60	40,13	17,67	66,9	8,84	33,4	17,67	66,9
21"x62"	2,41	11,00	7,00	14,43	54,62	24,05	91,0	12,03	45,5	24,05	91,0
24"x65"	3,14	13,40	10,00	18,85	71,34	31,42	118,9	15,71	59,5	31,42	118,9
30"x72"	4,91	25,00	15,00	29,45	111,47	49,09	185,8	24,54	92,9	49,09	185,8
36"x72"	7,07	35,30	20,00	42,42	160,56	70,70	267,6	35,35	133,8	70,70	267,6
42"x72"	9,62	46,10	30,00	57,72	218,47	96,20	364,1	48,10	182,1	96,20	364,1
48"x72"	12,57	61,90	40,00	75,42	285,46	125,70	475,8	62,85	237,9	125,70	475,8
63"x67"	21,65	80,20	55,00	129,88	491,60	216,47	819,3	108,24	409,7	216,47	819,3

Fuente: AQUOR

En los procesos de fabricación de agua purificada no se puede correr el riesgo de tratar de filtrar más agua que la que se indica en las tablas de los fabricantes, sin poner en riesgo la calidad del agua producida y la salud de nuestros clientes.

Cada tamaño de tanque tiene una capacidad de tratar un flujo Excelente (Ósmosis Inversa, eliminación de orgánicos), medio (Declorinar) y máximo (Solo eliminación de olores y sabores) de agua.

- Los Flujos excelentes son los utilizados para producir agua de consumo humano.
- Los Flujos medios son utilizados para procesos que no van dirigidos al consumo humano.
- Los flujos máximos se utilizan para tratar agua de procesos industriales.

También indicamos que en el mercado existen plantas purificadoras construidas en dos tipos de materiales.

### Fibra de vidrio Vs acero Inoxidable

Los recipientes de presión polyGlass (fibra de vidrio) proporcionan años de servicio confiable para el uso de la filtración de agua. Estos tanques de delgado diámetro soportan a 49 galones de agua y ofrecen resistencia incomparable a la fuerza.

<b>Característica</b>	<b>Fibra de vidrio</b>	<b>Acero Inoxidable</b>
Durabilidad	15 a 20 años	De por vida
Resistencia	A químicos y presión	A presión
Apariencia	Buena	Mejor que la fibra
Reactividad	Ninguna	Ninguna
Costo	30% más económico	Mas caros
Calidad de agua	Excelente	Excelente

A continuación se muestra las tecnologías para la capacidad propuesta, y que se encuentran en el mercado.

A) Planta Purificadora Paquete de 2,5 GPM en Fibra de Vidrio

B) Planta Purificadora Paquete de 5 GPM en Fibra de Vidrio

**CUADRO 3.14**  
**RELACION TAMAÑO TECNOLOGÍA**

<b>Tamaño</b>	<b>Maquinaria</b>	<b>Capacidad (Galones por Minuto)</b>
1	Automática	2,5
2	Automática	5,0

Fuente: Elaboración propia

### 3.6. RELACIÓN TAMAÑO – FINANCIAMIENTO.

Esta dado por el nivel de financiamiento que pueda conseguirse y por la facilidad de acceso a las diferentes fuentes de financiamiento tanto internas como externas.

La vía de financiamiento para el presente proyecto, sería el financiamiento privado de la Banca comercial.

Si los recursos financieros son insuficientes para cubrir las necesidades de inversión el proyecto no se ejecuta, por tal razón, el tamaño del proyecto debe ser aquel que pueda financiarse fácilmente y que en lo posible presente menores costos financieros.

La disponibilidad de recursos financieros que el proyecto requiere para inversiones fijas, diferidas y/o capital de trabajo es una condicionante que determina la

cantidad a producir. En nuestro caso se propone un financiamiento del 70% de la inversión mediante un préstamo.

**CUADRO 3.15  
RELACIÓN TAMAÑO – FINANCIAMIENTO**

Alternativa	Inversión S/.	Financiamiento	
		Aporte propio 30% S/.	Préstamo 70% S/.
Tamaño 1	713229,57	213968,87	499260,70
Tamaño 2	985086,15	295525,85	689560,31

Fuente: Elaboración propia

### 3.7. RELACIÓN TAMAÑO – RENTABILIDAD.

En cuanto al tamaño rentabilidad, en el cuadro siguiente se muestra el Valor Actual Neto Económico (VANE) y la Tasa Interna de Retorno Económico (TIRE) para los dos tamaños.

**CUADRO 3.16  
RELACION TAMAÑO RENTABILIDAD**

Alternativa	VANE	TIRE
Tamaño 1	S/. -119 024,46	12,77%
Tamaño 2	S/. 567 110,45	29,60%

Fuente: Elaboración propia

### 3.8. TAMAÑO ÓPTIMO DE PLANTA.

Basándose en las condiciones de las relaciones de tamaño, para las alternativas propuestas, se elige la alternativa de Tamaño 2, como la óptima, con una capacidad de producción de 1 800 000 litros/año. La producción será de 750 lt/hora, trabajándose en un solo turno de 08 horas/día, durante 300 días/año.

## **CAPITULO IV INGENIERÍA DEL PROYECTO**

### **4.1. DESCRIPCIÓN DE LA MATERIA PRIMA E INSUMOS.**

Describiremos la materia prima que es el agua en la elaboración del agua de mesa (carbonatada y sin carbonatar) y agua saborizada, y también todos los insumos utilizados por los embotelladores en la elaboración del agua de mesa carbonatada y el agua saborizada.

#### **4.1.1. AGUA.**

El agua (del latín aqua) es una sustancia cuya molécula esta formada por dos átomos de hidrógeno y uno de oxígeno ( $H_2O$ ). Es esencial para la supervivencia de todas las formas conocidas de vida. En su uso más común, con agua nos referimos a la sustancia en su estado liquido, pero la misma puede hallarse en forma sólida (hielo), y en forma gaseosa que llamamos vapor.

#### **Tipos de agua.**

- a) Agua blanda.- Posee pocos minerales, o sea es deficiente en  $Na^+$ ,  $SO_4^-$  y  $CO_3^-$ , tiene como característica principal que produce mucha espuma.
- b) Agua dura.- Tiene sales de calcio y magnesio. Puede ser permanentemente dura cuando estas sales son de tipo sulfato y cloruros, y temporalmente dura cuando estas sales son de tipo bicarbonato que precipitan carbonatos haciendo hervir el agua, esta agua produce menos espuma.
- c) Agua salina.- Tiene sal en solución (agua de mar).
- d) Agua alcalina.- Aquella que tiene sustancias alcalinas en solución.

#### **4.1.2. ABASTECIMIENTO DE AGUA EN SICUANI.**

La empresa encargada de abastecer a la población con el agua potable es la Empresa Municipal Prestadora de Servicios de Saneamiento de las Provincias Alto Andinas Sociedad Anónima (EMPSSAPAL S.A.). A continuación se describe parte de un informe de supervisión y fiscalización a la EPS EMPSSAPAL S.A. por parte de la SUNASS (Superintendencia Nacional de Servicios de Saneamiento).

Según informe de la SUNASS, en cuanto a las prácticas operativas ejecutadas por EMPSSAPAL S.A. para brindar el servicio de agua potable en la localidad de Sicuani se ha verificado la garantía que brindan las fuentes de agua cruda. Las fuentes de abastecimiento son: Galerías de Cochapampa (25 Lps.), Galerías Hercca (35 – 40 Lps.), captación Suttoc (0,76 Lps.) y manantial de Tiacollo (1,5 Lps.), que en conjunto acumulan 67 Lps. Las dos primeras fuentes se ubican a la margen izquierda del río Hercca contribuyendo con el abastecimiento de casi el 98% de la población de Sicuani. Existe aún sin explotar los ramales de dos buzones en Hercca con lo que se garantizaría el agua para el mediano plazo.

En Sicuani, el sistema de redes de agua potable se encuentra dividido en 6 sectores de abastecimiento, los cuales permiten la operatividad del sistema, y sustentan la continuidad del servicio.

**CUADRO 4.1**  
**SECTORES DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN SICUANI**

<b>Nro. Orden</b>	<b>Identificación del sector</b>	<b>Habilitaciones</b>
1	S-1	Jr. Vigil, Calvario
2	S-2	Pampacucho, Jr. Quillabamba
3	S-3	Zona Céntrica, Margen Derecha
4	S-4	Manuel Prado, Margen Izquierda
5	S-5	Japam, Miraflores
6	S-6	Alto Calvario

Fuente: SUNASS

De la revisión de los registros de la EPS en donde se consignan los resultados y análisis realizados en las fuentes de agua, se puede establecer que el agua que se obtiene de la mezcla en la cámara de reunión y que proviene de las galerías filtrantes Cochapampa y Hercca, es agua cristalina, incolora, de olor y sabor aceptable, dura y con moderado contenido de sales disueltas y no presenta metales como hierro y manganeso, y se encuentra libre de sustancias tóxicas. De acuerdo a estos resultados se puede decir que el agua es de origen subterránea y está dentro de la Clase I de la Ley General de Aguas, por lo que requiere sólo del proceso de desinfección para ser utilizado como agua potable.

En el anexo N° 06 se muestra los resultados del análisis físico químico del agua, realizado para la empresa EMPSSAPAL S.A. por el laboratorio ENVIROLAB-PERU S.A.C., en octubre del 2010, en donde se muestran que se cumplen todos los parámetros

exigidos por la normatividad correspondiente, también en dicho anexo se muestra el Resumen de Control de Calidad del Agua Potable 2008 – 2010, en donde se puede verificar que el año 2010, el 99,10 % de las muestras son satisfactorias en contenido de cloro residual libre, con un contenido mayor o igual a 0,5 mg/l, como la norma lo exige.

#### **4.1.3. SABORIZANTES.**

Los saborizantes son preparados de sustancias que contienen los principios sávido-aromáticos, extraídos de la naturaleza (vegetal) o sustancias artificiales, de uso permitido en términos legales, capaces de actuar sobre los sentidos del gusto y del olfato, pero no exclusivamente, ya sea para reforzar el propio (inherente del alimento) o transmitiéndole un sabor y/o aroma determinado, con el fin de hacerlo más apetitoso pero no necesariamente con este fin.

Suelen ser productos en estado líquido, en polvo o pasta, que pueden definirse, en otros términos a los ya mencionados, como concentrados de sustancias.

Es de uso habitual la utilización de las palabras sabores, esencias, extractos y oleorresinas como equivalentes a los saborizantes.

Otro concepto de saborizante es el de considerarlos parte de la familia de los aditivos. Estos aditivos no sólo son utilizados para alimentos sino para otros productos que tienen como destino la cavidad bucal del individuo pero no necesariamente su ingesta, por ejemplo la pasta de dientes, la goma de mascar, incluso lápices, lapiceras y juguetes son saborizados.

Es decir, son agentes aromáticos, se definen como aquella sustancia que proporciona olor y sabor a los productos alimenticios que se le incorpore.

Las esencias dan el sabor característico a cada clase de bebida gaseosa elaborada. Las normas y especificaciones más recomendadas para el uso de esencias son las siguientes:

- Las esencias no deben contener más de 70 ppm de salicilato de metilo.
- Su empaque debe tener incluido estrictas normas de higiene y salubridad.

#### **4.1.4. ACIDULANTES.**

Se trata de una sustancia aditiva que se suele incluir en ciertos alimentos con el objeto de modificar su acidez, o modificar o reforzar su sabor. Por ejemplo, a las bebidas se les suele añadir con el propósito de modificar la sensación de dulzura producida por el azúcar.

#### **4.1.4.1.ÁCIDO CÍTRICO (E-330)**

El ácido cítrico es un ácido orgánico tricarbónico que está presente en la mayoría de las frutas, sobre todo en cítricos como el limón y la naranja.

Es un buen conservante y antioxidante natural que se añade industrialmente como aditivo en el envasado de muchos alimentos como las conservas de vegetales enlatados.

El ácido cítrico se encuentra en estado cristalino, es de aspecto incoloro, inodoro y de sabor ácido; este ácido se encuentra en dos presentaciones, hidratado y deshidratado. En la industria, normalmente se encuentra ácido cítrico deshidratado por la facilidad para el transporte.

El ácido cítrico es el acidulante preferido para complementar sabores de frutas en bebidas suaves. También produce condiciones de pH bajos, los cuales son desfavorables para el crecimiento de organismos deteriorantes y prevé un medio óptimo para la acción antibacteriana del benzoato de sodio. El porcentaje del ácido cítrico en bebidas gaseosas varía dependiendo del sabor y otros ingredientes de la fórmula; varía desde 3,75 hasta 30 gramos ácido/litros de jarabe.

#### **4.1.4.2.ACIDO MÁLICO (E-296)**

El ácido málico es un compuesto orgánico que se encuentra en algunas frutas y verduras con sabor ácido como los membrillos, la uva (el ácido málico tiene concentraciones en la uva desde 1 hasta 4 g/l y es el responsable del sabor verde y ácido de las mismas), manzanas y las cerezas no maduras, etc.

Es un ácido orgánico y puede usarse para producir corriente eléctrica mediante la fermentación maloláctica (el proceso es muy similar a una pila biológica). Se emplea en la industria farmacéutica en la fabricación de laxantes así como en medicamentos indicados sobre el aparato respiratorio. En alimentación se utiliza como aditivo y tiene una codificación: E-296 se trata de un acidulante que aparece en las gaseosas y refrescos junto con el ácido cítrico, el ácido fosfórico, su misión es la de equilibrar la dulzura producida por la adición de azúcares.

#### **4.1.5. EDULCORANTES.**

Un sustituto del azúcar o edulcorante es un aditivo para los alimentos que duplica el efecto del azúcar, pero que usualmente tiene menos energía. Algunos extractos del azúcar son naturales y algunos son sintéticos. Aquellos que no son

naturales en general son conocidos como edulcorantes artificiales. Una clase importante de sustitutos del azúcar son conocidos como edulcorantes de alta intensidad. Éstos tienen una dulzura varias veces a la del azúcar común de mesa. Como resultado, mucho menos edulcorante es requerido y la contribución y energía es a menudo insignificante. La sensación de dulzor causada por estos componentes es a veces notablemente diferente de la de la sacarosa, de manera que frecuentemente éstos son usados con mezclas complejas que alcanzan una sensación de dulzor más natural. Si la sacarosa (u otro azúcar) reemplazado ha contribuido a la textura del producto, entonces frecuentemente también se necesita un agente de relleno. Esto puede ser visto en bebidas suaves etiquetadas como “dietéticas” o “light”, las cuales contienen edulcorantes artificiales y frecuentemente tiene una sensación al paladar notablemente diferente, o en los sustitutos del azúcar de mesa, que mezclan maltodextrinas como un edulcorante intenso para alcanzar una sensación de textura satisfactoria. En los Estados Unidos, han sido aprobados para su uso cinco sustitutos del azúcar intensamente dulces. Éstos son la sacarina, el aspartamo, la sucralosa, el neotame y el acesulfame de potasio.

A continuación se muestra una relación de los sustitutos artificiales del azúcar:

- *Acesulfamo K*: 200 x dulzor (por peso), Nutrinova, E950, aprobado por la FDA en 1988.
- *Alitame*; 2000 x dulzor (por peso), Pfizer, pendiente la aprobación por la FDA.
- *Aspartamo*: 160-200 x dulzor (por peso), NutraSweet, E951, aprobado por la FDA en 1981.
- *Sal de aspartamo-acesulfame*: 350 x dulzor (por peso), Twinsweet, E962.
- *Ciclamato*: 30 x dulzor (por peso), Abbott, E952, prohibido por la FDA en 1969, pendiente la reaprobación.
- *Dulcin*: 250 x dulzor (por peso), prohibido por la FDA en 1951.
- *Glucin*: 300 x dulzor (por peso).
- *Neohesperidina dihidrocalcone*: 1.500 x dulzor (por peso), E959.
- *Neotame*: 8000 x dulzor (por peso), NutraSweet, aprobado por la FDA en 2002.
- *P-4000*: 4000 x dulzor (por peso), prohibido por la FDA en 1950.
- *Sacarina*: 300 x dulzor (por peso), E954, aprobado por la FDA en 1958.
- *Sucralosa*: 600 x dulzor (por peso), Splenda, Tate & Lyle, E955, aprobado por la FDA en 1998.



- *Isomalt*: 0.45 x -0.65 x dulzor (por peso), 0,9 x -1.3 x dulzor (por energía del alimento), 0.5 x densidad energética, E953.

De los edulcorantes enumerados los usados por los embotelladores son el Acesulfamo-K, el aspartamo y la sucralosa, las cuales se detalla a continuación.

#### **4.1.5.1.ACESULFAMO-K (E-950)**

El Acesulfamo-k es un edulcorante artificial, denominado en la industria alimenticia con las siglas E-950. Es un compuesto químico relativamente sencillo, descubierto casi por azar en 1967. Es aproximadamente 200 veces más dulce que el azúcar, con una gran estabilidad ante los tratamientos tecnológicos y durante el almacenamiento. En el aspecto biológico, el acesulfamo-k no se metaboliza en el organismo humano, excretándose rápidamente sin cambios químicos, por lo que no tiende a acumularse. Su uso se autorizó en Inglaterra en 1983; desde entonces se ha autorizado en Alemania, Italia, Francia, Estados Unidos y en otros países, y esta incluida dentro de la nueva lista de aditivos autorizados de la Unión Europea.

#### **4.1.5.2.ASPARTAMO (E-951)**

El aspartamo es un edulcorante no calórico descubierto en 1965 y comercializado en los ochenta. Numerosas organizaciones nacionales e internacionales han evaluado la inocuidad del aspartamo y un comité internacional de expertos ha establecido un nivel de Ingesta Diaria Admisible (IDA).

El aspartamo es un polvo blanco e inodoro que se emplea en numerosos alimentos en todo el mundo. Se comercializa bajo varias marcas como Natreen, Canderel o Nutrasweet, y corresponde al código E-951 en Europa. El aspartamo es estable cuando se encuentra seco o congelado, pero se descompone y pierde su poder edulcorante con el transcurso del tiempo, cuando se conserva en líquidos a temperaturas superiores a 30 °C.

La dulzura relativa del aspartamo es de 150 a 200 veces más dulce que el azúcar. Es necesario destacar que todos los edulcorantes se clasifican con respecto a la sacarosa o azúcar común, por lo que el valor de 200 veces es obtenido en comparación con diluciones hechas en laboratorio de sacarosa (dulzura relativa = 100) al 15%.

#### 4.1.5.3.SUCRALOSA (E-955)

Es un edulcorante descubierto en 1976, bajo marcas como Splenda®, Nevella®, Sucaryl®. En la Unión Europea, es también conocida bajo el código de aditivo E955. Es 600 veces más dulce que la sacarosa aprox., casi el doble de la sacarina y 3,3 veces más dulce que aspartamo. Se fabrica por halogenación selectiva de la sacarosa, donde los tres grupos hidroxilos de la sacarosa se reemplazan por cloro dando 1,6-dicloro-1,6-dideoxi-β-D-fructo-furanosil 4-cloro-4-deoxi-α-D-galactopiranosido o  $C_{12}H_{19}Cl_3O_8$ . A diferencia del aspartame, es termoestable y resiste variedad de pH, puede usarse en pastelería, o productos de larga vida.

La sucralosa es el único edulcorante sin calorías que se fabrica a partir del azúcar y se utiliza en su reemplazo para bebidas de bajas calorías y alimentos procesados. La molécula de sucralosa tiene la particularidad de ser inerte y pasar por el cuerpo sin alterarse, sin metabolizarse, y es eliminada después de consumida.

#### 4.1.6. CONSERVANTES.

Un conservante es una sustancia utilizada como aditivo alimentario, que añadida a los alimentos (bien sea de origen natural o de origen artificial) detiene o minimiza el deterioro causado por la presencia de diferentes tipos de microorganismos (bacterias, levaduras y mohos). Este deterioro microbiano de los alimentos puede producir pérdidas económicas sustanciales, tanto para la industria alimentaria (que puede llegar a generar pérdidas de materias primas y de algunos sub-productos elaborados antes de su comercialización, deterioro de la imagen de marca) así como para distribuidores y usuarios consumidores (tales como deterioro de productos después de su adquisición y antes de su consumo, problemas de sanidad, etc.)

##### 4.1.6.1.BENZOATO DE SODIO (E-211)

El benzoato de sodio, también conocido como benzoato de sosa o (E211), es una sal del ácido benzoico, blanca, cristalina y gelatinosa o granulada, de fórmula  $C_6H_5COONa$ . Es soluble en agua y ligeramente soluble en alcohol. La sal es antiséptica y se usa generalmente para conservar los alimentos.

Como aditivo alimentario es usado como conservante, matando eficientemente a la mayoría de levaduras, bacterias y hongos. El benzoato sódico sólo es efectivo en condiciones ácidas ( $pH < 3,6$ ) lo que hace que su uso más frecuente sea en conservas, en aliño de ensaladas (vinagre), en bebidas carbonatadas (ácido carbónico), en mermeladas

(ácido cítrico), en zumo de frutas (ácido cítrico) y en salsas de comida china (soja, mostaza y pato).

#### **4.1.6.2.SORBATO DE POTASIO (E-202)**

El sorbato de potasio es un conservante suave cuyo principal uso es como conservante de alimentos. También es conocido como sal de potasio del ácido sórbico. El sorbato de potasio es utilizado en una variedad de aplicaciones incluyendo alimentos, vinos y cuidado personal. También en bebidas industriales como gaseosas, agua saborizadas, etc.

El sorbato de potasio impide la aparición de moho y manchas, evita el enranciamiento, el desdoblamiento microbiano de grasas y la saponificación.

#### **4.1.7. ANHIDRIDO CARBONICO (E-290)**

El dióxido de carbono, también denominado óxido de carbono (IV), gas carbónico y anhídrido carbónico (los dos últimos cada vez más en desuso), es una gas cuyas moléculas están compuestas por dos átomos de oxígeno y uno de carbono. Su fórmula química es  $CO_2$ . Es un compuesto inorgánico del carbono. Es un gas incoloro, de olor ligeramente irritante y sabor ácido.

El anhídrido carbónico se produce en la respiración de todos los seres vivos. En los procesos de fabricación de alimentos, se produce en la fermentación de la masa del pan y en las fermentaciones que dan lugar al vino, cerveza y sidra, y es el gas responsable de la formación de las burbujas de estas bebidas. Evidentemente, el ácido carbónico ha contribuido a la protección de estas bebidas desde su origen, aunque lo ignoraran los fabricantes. Este producto es poco eficaz como conservante, siendo esta propiedad un simple complemento de sus efectos estéticos y organolépticos (confiere sabor ácido y una pungencia característica a las bebidas). Al desplazar al oxígeno actúa también como antioxidante.

En la industria alimentaria, se utiliza en bebidas carbonatadas para darles efervescencia.

## **4.2. DEFINICIÓN DEL PRODUCTO.**

### **4.2.1. DEFINICIÓN DE AGUA EMBOTELLADA.**

Para la definición del Agua de Mesa y el Agua Saborizada, se usa las normas del Codex Alimentarius y la Norma Técnica Peruana, además de ellos se tomó como

referencia las Normas Oficiales para la calidad del Agua Uruguay, en su capítulo 25: Agua y Bebidas sin Alcohol; también se tomó como referencia el Código Alimentario Argentino en su Capítulo XII: Bebidas Hídricas, Agua y Agua Gasificada.

#### **4.2.1.1.DEFINICIÓN POR EL CODEX ALIMENTARIUS**

**Definición para las aguas embotelladas/envasadas según el Codex Alimentarius.**

Según el CODEX STAN 227-2001: Por “*aguas envasadas*”, distintas de las aguas minerales naturales, se entiende las aguas para consumo humano, que pueden contener minerales que se hallan presentes naturalmente o que se agregan intencionalmente; pueden contener dióxido de carbono por encontrarse naturalmente o se agrega intencionalmente, pero no azúcares, edulcorantes, aromatizantes u otras sustancias alimentarias.

Cabe mencionar también que en el CODEX STAN 192-1995 “Norma General del Codex para los Aditivos Alimentarios” se define al Agua Aromatizada en su Anexo B, en los ítems que a continuación se detalla:

#### **14.1. Bebidas no alcohólicas:**

##### **14.1.1. Aguas:**

Comprende las aguas naturales (14.1.1.1) y otras aguas embotelladas (14.1.1.2), cada una de las cuales puede ser sin gas o con gas.

##### **14.1.1.2 Aguas de mesa y gaseosas:**

Comprende aguas, distintas de las aguas naturales de manantial, que pueden tener gas por la adición de anhídrido carbónico y estar tratadas mediante filtración, purificación u otros medios adecuados. Estas aguas pueden contener sales minerales. Las aguas con gas y sin gas con adición de aromatizantes figuran en la categoría 14.1.4. Ejemplos: agua de mesa, agua embotellada con o sin adición de minerales, agua purificada, agua de Seltz, soda y agua de Vichy.

##### **14.1.4 Bebidas a base de agua aromatizadas, incluidas las bebidas para deportistas, bebidas electrolíticas y bebidas con partículas añadidas:**

Comprende todas las variedades y concentrados con gas y sin gas. Comprende productos a base de zumos (jugos) de frutas y hortalizas. También incluye las bebidas a base de café, té y hierbas aromáticas.

#### **14.1.4.1 Bebidas a base de agua aromatizadas con gas:**

Comprende todas las bebidas aromatizadas a base de agua con adición de anhídrido carbónico y con edulcorantes nutritivos, no nutritivos o intensos y otros aditivos alimentarios permitidos. Incluye la gaseosa (bebida a base de agua con adición de anhídrido carbónico, edulcorantes y aromatizantes) y bebidas con gas como “colas”, bebidas refrescantes a base de raíces y ciertos tipos de especias, lima-limón y otros tipos de cítricos, tanto los de tipo dietético o ligero como normal. Estas bebidas pueden ser transparentes, turbias o pueden contener partículas (p. ej., trozos de fruta). Incluye las así llamadas bebidas para deportistas con gas que contienen niveles elevados de nutrientes y otros ingredientes. (p. ej. cafeína, taurina, carnitina).

#### **14.1.2. Bebidas a base de agua aromatizadas sin gas, incluidos los ponches de fruta y las limonadas y bebidas similares:**

Comprende bebidas sin adición de anhídrido carbónico a base de zumos (jugos) de frutas y hortalizas (p. ej., almendras, anís, coco, ginseng), limonadas y bebidas similares con sabor a fruta (p. ej., naranjadas), refrescos a base de cítricos, *capilé grosella*, bebidas de ácido láctico, bebidas a base de café y té listas para consumir con o sin leche o sólidos lácteos y bebidas a base de hierbas aromáticas (p. ej., té frío, té frío con sabor a frutas, capuchino en lata para beber frío) y bebidas para “deportistas” que contienen electrolitos. Estas bebidas pueden ser transparentes o contener partículas (p. ej., trozos de fruta) y pueden estar o no edulcoradas con azúcar o un edulcorante no nutritivo de gran intensidad. Comprende las bebidas denominadas “energéticas” sin gas que contienen niveles elevados de nutrientes y otros ingredientes (p. ej., cafeína, taurina, carnitina).

#### **4.2.1.2.DEFINICIÓN POR LA NORMA TÉCNICA PERUANA.**

##### **Definición de Agua de Mesa según la Norma Técnica Peruana.**

Según la NTP 214.004:1984: Es el agua potable tratada adicionada o no con gas carbónico (anhídrido carbónico). (Ver anexo 07).

Cabe indicar que en la NTP 214.004:1984, en la sección de requisitos que debe cumplir el agua, hace referencia a la NTP 214.003:1987: AGUA POTABLE Requisitos, la cual se encuentra en el anexo 08.

En lo referente al Agua Saborizada, no existe una Norma Técnica Peruana específica, por lo cual para este usaremos la NTP 214.001:1985.

### **Definición de Bebida Gasificada Jarabeada.**

Según la NTP 214.001:1985: Es el producto obtenido por disolución de edulcorantes nutritivos y dióxido de carbono en agua potable tratada, pudiendo estar adicionada de saborizantes naturales y/o artificiales, jugos de frutas, acidulantes, conservadores, emulsionantes y estabilizantes, antioxidantes, colorantes, amortiguadores, agentes de enturbiamiento, antiespumantes y espumantes, u otros aditivos alimentarios permitidos por la Autoridad Sanitaria (Ver anexo 09).

Respecto a las normas que se tomó como referencia son las Normas Oficiales para la calidad del Agua Uruguay, en su capítulo 25: Agua y Bebidas sin Alcohol; y el Código Alimentario Argentino en su Capítulo XII: Bebidas Hídricas, Agua y Agua Gasificada.

#### **4.2.2. TRATAMIENTOS PERMITIDOS PARA EL AGUA.**

A fin de conservar o mejorar sus características físicas, químicas, microbiológicas o sensoriales se permiten los siguientes tipos de tratamientos:

1. La decantación y/o filtración al solo efecto de eliminar sustancias naturales indeseables tales como arena, limo, arcilla u otras.
2. La separación de elementos inestables tales como compuestos de hierro y/o azufre, mediante la decantación y/o filtración eventualmente precedida de aereación y/u oxigenación.
3. La eliminación de arsénico, vanadio, fluor, manganeso, nitratos u otros elementos o compuestos que se encuentren presentes en concentraciones que excedan los límites permitidos.
4. La cloración, aereación, ozonización, radiación ultravioleta, ósmosis inversa, absorción por carbón, pasaje por resinas de intercambio y filtros de retención microbiana así como otra operación que autorice la autoridad sanitaria competente.

#### **4.2.3. ESPECIFICACIONES DE CALIDAD DEL AGUA.**

##### **4.2.3.1. REQUISITOS BIOLÓGICOS.**

Parásitos y protozoarios	Ausencia
--------------------------	----------

**4.2.3.2.REQUISITOS MICROBIOLÓGICOS.**

	<b><u>Valor máximo admisible</u></b>
Recuento total	500 UFC/ml (*)
Coliformes totales(**)	Ausencia
Coliformes fecales	Ausencia

(\*) UFC: Unidades formadoras de colonias.

(\*\*) Ver Apéndice A del Anexo 08.

**4.2.3.3.SUSTANCIAS QUE AFECTAN LA SALUD.**

<b><u>Constituyentes inorgánicos</u></b>	<b><u>Valor máximo admisible</u></b> <b>(mg/l)</b>
------------------------------------------	-------------------------------------------------------

Arsénico (As)	0,05
Bario (Ba)	1,0
Cadmio (Cd)	0,005
Cromo total (Cr)	0,05
Cianuro (CN)	0,1
Plomo (Pb)	0,05
Mercurio (Hg)	0,001
Nitrato (NO <sub>3</sub> )	45
Selenio (Se)	0,01

<b><u>Constituyentes orgánicos</u></b>	<b><u>Valor máximo admisible</u></b>
----------------------------------------	--------------------------------------

- Compuestos extractables al carbón cloroformo	0,1
-Sustancias activas al azul de metileno	No debe producir espuma ni problemas de sabor y olor
- Fenoles	0,1

#### 4.2.3.4. COMPUESTOS QUE AFECTAN LA CALIDAD ESTÉTICA Y ORGANOLÉPTICA.

<u>Compuesto</u>	<u>Valor máximo recomendable</u>	<u>Valor máximo admisible</u>
<u>Turbiedad</u>		
Agua tratada con proceso de filtración	3 NTU	5 NTU
Agua sin proceso de filtración	---	15 NTU
- Color verdadero	---	15 UC
- Olor y sabor	Inofensivo a la mayoría de los consumidores	
- Residuos totales mg/l	500	1000
- pH	6,5 – 8,5*	
- Dureza (CaCO <sub>3</sub> ) mg/l	200	---
- Sulfatos (SO <sub>4</sub> ) mg/l	250	400
- Cloruro (Cl) mg/l	250	600
- Fluoruro (F) mg/l		1,5
- Sodio (Na) mg/l		100
- Aluminio (Al) mg/l		0,2
- Cobre (Cu) mg/l		1,0
- Hierro (Fe) mg/l		0,3
- Manganeso (Mn) mg/l		0,1
- Calcio (Ca) mg/l	75	---
- Magnesio (mg) mg/l	30	---
- Zinc (Zn) mg/l		5

Nota: NTU: Unidades Nefelométricas de turbidez

UC: Unidades de color

\* Rango recomendable

#### 4.2.3.5. TÉCNICAS DE CONTROL DE CALIDAD AL PRODUCTO TERMINADO.

El control a la terminación del proceso o a mediciones del producto producido, consiste en medir, estimar, analizar y/o comprobar las características técnicas y de calidad en el producto concluido.



La medición y control posteriores al proceso es útil y necesario ya que mediante el registro de calidad se puede establecer los límites de tolerancia del producto a ser aceptados dentro de lo que se llama dispersión estadística aceptable.

Los controles de post proceso se realizan en envases, embalajes, contenidos y características establecidas y se desechan aquellos productos y sub productos fallados y/o mal elaborados; permitiendo que lleguen productos terminados de calidad debidamente inspeccionados y controlados sanitariamente al consumidor.

### **4.3. PROCESO DE PRODUCCIÓN.**

#### **4.3.1. ANÁLISIS DE LAS TECNOLOGÍAS EXISTENTES.**

Los métodos para la purificación del agua, son diversos, dependiendo de la calidad de agua de la fuente de abastecimiento, en nuestro caso, tenemos dos opciones:

**Opción 1:** Cuando el agua a purificar presenta menos de 200 ppm de dureza y menos de 500 ppm de sólidos totales se requiere únicamente una planta con sistema de filtración (paquete sencillo) que incluye el tratamiento con luz UV y un sistema generador de ozono.

El equipo cuenta con lo siguiente:

- Sistema de filtración, y este consta de:
  - Filtro de lecho profundo.
  - Filtro de carbón activado.
  - Microfiltros pulidores.
  - Esterilizador por luz ultravioleta,
  - Equipo generador de ozono.

**Opción 2:** Cuando el agua a purificar sobrepasa las 200 ppm de dureza, además del equipo de filtración se requiere un sistema suavizador, cuando el agua sobrepasa las 500 ppm de sólidos totales se requiere además la instalación de un sistema de osmosis inversa (planta con osmosis inversa).

El equipo con osmosis inversa consta de los siguientes componentes:

- Sistema de filtración, y este consta de:
  - Filtro de lecho profundo.
  - Filtro de carbón activado.

- Microfiltros pulidores.
- Esterilizador por luz ultravioleta,
- Equipo generador de ozono.
- Equipo suavizador.
- Equipo de osmosis inversa.

**Observación:** Si se desea embotellar además botellas PET (500, 1000, 1500 ml), se recomienda que aunque los valores de dureza y sólidos estén dentro de los parámetros solicitados, instalar el equipo suavizador y osmosis inversa para darle vida de anaquel al producto.

#### **4.3.2. ELECCIÓN DE LA TECNOLOGÍA PARA EL PROYECTO.**

El agua por su ciclo nunca la encontramos totalmente pura, tiene una serie de partículas que le dan ciertas características, por lo que siempre es recomendable tener totalmente claro de donde se obtendrá el agua. Si la obtenemos de un pozo o acuífero o la obtenemos de la red pública, esta debe ser de una calidad aceptable (debe haber pasado por una revisión) por lo que nuestro análisis se enfoca a solo dos parámetros importantes (con fines de selección de una planta purificadora de agua), esto es la dureza y los sólidos disueltos.

**A) La dureza:** Es el nombre que se le da a la concentración de sales de calcio y de magnesio, además de otras sales menos importantes. Estas sales son las responsables de taponamientos de tuberías, y el sarro de nuestros baños, regaderas, llaves, utensilios de cocina, además de provocar que los detergentes no produzcan espuma. En nuestro cuerpo el agua con durezas altas esta asociada a cálculos renales y problemas cardiovasculares. Según la concentración de dureza, el agua se clasifica en:

- Agua blandas.- Concentración de menos de 50 mg/l de carbonato cálcico.
- Aguas ligeramente duras.-.Concentración de entre 50 y 100 mg/l de carbonato cálcico.
- Aguas moderadamente duras.- Concentración entre 100 y 200 mg/l de carbonato cálcico.
- Aguas duras: Concentraciones desde 200 mg/l.
- Aguas muy duras.- Concentraciones desde 300 mg/l.

- Aguas excesivamente duras: Concentraciones desde 500 mg/l.

**Recomendaciones:** La Norma Técnica Peruana establece que el agua envasada debe tener un valor máximo recomendable de 200 mg/l de dureza, por lo que se necesita un equipo suavizador y si es muy alta por arriba de 300-400 mg/l requiere un equipo del doble de tamaño. La recomendación para Plantas Purificadoras de agua es usar suavizador en agua con durezas mayores de 100 mg/l, como referencia hay agua de marca con menos de 10 mg/l, incluso hay marcas con agua sin dureza. La suma del suavizador y saber hacer una mezcla adecuada con agua sin suavizar, nos dará un sabor ligero. El suavizador es absolutamente necesario cuando se instala un equipo de Osmosis Inversa de lo contrario el equipo puede dañarse en muy poco tiempo.

**B) Sólidos disueltos:** Son partículas no visibles a los ojos humanos, es la concentración de aniones y cationes presentes en el agua. Estos sólidos que incluyen las sales de la dureza, son los responsables de darle un sabor pesado al agua. Asociados de igual forma a cálculos renales.

**Recomendación:** La Norma Técnica Peruana establece que el agua envasada debe tener un valor máximo recomendable de 500 mg/l y un valor máximo admisible de 1000 mg/l de residuos totales por lo que se requiere un equipo de osmosis inversa, al igual que el suavizador como habíamos comentado, si está en una concentración de entre 850 mg/l o más se puede requerir una osmosis con mas membranas.

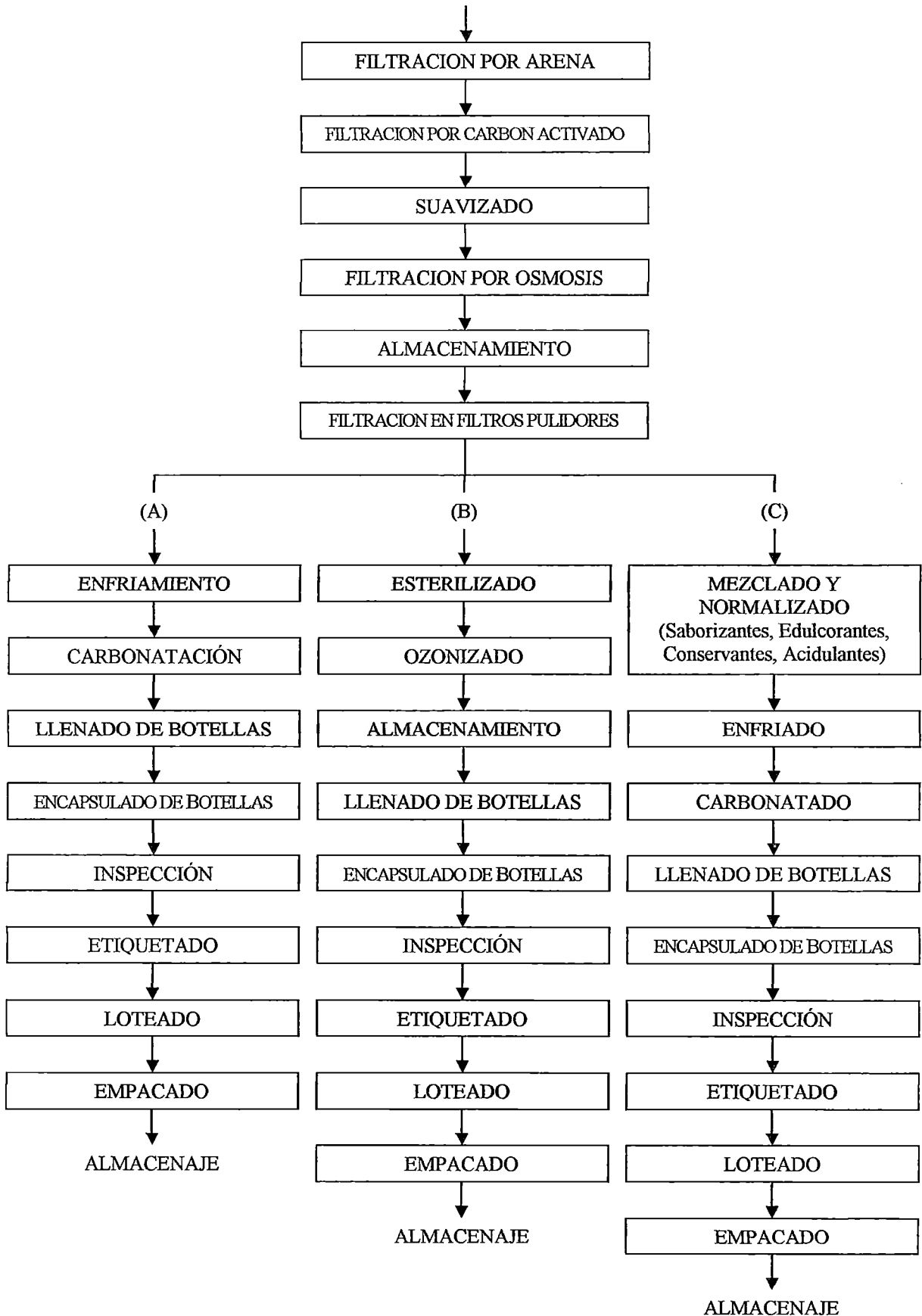
Si lo que queremos es vender agua de excelente calidad, que compita con las aguas de marca, estos equipos son los que se necesita. El agua en botella PET de empresas de marca, necesariamente paso por un proceso de osmosis inversa, por la calidad de agua, le da mayor tiempo de anaquel (hasta un año).

Por lo tanto para el presente proyecto usaremos la segunda opción, por ser la más recomendable para garantizar la calidad e inocuidad de nuestros productos.

#### **4.3.3. PROCESO DE PRODUCCIÓN DE AGUA EMBOTELLADA.**

El proceso de producción de agua embotellada se describe en la siguiente figura:

**FIGURA 4.1**  
**DIAGRAMA DE FLUJO DE ELABORACIÓN DE AGUA EMBOTELLADA**  
**TANQUE DE ALMACENAMIENTO**



Descripción del flujo:

- (A) Agua de mesa gasificada
- (B) Agua de mesa sin gas
- (C) Agua Saborizada

En líneas generales, el sector del agua embotellada y de las bebidas gaseosas, requiere que el agua cumpla con estándares de calidad más estrictos que los del agua potable en relación a su turbidez, los sólidos disueltos, materia orgánica, contenidos microbiológicos y alcalinidad.

El agua que se obtendrá para el uso en el proyecto cumplirá la NTP 214.003:1984, que es la norma a la que se hace referencia en la normas de agua de mesa y bebidas gasificadas jarabeadas; pero como se indica líneas arriba, eso no es suficiente, por lo que los embotelladores indican algunos parámetros mucho más estrictos que se debiera cumplir para las características físico-químicas del agua para proceso y son:

- 1) Potable (incolora - inodora - insípida - no contaminada)
- 2) Sedimentos: 0
- 3) Turbidez: 0
- 4) Sólidos totales: 500 mg/l Máximo
- 5) Alcalinidad total: 60 mg/l Máximo
- 6) Dureza Total: 100 mg/l Máximo
- 7) Cloruros: 200 mg/l
- 8) Sulfatos: 200 mg/l
- 9) Hierro: 0,3 mg/l Máximo
- 10) Nitritos – cloro – manganeso: 0

Condiciones microbiológicas:

- 1) Bacterias totales: 200 UFC/ml Máximo
- 2) Grupo coliformes: Ausente/ 100ml
- 3) Pseudomonas aeruginosas: Ausente/100 ml

Para las bebidas dietéticas o de bajas calorías (agua saborizada) se utilizan edulcorantes intensivos como el aspartamo, acesulfamo K o sucralosa, aprobados como seguros por organismos internacionales.

Es fundamental que no se utilice agua ozonizada en la elaboración de refrescos.

#### **4.3.3.1.PROCESO DE FILTRACIÓN PARA LA PRODUCCION DEL AGUA EMBOTELLADA.**

En el tratamiento para la obtención de agua embotellada, se considera la primera fase la etapa de filtración, cuyo producto obtenido será usado para la obtención de otros productos como son el agua de mesa, agua de mesa carbonatada y el agua saborizada; la etapa de filtración se inicia con la recepción de agua potable del sistema de abastecimiento de la ciudad, pasando seguidamente por varios filtros, para luego concluir en los filtros pulidores, las etapas se describen a continuación:

**Tanque de almacenamiento.**- De la toma de agua se bombea el agua a un tanque de almacenamiento de una capacidad de 5000 litros. Nos sirve para el almacenamiento de agua cruda. Esta es la primera etapa, aquí se da inicio al proceso de tratamiento del agua.

En nuestro caso por la información brindada por la empresa EMPSSAPAL S.A. en un cuadro denominado “Resumen de Control de Calidad del Agua Potable 2008 – 2010” (Ver anexo 06), en donde se puede verificar que el año 2010, el 99,10 % de las muestras son satisfactorias en contenido de cloro residual libre, con un contenido mayor o igual a 0,5 mg/l, como la norma lo exige; y también el Número de Muestras Satisfactorias al Análisis Microbiológico (colif. totales y fecales) en un 100% como lo exige la norma; por lo tanto el agua potable entregada en nuestra planta, cumple los requisitos exigidos por las normas vigentes de agua potable y es apta para su tratamiento para la obtención de agua embotellada.

**Sistema de bombeo de alimentación (para sistema de filtración).**- El sistema de bombeo que consta de una electrobomba para la alimentación de agua a la línea de tratamiento de agua. La bomba es de tipo centrífuga, monofásica, con su respectivo Kit de presión. El trabajo de las electrobombas es gobernado por un tablero de control con su respectivo contactor. El material en el que esta hecho es en acero inoxidable y tiene una potencia de 0,5 HP. El Kit de presión tiene un tanque hidroneumático de 24 litros. Es el encargado de darle presión a nuestro sistema.

**Filtro de arena.**- Este filtro tiene la función de remover los sólidos suspendidos presentes en el agua hasta valores de 20  $\mu\text{m}$ , además de disminuir la turbidez del agua y la remoción de óxidos de hierro. El principio se basa en que los contaminantes presentes

en el agua son capturados en el lecho de cuarzo y el agua filtrada pasa dentro del colector de descarga, ubicado en el fondo de los tanques, además cuenta con una válvula automática para realizar su retrolavado y enjuague en forma automática.

Este filtro usa un tanque reactor de Polyglass de 12" de diámetro y 48" de altura, usa como material filtrante cuarzo de diversa granulometría en un volumen de 2 pies<sup>3</sup> y tiene un flujo máximo de 10 GPM.

**Filtro de carbón activado.**- Este filtro tiene la función de remover la materia orgánica, algas, detergentes, pesticidas, y en general todos los compuestos que causan problemas de olores y sabores en las aguas destinadas para consumo humano.

Este filtro usa un tanque reactor de material Polyglass de 14" de diámetro y 47" de altura, usa como material filtrante carbón activado granulado en un volumen de 2,5 pies<sup>3</sup> y tiene un flujo máximo de 10,5 GPM.

**Suavizador.**- Este equipo nos ayuda a no depender siempre de la calidad de agua de entrada, en otras palabras, a través del suavizador podemos estandarizar nuestro sabor siempre.

Los suavizadores tienen la finalidad de remover dureza del agua. Esto quiere decir que el calcio, magnesio, hierro y manganeso que producen la dureza, serán removidos casi por completo del agua que se va a tratar.

Según informe de la SUNASS, de la revisión de los registros de la EPS en donde se consignan los resultados y análisis realizados en las fuentes de agua, se puede establecer que el agua que se obtiene de la mezcla en la cámara de reunión y que proviene de las galerías filtrantes Cochapampa y Hercca, es agua cristalina, incolora, de olor y sabor aceptable, dura y con moderado contenido de sales disueltas y no presenta metales como hierro y manganeso, y se encuentra libre de sustancias tóxicas. De acuerdo a estos resultados se puede decir que el agua es de origen subterránea y está dentro de la Clase I de la Ley General de Aguas, por lo que requiere sólo del proceso de desinfección para ser utilizado como agua potable.

Según informe de la SUNASS, las fuentes de abastecimiento son: Galerías de Cochapampa (25 Lps.), Galerías Hercca (35 – 40 Lps.), captación Suttoc (0,76 Lps.) y manantial de Tiacollo (1,5 Lps.), que en conjunto acumulan 67 Lps. Las dos primeras fuentes se ubican a la margen izquierda del río Hercca contribuyendo con el abastecimiento de casi el 98% de la población de Sicuani.

De acuerdo a estos datos y al informe de laboratorio brindado por EMPSSAPAL S.A. (anexo 06), haremos el cálculo de dureza total del agua ha procesar:

CAPTACIÓN	CAUDAL l/seg	DUREZA mg/l
Cochapampa	25	268,9
Hercca	40	343,6

$$\text{Dureza}_{\text{Cochapampa}} = 25 \times 268,9 = 6772,5$$

$$\text{Dureza}_{\text{Hercca}} = 40 \times 343,6 = 13744$$

$$\text{Dureza}_{\text{Mezcla}} = \frac{\text{Dureza}_{\text{Cochapampa}} + \text{Dureza}_{\text{Hercca}}}{\text{Caudal}_{\text{Cochapampa} + \text{Hercca}}}$$

$$\text{Dureza}_{\text{Mezcla}} = \frac{6772,5 + 13744}{65}$$

$$\text{Dureza}_{\text{Mezcla}} = 315,6 \text{ mg/l}$$

De lo anterior se puede establecer que el agua que se obtiene de la mezcla en la cámara de reunión y que proviene de las dos galerías tiene una dureza de 315,6 mg/l.

Ahora bien necesitamos determinar cada cuanto de volumen procesado de agua debemos regenerar la resina del suavizador, para calcular el suavizador necesitamos la siguiente información:

- Flujo de agua: 10 GPM
- Horas de operación: 8 horas
- Dureza total del agua: 315,6 mg/l

Para convertir la dureza expresada en ppm a gpg (granos por galón) hay que dividir los ppm entre 17,1. Esta medida significa cuantos granos de resina se necesitan para suavizar un galón de agua. Un grano por galón inglés equivale a 17,1 ppm.

Dureza total (ppm)  $\div$  17,1 = gpg (granos por galón)

$$315,6 \div 17,1 = 18,46 \text{ gpg}$$

Determinar la alimentación total requerida por día, si el sistema opera 08 horas por día a 10 galones por minuto, se tiene:



$$10 \text{ GPM} \times 60 \text{ min} \times 8 \text{ horas} = 4800 \text{ GPD (galones por día)}$$

Multiplicar los gpg por el consumo de agua diario (GPD), para obtener cuantos granos son necesarios para suavizar toda el agua que se consume en un día.

$$\text{gpg} \times \text{galones por día} = \text{Granos necesarios en un día}$$

$$18,46 \times 4800 = 88608 \text{ gpd (granos por día)}$$

La información lograda en los pasos anteriores nos ofrece la cantidad de dureza a remover al día, esto nos ofrece la información básica para poder seleccionar el suavizador. Debido a la natural importancia de obtener agua suavizada, debemos de considerar un margen de error en la selección del suavizador. Este margen es común, el 15%. Ahora tenemos:

$$88608 \times 1,15 = 101899,2 \text{ gpd}$$

Cuando se revisa la información técnica de un suavizador se observará que la mayoría de ellos vienen especificados a su capacidad máxima de intercambio en granos. La selección debe realizarse en base a la capacidad baja o media de granos del suavizador

Para obtener la cantidad de resina, es necesario definir cuanta sal requerimos para regenerar. Si la regeneración se hace con 15 lbs de sal por cada pie cúbico de resina, entonces se obtendrá mayor capacidad de resina, pero un mayor consumo de sal. Por el contrario, si se regenera con 5 lbs de sal por pie cúbico de resina se obtendrá menor capacidad de resina pero un ahorro de sal; los tres niveles convencionales para los suavizadores son:

$$1 \text{ pie}^3 = 30000 \text{ granos por 15 libras de sal}$$

$$1 \text{ pie}^3 = 25000 \text{ granos por 10 libras de sal}$$

$$1 \text{ pie}^3 = 20000 \text{ granos por 5 libras de sal}$$

Para demostrar esto, vamos a revisar la operación en los tres niveles de capacidad, estos son:

Para 30000 granos

$$101899,2 \text{ gpd}/30000 \text{ granos pie}^3 = 3,39 \text{ pies}^3 \text{ de resina}$$

$$3,39 \text{ pies}^3 \text{ de resina} \times 15 \text{ libras de sal} = 50,95 \text{ libras de sal}$$

Para 25000 granos

$$101899,2 \text{ gpd}/25000 \text{ granos pie}^3 = 4,07 \text{ pies}^3 \text{ de resina}$$

$$4,07 \text{ pies}^3 \text{ de resina} \times 10 \text{ libras de sal} = 40,75 \text{ libras de sal}$$

Para 20000 granos

$$101899,2 \text{ gpd}/20000 \text{ granos pie}^3 = 5,09 \text{ pies}^3 \text{ de resina}$$

$$5,09 \text{ pies}^3 \text{ de resina} \times 5 \text{ libras de sal} = 25,47 \text{ libras de sal}$$

Es importante mencionar que el empleo de la máxima, media o baja capacidad solamente afecta en el consumo de sal, pero cualquiera de las tres que se seleccione el suavizador elimina totalmente la dureza, esto se hace por el ahorro en la operación y no por la calidad del agua, siempre será suavizada.

Se recomienda para aplicar la tecnología existente y lograr un óptimo diseño en la selección del suavizador, emplear sistemas de dos tanques o duplex, con un control automático con operación en base a demanda de agua, los equipos trabajan en alternado, es decir uno genera agua suavizada mientras que el otro se encuentra en regeneración o en reposo listo para cuando la unidad que se encuentra en operación entre a regeneración, la unidad en reposo comienza a producir agua suavizada, obteniendo como beneficio que el sistema nunca entra a parar cuando se requiere la regeneración. El tiempo típico para regenerar un suavizador es menor a tres horas.

Los fabricantes de resinas para los suavizadores, indican que una exposición a altos niveles de cloro (más altos que 1 ppm) acelerará el proceso de oxidación, teniendo como resultado un mayor ataque y degradación de la resina. Como regla general, el número 10 dividido por el nivel de cloro (expresado en ppm), predice la vida de la resina en años.

Según informe de EMPSSPAL S.A la cantidad de cloro residual libre es igual o mayor a 0,5 mg/lit, llegando en algunas muestras a valores de 0,8 mg/lit. En lo referente al contenido de hierro en las captaciones de Ccochapampa y Hercca, según el informe de laboratorio el Hierro es No Detectable.

En nuestro caso asumiremos un valor de 0,8 ppm/lit de cloro residual libre, el cual es el mayor valor en el agua que utilizaremos, por lo tanto:

$$10 \div 0,8 = 12,5 \text{ años}$$

Por tanto 12,5 años será el tiempo de duración de nuestra resina de intercambio iónico.

Para nuestro caso seleccionaremos la capacidad media de granos del suavizador, es decir 25000 granos. También utilizaremos un sistema Twin en el suavizador, los cuales tendrán un tanque Reactor de 12" de diámetro x 48" de altura, en material Polyglass, con un flujo máximo de 10 GPM. El lecho filtrante es de resinas catiónicas de ciclo Sodio, cuya cantidad de resina total será de 2 pies<sup>3</sup>, regenerables con sal. El suavizador tiene una válvula automática para programar la producción, el servicio y el retrolavado.

**Tanque de salmuera.**- Es el equipo para regenerar el suavizador. La regeneración es el proceso por el cual la resina del suavizador regresa a su estado normal, es decir a un estado donde pueda seguir quitando las sales responsables de incrustaciones.

Para la regeneración de la resina de 4,07 pies<sup>3</sup> utilizaremos un total de 40,75 libras de sal para 25000 granos.

**Equipo de Osmosis Inversa.**- Los equipos de osmosis inversa utilizan membranas para separar los contaminantes del agua. Estas membranas, fabricadas con Acetatos y Celulosa, son diseñadas para rechazar diversas cantidades de TDS (50% - 98%). El rechazo típico en una osmosis inversa es del 50%, es decir, que por cada litro que entra a un sistema de ósmosis inversa, se obtienen 500 ml de agua de la más alta calidad y se desechan al drenaje otros 500 ml que contienen los TDS.

El equipo que usaremos en nuestro proceso tiene una pureza de permeado de 98%; este acepta un caudal de 10 GPM, con una tarifa de recuperación del 50%, es decir 5 GPM. Este equipo usa 4 membranas de alta retención.

**Tanque de almacenamiento.**- Se almacena el agua tratada por ósmosis inversa en un tanque de 5000 lt de capacidad.

**Bomba de recirculación y abastecimiento (para transvase de agua tratada por osmosis).**- Electrobomba de acero inoxidable para la recirculación del agua y abastecimiento a la planta de procesamiento, tiene una potencia de 0,5 HP.

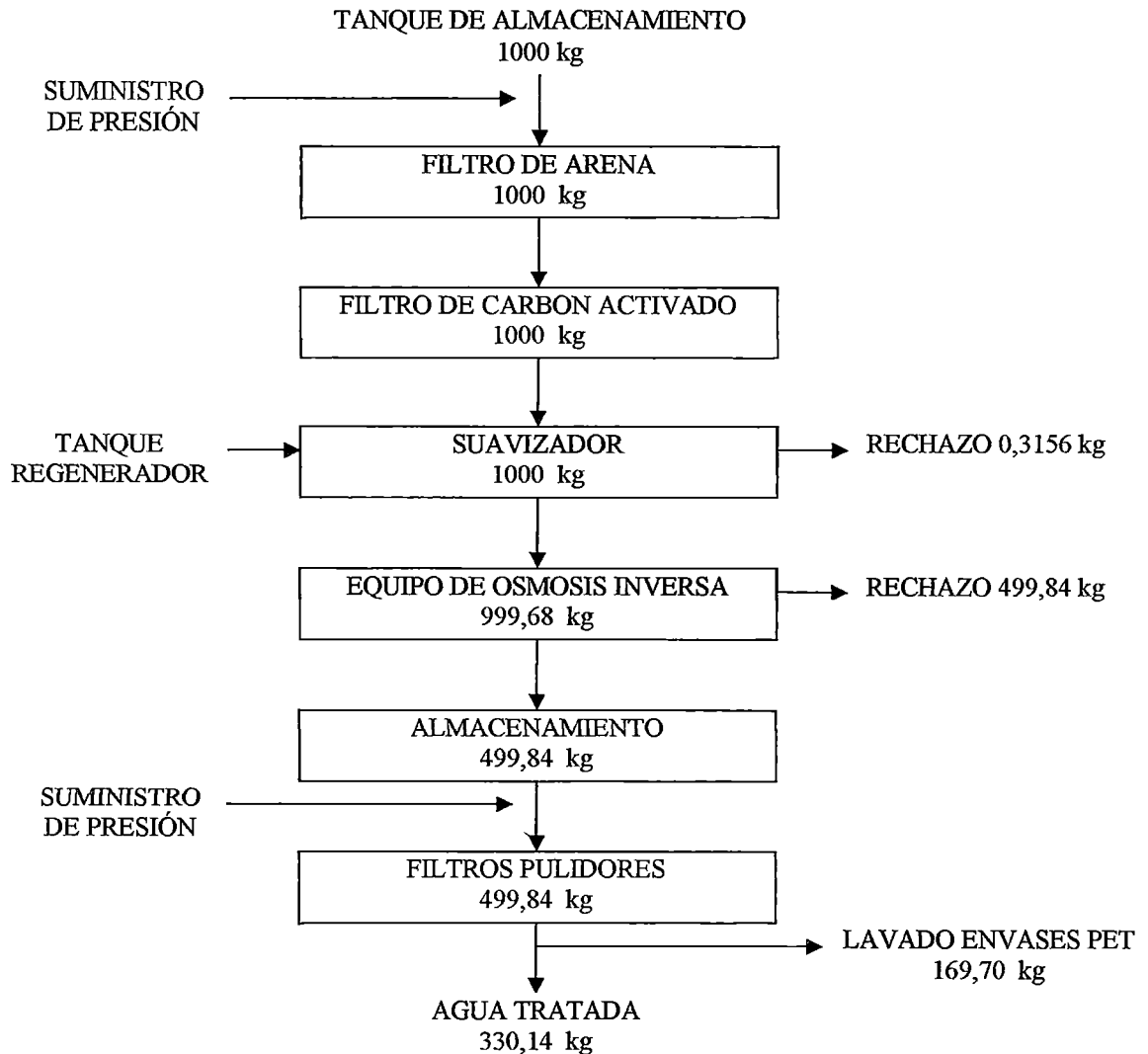
**Filtros Pulidores.**- Que filtran las partículas que se pudieran generar en los procesos anteriores. Nuestra planta cuenta con tres y sirven para retirar cualquier partícula que se nos haya escapado, además de darle un aspecto cristalino al agua.

- **01 FILTRO DE SEDIMENTO DE 10 MICRAS:** Constituyen un método eficaz y capaz de eliminar al menos un 99 % de los sólidos suspendidos mayores a 10 micras que aun quedan en el agua.
- **01 FILTRO DE SEDIMENTO DE 5 MICRAS:** Constituyen un método eficaz y capaz de eliminar sólidos suspendidos mayores a 05 micras que aun quedan en el agua.
- **01 FILTRO SEDIMENTO DE 1 MICRA:** Constituyen un método eficaz y capaz de eliminar sólidos suspendidos mayores a 1 micra que aun quedan en el agua.

En resumen, podemos decir que el equipo de filtración asumiendo el extremo que la norma NTP 214.003 permite, es decir el valor máximo admisible de 1000 mg/l de residuos totales o TDS (Sólidos totales disueltos), nos entregará agua con la siguiente característica:

Cuando introducido TDS < 1000 ppm, el agua de salida TDS < 20 ppm.

**FIGURA 4.2**  
**DIAGRAMA DE FLUJO CUANTITATIVO DE FILTRACIÓN DE AGUA**



Aquí concluye la etapa de filtración, el producto obtenido es “**agua tratada**” y será usado para la producción de agua de mesa sin gasificar, agua de mesa gasificada y agua saborizada.

Del volumen obtenido de agua tratada en los filtros pulidores, el 33,95% será destinado para el lavado de los envases PET y también para el retrolavado de los filtros, por lo tanto 330,14 litros de agua será usado en la producción de las aguas embotelladas.

Los cálculos realizados para determinar la cantidad de agua a utilizar en el lavado de botellas PET, tapas y retrolavado de los filtros se presenta en el anexo 10.

#### **4.3.3.2.PROCESO DE PRODUCCIÓN DEL AGUA DE MESA SIN GASIFICAR.**

Para obtener agua de mesa sin gasificar, utilizaremos la definición de las Normas del ITINTEC NTP 214.004:1984.

Los requisitos de composición exigidos por el ITINTEC para el agua de mesa sin gasificar se muestran en el anexo 07.

Ahora, para obtener agua de mesa sin gas, se usará las aguas obtenidas por filtración es decir el “**agua tratada**”, pero adicionalmente recibirá un tratamiento con luz ultravioleta y ozono para su conservación.

**Esterilizador de luz ultravioleta.-** La lámpara ultravioleta es el equipo responsable de dar la segunda esterilizada al agua, los posibles microorganismos que pudieron sobrevivir al cloro son atacados en su material genético, lo que les impedirá reproducirse (actúan a 254 nm).

El equipo utilizado en nuestro proceso, es de marca Sterlight USA, modelo S5Q-PA, fabricado en acero inoxidable, para un flujo de servicio de hasta 6 GPM.

**Equipo generador de Ozono.-** Desinfecta bacteriológicamente el producto y le da vida de anaquel. Se usa para la esterilización del agua. Mejora el gusto y el olor oxidando las materias orgánicas, así como las sales de hierro y manganeso. El consumo de ozono es función de la presencia de estos productos; para un agua clara es del orden de 0,5 a 2 g/m<sup>3</sup>. Según los casos, la cantidad de ozono residual necesaria varía de 0,05 a 0,2 mg/l.

El equipo utilizado tendrá una producción de ozono de 0,56 gr/hora (Normal) y 1,1 gr/hora (inyección de oxígeno), este incluye VENTURY de inyección y Bypass, tiene un chasis de aluminio, y cámaras internas de acero inoxidable; acepta un flujo de 5 GPM.

**Almacenamiento de agua tratada.-** El agua ya purificada se almacena en un tanque elevado, este tanque esta tapado para evitar la contaminación del agua; desde él se realiza por gravedad el llenado de botellas. Este tiene una capacidad de 5000 litros.

**Lavado de botellas.-** El lavado de envases PET se lleva a cabo en las lavadoras automáticas. La máquina que será usada en la planta cuenta con 12 cabezas de lavado y tiene una capacidad de producción de 2000 a 2500 botellas por hora y acepta las características de las botellas PET siguientes:

- Diámetros de botella aceptados: 50 – 90 mm
- Altura: 170 – 320 mm
- Volumen: 330 – 2000 ml

**Desinfección de tapas.**- Las tapas son desinfectadas en solución de cloro 2.5 ppm por 15 minutos y luego enjuagadas con agua tratada.

**Llenado de botellas.**- Proceso por el cual se dispensa una cantidad del agua dentro de un envase. Es un proceso automático y continuo realizado en una máquina llenadora, la botella se coloca sobre una mesa de rodillos debajo de las válvulas, se llena y luego se desliza sobre una mesa fuera del área de llenado, donde se efectúa el tapado. La llenadora esta equipada con válvulas, acondicionadas con dispositivos de llenado que se introducen dentro de la botella.

La máquina que será usada en la planta, cuenta con 12 cabezas de llenado, con una capacidad de producción de 2000 a 2500 botellas por hora y acepta las características de las botellas PET siguientes:

- Diámetros de botella aceptados: 50 – 90 mm
- Altura: 170 – 320 mm
- Volumen: 330 – 2000 ml

**Encapsulado de botellas.**- Proceso por el cual se encapsula el envase con una pieza plástica confiriendo aislamiento, protección y hermeticidad al producto envasado. La máquina aplica las tapas a las botellas mediante cabezales roscadores, se regula sincronizadamente con la llenadora para diferentes tamaños.

La maquina que será usada en la planta, es un equipo para taponado automático de varios tamaños de botellas con tapas plásticas. Es perfecta en desempeño, rápida en operación y de fácil mantenimiento. Tiene una capacidad de producción de 2000 botellas por hora, cuenta con una cabeza de taponado y acepta las características de las botellas PET siguientes:

- Diámetros de botella aceptados: 56 – 100 mm
- Altura: 160 – 320 mm

**Inspección.-** Las botellas son inspeccionadas por un inspector humano con ayuda de una pantalla de iluminación, se separan los productos defectuosos.

**Etiquetado.-** Proceso por el cual se adhiere una etiqueta al exterior del envase. Se aplican mediante etiquetadora rotativa.

Esta máquina puede trabajar a 25 metros por minuto, la cual es ajustable de acuerdo a las necesidades.

**Impresión de códigos o Loteado.-** Se imprime datos sobre la superficie de la botella o tapa. Estos datos están referidos a la fecha de vencimiento, fecha de fabricación y lote al cual pertenece el producto.

La maquina para este efecto puede imprimir de una a tres líneas y un tamaño de letra de 2 a 3 mm.

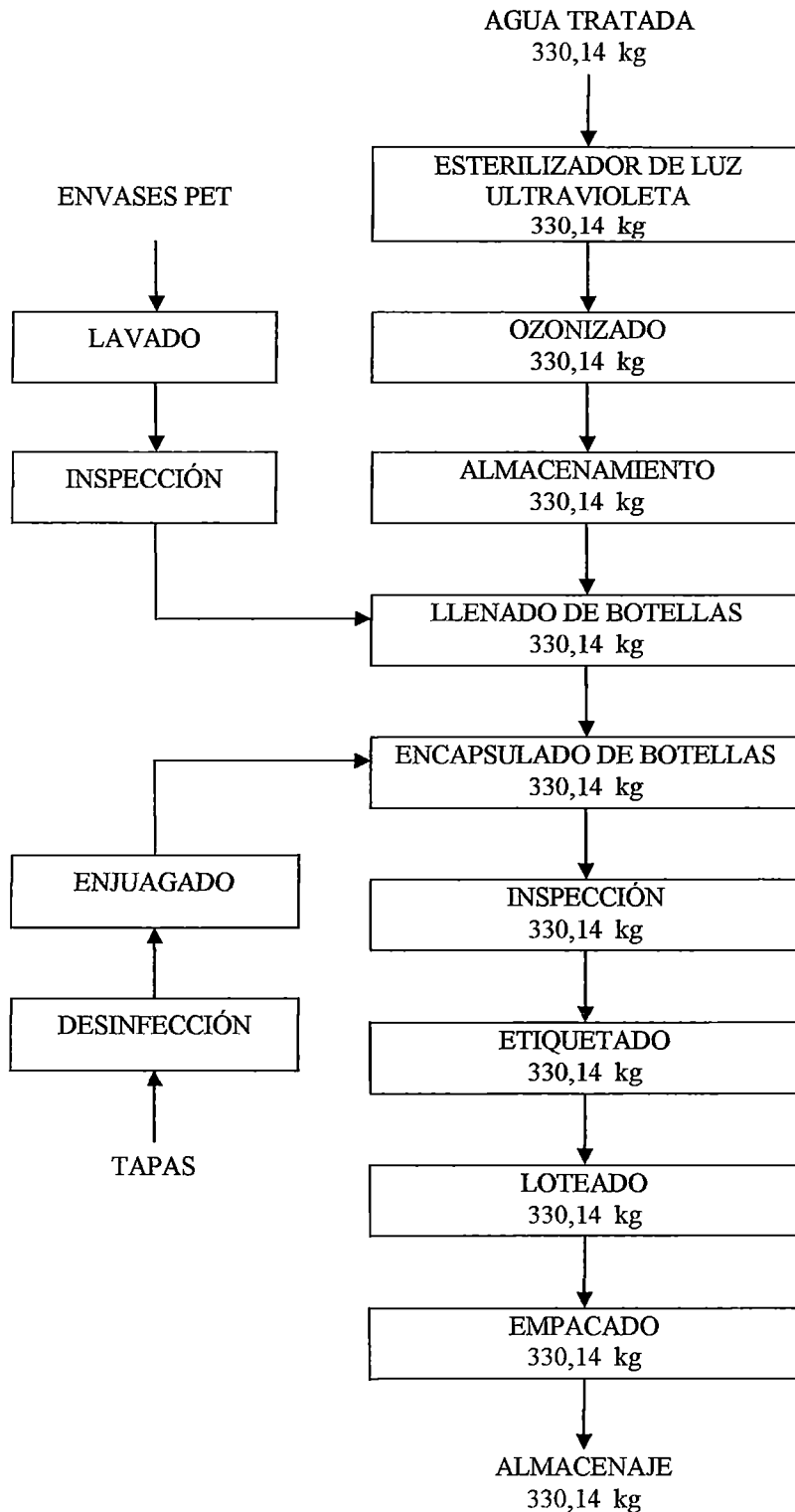
**Empacado o Embalado.-** Las botellas son empacadas en fundas termoencogibles, mediante calor controlado en un pequeño túnel de aire caliente.

Esta máquina trabaja a una velocidad de 0 a 12 m de empaque por minuto.

**Almacenaje.-** Se almacena el producto para su posterior comercialización.



**FIGURA 4.3**  
**DIAGRAMA DE FLUJO CUANTITATIVO DE ELABORACIÓN DE AGUA DE MESA SIN GASIFICAR**



#### 4.3.3.3. PROCESO DE PRODUCCIÓN DEL AGUA DE MESA GASIFICADA.

El agua de mesa gasificada esta sujeta a la definición de la Norma del ITINTEC NTP 214.004:1984.

Ahora, para obtener agua de mesa gasificada, se usa el agua obtenida por filtración, es decir el “agua tratada”. Seguidamente se describe las etapas que prosiguen para la obtención de agua de mesa gasificada y estas son:

**Almacenamiento de agua tratada.-** El agua ya purificada se almacena en un tanque, este tanque esta tapado para evitar la contaminación del agua.

**Enfriamiento.-** El agua que entra al Carbo-enfriador se enfría a la temperatura requerida (alrededor de 41 °F ó 5,0 °C) y se carbonata.

**Carbonatación.-** La carbonatación es el proceso mediante el cual el agua absorbe determinada cantidad de gas de CO<sub>2</sub> (dióxido de carbono) al estar en contacto. A 60 °F (15,6 °C) y presión atmosférica, el agua absorberá una cantidad de CO<sub>2</sub>, igual a su volumen, que se conoce como “volumen de carbonatación”.

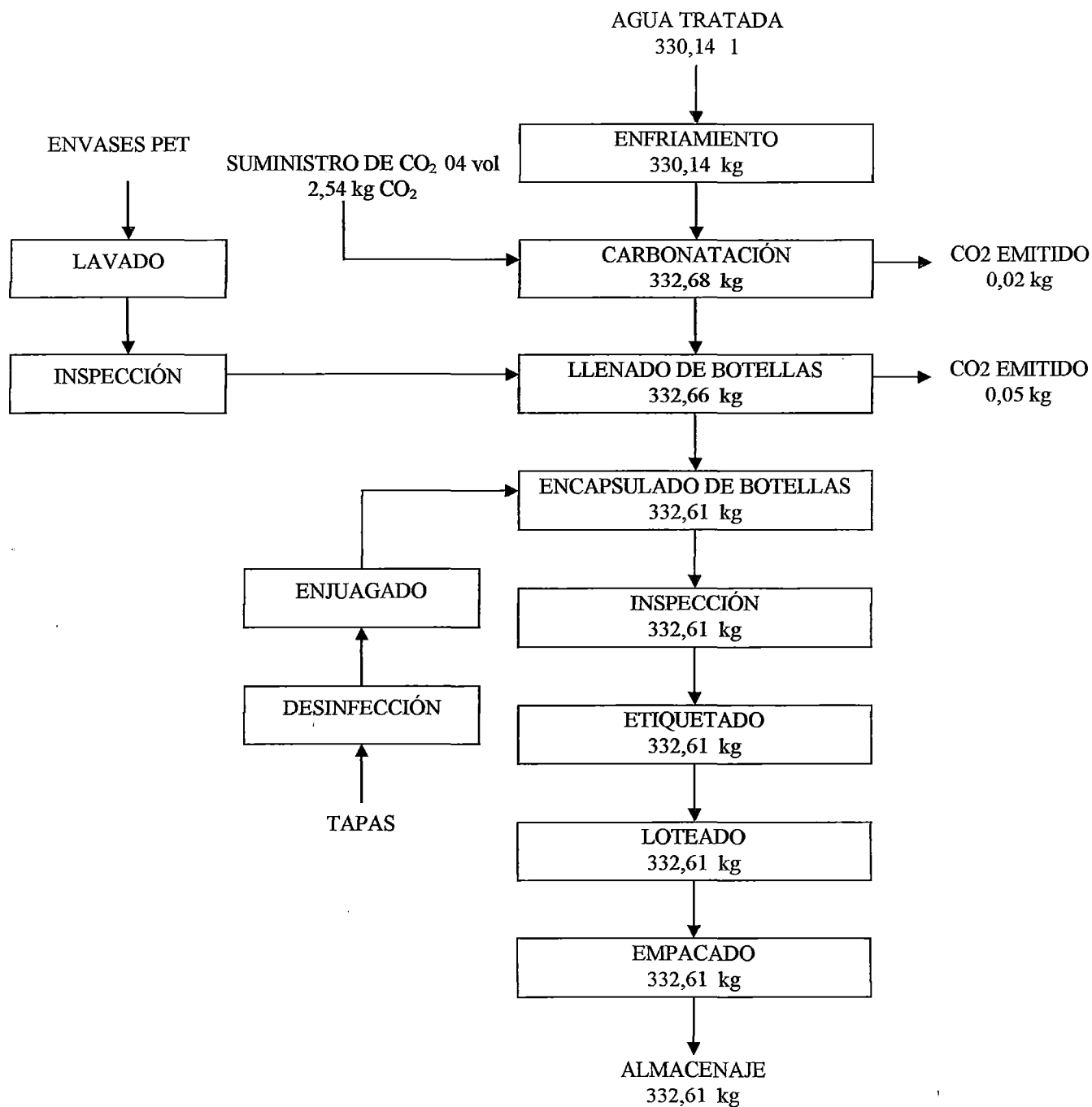
En cualquier caso, la presión del dióxido de carbono se ajusta para dar la combinación adecuada de presión y temperatura, que producirá la carbonatación deseada. A menos que el agua esté muy caliente, la presión del dióxido de carbono estará generalmente entre 50 y 60 lb/plg<sup>2</sup> (psi), o lo que es lo mismo, entre 3,5 y 4,2 kg/cm<sup>2</sup>.

El agua de mesa gasificada, según la norma técnica peruana deberá contener gas carbónico en una cantidad no menor de 4 volúmenes.

El equipo que nuestra planta usa tiene una capacidad de 500 litros por hora.

De aquí en adelante a partir de la operación de lavado de botellas, el procedimiento es el mismo que para el agua de mesa sin gasificar.

**FIGURA 4.4**  
**DIAGRAMA DE FLUJO CUANTITATIVO DE ELABORACIÓN DE AGUA DE MESA GASIFICADA**



#### 4.3.3.4. PROCESO DE PRODUCCIÓN DEL AGUA SABORIZADA.

En lo referente al Agua Saborizada, usaremos la NTP 214.001:1985 Bebidas Gasificadas Jarabeadas.

Ahora, para obtener agua saborizada, se usa el agua obtenida por filtración, es decir el “agua tratada”. Seguidamente se describe las etapas que prosiguen para la obtención de agua saborizada y estas son:

**Almacenamiento de agua tratada.**- El agua ya purificada se almacena en un tanque, este tanque esta tapado para evitar la contaminación del agua.

**Mezclado y normalizado.**- Para el mezclado y normalizado previamente se disuelve el edulcorante en una fracción de agua, luego en el tanque mezcla insumos se añade el resto de los insumos y se diluye adecuadamente.

Las formulaciones para preparar el agua saborizada en sus sabores limón y piña, han sido proporcionados por la empresa Montana S.A. Las formulaciones se detallan a continuación:

#### **Agua saborizada de limón**

Ingredientes:

Agua	: 1,00 litro
Sucralosa	: 0,10 g
Ácido cítrico	: 2,10 g
Sabor limón	: 0,30 g
Preservante	: 0,10 g

#### **Agua saborizada de piña**

Ingredientes:

Agua	: 990,00 g
Sucralosa	: 0,10 g
Ácido cítrico	: 1,05 g
Ácido málico	: 0,40 g
Sabor piña	: 0,50 g
Preservante	: 0,10 g

La cotización de los precios de los insumos utilizados en la preparación del agua saborizada, así como las formulaciones proporcionadas, se encuentran en el anexo 11.

**Enfriado.-** El agua entra inicialmente al preenfriador. A continuación se envía al Carbo-enfriador en donde se enfría a la temperatura requerida (alrededor de 41°F ó 5,0 °C) y se carbonata.

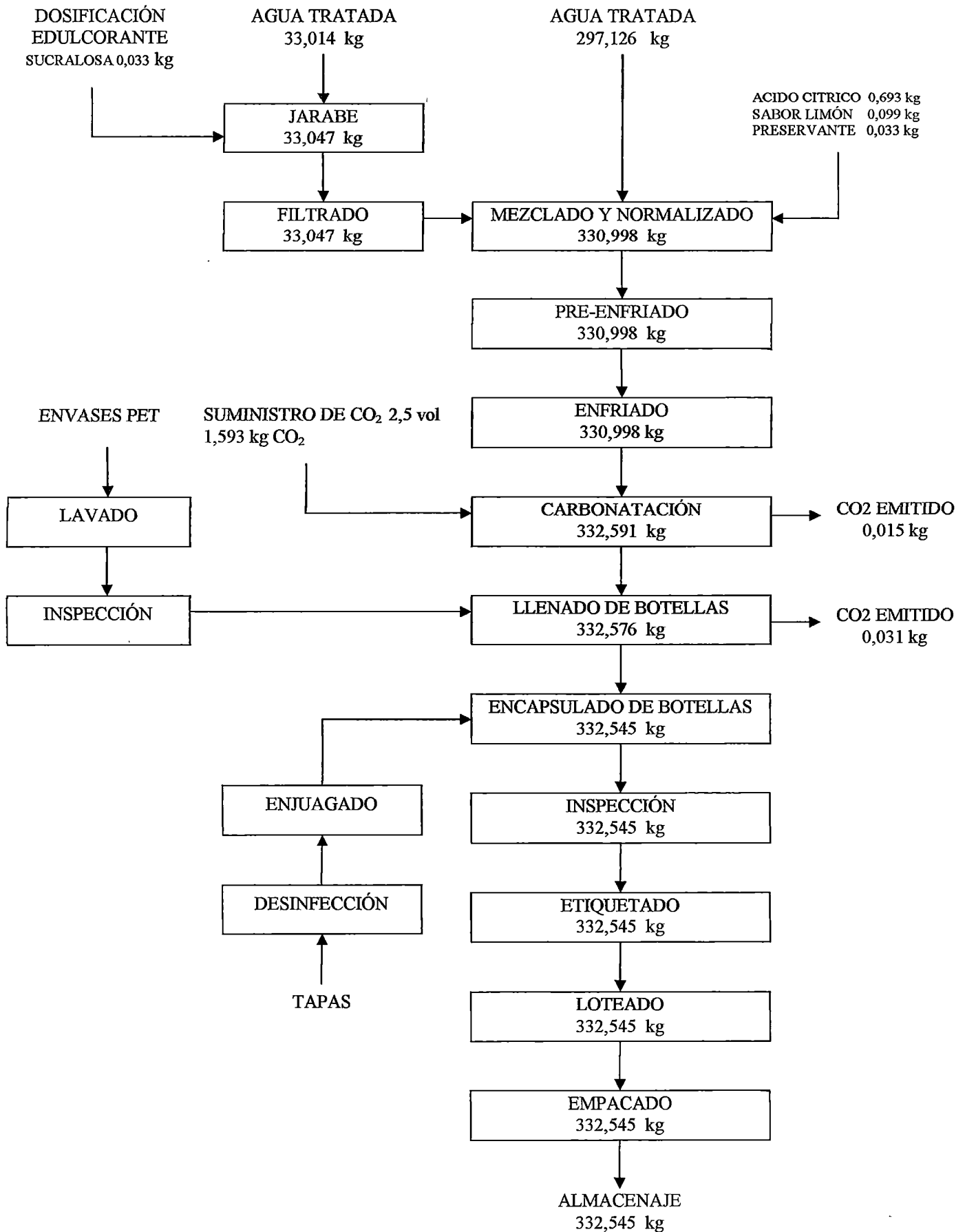
**Carbonatación.-** El agua saborizada según la norma utilizada, deberá contener dióxido de carbono en una cantidad no menor de 1,5 volúmenes ni mayor de cinco volúmenes.

Lo que actualmente se encuentra en el mercado, y esta teniendo mucho éxito, es una gasificación mínima, una carbonatación de 2,5 volúmenes en la que se mantiene una acción protectora que inhibe el desarrollo de las bacterias

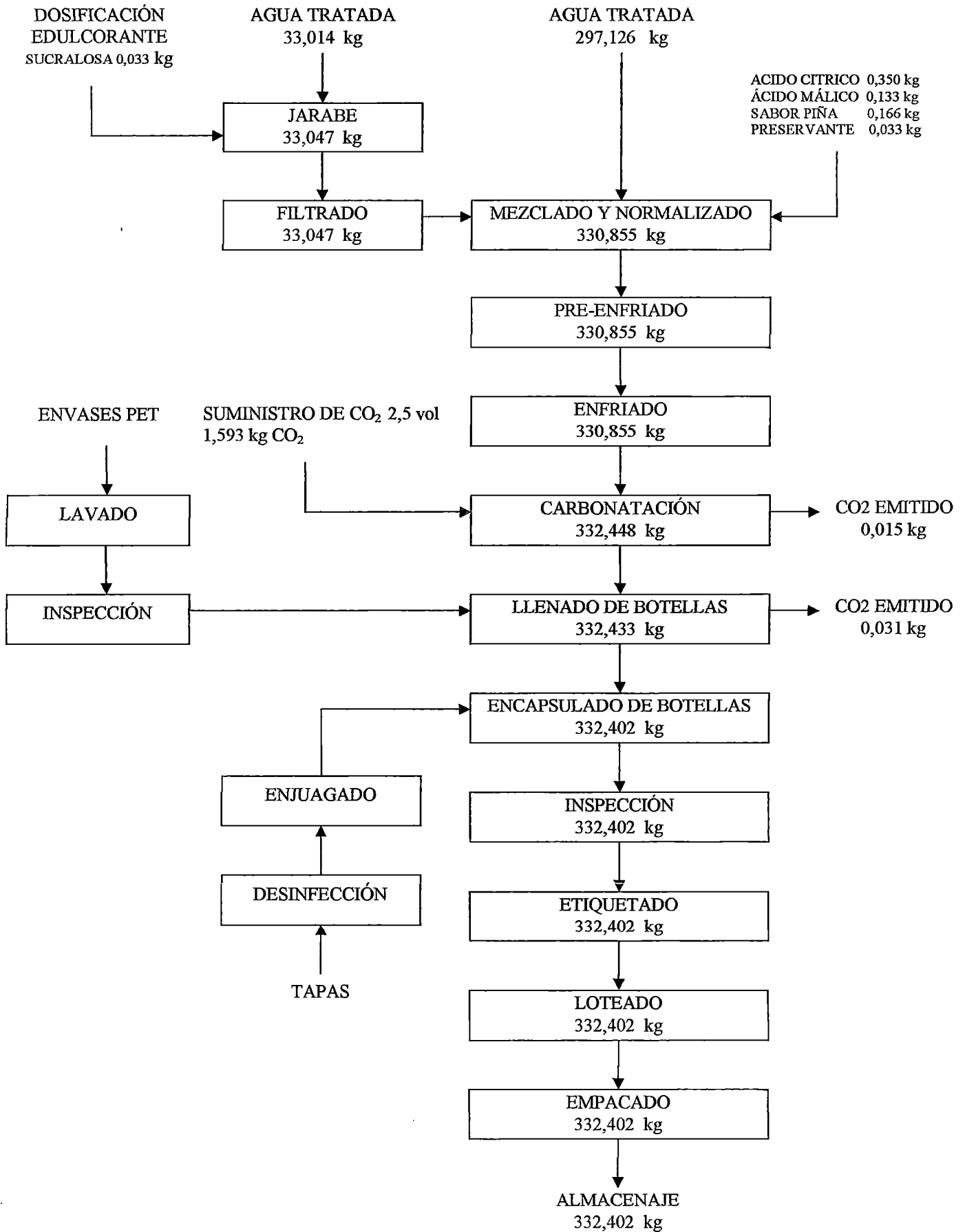
Este volumen de gasificación es suficientemente poca como para poder promocionarlo como producto de baja carbonatación, o también denominado como finamente gasificado.

De aquí en adelante a partir de la operación de lavado de botellas, el procedimiento es el mismo que para el agua de mesa sin gasificar y el agua de mesa gasificada.

**FIGURA 4.5**  
**DIAGRAMA DE FLUJO CUANTITATIVO DE ELABORACIÓN DE AGUA**  
**SABORIZADA DE LIMÓN**



**FIGURA 4.6**  
**DIAGRAMA DE FLUJO CUANTITATIVO DE ELABORACIÓN DE AGUA**  
**SABORIZADA DE PIÑA**



#### 4.3.4. BALANCE DE MATERIA.

El balance para cada producto se muestra a continuación:

**CUADRO 4.2**  
**BALANCE DE MATERIA EN EL SISTEMA DE FILTRACIÓN**

Entradas	Kg	%	Salidas	Kg	%
Agua	1000	100,00	Agua	330,14	33,01
			Rechazo + Lavado	669,86	66,99
<b>Total</b>	<b>1000</b>	<b>100,00</b>		<b>1000</b>	<b>100,00</b>



**CUADRO 4.3**  
**BALANCE DE MATERIA DEL AGUA DE MESA SIN GASIFICAR**

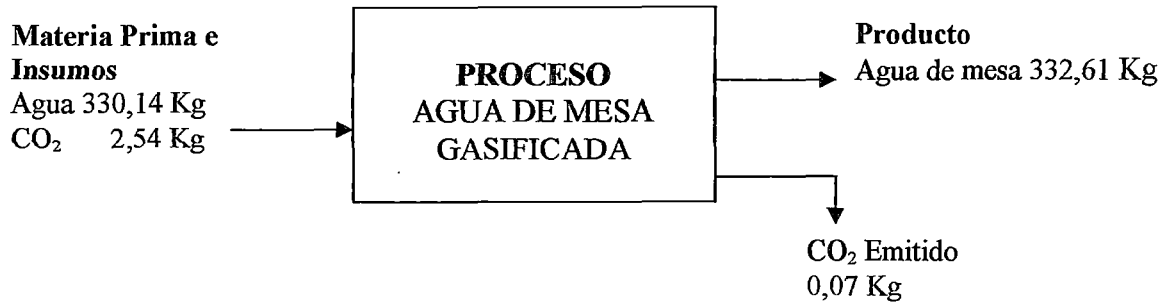
Entradas	Kg	%	Salidas	Kg	%
Agua	330,14	100,00	Agua	330,14	100,00
<b>Total</b>	<b>330,14</b>	<b>100,00</b>		<b>330,14</b>	<b>100,00</b>



**CUADRO 4.4**  
**BALANCE DE MATERIA DEL AGUA DE MESA GASIFICADA**

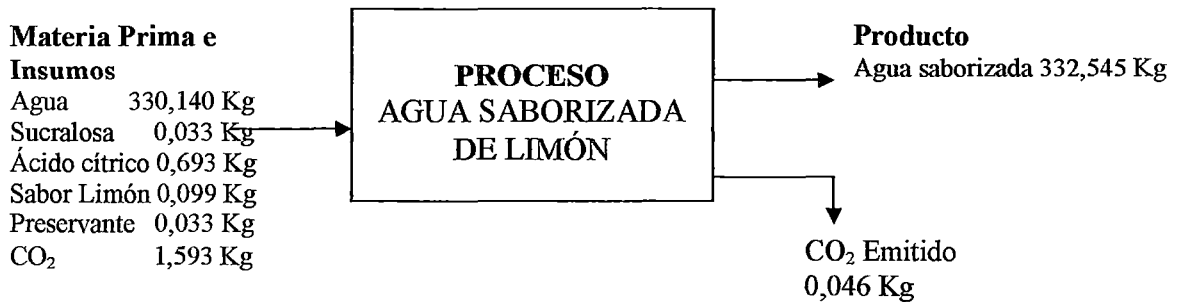
Entradas	Kg	%	Salidas	Kg	%
Agua	330,14	99,24	Agua carbonatada	332,61	99,98
CO <sub>2</sub>	2,54	0,76	CO <sub>2</sub> emitido	0,07	0,02
<b>Total</b>	<b>332,68</b>	<b>100,00</b>		<b>332,68</b>	<b>100,00</b>





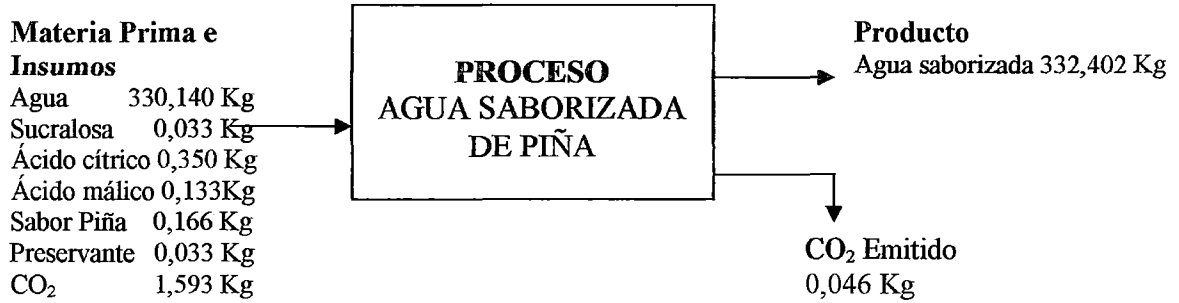
**CUADRO 4.5  
 BALANCE DE MATERIA DEL AGUA SABORIZADA DE LIMÓN**

Entradas	Kg	%	Salidas	Kg	%
Agua	330,140	99,26	Agua saborizada	332,545	99,99
Sucralosa	0,033	0,01	CO <sub>2</sub> emitido	0,046	0,01
Acido cítrico	0,693	0,21			
Sabor limón	0,099	0,03			
Preservante	0,033	0,01			
CO <sub>2</sub>	1,593	0,48			
<b>Total</b>	<b>332,591</b>	<b>100,00</b>		<b>332,591</b>	<b>100,00</b>



**CUADRO 4.6  
 BALANCE DE MATERIA DEL AGUA SABORIZADA DE PIÑA**

Entradas	Kg	%	Salidas	Kg	%
Agua	330,140	99,31	Agua saborizada	332,402	99,99
Sucralosa	0,033	0,01	CO <sub>2</sub> emitido	0,046	0,01
Acido cítrico	0,350	0,11			
Ácido málico	0,133	0,04			
Sabor piña	0,166	0,05			
Preservante	0,033	0,01			
CO <sub>2</sub>	1,593	0,48			
<b>Total</b>	<b>332,448</b>	<b>100,00</b>		<b>332,448</b>	<b>100,00</b>



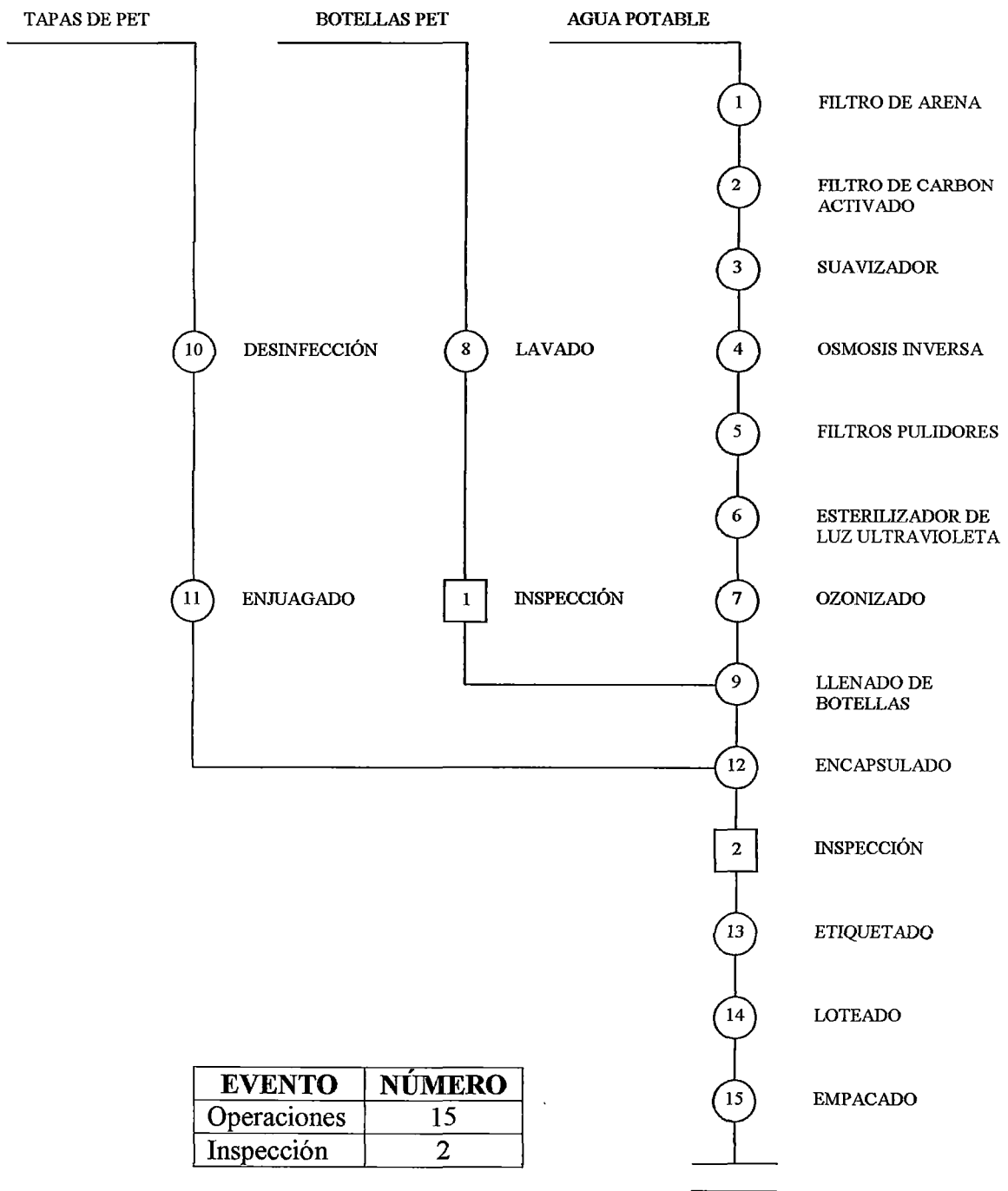
#### 4.3.5. DIAGRAMAS DEL CICLO PRODUCTIVO.

Los diagramas son herramientas muy útiles para visualizar, comprender y analizar procesos, los más usados y que mayor información aportan son el diagrama de operaciones (DOP) y el diagrama de análisis de proceso (DAP).

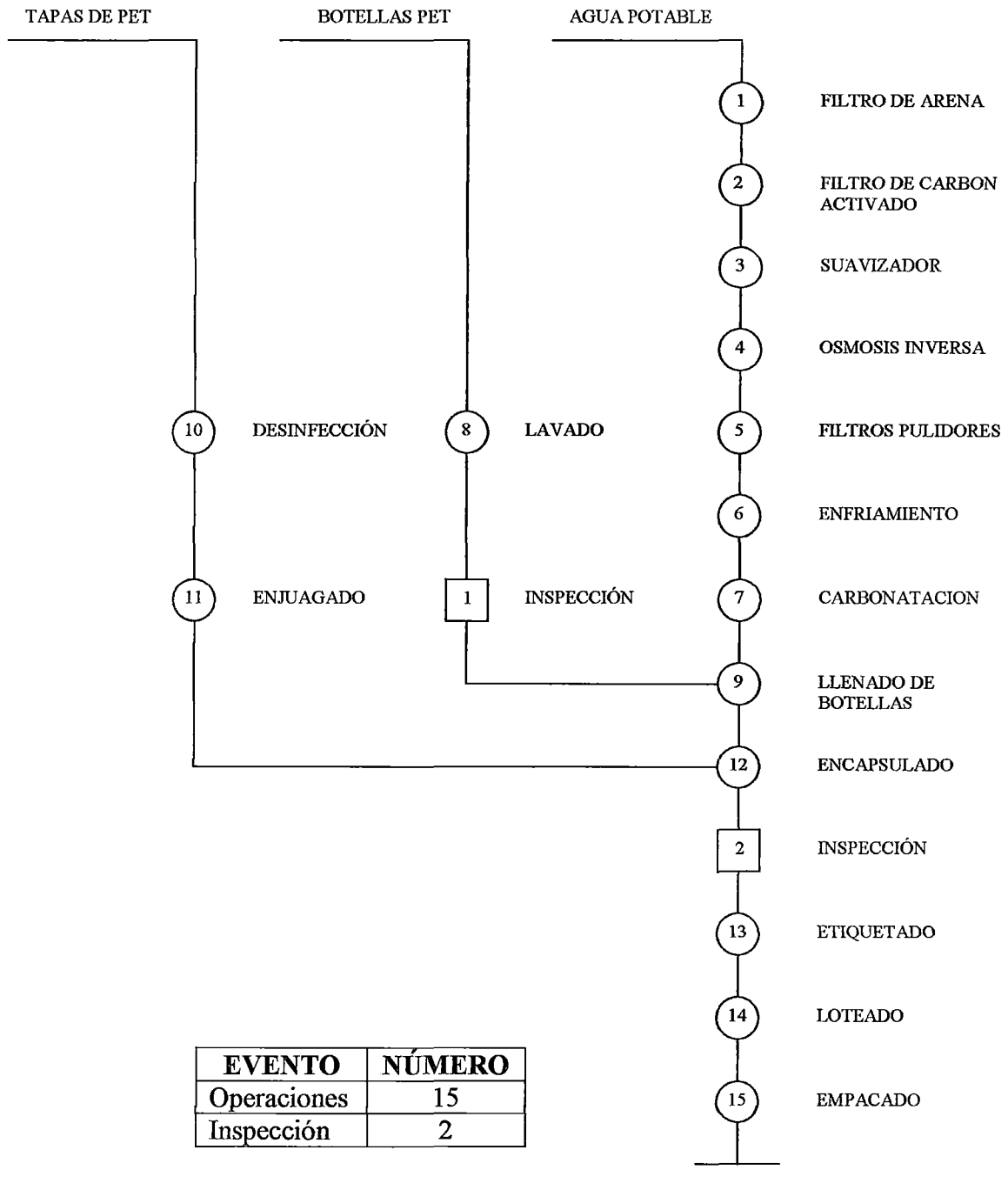
En los diagramas del ciclo productivo se utiliza los símbolos del ASME (American Society of Mechanical Engineers), los cuales son:

Operación	:	○
Inspección	:	□
Transporte	:	➔
Demora / cola	:	⊔
Almacenamiento	:	▽

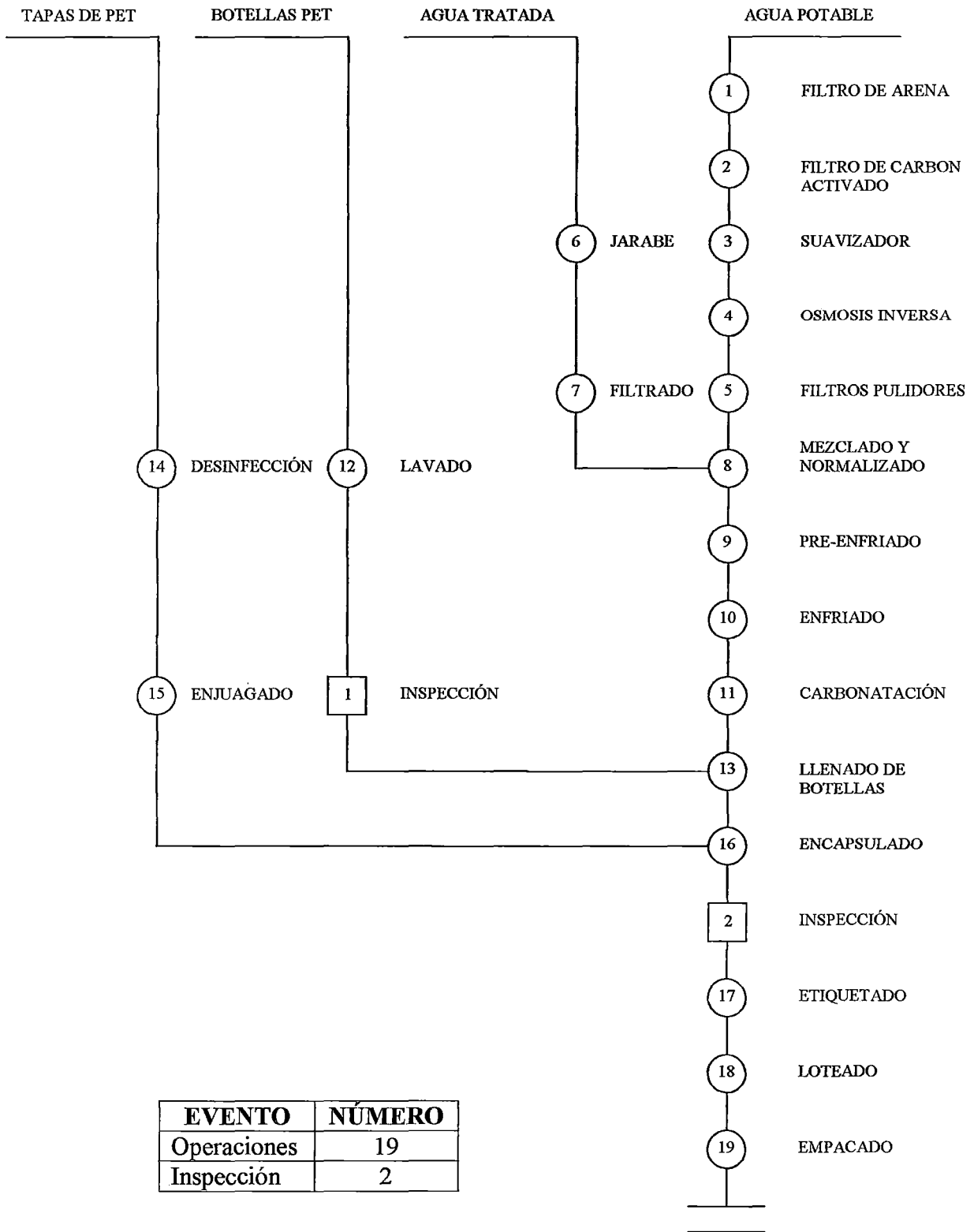
**FIGURA 4.7**  
**DIAGRAMA DE OPERACIONES DEL PROCESO DE AGUA DE MESA**



**FIGURA 4.8**  
**DIAGRAMA DE OPERACIONES DEL PROCESO DE AGUA DE MESA GASIFICADA**



**FIGURA 4.9**  
**DIAGRAMA DE OPERACIONES DEL PROCESO DE AGUA SABORIZADA**



#### **4.4. PROGRAMA DE PRODUCCIÓN.**

##### **4.4.1. CAPACIDAD INSTALADA.**

###### **4.4.1.1.DETERMINACIÓN DEL CUELLO DE BOTELLA.**

De acuerdo al proceso que elaboramos para nuestro proyecto la fase que determina la cantidad de agua procesada a entregar es el sistema de filtración, mas específicamente el filtro de osmosis inversa, es decir es el cuello de botella. Si la planta de filtración trabajara al 100% de su capacidad instalada, podríamos decir que el cuello de botella es de 5 GPM (galones por minuto).

###### **4.4.1.2.CÁLCULO DE LA CAPACIDAD INSTALADA.**

Tomando en cuenta nuestro cuello de botella, tenemos que la capacidad instalada del proyecto se puede cuantificar como sigue:

$$C.I. = 5 \frac{\text{gal}}{\text{min}} \times 3,7853 \frac{\text{lt}}{\text{gal}} \times 60 \frac{\text{min}}{\text{h}} \times \frac{8\text{h}}{\text{dia}} \times 300 \frac{\text{dias}}{\text{año}} = 2725416 \text{litros/año}$$

De lo anterior se tiene que la capacidad del sistema de filtración es de 2725416,00 lt/año, pero de esta cantidad de agua procesada diariamente se usará 6000 lt para la elaboración del producto y el resto será destinado para el proceso de retrolavado de filtros y lavado de las botellas PET, por lo cual nuestra capacidad instalada de proceso es de 1800000,00 lt/año.

##### **4.4.2. CONSIDERACIONES SOBRE LA VIDA UTIL DEL PROYECTO.**

El proyecto considera una vida útil de 10 años; esto se desprende de una evaluación del tiempo aproximado de duración de la tecnología.

##### **4.4.3. PORCENTAJES DE UTILIZACIÓN DE LA CAPACIDAD INSTALADA EN CADA AÑO.**

En el siguiente cuadro, se muestra los porcentajes de utilización de la capacidad instalada del proyecto, para cada año.

**CUADRO 4.7**  
**USO DE LA CAPACIDAD INSTALADA**

<b>Año</b>	<b>Capacidad instalada lt/año</b>	<b>% de utilización</b>	<b>Vida del proyecto en años</b>
2012	1 800 000	70%	1
2013	1 800 000	85%	2
2014	1 800 000	100%	3
2015	1 800 000	100%	4
2016	1 800 000	100%	5
2017	1 800 000	100%	6
2018	1 800 000	100%	7
2019	1 800 000	100%	8
2020	1 800 000	100%	9
2021	1 800 000	100%	10

Fuente: Elaboración propia

#### 4.4.4. PROGRAMA DE PRODUCCIÓN PARA 10 AÑOS.

El programa de producción para cada año se detalla a continuación:

**CUADRO 4.8**  
**PROGRAMA DE PRODUCCIÓN**

<b>Año</b>	<b>Producción de agua de mesa lt/año</b>	<b>Producción de agua saborizada lt/año</b>	<b>Programa de producción total lt/año</b>	<b>Vida del proyecto en años</b>
2012	1 071 000	189 000	1 260 000	1
2013	1 300 500	229 500	1 530 000	2
2014	1 530 000	270 000	1 800 000	3
2015	1 530 000	270 000	1 800 000	4
2016	1 530 000	270 000	1 800 000	5
2017	1 530 000	270 000	1 800 000	6
2018	1 530 000	270 000	1 800 000	7
2019	1 530 000	270 000	1 800 000	8
2020	1 530 000	270 000	1 800 000	9
2021	1 530 000	270 000	1 800 000	10

Fuente: Elaboración propia

De este programa de producción, en los siguientes cuadros se muestra los porcentajes a producir de cada tipo de producto, tomando en cuenta que nuestra producción diaria será de 6000 litros.

**CUADRO 4.9**  
**PROGRAMA DE PRODUCCIÓN POR TIPO DE AGUA EMBOTELLADA**

<b>Tipo</b>	<b>Volumen Litros</b>	<b>Porcentaje %</b>
Agua de Mesa	5100	85
Agua Saborizada	900	15
<b>Total</b>	<b>6000</b>	<b>100</b>

Fuente: Elaboración propia

**CUADRO 4.10**  
**AGUA DE MESA SEGÚN CARACTERÍSTICA**

Característica	Agua litros	Porcentaje %
Gasificada	1785	35
Sin gasificar	3315	65
Total	5100	100

Fuente: Elaboración propia

**CUADRO 4.11**  
**AGUA DE MESA POR TIPO DE BOTELLA**

Característica	Característica botellas PET	Volumen litros	Volumen total litros	Porcentaje %
Gasificada	PET de 625 ml	1365	1785	35
	PET de 2000 ml	420		
Sin gasificar	PET de 625 ml	2235	3315	65
	PET de 2000 ml	1080		
Total			5100	100

Fuente: Elaboración propia

Tenemos que para botellas PET de 625 ml el 37,91% será gasificada y 62,09% sin gasificar; para botellas PET de 2000 ml el 28% será gasificada y el 72% sin gasificar.

Para el agua saborizada se usará botellas PET de 625 ml; referente a los sabores se tiene que:

**CUADRO 4.12**  
**PRODUCCIÓN POR SABORES EN EL AGUA SABORIZADA**

Sabor	Volumen litros	Porcentaje %
Limón	585	65
Piña	315	35
Total	900	100

Fuente: Elaboración propia

De todo lo anterior también tenemos que se usarán para embotellar un total de 7200 botellas PET de 625 ml y 750 botellas PET de 2000 ml; haciendo un total de 7950 botellas, para lo cual se requerirá tapas, etiquetas y el embalaje respectivo.

#### 4.4.5. ESTIMACIÓN DE LAS POSIBLES AMPLIACIONES.

La planta tal y como está concebida, también puede ser usada para la fabricación de otros productos, como son bebidas gaseosas, bebidas rehidratantes, néctares de fruta y fantasía, chicha morada, cerveza y otros, para lo cual se requería algunas máquinas y equipos complementarios para lograr dicho fin. La posibilidad de una ampliación después de la puesta en marcha será evaluada.



Otra posibilidad de ampliación es la instalación de una sopladora de botellas PET, este sistema utiliza "preformas". La preforma parece un tubo de ensayos como los utilizados en laboratorios, con la excepción que tienen una rosca en su parte superior para aplicar una tapa roscada. Las preformas son muy compactas, a diferencia de las botellas terminadas en la fábrica. Aún en el caso de que las preformas tengan que ser transportadas, los costos de envío por pieza son insignificantes. Un contenedor de 40' tendrá capacidad para 500000 preformas de 24 gramos. El costo de las preformas varían según el abastecedor, y se venden por el peso de la botella a ser fabricada. Mientras más grande la botella, más material se requerirá.

Contemplando lo anterior, en la elaboración de la distribución de planta se destina un área física para esta posible ampliación.

#### 4.5. MAQUINARIA Y EQUIPO.

##### 4.5.1. REQUERIMIENTO DE MAQUINARIA Y EQUIPO.

En el anexo 12 se adjunta las proformas de equipos y maquinarias. De acuerdo al tamaño determinado, la maquinaria y equipo necesario se muestra a continuación:

**CUADRO 4.13  
REQUERIMIENTO DE MAQUINARIA Y EQUIPO**

OPERACIÓN	EQUIPO	CANTIDAD
Filtrado	Bomba de alimentación	01
	Filtro de cuarzo	01
	Filtro de carbón activado	01
	Pre-filtro pulidor	03
	Ablandador Twin	01
	Equipo de osmosis inversa	01
	Bomba de recirculación	01
Esterilizado	Equipo esterilizador ultravioleta	01
Ozonizado	Equipo generador de ozono	01
Mezclado y normalizado	Planta de bebidas carbonatadas	01
Pre-enfriado		
Enfriado		
Carbonatado		
Lavado	Maquina enjuagadora	01
Llenado	Maquina llenadora rotativa	01
Taponado	Maquina taponadora rotativa	01
Etiquetado	Maquina etiquetadora de botella	01
Loteado	Máquina impresora	01
Empacado	Maquina empaquetadora	01
Almacenamiento	Tanque de almacenamiento	03
Control de calidad	Instrumentación testers	01
Carbonatado	Tanque de CO <sub>2</sub>	03
Almacén y Laboratorio	Balanza electrónica	02

#### 4.5.2. ESPECIFICACIONES Y CARACTERÍSTICAS.

##### a) SISTEMA DE BOMBEO DE ALIMENTACIÓN

###### Características Técnicas:

- Marca : DAB o Pedrollo
- Procedencia : Italia
- Material : Acero Inoxidable
- Presión de trabajo : 50 PSI
- Potencia : 0.5 HP
- Voltaje : 220V

###### Kit de presión:

- Tanque HN de 24 Lts
- Presostato de control
- Manómetro y válvula de 5 vías

##### b) FILTRO DE CUARZO PARA SEDIMENTOS Y PARTICULAS DE 2 p<sup>3</sup>

###### Características Técnicas:

- Marca : AQUAFIL – STRUCTURAL
- Procedencia : USA
- Modelo : FMFG1248/263
- Operación : Automática
- Medidas : 12” de Diámetro x 48” de Altura
- Material del Reactor : Un (1) Tanque Polyglass, marca Structural - USA, fabricado internamente con una carcasa de polietileno reforzado con capas de filamentos de fibra de vidrio
- Capacidad de Flujo : Máximo 10 GPM
- Material Filtrante : Cuarzo de Diversa Granulometría
- Volumen de Cuarzo : Dos (2) p<sup>3</sup> de Grava de Cuarzo de Diversa Granulometría
- Válvula Control : Válvula Automática Performa 263/740 – USA
- Conexión In – Out : 1” NPT
- Presiones de Trabajo : 30 PSI (Mínima) – 100 PSI (Máxima)

### c) FILTRO DE ORGANICOS DE 2.5 p<sup>3</sup> (CARBON ACTIVADO)

#### Características Técnicas:

- Marca : AQUAFIL
- Procedencia : USA
- Modelo : FCAFG1447/263
- Operación : Automática
- Medidas : 14" de Diámetro x 47" de Altura
- Material del Reactor : Polyglass de Structural – USA
- Flujo de Producción : Max. 10.5 GPM (Galones por minuto)
- Material Filtrante : Carbón activado granulado – USA
- Volumen de Cuarzo : Dos y medio (2.5) Pie Cúbico
- Válvula Control : Válvula Automática Performa 263/740 – USA
- Conexión In – Out : 3/4" NPT
- Presiones de Trabajo : 30 PSI (Mínima) – 100 PSI (Máxima)

### d) PRE-FILTROS PULIDOR DE SEDIMENTOS DE 5 $\mu$

#### Características Técnicas:

##### Carcaza Filtrante

- Marca : PENTEK – USA
- Modelo : PF20-3/4"
- Material : Casco opaco de polipropileno reforzado
- Medidas : 2.5" x 20"
- Conexión : 3/4"

##### Elemento Filtrante

- Marca : PENTEK
- Procedencia : USA
- Material : Fibra de Polipropileno
- Medidas : 2,5" x 20" x 5 u
- Filtración : 10, 5 y 1 micra
- Incluye : Soporte metálico, para su fácil instalación  
Llave para mantenimiento

**e) ABLANDADOR TWIN DE 2 p<sup>3</sup> AUTOMATICO****Características Técnicas:**

- Marca : AQUAFIL – STRUCTURAL
- Procedencia : USA
- Modelo : ATFG1248/9000
- Material del Reactor : POLYGLASS \_ USA
- Operación : Automática
- Dimensiones : 12” de Diámetro x 48” de altura
- Material del Reactor : Dos (2) Tanques Polyglass, marca Structural - USA, fabricado internamente con una carcaza de polietileno reforzado con múltiples capas de filamentos de fibra de vidrio
- Dureza a tratar : 315.6 ppm
- Flujo de Máximo : 10 GPM (galones por minuto)
- Cantidad de Resinas : 2 Pies Cúbicos
- Capacidad de Intercambio: 50,000 Granos por cada tanque
- Consumo de Sal : 20 Kilos de Sal Industrial por regeneración
- Válvula Control : Válvula Twin Fleck 9000 – USA
- Conexiones In – Out : 3/4” NPT
- Presiones de Trabajo : 20 PSI (Mínima) – 80 PSI (Máxima)
- Incluye : Tanque de salmuera de polietileno

**f) EQUIPO DE OSMOSIS INVERSA DE 5 GPM****Especificaciones:**

- Marca : AQUAFIL
- Procedencia : USA
- Modelo : AQUA-6000
- Voltaje : 220V/60hz
- Presión Requerida : 35 psi Mínimo
- Retención de sales : 98 – 99%
- Rango de pH : 3 – 11
- Maximo STD : 2000 ppm
- Presión de trabajo : 150 psi

- Conexión In/Out/Drain: 3/4" - 1" - 1"
- Voltaje : 220V/60Hz

**Características:**

- Membranas: 4 de 4"x40" de alta retención y gran flujo, marca KOCH MEMBRANE, USA.
- Porta-membrana: 4 de Fibra FRP, marca Codeline, USA.
- Bomba y motor: de alta presión tipo booster de 1.5 HP, marca Flint & Walling, USA.
- Estructura metálica, con pintura epoxica, resistente a la corrosión.
- Pre-Filtro de Sedimentos de 1 micra de 4.5"x20", marca Pentek.
- Manómetro: 1 de 0 – 300 PSI, para el control de permeado y concentrado
- Medidor de Caudal de 1 a 10 GPM para el permeado y uno de 1-10 para el concentrado.
- Válvula de reguladora de concentrado, para regular la recuperación del agua de ingreso.
- Solenoide de seguridad en el ingreso
- Switch de baja presión, para la protección de la bomba de agua cuando la alimentación sea insuficiente.
- Tablero de On/Off.
- Monitor de Conductividad, digital en línea, para el monitoreo de la calidad del agua producida.

**g) EQUIPO ESTERILIZADOR ULTRAVIOLETA DE 6 GPM**

**Características Técnicas:**

- Marca : STERILIGHT
- Procedencia : USA
- Modelo : S5Q-PA/2
- Caudal : 6 GPM (Galones por minuto)
- Máx. Presión : 125 PSI
- Material : Acero Inoxidable
- Número Lámparas : Una (1)
- Conexión : 3/4" NPT
- Voltaje de Trabajo : 240 Voltios / 60 Hz

**h) EQUIPO GENERADOR DE OZONO DE 5 GPM****Características Técnicas:**

- Marca : OZOTECH
- Procedencia : USA
- Modelo : OZ4 PC10-F
- Producción : 0.56 Gr/Hora – Normal  
1.1 Gr./Hora - Inyección de Oxígeno
- Voltaje : 220V
  
- Incluye : *Incluye VENTURY de inyección y bypass*  
Ventilación interna  
Alta concentración de Ozono  
Chasis de aluminio y montable  
Cámaras internas de acero inoxidable

**i) BOMBA DE RECIRCULACIÓN Y ABASTECIMIENTO****Especificaciones:**

- Marca : DAB
- Procedencia : Italia
- Potencia : 0.5 HP
- Conexión : 3/4"
- Voltaje : 220V

**j) PLANTA DE BEBIDAS CARBONATADAS GASEOSA MODELO BREWTECH/SL CON 500B****Especificaciones:**

- Peso aproximado : 1,2 toneladas
- Planeamiento : Producción por día (8 horas) 4000 litros/día

**Servicios requeridos:**

- Línea de agua tratada
- Suministro eléctrico : FT1 4-A: 220-240V, monofásico, 50/60 Hz  
FT1 4-B: 220-380V, trifásico, 50/60 Hz

- CO<sub>2</sub>

**Características:**

- 1 Tanque jarabeador
- 1 Filtro a placas en línea
- 1 tanque mezcla insumos
- 1 Tanque de enfriamiento
- 1 Bomba de trasvase
- 1 Cuadro de control
- 1 Máquina de enfriamiento
- 1 Tanque carbonatador

**k) MAQUINA ENJUAGADORA, LLENADORA Y TAPONADORA DE BOTELLA PET (MONOBLOCK)**

**MAQUINA ENJUAGADORA ROTATIVA DE SPRAY PARA BOTELLA PET**

**Datos Técnicos:**

- Modelo : GWTG-12J
- Cabezas de lavado : GWTG-12J (12 cabezas)
- Capacidad de Producción: GWTG-12J (2000-2500b/h)
- Diámetros de botella aceptados: Ø = 50-90 mm, Altura = 170-320 mm, Volumen = 330ml-2000 ml
- Consumo de Energía (kw): 0.75+0.45
- Tamaño (LxWxH) : 1200x1200x1680mm, 800 kg

**MAQUINA LLENADORA ROTATIVA PARA BOTELLA PET**

**Datos Técnicos:**

- Modelo : GWTGCP-12
- Cabezas de llenado : GWTGCP-12J (12 cabezas)
- Capacidad de Producción: GWTG-12J (2000-2500b/h)
- Diámetros de botella aceptados: Ø = 50-90mm, Altura = 170-320mm, Volumen= 330-2000 ml
- Tamaño : 1000×800×2000 mm

## **MAQUINA TAPONADORA ROTATIVA PARA BOTELLA PET**

### **Datos Técnicos:**

- Capacidad de Producción: 2000b/h
- Numero de cabezas de Taponado: 1
- Tipo de Botella (mm): Ø=56-100mm, Altura=160-320mm
- Diámetro de la corona de la botella: Ø27.5
- Energía : 0.75kw
- Apariencia (mm) y Peso Neto: 940x700x2130mm, 500 kg

## **I) MAQUINA ETIQUETADORA DE BOTELLA REDONDA**

### **Características:**

- El cuerpo principal está hecho por SS304
- La cabeza de la etiquetadora es de importación de Japón
- El fotosensor de alta calidad hechos en Japón o Alemania
- Sistema de control PLC partido interfaz persona-máquina
- Puede activar la inclinación de 20° etiquetado (máximo) se adaptan a una condición piramidal
- Función adicional de corrección de botella, contador y planchado de la etiqueta
- Posición de la etiqueta, la altura y el ángulo puede ser ajustable
- Capaz de conectarse a la banda transportadora en la línea de productos
- De ajuste fácil y rápido de operar

### **Especificaciones:**

- Tamaño de la máquina principal Largo x ancho x alto: 2500 x 1400 x 1550 mm
- Velocidad de producción del motor principal: 25 metros/por minuto (ajustable)
- Alimentación eléctrica del motor principal: Nos adaptamos a sus necesidades
- Poder del motor principal: 60 kg/cm
- Material de la etiqueta: Etiqueta no solidificada
- Longitud de la etiqueta: 20 – 300 mm
- Altura de la botella: 40 – 320 mm
- Diámetro de la botella: Ø 25 – Ø 135 mm



## II) MÁQUINA IMPRESORA GWH-7R

(Imprime el número de lote y fecha de caducidad u otro mensaje en la etiqueta de forma automática)

### Características:

- Principal : Motor
- Alimentación eléctrica : 200V/220V 50/60HZ 200W o la que solicite
- Máxima área de impresión : 15mm×25mm
- Tamaño de la letra : 2 mm, 3mm
- Velocidad de impresión : 110 Tiempos/minuto
- Línea de Impresión : Imprime de una a tres líneas

## m) MAQUINA EMPAQUETADORA PARA PELÍCULA TERMO RETRÁCTIL SEMI-AUTOMÁTICA (GWTGM-6040)

### Características:

- Motores de doble circulación con super potencia para suficiente viento.
- Fuente Fuji para garantizar la calidad y la función
- Frecuencia de control del convertidor
- Puerta de entrada de alimentación-equipado con aislamiento térmico
- Origen importado de tela de aislamiento reducir la pérdida de calor
- Calentador de acero inoxidable puede hacer que la temperatura se eleve rápidamente y prolongar la vida de servicio de 5-10 años
- Reductor de velocidad con motor extra asegurar el transporte sin agitación constante
- Diseño especial del túnel de viento puede calentar el producto uniforme

### Especificaciones:

- Altura horizontal y longitud de transportador de alimentación: 850±50 mm
- Dimensiones máximas del empaque: Largo(ilimitado)×ancho: 600×alto: 400
- Velocidad de empaque: 0-12m/minute
- Alimentación eléctrica: Nos adaptamos a sus requerimientos
- Tiempo encogimiento/temperatura: 0-6s/0-250°C
- Dimensiones: Largo3000×ancho: 970×alto: 1400
- Peso Neto: 370 kg

## **n) TANQUE DE ALMACENAMIENTO**

### **Características:**

- Tanque monocapa
- Tapa y tanque traslúcidos
- Polietileno virgen
- Sin pigmento
- Sin pegamentos
- Fabricados con material aprobados por la FDA (Food and Drug Administration)
- Certificado ISO 14001
- Indicador de volumen
- Especificaciones técnicas: Capacidad 5000 litros; altura 1800 mm; diámetro 2200 mm; peso aprox. 90 kg.

## **ñ) INSTRUMENTACIÓN TESTERS**

- Marca: HANNA INSTRUMENTS
- Modelo: HI98129Combo pH (0-14), CE (0-3999  $\mu\text{S}/\text{cm}$ ), TDS (0-2000ppm),  $\text{OC}$  (0-60)
- Rango: 0.00 a 14.00 pH  
0 a 3999  $\mu\text{S}/\text{cm}$   
0 a 2000 ppm  
0.0 a 60.0  $^{\circ}\text{C}$
- Calibración: automática en 1 o 2 puntos
- Compensación de temperatura automática
- Condiciones de trabajo: 0 a 50  $^{\circ}\text{C}$ , H.R. máx 100%
- Otros: Impermeable, electrodo de pH reemplazable

## **4.6. REQUERIMIENTOS DE MATERIA PRIMA, INSUMOS, PERSONAL Y SERVICIOS**

### **4.6.1. REQUERIMIENTO DE MATERIA PRIMA.**

La materia prima agua se requerirá en las siguientes cantidades:

**CUADRO 4.14**  
**REQUERIMIENTO DE MATERIA PRIMA (AGUA) EN LOS PRÓXIMOS 10**  
**AÑOS**

<b>Años</b>	<b>Cantidad en Litros</b>	<b>Costo en S/.</b>
1	3 816 562,67	11 469,69
2	4 634 397,53	13 927,48
3	5 452 232,39	16 385,27
4	5 452 232,39	16 385,27
5	5 452 232,39	16 385,27
6	5 452 232,39	16 385,27
7	5 452 232,39	16 385,27
8	5 452 232,39	16 385,27
9	5 452 232,39	16 385,27
10	5 452 232,39	16 385,27

Fuente: Elaboración propia

#### **4.6.2. REQUERIMIENTO DE INSUMOS Y OTROS MATERIALES.**

Se muestran en los cuadros siguientes:

**CUADRO 4.15**  
**REQUERIMIENTO ANUAL DE INSUMOS**

Años	Sucralosa		Ácido cítrico		Ácido málico		Sabor limón		Sabor pifia		Preservante		CO <sub>2</sub>	
	Cantidad Kg	Costo S/.	Cantidad Kg	Costo S/.	Cantidad Kg	Costo S/.	Cantidad Kg	Costo S/.	Cantidad Kg	Costo S/.	Cantidad Kg	Costo S/.	Cantidad Kg	Costo S/.
1	18,76	6060,91	325,66	1699,31	26,47	343,29	36,57	1574,01	33,03	923,69	18,76	553,37	3768,08	22218,18
2	22,78	7359,67	395,45	2063,45	32,14	416,85	44,41	1911,30	40,11	1121,63	22,78	671,95	4575,52	26979,21
3	26,80	8658,44	465,23	2427,58	37,81	490,41	52,25	2248,58	47,19	1319,56	26,80	790,52	5382,97	31740,25
4	26,80	8658,44	465,23	2427,58	37,81	490,41	52,25	2248,58	47,19	1319,56	26,80	790,52	5382,97	31740,25
5	26,80	8658,44	465,23	2427,58	37,81	490,41	52,25	2248,58	47,19	1319,56	26,80	790,52	5382,97	31740,25
6	26,80	8658,44	465,23	2427,58	37,81	490,41	52,25	2248,58	47,19	1319,56	26,80	790,52	5382,97	31740,25
7	26,80	8658,44	465,23	2427,58	37,81	490,41	52,25	2248,58	47,19	1319,56	26,80	790,52	5382,97	31740,25
8	26,80	8658,44	465,23	2427,58	37,81	490,41	52,25	2248,58	47,19	1319,56	26,80	790,52	5382,97	31740,25
9	26,80	8658,44	465,23	2427,58	37,81	490,41	52,25	2248,58	47,19	1319,56	26,80	790,52	5382,97	31740,25
10	26,80	8658,44	465,23	2427,58	37,81	490,41	52,25	2248,58	47,19	1319,56	26,80	790,52	5382,97	31740,25

Fuente: Elaboración propia

**CUADRO 4.16**  
**REQUERIMIENTO ANUAL DE ENVASES Y EMBALAJES**

Años	PET 625 ml		PET de 2000 ml		Tapas de PET		Etiquetas / 625 ml		Etiquetas / 2000 ml		Embalajes / 625 ml		Embalajes / 2000 ml	
	Cantidad Unid.	Costo S/.	Cantidad Unid.	Costo S/.	Cantidad Unid.	Costo S/.	Cantidad Unid.	Costo S/.	Cantidad Unid.	Costo S/.	Cantidad Unid.	Costo S/.	Cantidad Unid.	Costo S/.
1	1512000	344558,36	157500,00	61141,48	1669500	66489,47	1512000	30240	157500	6772,50	126000	2520	26250	918,75
2	1836000	418392,29	191250,00	74243,23	2027250	80737,22	1836000	36720	191250	8223,75	153000	3060	31875	1115,63
3	2160000	492226,22	225000,00	87344,98	2385000	94985,49	2160000	43200	225000	9675,00	180000	3600	37500	1312,50
4	2160000	492226,22	225000,00	87344,98	2385000	94985,49	2160000	43200	225000	9675,00	180000	3600	37500	1312,50
5	2160000	492226,22	225000,00	87344,98	2385000	94985,49	2160000	43200	225000	9675,00	180000	3600	37500	1312,50
6	2160000	492226,22	225000,00	87344,98	2385000	94985,49	2160000	43200	225000	9675,00	180000	3600	37500	1312,50
7	2160000	492226,22	225000,00	87344,98	2385000	94985,49	2160000	43200	225000	9675,00	180000	3600	37500	1312,50
8	2160000	492226,22	225000,00	87344,98	2385000	94985,49	2160000	43200	225000	9675,00	180000	3600	37500	1312,50
9	2160000	492226,22	225000,00	87344,98	2385000	94985,49	2160000	43200	225000	9675,00	180000	3600	37500	1312,50
10	2160000	492226,22	225000,00	87344,98	2385000	94985,49	2160000	43200	225000	9675,00	180000	3600	37500	1312,50

Fuente: Elaboración propia

**CUADRO 4.17**  
**REQUERIMIENTO DE SAL PARA REGENERACION DEL SUAVIZADOR**

Material	Requerimiento/día	Cantidad/año	Costo en soles S/.
Sal Industrial	40,75 libras	5545,16 Kg	1663,55

Fuente: Elaboración propia

**CUADRO 4.18**  
**REQUERIMIENTO ANUAL DE SAL PARA REGENERACION DEL SUAVIZADOR (NUEVOS SOLES)**

Materiales	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Sal industrial	1164,48	1414,02	1663,55	1663,55	1663,55	1663,55	1663,55	1663,55	1663,55	1663,55

Fuente: Elaboración propia

**CUADRO 4.19**  
**REQUERIMIENTO DE MATERIALES PARA MANTENIMIENTO DIRECTO**

Material	Cantidad/año	Costo en soles S/.
Carbón activado granular (GAC)	124 Kg	1506,20
Cartuchos de filtro pulidor de PP	12 unidades	428,68
Insumos para impresora	5,11 unidades	585,10
Material de limpieza		360,00
Arenas y gravas <sup>(*)</sup>	90,72 Kg	161,60
Membranas de Osmosis <sup>(*)</sup>	4 unidades	5016,00

Fuente: Elaboración propia

<sup>(\*)</sup> Se requiere cada 3 años

Todos los materiales citados se requieren de acuerdo al plan de mantenimiento, en el cual se programa los momentos para la reposición de filtros y otros materiales de los diferentes equipos para su normal funcionamiento.

**CUADRO 4.20**  
**REQUERIMIENTO ANUAL DE MATERIALES PARA MANTENIMIENTO DIRECTO (NUEVOS SOLES)**

Materiales	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Carbón activado granular	1054,34	1280,27	1506,20	1506,20	1506,20	1506,20	1506,20	1506,20	1506,20	1506,20
Cartuchos de filtro pulidor	300,08	364,38	428,68	428,68	428,68	428,68	428,68	428,68	428,68	428,68
Insumos para impresora	409,57	497,33	585,10	585,10	585,10	585,10	585,10	585,10	585,10	585,10
Material de limpieza	252,00	306,00	360,00	360,00	360,00	360,00	360,00	360,00	360,00	360,00
Arenas y gravas			161,60			161,60			161,60	
Membranas de osmosis			5016,00			5016,00			5016,00	

Fuente: Elaboración propia

#### 4.6.3. REQUERIMIENTO DE PERSONAL.

Todo lo referido a los derechos laborales del trabajador, así como las obligaciones del empleador y los cálculos de las remuneraciones de los trabajadores se ven en el anexo 13.

El personal requerido para la empresa se muestra a continuación:

**CUADRO 4.21  
REQUERIMIENTO DE PERSONAL**

Puesto de trabajo	Cantidad	Nivel de cualificación	Remun. Incluye Beneficios Sociales	Costo mensual S/.	Costo anual S/
<b>Mano de obra de fabricación</b>					
<i>1. Mano de obra directa</i>					
Operadores	4	2	969,05	3876,20	46514,40
Almacenero	1	3	1049,80	1049,80	12597,65
<i>2. Mano de obra indirecta</i>					
Jefe de planta	1	4	1938,10	1938,10	23257,20
Jefe de calidad	1	4	1938,10	1938,10	23257,20
TAC	1	3	1049,80	1049,80	12597,65
<b>Sub Total</b>	<b>8</b>			<b>9852,01</b>	<b>118224,10</b>
<b>Mano de obra de operación</b>					
Gerente	1	5	2422,63	2422,63	29071,50
Jefe de ventas	1	4	1938,10	1938,10	23257,20
Secretaria	1	3	1049,80	1049,80	12597,65
Guardián	1	2	969,05	969,05	11628,60
<b>Sub Total</b>	<b>4</b>			<b>6379,58</b>	<b>76554,95</b>
<b>TOTAL</b>	<b>12</b>			<b>16231,59</b>	<b>194779,05</b>

#### 4.6.4. REQUERIMIENTO DE ENERGÍA ELECTRICA Y AGUA.

##### ILUMINACIÓN

En el proyecto del edificio industrial debe considerarse la instalación de un sistema de alumbrado interior y exterior que garantice la adecuada iluminación.

Para la iluminación interior puede emplearse bien iluminación artificial o bien mixta, en parte natural y en parte artificial.

En ambos casos debe fijarse previamente el nivel de iluminación deseado en lux. Si se emplea iluminación mixta debe procurarse que durante las horas de luz natural esta sea la única que se utilice, reservándose la iluminación artificial para aquellas horas de la jornada laboral en las que la luz sea insuficiente.

Según el decreto Supremo N° 007-98-SA, se establece para la iluminación de establecimientos industriales, los niveles de iluminación siguientes:

- 540 LUX en las zonas donde se realice un examen detallado del producto.
- 220 LUX en las salas de producción.

c) 110 LUX en otras zonas

En el diseño y construcción de Industrias Agroalimentarias, se establece las siguientes iluminancias recomendadas para zonas de circulación, los cuales son:

Zonas circulación de segunda clase	15 LUX
Calles y patios de fabrica, bancos de trabajo, cintas transportadoras	30 LUX
Rampas de carga y descarga	60 LUX
Pasillos en instalaciones industriales, edificios públicos con reducido número de visitantes, ascensores, escaleras mecánicas	60 LUX
Vestíbulos, pasillos y escaleras en instalaciones industriales, oficinas, pasillos en edificios administrativos, edificios públicos, recintos culturales y salones públicos	120 LUX

La iluminación natural se consigue habitualmente mediante lucernarios en la cubierta, aunque también pueden emplearse ventanas, claraboyas o monteras.

La superficie de lucernarios necesaria puede obtenerse de forma aproximada de la ecuación:

$$S = \mu \times \alpha \times \frac{E}{E_a} \times S_L$$

Donde:

- S Superficie necesaria de lucernarios
- E Iluminación deseada en lux
- E<sub>a</sub> Iluminación exterior
- S<sub>L</sub> Superficie en planta del edificio
- μ Factor de corrección función del factor de luz de día, función a su vez de la inclinación de la cubierta y la relación entre longitud y altura del local. Varía entre 1 y 3, pudiendo tomarse un valor de 1,5 para los casos normales
- α Factor de corrección debido a la transmisión del material del lucernario y el grado de limpieza del mismo. Varía enormemente entre 1,2 y 5, siendo un valor normal el de 2.

En la iluminación natural debe evitarse el deslumbramiento, por lo que los lucernarios estarán orientados al norte o si no fuera posible deben producir una luz difusa.

Para el cálculo de la instalación de alumbrado interior se emplea la ecuación:

$$\phi = \frac{E \times S_L}{K}$$

Donde:

- φ Flujo luminoso total necesario en lúmenes
- K Factor de transmisión
- S<sub>L</sub> y E Los mismos que en la ecuación anterior
- E Iluminación deseada en lux

El factor K se obtiene como producto de otros dos:

$$K = CU \times CC$$

Donde:

CU Rendimiento de iluminación

CC Coeficiente de conservación

El rendimiento de la iluminación depende del local (reflexión de paredes y techos) y de la luminaria (curva fotométrica).

Existen tablas útiles para obtener estos valores en bibliografía especializada y proporcionada por los fabricantes de luminarias. Generalmente se necesita conocer el llamado índice del local  $IL$  que es:

$$IL = \frac{\text{Longitud} \times \text{Anchura}}{\text{Altura de la lámpara}(\text{Longitud} + \text{Anchura})}$$

El valor de CU y CC se muestran adjuntas en el anexo 14 en el cual se realizan los cálculos para la iluminación.

Una vez obtenido el valor de  $\phi$  se obtendrá el número de luminarias necesario dividiendo por el valor del flujo luminoso nominal de cada luminaria. En este punto hay que tener en cuenta que el número de luminarias no debe ser excesivamente pequeño para no perjudicar la uniformidad de la iluminación. Para ello se procurará que la separación entre luminarias no sea mayor de 1,5 veces su altura sobre el plano de trabajo.

En cuanto al alumbrado exterior se debe proyectar el tipo y número de lámparas o proyectores necesarios y su distribución en la zona urbanizada.

Para el cálculo de luminarias se emplea la ecuación:

$$N = \frac{E \times S}{\phi_p \times CU \times CC}$$

Donde:

N Número de proyectores o luminarias

E Iluminación deseada en lux

S Superficie a iluminar

$N_p$  Lúmenes del haz del proyector

CU Coeficiente de utilización (variable entre 0,6 y 0,9)

CC Coeficiente de conservación

Los valores  $N_p$  y CU son facilitados por los fabricantes; los valores de CC para exteriores se muestran a continuación:



Luminaria	CC
Hermética	0,8 – 0,87
Ventilada	0,7 – 0,8
Abierta	0,65 – 0,75

Los cálculos para hallar las superficies necesarias de lucernarios se muestran en el anexo 14, a continuación se observan los resúmenes:

**CUADRO 4.22**  
**SUPERFICIE DE LUCERNARIOS NECESARIOS PARA ILUMINACIÓN**  
**NATURAL EN EL ÁREA ADMINISTRATIVA**

Ambiente	Área (m <sup>2</sup> )	Cálculo de lucernarios (m <sup>2</sup> )
Gerencia	9,0	0,99
Secretaria	7,2	0,79
Ventas	6,0	0,66
Producción y calidad	12	1,32
Sala de reuniones	14,57	1,60
Servicios higiénicos	3,0	0,33
Vestuario	3,0	0,33
Pasillo 1 en oficina	7,32	0,44
Pasillo 2 en oficina	2,72	0,16
Pasillo en vestuario	5,2	0,31

Fuente: Elaboración propia

**CUADRO 4.23**  
**SUPERFICIE DE LUCERNARIOS NECESARIOS PARA ILUMINACIÓN**  
**NATURAL EN EL ÁREA DE PRODUCCIÓN**

Ambiente	Área (m <sup>2</sup> )	Cálculo de lucernarios (m <sup>2</sup> )
Área de filtración	45	9,90
Área de embotellado y empaquetado	90	19,80
Almacén de envases y embalajes	63	6,93
Almacén de insumos	9	0,99
Almacén de productos terminados	42	4,62
Laboratorio de control de calidad	7,5	0,83
Almacén de productos de limpieza	3,5	0,39
Pasillo	19,32	1,16

Fuente: Elaboración propia

Todos los cálculos de la instalación de alumbrado interior se muestran en el anexo 14. Los cuadros resumen se muestran a continuación:

## CÁLCULO DE LA INSTALACIÓN DE ALUMBRADO INTERIOR

**CUADRO 4.24**  
**ILUMINACIÓN EN EL ÁREA ADMINISTRATIVA**

Ambiente	Área (m <sup>2</sup> )	Nº lámparas y potencia	Nº de ambientes	Energía requerida W
Gerencia	9,00	1 de 40 W	1	40
Secretaría	7,20	1 de 40 W	1	40
Ventas	6,00	1 de 40 W	1	40
Prod. Y Calidad	12,00	1 de 40 W	1	40
Baños	3,00	1 de 20 W	4	80
Vestuario	3,00	1 de 20 W	2	40
Sala de reuniones	14,57	3 de 20 W	1	60
Pasillo 1 en oficina	7,32	1 de 20 W	1	20
Pasillo 2 en oficina	2,72	1 de 20 W	1	20
Pasillo en vestuario	5,2,0	1 de 20 W	1	20
Total				400

Fuente: Elaboración propia

**CUADRO 4.25**  
**ILUMINACIÓN EN EL ÁREA DE PRODUCCIÓN**

Ambiente	Area (m <sup>2</sup> )	Nº lámparas y potencia	Nº de ambientes	Energía requerida W
Área de filtración	45,0	7 de 40 Watt	1	280
Área de embotellado y empaquetado	90,0	14 de 40 watt	1	560
Almacén de envases y embalajes	63,0	5 de 40 Watt	1	200
Almacén de insumos	9,0	1 de 40 Watt	1	40
Almacén de productos terminados	42,0	3 de 40 watt	1	120
Lab. de control de calidad	7,5	1 de 40 Watt	1	40
Almacén de productos de limpieza	3,5	1 de 20 Watt	1	20
Pasillo en producción	19,32	3 de 20 Watt	1	60
Total				1320

Fuente: Elaboración propia

Para efectos de cálculo el área libre del local se ha particionado en 5 secciones, denominados patios. A continuación se presenta un cuadro resumen.

**CUADRO 4.26  
ILUMINACIÓN EN EL PATIO**

Ambiente	Área m <sup>2</sup>	Nº lámparas y potencia	Energía requerida W
Patio 1	38,70	2 de 50 W	100
Patio 2	25,38	1 de 50 W	50
Patio 3	74,26	2 de 50 W	100
Patio 4	61,62	3 de 50 W	150
Patio 5	32,34	1 de 50 W	50
Total			450

Fuente: Elaboración propia

**CUADRO 4.27  
CUADRO RESUMEN DE ENERGÍA REQUERIDA PARA ILUMINACIÓN DE  
LA PLANTA**

Áreas	Energía requerida en Kw	Horas/día	Días/mes	Consumo mensual en Kwh
Administración	0,40	3	25	30,0
Producción	1,32	3	25	99,0
Patio	0,45	2	25	22,5
Total				151,5

Fuente: Elaboración propia

**CUADRO 4.28  
ENERGÍA REQUERIDA POR MAQUINARIA EN PLANTA DE PRODUCCIÓN**

Maquinaria	Potencia	Energía requerida en Kw	Horas/día	Días/mes	Consumo mensual en Kwh
Bomba de alimentación	0,5 HP	0,373	8	25	74,57
Filtro de cuarzo	3,0 W	0,003	8	25	0,60
Filtro GAC	3,0 W	0,003	8	25	0,60
Ablandador	3,0 W	0,003	8	25	0,60
Bomba de Recirculación	0,5 HP	0,373	8	25	74,57
Osmosis Inversa	1,5 HP	1,119	8	25	223,72
Ultravioleta	30,0 W	0,030	2,920	25	2,19
Ozonizador	1,0 Kw	1,000	2,920	25	72,98
<b>Lavadora</b>					
Motor 1	0,75 Kw	0,750	4,100	25	76,88
Motor 2	0,45 Kw	0,450	4,100	25	46,12
Llenadora	0,25 Kw	0,250	4,100	25	25,62
Taponadora	0,75 kw	0,750	4,100	25	76,88
<b>Planta de Bebidas Carb.</b>					
Motor 1 Jarabeador	0,5 HP	0,373	0,895	25	8,34
Motor 2 Mezcla Insumos	0,5 HP	0,373	0,895	25	8,34
Motor 3 Tanque Enfriador	0,5 HP	0,373	0,895	25	8,34
Motor 4 Bomba trasvase	1,0 HP	0,746	0,895	25	16,69
Motor 5 Maq. Enfriadora	1,0 HP	0,746	0,895	25	16,69
Etiquetadora	1,5 Kw	1,500	4,100	25	153,75
Maquina impresora	200,0 W	0,200	4,100	25	20,50
Empaquetadora	13,0 Kw	13,000	4,100	25	1332,50
<b>TOTAL</b>					<b>2240,48</b>

Fuente: Elaboración propia

**CUADRO 4.29**  
**ENERGÍA REQUERIDA POR EQUIPOS EN ADMINISTRACIÓN**

Equipos	Energía consumida por equipo W	Nº de equipos	Energía requerida en W	Energía requerida en Kw	Horas/día	Días/mes	Consumo mensual en Kwh
Computadora	200	4	800	0,80	4	25	80
Impresora	20	1	20	0,02	2	25	1
<b>Total</b>							<b>81</b>

Fuente: Elaboración propia

**CUADRO 4.30**  
**CONSUMO TOTAL DE ENERGÍA ELÉCTRICA POR ÁREAS POR MES**

Área	Energía requerida en Kwh
<b>Administración</b>	
a) Iluminación	30,00
b) Equipos	81,00
c) Patio	22,50
<b>Sub total</b>	<b>133,50</b>
<b>Producción</b>	
a) Iluminación	99,00
b) Proceso	2240,48
<b>Sub total</b>	<b>2339,48</b>
<b>Total</b>	<b>2472,98</b>

Fuente: Elaboración propia

**CUADRO 4.31**  
**REQUERIMIENTO TOTAL DE ENERGÍA ELÉCTRICA**

Años	Energía en Proceso Kwh	Energía en administración Kwh	Total en Kwh	Costo total S/.
1	19651,67	1602	21253,67	8890,43
2	23862,74	1602	25464,74	10641,40
3	28073,81	1602	29675,81	12392,36
4	28073,81	1602	29675,81	12392,36
5	28073,81	1602	29675,81	12392,36
6	28073,81	1602	29675,81	12392,36
7	28073,81	1602	29675,81	12392,36
8	28073,81	1602	29675,81	12392,36
9	28073,81	1602	29675,81	12392,36
10	28073,81	1602	29675,81	12392,36

Fuente: Elaboración propia. Costo del Kw.h en Electro Sur Este S.A.A. es S/. 0.4158

Según los estudios del CPTS el uso de agua, por centro de consumo, en una empresa de bebidas no alcohólicas o embotelladora, está en función de muchas variables, en vista de las variaciones que se puede tener entre las empresas, el Cuadro

4.32 muestra, por centro de consumo de agua típico, un rango de porcentaje de uso de agua.

**CUADRO 4.32**  
**DISTRIBUCIÓN DEL USO DEL AGUA**

Centro de consumo de agua típico	Porcentaje de uso respecto al total de agua consumida
Sanitizado, lavados y limpieza	4% - 10%
Baños y duchas	1% - 5%

Fuente: Diagnósticos de PML ejecutados por el CPTS

De acuerdo a la experiencia del CPTS, del 4% al 10% se utiliza en el sanitizado, lavados y limpieza. La variación está determinada por los métodos de lavado y limpieza utilizados y la frecuencia con que éstos se llevan a cabo. Hay empresas que sanitizan una vez por semana mientras que otras lo hacen todos los días.

Finalmente, dependiendo del número de empleados que utilizan los baños y duchas el consumo de agua en estos servicios puede representar del 1% al 5% del consumo total de agua.

**CUADRO 4.33**  
**REQUERIMIENTO DE AGUA**

Rubro	Cantidad Litros/mes	Cantidad m <sup>3</sup> /mes
Baños y duchas	9375	9,375
Sanitizado, lavados y limpieza	28125	28,125
Total		37,50

Fuente: Elaboración propia

**CUADRO 4.34**  
**REQUERIMIENTO DE AGUA PARA SANITIZADO, LAVADO, LIMPIEZA, BAÑOS Y DUCHAS EN LOS PRÓXIMOS 10 AÑOS**

Años	Requerimiento en Planta lt	Requerimiento en administración lt	Consumo Total lt	Costo total S/.
1	236250	112500	348750,00	1048,08
2	286875	112500	399375,00	1200,22
3	337500	112500	450000,00	1352,36
4	337500	112500	450000,00	1352,36
5	337500	112500	450000,00	1352,36
6	337500	112500	450000,00	1352,36
7	337500	112500	450000,00	1352,36
8	337500	112500	450000,00	1352,36
9	337500	112500	450000,00	1352,36
10	337500	112500	450000,00	1352,36

Fuente: Elaboración propia

## 4.7. CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DE LA PLANTA.

### 4.7.1. CARACTERÍSTICAS DE LAS OBRAS DE INGENIERÍA CIVIL.

#### 4.7.1.1. TERRENO.

Se dispone de un área de 644 m<sup>2</sup>, ubicada en el distrito de Sicuani, en la Av. Arequipa N° 1120. En esta área se considera espacios para una posible ampliación de la línea de producción.

#### 4.7.1.2. ANÁLISIS DEL ESPACIO REQUERIDO.

El cálculo de la superficie se hace mediante el método P.F. GUERCHET o superficies parciales, se caracteriza porque calcula las áreas por partes en función a los elementos que se han de distribuir. Este método considera las siguientes superficies:

*Superficie estática (Ss)*. Es el espacio que ocupa una máquina o un mueble en un plano horizontal.

$$Ss = l \times a$$

Donde:

$$l = \text{largo}$$

$$a = \text{ancho}$$

*Superficie de gravitación (Sg)*. Utilizada alrededor de los puestos de trabajo por el operario y el material para las diferentes operaciones (no se tiene en cuenta al calcular las áreas para almacenamiento). Esta superficie se obtiene para cada elemento, mediante la ecuación:

$$Sg = Ss \times N$$

Donde:

$$Sg = \text{Superficie de gravitación}$$

$$Ss = \text{Superficie estática}$$

$$N = \text{Número de lados en que el mueble o la máquina deben ser utilizados.}$$

*Superficie de evolución (Se)*. Corresponde a la superficie que debe existir entre los puestos de trabajo, destinada a los desplazamientos de personal y para suministrar los elementos con que se realiza el trabajo.

$$Se = (Ss + Sg) K$$

Donde:

Se = Superficie de evolución

K = Coeficiente que varía entre 0,05 y 3

El coeficiente K se obtiene de la relación entre las dimensiones promedio de las personas o los objetos desplazados, y el doble de las dimensiones promedio de máquinas y muebles entre las cuales los operarios se desenvuelven.

Su fórmula es:

$$K = \frac{H_m}{2H_f}$$

La superficie total ( $S_T$ ) es:

$$S_T = S_s + S_g + S_e$$

### **Pasillos**

Los pasillos deberán tener una amplitud adecuada al número de personas que transite por ellos y a las necesidades del trabajo que se realiza.

Algunas normas señalan las siguientes dimensiones:

Pasillos principales, ancho mínimo: 1,20 m

Pasillos secundarios, ancho mínimo: 1,00 m

### **Rampas y escaleras**

Las rampas tendrán una pendiente que no exceda de 20° y deben construirse con material antirresbaladizo.

Las escaleras son planas, inclinadas, escalonadas y deben reunir ciertas características: las móviles, una pendiente de 30° a 35°, y las fijas de 75° a 90° respecto a la horizontal. Ambos tipos deberán construirse con material antirresbaladizo. La anchura de la escalera no debe ser inferior a 0,75 u 0,80 m; el ancho (huella) y la altura del peldaño (contrahuella) deben mantenerse uniformes. La altura de la contrahuella no debe ser superior a 0,20 m ni inferior a 0,12 m; el ancho mínimo recomendado para la huella es de 0,24 m más 0,25 m de reborde antirresbaladizo.

Todos los cálculos del área requerida para la planta de producción y área administrativa se muestran en el anexo 15. A continuación se muestra un cuadro resumen del espacio requerido para cada actividad:

**CUADRO 4.35**  
**RESUMEN DEL CÁLCULO DE ESPACIO REQUERIDO PARA CADA**  
**ACTIVIDAD EN ADMINISTRACIÓN Y PLANTA DE PRODUCCIÓN**

<b>Ambiente</b>	<b>Nº ambientes</b>	<b>Área Total m<sup>2</sup></b>
Gerencia	01	9,00
Secretaría	01	7,20
Ventas	01	6,00
Producción y control de calidad	01	12,00
Sala de reuniones	01	14,57
Servicios higiénicos	04	12,00
Vestuarios	02	6,00
Pasillo en oficinas	02	10,04
Pasillo en vestuarios	01	5,20
Área de filtración	01	45,00
Área de embotellado y empaquetado	01	90,00
Almacén de envases y embalajes	01	63,00
Almacén de insumos	01	9,00
Almacén de productos terminados	01	42,00
Laboratorio de control de calidad	01	7,50
Almacén de productos de limpieza	01	3,50
Pasillo en producción	01	19,32

Fuente: Elaboración propia

#### **4.7.1.3.FACTORES EN LA DISTRIBUCIÓN DE OFICINAS.**

Podemos hablar de un primer factor de Proximidad que influye en la distribución. La Privacidad es el otro factor clave en el diseño de oficinas, las perturbaciones externas y el hacinamiento pueden perjudicar el rendimiento del trabajador.

Las Distribuciones de Oficinas se pueden clasificar en tres: distribución convencional, distribución panorámica y distribución de planta abierta.

Para nuestro caso usaremos la primera, que es la Distribución Convencional: Las distribuciones convencionales incluyen oficinas cerradas para las jerarquías superiores y abiertas para todos los demás, hay largos pasillos, pero no hay divisiones entre los escritorios, y están todos en líneas rectas. En este tipo de distribución, cada persona tiene asignado un sitio y su localización, tamaño y mobiliario, denotan la jerarquía de esa persona en la organización.



#### 4.7.1.4.FACTORES EN LA DISTRIBUCIÓN DE PLANTA.

El Layout o distribución de planta es el análisis de la ubicación de las máquinas, personas, materiales y equipos. Existen los siguientes tipos de Layout:

- Layout de proceso (Job-Shop Layout)
- Layout de producto (Flow-Shop Layout)
- Layout de tecnología de grupos (Group Technology Layout)
- Layout de posición fija

La planta de proceso estará dividida en dos secciones, una es la de filtrado y otra la de preparación, embotellado y empaquetado.

En el área de filtrado se usará el Layout de producto, y el sistema de flujo será un flujo en “U”.

Para el área de preparación, embotellado y empaquetado, se usará el Layout de tecnología de grupos y el sistema de flujo será similar a “ELE”.

Las ventajas e inconvenientes del Layout de Producto y Grupos se muestran a continuación:

LAYOUT DE PRODUCTO (Flow-Shop Layout)		LAYOUT DE TECNOLOGÍA DE GRUPOS (Group Technology Layout)	
Ventajas	Inconvenientes	Ventajas	Inconvenientes
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Flujo lógico y suave</li> <li>• Disminución del WIP</li> <li>• Disminución del tiempo de producción</li> <li>• Líneas de flujo menores ⇒ precisa menor manejo de materiales</li> <li>• No precisa operarios especializados</li> <li>• Planificación de la producción y sistemas de control más simples</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Rotura de una máquina ⇒ parada de línea</li> <li>• Un cambio en el producto ⇒ grandes alteraciones</li> <li>• Ciclo de producción determinado por el cuello de botella.</li> <li>• Supervisión no especializada</li> <li>• Mayores inversiones en maquinaria</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se incrementa la utilización de máquinas.</li> <li>• Es un compromiso entre el Job-Shop y Flow-Shop.</li> <li>• Equipos de propósito general.</li> <li>• Suaviza las líneas de flujo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Requiere supervisión general.</li> <li>• Mayores niveles de especialización de operarios</li> <li>• Puede ser necesario almacenamiento para el WIP.</li> <li>• Menores ratios de utilización de máquina que el Job-Shop layout.</li> </ul>

#### 4.7.1.5.COSTO DE OBRAS CIVILES

Para los efectos del cálculo del costo de la infraestructura del proyecto, se usa la Resolución Ministerial N° 175-2010-VIVIENDA, Lima, 29 de octubre del 2010; mediante el cual se resuelve: Artículo 1.- Aprobar los Valores Unitarios Oficiales de Edificación para las localidades de la Costa, Sierra y Selva, vigentes para el Ejercicio Fiscal 2011, los que en el Anexo 01 se muestran; Artículo 2.- Aprobar la Metodología para la determinación de la Base Imponible de las Instalaciones Fijas y Permanentes para el cálculo del Impuesto Predial, vigente para el Ejercicio Fiscal 2011.

En el anexo 16, se muestran los Valores Unitarios Oficiales de Edificación para las localidades de la Sierra.

En el siguiente cuadro se muestra las estimaciones del costo de la construcción.

**CUADRO 4.36**  
**VALORES POR PARTIDAS EN NUEVOS SOLES POR METRO CUADRADO**  
**DE ÁREA TECHADA**

CONSTRUCCIÓN	CATEGORÍA	Valores Unitarios Oficiales de Edificación (S/.)
ESTRUCTURAS		
Muros y columnas	C	181,70
Techos	D	71,29
ACABADOS		
Pisos	E	56,83
Puertas y ventanas	F	37,16
Revestimientos	F	52,50
Baños	D	21,22
INSTALACIONES		
Eléctricas y sanitarias	D	65,71
Total en soles/m <sup>2</sup> construido		486,41

Fuente: Elaboración propia en base a Resolución Ministerial N° 175-2010-VIVIENDA

#### 4.7.2. DISPOSICIÓN DE PLANTA.

En toda industria alimentaria es de vital importancia disponer de una planta diseñada para tener suficiente amplitud, correcta compatibilidad entre ambientes, asegurando una buena funcionalidad al conjunto. Esto varía según el tamaño y modelo de cada planta.

##### 4.7.2.1. DIAGRAMAS RELACIONALES.

Se establece cualitativamente la conveniencia de proximidad entre departamentos.

#### Principios básicos

- *Integración*: Personas, los materiales, la maquinaria y las actividades auxiliares.
- *Mínima distancia recorrida*: Distancia a recorrer por el material entre operaciones sea la mas corta.
- *Circulación o flujo de materiales*: Áreas de trabajo en el mismo orden o secuencia que la transformación, tratamiento o montaje.
- *Espacio cúbico*: Utilización de todo el espacio disponible.

- *Satisfacción o seguridad*: Más satisfactorio o seguro para el personal.
- *Flexibilidad*: Ajuste o reordenación con menores costos.

### Nomenclatura y codificación:

Valor	Identificación	Código de línea
A	Absolutamente necesario	(rojo)
E	Especialmente importante	(naranja)
I	Importante	(verde)
O	Ordinario	(azul)
U	Sin importante	(sin color)
X	No deseable	(marrón)

### Tabla relacional de actividades.

- La tabla relacional de actividades (T.R.A.) es un cuadro organizado en diagonal en el que se plasman las relaciones de cada actividad con las demás.
- En ella se evalúa la necesidad de proximidad entre cada par de actividades atendiendo a diferentes motivos.

### Códigos - razón

1. Conveniencia
2. Secuencia de flujo de trabajo
3. Técnico
4. Control
5. Existe contacto a través de documentos escritos
6. Higiénicos

**FIGURA 4.10**  
**TABLA RELACIONAL DE ACTIVIDADES**

Filtrado											
Preparación, embotellado y Empaquetado	A 1,2										
Almacén de envases y embalajes	A 1,2	U -									
Almacén de insumos	E 3,4	A 1,2	U -								
Laboratorio de Control de calidad	E 3,4,5	E 3,4,5	E 1,4,5	E 4							
Almacén de Productos de limpieza	E 3,4,5	I 3,4	I 3,4,5	U -	O -						
Almacén de Productos terminados	U -	I 3,4,5	O 3,4,5	O 3,4,5	A 1,2,3	O -					
Vestuario	U -	U -	X -	U -	U -	U -	U -				
SS.HH.	A 1,6	X 6	X 6	X 6	X -	X 6	X 6	X -			
Administración	U 1	I 1	U 5	U 5	X 3,5	U 3,5	U -	X 5	X 5		
Sala de reuniones	E 1	U -	U -	U -	X -	X -	X -	X -	X -	X -	X -

#### 4.7.2.2. PLANO DE LA DISPOSICIÓN GENERAL DE PLANTA.

El área con que se dispone, es aproximadamente 644 m<sup>2</sup>: 28 m de frente y 23 m de fondo, en el anexo 17 que es el plano de distribución de la planta se muestra como serán dispuestos los ambientes y distribuidos las maquinas.

#### 4.8. CALIDAD TOTAL.

La Calidad Total es un cambio cultural necesario y profundo, una filosofía acerca del manejo integral de la organización mediante valores o creencias que deben ser compartidas por todos sus integrantes. Es un sistema conceptual dinámico que se inspira en valores de servicio eficiente, que trabaja con datos objetivos y que tiene una clara orientación a la acción a través de ciclo P-H-V-A (planificar, hacer, verificar y actuar). Para comprender la naturaleza de la Calidad Total, es preciso comprender que es un flujo dinámico incesante entre dos componentes primordiales e interdependientes.

- *Cientes*: con necesidades constantemente cambiantes y

- *Organizaciones:* (sistemas transformativos) orientados a la mejora continua de sus procesos para poder satisfacer las necesidades constantemente cambiantes de sus clientes.

Por otro lado, según la percepción del cliente se tiene tres aspectos en la calidad:

- *Calidad de diseño:* Resultado de averiguar qué es lo que el cliente desea, convertido en especificaciones medibles y así, diseñar un sistema que garantice que se consiga la calidad exigida por el cliente.
- *Calidad del producto:* Resultado del proceso productivo que garantiza que el producto se elabora de acuerdo al diseño, sin defectos.
- *Calidad del servicio:* Relacionado con el cumplimiento de plazos y condiciones de entrega, así como el tipo de respuesta y rapidez de resolución de problemas, una vez que el producto ha sido vendido.

También según la percepción de la organización, la calidad incluye 3 aspectos:

- *Calidad de entrada:* referida a insumos, materiales, aptitudes, planeación y previsión.
- *Calidad de actividad:* Referida a procesos, procedimientos, normas, estándares, actitudes y habilidades.
- *Calidad de salida:* concerniente a los productos y servicios finales con cero defectos.

Según la Norma Técnica Peruana NTP-ISO 8402:1994, la calidad es la totalidad de características de una entidad (aquello que puede ser descrito y considerado individualmente) que le confieren la capacidad para satisfacer necesidades explícitas e implícitas.

#### **4.8.1. MEDIDAS DE RESGUARDO DE LA CALIDAD DE LA PRODUCCIÓN.**

##### **4.8.1.1. EN MATERIAS PRIMAS.**

Mediciones previas son requeridas con el fin de prevenir sobre el control del material que entra en el proceso, pues existe una gran correlación de la materia prima y la calidad del producto elaborado. Por eso es necesario el control de calidad sobre el agua potable que es nuestra materia prima, por lo cual debemos ser conocedores de todas las normas que rigen a las empresas prestadoras de este servicio.

En la ciudad de Sicuani EMPSSAPAL S.A. esta sujeta a las “Normas Nacionales Sobre Calidad Del Agua”, y estas Normas Legales del sector saneamiento y relacionados son:

- Ley 26338. Ley General de Servicios de Saneamiento (24/julio/1994)
- Ley N° 28870. Ley para optimizar la gestión del las Entidades Prestadoras de Servicio de Saneamiento (12/agosto/2006)
- Ley N° 29338. Ley de Recursos Hídricos (30/marzo/2009)

Ahora bien, EMPSSAPAL S.A. también debe cumplir normas sobre la Calidad del Agua Potable, y estas son:

- Decreto Supremo No. 024-2009-VIVIENDA. Modificación Norma Técnica OS.20 “Plantas de Tratamiento de Aguas para Consumo Humano” del Reglamento Nacional de Edificaciones (18/diciembre/2009)
- Decreto Supremo N° 031-2010-SA. Aprueban Reglamento de la Calidad del Agua para Consumo Humano (26/sep/2010)
- Guías para la calidad del agua potable. Recomendaciones Organización Mundial de la Salud (1995).

Referente a características del agua en punto de entrega al consumidor, EMPSSAPAL debe cumplir con lo siguiente:

- **Directiva N° 190-97-SUNASS**

Requisitos de la desinfección (en el caso de la desinfección con cloro): En el curso del año, el 80% de los análisis de cloro residual libre en la red de distribución no deberá ser menor de 0,5 mg/l. En el curso del año, el 20% de los análisis de cloro residual libre en la red de distribución que contengan menos de 0,5 mg/l, ninguna muestra deberá contener menos de 0,3 mg/l.

La empresa EMPSSAPAL, según informe de la SUNNAS, el cual se desarrollo en el ítem 4.1.2 del presente capítulo, cumple con la normatividad exigida. Por lo tanto, la calidad del agua esta garantizada, pero, se hará un control de calidad del agua, a la entrada del área de filtración, esto lo realizaremos en el laboratorio de control de calidad de la planta, para lo cual utilizaremos un equipo denominado “Instrumentación Testers”, el cual mide pH, conductividad eléctrica (CE), sólidos totales disueltos (TDS) y temperatura); este instrumento nos servirá también en el control de calidad de los productos terminados.

#### **4.8.1.2.EN EL PROCESO.**

El sistema de control de calidad se hace necesario porque permite una integración y definición de funciones en las áreas administrativas, productivas y promocionales.

La seguridad en el resguardo de la calidad en la industria alimentaria es un tema recurrente en el que se debe tomar sumo cuidado, sobre todo tratándose de productos alimenticios.

El sistema HACCP (Hazard Analysis Critical Control Points) incluye entre sus principios la capacitación de todos los que participan en él, lo cual tiene el propósito de educar y a la vez promover una mayor participación del equipo humano.

Por tal motivo, la aplicación del sistema HACCP se vuelve fundamental como estrategia de prevención enfocada a garantizar la seguridad en la preparación de los alimentos particularmente aquellos que involucran en su preparación o manipulación riesgos altos para el consumidor.

#### **4.8.1.3.EN LOS PRODUCTOS TERMINADOS**

Lo que se busca es productos finales con cero defectos. La implantación del HACCP, puede garantizar la obtención de un producto que cumpla con los requisitos exigidos.

El control de calidad del agua embotellada sin gasificar y el agua gasificada, se realizará según la NTP 214.004 Agua de Mesa.

En el control de calidad de las características organolépticas, el agua embotellada presentará ausencia de olor, sabor, color, turbidez y partículas observables a simple vista.

Cualquier olor extraño en un agua puede ser consecuencia de contaminación o de la presencia de materias orgánicas en descomposición. El método propuesto para la medida del olor de una muestra de agua es la prueba del umbral del olor, según la cual se diluye el agua problema con agua inodora hasta que aquélla no presente ningún olor perceptible al olfato del analista.

Cualquier sabor extraño al agua puede ser consecuencia, al igual que el olor, de contaminación química o microbiológica. Uno de los métodos propuestos para la valoración del sabor en el agua es la prueba del umbral del sabor, cuya forma procedimental es análoga a la del olor.

El agua no deberá poseer color, el método usado será el de la comparación visual.

Para las materias visibles el método será el de observación directa a ojo desnudo.

Para el caso del agua gasificada, además de los anteriores controles, se deberá determinar la gasificación en volúmenes de gas (determinar presión y temperatura), conociendo estos dos factores, se calcula con ayuda de una tabla (Ver Tabla I de la NTP 214.002) el número de volúmenes de gas que contiene el líquido.

Se detallan a continuación los valores de aceptación para parámetros organolépticos:

<b>Parámetro organoléptico</b>	<b>Valor estándar</b>	<b>Valor de aceptación</b>
Olor	Aceptable para los consumidores y sin cambios anómalos	≤ 2 NUO
Sabor		≤ 2 NUS
Color		< 5 mg Pt-Co/l
Turbidez		≤ 1 UNT
Materias visibles	No especificado	Ausencia

Donde:

NUO: Número de umbral de olor

NUS: Número de umbral de sabor

UNT: Unidades Nefelométricas de Turbidez

El control de calidad del agua saborizada se efectuará según la NTP 214.002 Bebidas Gaseosas, Métodos de ensayo.

Referente a la materia prima y los ingredientes, su calidad deberá ser de grado alimenticio adecuadas a lo requerido en las fórmulas correspondientes y autorizadas por los Reglamentos Alimentarios Nacionales. La calidad de origen, debe ser mantenida durante su almacenamiento y manipuleo (humedad, temperatura, contaminaciones, etc.) las características de la materias primas a utilizar deberán estar claramente especificadas en las fórmulas (pureza %, concentraciones, grados de humedad, etc.). Es conveniente contar con "Certificados de Calidad" del proveedor. Toda materia prima e ingredientes debe tener sus envases originales, cierres de seguridad y estar perfectamente rotuladas de origen.

Referente a las formulaciones se debe disponer de recetas claras, precisas, indicando cantidades exactas, unidades de medida (peso/volumen), especificaciones de los ingredientes, orígenes recomendados, código de identificación del proveedor, etc.



Los jarabes y bebidas elaboradas totalmente con edulcorantes, que no pueden controlarse por grados Brix, se puede controlar por su acidez como el parámetro más fácilmente medible.

En el control al producto terminado se medirá el porcentaje de acidez total (gramos de ácido cítrico/100 mililitros); pH; características organolépticas (Aspecto, color, sabor, aroma); gasificación en volúmenes de gas (determinar presión y temperatura), conociendo estos dos factores, se calcula con ayuda de una tabla (Ver Tabla I de la NTP 214.002) el número de volúmenes de gas que contiene el líquido.

Para el control de calidad también se usará la Resolución Ministerial N° 591-2008-MINSA “Norma Sanitaria que establece los criterios microbiológicos de calidad sanitaria e inocuidad para los alimentos y bebidas de consumo humano”, también en esta norma se establece los planes de muestreo, para realizar el control de calidad a los productos.

En los productos terminados, en lo que respecta a su almacenaje y distribución, deberán ser protegidos de la exposición directa de la luz solar y rotar su stock bajo la política first-in first-out (Primero que entra, primero que sale) para asegurar su estabilidad, evitando un envejecimiento prematuro que afecte su aspecto y sabor.

En conclusión manifestamos que los aspectos sanitarios de higiene y seguridad en las embotelladoras son fundamentales. Tanto en el proceso, como en la calidad de las materias primas, la manipulación se torna un aspecto fundamental, ya que es extremadamente importante saber que ingredientes se les está poniendo al producto final. Por ello, si una planta no tiene laboratorios debería contratar laboratorios externos, o por lo menos consultar los certificados de fabricación.

#### **4.8.2. BUENAS PRÁCTICAS DE MANUFACTURA (BPM).**

Aquí se menciona un resumen de los criterios que los embotelladores deben afrontar.

**Construcción:** Afuera de las instalaciones de las embotelladoras, cerca del edificio, no debe encontrarse almacenamiento de equipo, tarimas o plataformas de carga, etc., ya que se pueden albergar plagas. Por la misma razón, la maleza, pasto o hierba debe mantenerse alejada (la distancia recomendada es de 45 a 90 centímetros) de la pared exterior. La basura debe ser controlada y no evidente. Los basureros deben contar con tapaderas en buen estado y permanecer cubiertos todo el tiempo. El estacionamiento y

la carretera cercana a las instalaciones, deben contar con control de polvo. Las paredes exteriores de las instalaciones productoras de alimentos deben ser sólidas, sin aperturas que permitan la entrada de plagas al edificio o que permitan su refugio en el interior.

Las paredes internas deben ser de construcción sólida también. Las paredes y los pisos en las áreas de tratamiento y proceso deben ser no-absorbentes y de fácil limpieza. Debe existir alumbrado adecuado en todas partes, particularmente en el cuarto de llenado y en las áreas de tratamiento/producción. La plomería debe estar instalada apropiadamente. No puede haber conexiones cruzadas. El agua a tratar para el producto debe encontrarse separada del agua que se utiliza para las operaciones.

El proceso de llenado y tapado del producto debe realizarse en un cuarto separado de todas las otras operaciones en la planta. Esto significa que en el mismo cuarto no haya cajas, ni lavadoras u otro equipo no relacionado con el proceso en sí de llenado/tapado.

Los pisos, paredes y techos en este cuarto deben ser de superficie lisa, no absorbente y de fácil limpieza y sanitizado. Las puertas deben cerrarse por sí solas. Debe existir ventilación adecuada con reemplazo de filtros de aire. Un lavamanos debe encontrarse disponible y debe ser de fácil acceso para los empleados que trabajan en dicho cuarto. Se requiere suficiente alumbrado y todas las placas de luz deben estar cubiertas para proteger los focos de un rompimiento potencial que puede contaminar el producto o el empaçado.

El almacenamiento en el edificio y toda la planta debe estar alejado de las paredes y separado del piso para permitir el acceso para limpiar, así como para observar cualquier actividad de plagas potencial.

**Operaciones:** Las fuentes de obtención de agua, aparte del abastecimiento municipal, deben ser aprobadas por las autoridades locales. El agua de dichas fuentes debe ser entregada, transferida y almacenada en una forma sanitaria. Las botellas limpias expuestas deben estar siempre protegidas del polvo y de estornudos humanos, aún las que se encuentran sobre bandas. Las tapas y las botellas deben almacenarse y manejarse de tal forma que se evite la contaminación. Las botellas reutilizables deben ser olidas y examinadas antes del lavado y sanitización. Las botellas que se desecharán debido a razones sanitarias o de limpieza, deben ser destruidas y almacenadas lejos del sitio de producción.

**Equipo:** Todo el equipo debe ser construido con materiales de grado alimentario, donde sea aplicable, de diseño y construcción limpiable, e instalado para permitir acceso para limpiar el equipo y el área circundante.

**Pruebas:** Las fuentes privadas y todos los productos deben someterse a pruebas microbiológicas (coliformes totales) con un mínimo semanal en un laboratorio aprobado. Por lo menos cuatro de cada tipo de botellas y tapas deben ser analizadas para coliformes y Cuenta de bacteria heterotrófica (HPC, por sus siglas en inglés) cada tres meses.

Un número de pruebas de proceso también son requeridas o recomendadas para el pH, sólidos totales disueltos (STD) y pruebas de sabor. Estas se realizan regularmente en el producto terminado durante el procesamiento para determinar si la producción es consistente y si el tratamiento es efectivo. Un análisis posterior debe realizarse para detectar presencia de detergentes en las botellas limpias y así determinar si el enjuague es adecuado.

**Controles de proceso:** Se requiere documentación para todos los aspectos de la producción. Se requieren registros para los procedimientos de limpieza, limpieza y mantenimiento del equipo de tratamiento y lavadoras. Se necesita un escrutinio de todos los tratamientos específicos como la destilación o la ósmosis inversa (OI) y documentación para mostrar que los procesos están funcionando y son efectivos. El ozono, si es utilizado, también debe ser monitoreado y los niveles documentados. Los niveles de detergente para agua embotellada, la temperatura y los sanitizadores deben ser monitoreados, recibir mantenimiento y ser documentados. El plan de control de plagas debe ser enunciado y se deben guardar registros de todas las inspecciones y actividades.

**Personal:** Los empleados que trabajan en la producción del embotellado o cerca de ésta, deben usar restrictores de cabello efectivos, ropa limpia, no fumar en ningún sitio más que en áreas asignadas, no comer en las áreas de producción y deben manejar el equipo y las botellas/tapas en forma sanitaria.

### 4.8.3. SISTEMA HACCP.

Análisis de Riesgos y de Puntos de Control Críticos (Hazard Analysis Critical Control Points) conocido mundialmente por sus siglas HACCP es una estrategia de prevención que prioriza el aspecto sanitario con el objetivo de garantizar la inocuidad e idoneidad de los productos elaborados a nivel del consumidor y comprende una serie de acciones que se inician con la identificación de los peligros, la probabilidad de su ocurrencia o riesgo, evaluación de los efectos y severidad, identificando los puntos críticos, estableciendo medidas de control para reducir sus efectos, la vigilancia de los productos críticos mediante límites de tolerancia y toma las acciones correctivas si hubiera alguna desviación.

Todas las acciones hacen uso de registros donde quedan inscritos las acciones tomadas, de acuerdo con las frecuencias establecidas en el Plan HACCP.

El CODEX ALIMENTARIUS define al sistema HACCP como un **enfoque sistemático de base científica que permite identificar riesgos específicos y medidas para su control**, con el fin de asegurar la inocuidad de los alimentos. Es un instrumento para evaluar los riesgos y establecer sistemas de control que se orienten hacia la prevención en lugar de basarse en el análisis del producto final.

#### 4.8.3.1. PRINCIPIOS DEL SISTEMA HACCP.

Los principios que se detallan a continuación han sido aceptados y publicados por la Comisión del Codex Alimentarius (FAO/OMS, 1993):

**PRINCIPIO 1:** Identificar los posibles peligros asociados con producción de alimentos en todas las fases, desde el cultivo, elaboración, fabricación y distribución, hasta el punto de consumo del alimento. Evaluar la probabilidad de que se produzca el peligro e identificar medidas preventivas para su control.

**PRINCIPIO 2:** Determinar los puntos, procedimientos y fases operacionales que pueden controlarse para eliminar peligros o reducir al mínimo la probabilidad de que se produzcan (Puntos Críticos de Control). Se entiende por fase, cualquier etapa de la producción de alimentos, incluidas la recepción y/o producción de materias primas, su recolección, transporte, formulación, elaboración, almacenamiento, etc.

**PRINCIPIO 3:** Establecer los límites críticos que deben cumplirse para asegurar que cada Punto Crítico de Control esté bajo control.

**PRINCIPIO 4:** Establecer un sistema de vigilancia para asegurar el control de los PCC mediante ensayos u observaciones programadas.

**PRINCIPIO 5:** Establecer las acciones correctivas ha ser adoptadas cuando la vigilancia indique que un determinado PCC no está bajo control.

**PRINCIPIO 6:** Establecer procedimientos de verificación, incluidos ensayos y procedimientos complementarios, para comprobar que el sistema HACCP funcione eficazmente.

**PRINCIPIO 7:** Establecer un sistema de documentación sobre todos los procedimientos y los riesgos apropiados a estos principios y a su aplicación.

#### **4.8.3.2.PASOS PARA LA APLICACIÓN DEL SISTEMA HACCP.**

Según la Resolución Ministerial N° 449-2006/MINSA.

El procedimiento, para la aplicación de los principios del Sistema HACCP comprende los siguientes doce (12) pasos:

- Paso 1: Formar un equipo HACCP.
- Paso 2: Describir el producto.
- Paso 3: Determinar el uso previsto del alimento.
- Paso 4: Elaborar un diagrama de Flujo.
- Paso 5: Confirmar “in situ” el Diagrama de flujo.
- Paso 6: Enumerar todos los peligros posibles relacionados con cada etapa; realizando un análisis de peligros y determinando las medidas para controlar los peligros identificados (Principio 1).
- Paso 7: Determinar los Puntos Críticos de Control (PCC) (Principio 2).
- Paso 8: Establecer los Límites Críticos para cada PCC (Principio 3).
- Paso 9: Establecer un Sistema de Vigilancia para cada PCC (Principio 4).
- Paso 10: Establecer Medidas Correctoras (Principio 5).
- Paso 11: Establecer los Procedimientos de Verificación (Principio 6).
- Paso 12: Establecer un Sistema de Documentación y Registro (Principio 7).

El fabricante debe elaborar un documento, denominado Plan HACCP, preparado conforme con los principios del Sistema HACCP, de tal forma que su cumplimiento asegure el control de los peligros que son importantes para la inocuidad de los alimentos en el segmento de la cadena alimentaria que ha considerado.

La información y datos contenidos en el Plan HACCP, deben presentarse de manera objetiva, clara y precisa. Adjunto al Plan HACCP se debe detallar y documentar los requisitos previos a la aplicación del Sistema HACCP.

Cuando se decide iniciar el estudio, es interesante que toda la empresa tenga conocimiento de ello y se informe al personal de la intencionalidad del estudio, a fin de motivarlos y hacerles partícipes. De todo el personal se seleccionará gente, que por su

experiencia, responsabilidad y conocimiento del proceso o producto, deba conformar un “Equipo HACCP”. El equipo estará integrado por:

#### **Gerente General**

- Provee los recursos necesarios para la implantación del Sistema.
- Asegura que el proyecto marche y mantenga su validez.
- Preside las reuniones periódicas del equipo HACCP para la revisión del plan y aprueba cualquier modificación sobre el original.

#### **Jefe de aseguramiento de la calidad**

- Elabora, controla y revisa todos los procedimientos involucrados en la calidad de producto.
- Supervisa a los Técnicos de Aseguramiento de Calidad (TAC)
- Coordina las actividades del equipo HACCP.
- Elabora y revisa el plan junto con el equipo HACCP.
- Verifica la implantación del Sistema e informa periódicamente al Gerente General sobre su marcha.
- Coordina las reuniones periódicas del equipo HACCP para la revisión del plan.

#### **Jefe de producción**

- Es el responsable de la planta y de reportar los defectos y fallas del producto, organiza y programa la producción diaria en coordinación con el Jefe de aseguramiento de la calidad, verifica el cumplimiento de los parámetros del proceso, evalúa los requerimientos de materia prima e insumos.
- Participa en la elaboración y revisión periódica del plan HACCP.

#### **Técnico de aseguramiento de calidad**

- Controla la producción diaria de la planta y redacta los reportes de producción verificando la calidad de los mismos.
- Lleva el control de asistencia de los trabajadores. Hace cumplir los procedimientos del programa de Higiene y Saneamiento. Monitorea los Puntos Críticos de Control. Coordina las decisiones correctivas con el Jefe de aseguramiento de la calidad.
- Asiste a las reuniones de elaboración y revisión del plan HACCP.

#### **4.8.3.3.PAUTAS QUE SERVIRÁN PARA REALIZAR EL PLAN HACCCP.**

Las pautas que adoptamos y adaptamos para la futura realización del Plan HACCP para el Agua embotellada del presente estudio, se tomo de la legislación de España, mas específicamente del: Pliego de Condiciones para la Obtención de la Marca

“Calidad Certificada” para el producto Agroalimentario AGUA MINERAL NATURAL; del Decreto 229/2007, de 31 de julio, por el que se regula la marca “Calidad Certificada” para los productos agroalimentarios y pesqueros.

### **CARACTERÍSTICAS ESPECÍFICAS DEL PRODUCTO**

- DENOMINACIÓN DEL PRODUCTO: Aguas de bebida envasadas
- CATEGORÍA: Agua de Mesa (definición según la NTP 214.004:1984: Es el agua potable tratada adicionada o no con gas carbónico (anhídrido carbónico).
- MODO ESPECIFICO DE PRESENTACIÓN: Envases de PET.

En lo referente a las características organolépticas, características fisicoquímicas, presentación y etiquetado y los métodos de control, el Agua de Mesa deberá cumplir con lo establecido en la norma NTP 214.004:1984 y en la NTP 214.003:1987: Agua Potable.

El producto debe cumplir los requisitos descritos en las normas mencionadas (características de producto y de proceso productivo) así como las disposiciones establecidas en la legislación vigente.

### **CARACTERÍSTICAS DEL PROCESO PRODUCTIVO**

En el epígrafe siguiente se establece un diagrama de flujo básico y orientativo para el envasado de agua de mesa.

Se define la trazabilidad como la posibilidad de encontrar y seguir el rastro de un alimento o una sustancia destinada a ser incorporada en él o con probabilidad de serlo, a través de todas las etapas de producción, transformación y distribución. Debe garantizarse la trazabilidad en todas las etapas de la producción y distribución, pudiéndose identificar en cualquier momento el proveedor de una determinada materia auxiliar, así como el cliente al que se le ha distribuido una determinada mercancía. Para ello, los productos comercializados deberán estar perfectamente etiquetados e identificados. La base de esta identificación es el loteado de los productos, el cual se deberá realizar con una impresión indeleble, preferiblemente sobre el envase. El productor decidirá los caracteres que identifiquen a sus productos, pero, obligatoriamente, deben quedar muy claros, para el cliente y consumidor final, la fecha de vencimiento o de consumo preferente, y para el propio productor, la fecha de envasado a fin de garantizar su trazabilidad. La empresa desarrollará todas las medidas oportunas para asegurar la trazabilidad de sus productos, entendiéndose como tales los

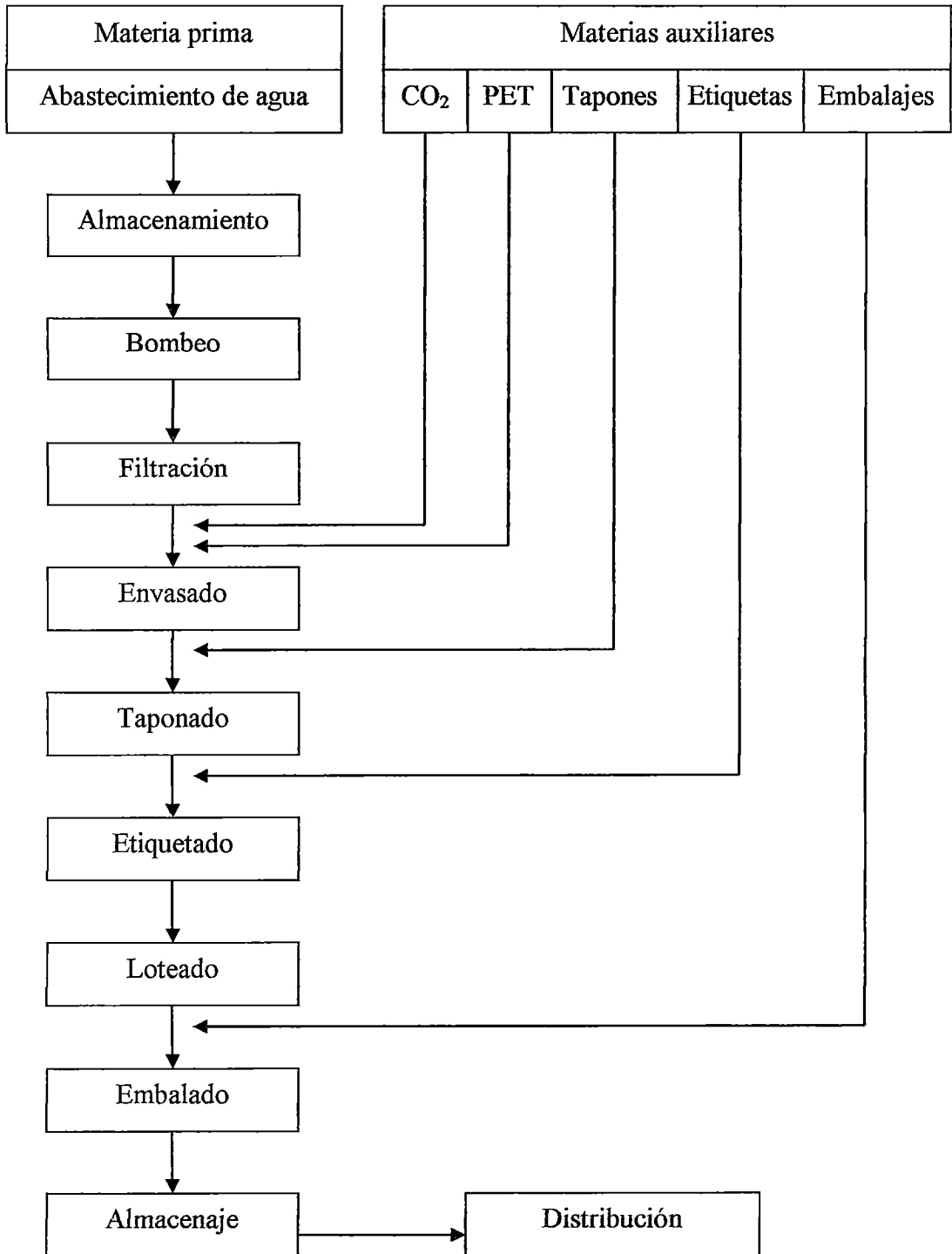
registros, documentos, formularios, tablas, etc., diseñados de forma que tengan un nexo de unión entre ellos. Particularmente, se guardarán, al menos, todos los documentos de entrada de materias auxiliares (tapones, preformas, etiquetas, embalajes y CO<sub>2</sub>), los registros exigidos en la Reglamentación sectorial, en los formatos de registro del Plan HACCP, los registros de la trazabilidad en la producción y los documentos de salida de mercancía terminada. En éstos últimos deberá aparecer el nombre del cliente y quedará identificada toda la mercancía distribuida a aquél.

En caso de no disponer de líneas independientes de producción, durante los intervalos de tiempo entre la manipulación de cada tipo de producto se debe definir las pautas de limpieza de líneas de producción de forma que se garantice que queden limpiadas completamente de otros productos antes de proceder a su producción.



## Descripción del proceso productivo

**FIGURA 4.11**  
**DIAGRAMA DE FLUJO**



A continuación, se muestra un cuadro resumen donde se identifican los Puntos Críticos de Control de acuerdo a un sistema de Autocontrol modelo:

**CUADRO 4.37**  
**IDENTIFICACIÓN DE PUNTOS CRÍTICOS DE CONTROL**

ETAPA	Requisitos/Pautas	Registros	Parámetros de control	PCC
Abastecimiento del agua potable	-La conducción desde el punto de abastecimiento hasta la planta será continua, cerrada y apta para uso alimentario	-Informes de parámetros de control del agua potable por la empresa prestadora del servicio	-pH -Temperatura -Control Microbiológico	SI
Almacenamiento	-El agua potable procedente del sistema de abastecimiento se almacenará temporalmente en tanques construidos en su totalidad en material de grado alimentario -Programa de limpieza y desinfección	-Limpieza de tanques de almacenamiento	-Control Microbiológico	SI
Bombeo	-Bombas sanitarias de acero inoxidable			NO
Filtración	-El agua potable se hará por equipos de filtración de calidad sanitaria en material de grado alimentario -Los elementos filtrantes estarán carentes de sustancias extractables y serán capaces de retener de forma eficaz toda partícula menor de 1 µm -Se produce la filtración de grado esterilizante (0,22 µm de tamaño de poro)	-Programa de mantenimiento de equipos -Programa de limpieza y desinfección	-Cuando sea posible, test de integridad	SI
Recepción de materias auxiliares	-Las materias primas auxiliares llegarán a las instalaciones en vehículos que reúnan las condiciones higiénicas oportunas para dicho fin -No se recepcionarán aquellas materias auxiliares cuyos embalajes presenten alguna anomalía o que no estén acompañadas de su correspondiente documento -Se dispondrá de un almacén aislado e independiente del resto de locales para el almacenamiento ordenado y limpio de las materias primas auxiliares	-Registro de entradas de materias auxiliares	-Microbiología materia prima auxiliar	SI
Envases PET	-Los envases no se almacenarán en locales junto a otros artículos que no sean materias primas auxiliares -Se prohíbe el transporte de envases de PET vacíos, así como su almacenamiento en silos	-Registro materia auxiliar utilizada en la producción	-Microbiología materia prima auxiliar	SI
Envasado	-Los equipos de llenado serán automáticos de acero inoxidable y de fácil limpieza -El envasado se efectuará en lugares previstos a tal fin y en condiciones higiénicas satisfactorias -Los envases no deben estar nunca en contacto con el suelo -El envasado se hará siempre a temperatura ambiente, no sobrepasando el agua los 20°C	-Programa de mantenimiento de equipos -Programa de limpieza y desinfección		NO
Taponado	-Cierre hermético e inviolable	-Programa de mantenimiento de equipos -Programa de limpieza y desinfección		NO
Etiquetado	-Conforme a legislación aplicable	-Programa de mantenimiento de equipos		NO
Loteado	-Sobre el envase irán impresos la fecha de consumo preferente y el lote de fabricación			NO
Embalado	-El producto final de dispondrá sobre palets de madera o plástico perfecto estado de limpieza			NO
Almacenamiento de producto final	-Se dispondrá de un almacén independiente del resto de locales para el almacenamiento ordenado y limpio del producto terminado -En la zona de almacenamiento de los envasados no se deben almacenar productos químicos ni desechos -Los palets guardarán una distancia mínima entre ellos y con las paredes a fin de permitir la limpieza -Se realizará una rotación lógica del producto envasado (política first-in first-out) -Se prohíbe almacenar el producto terminado junto a otro producto distinto al agua de mesa -Se prohíbe almacenar el producto terminado directamente sobre el suelo -Se prohíbe almacenar el producto en lugares donde le incida directamente la luz solar			NO
Distribución	-El transporte del producto final terminado se hará en vehículos que reúnan las condiciones oportunas de higiene y limpieza -El producto terminado no se transportará junto con otro producto que no sea un alimento	-Registro de entrada de pedidos		NO

### Características de las instalaciones empleadas

De forma específica, para cada etapa del diagrama de flujo establecido previamente, se incluyen en la siguiente tabla las condiciones que deben cumplir las instalaciones empleadas en el proceso productivo para garantizar la seguridad, legalidad y calidad del producto:

**CUADRO 4.38**  
**CARACTERÍSTICAS DE LAS INSTALACIONES**

ETAPA	REQUISITOS DE LAS INSTALACIONES	PROHIBICIONES	RECOMENDACIONES
Abastecimiento	-La conducción desde el punto de abastecimiento hasta la planta será continua, cerrada y apta para uso alimentario	-Condiciones de material no apto para alimentos	-Conducción y tanques de material de grado alimentario
Almacenamiento de materia prima	-El agua potable se podrá almacenar temporalmente en tanques construidos en su totalidad en material de grado alimentario	-Almacenamiento de agua previo al envasado por más de 24 horas	
Recepción de materias auxiliares	-Las materias primas auxiliares llegarán a las instalaciones en camiones que reúnan las condiciones higiénicas oportunas para dicho fin	-Las materias primas auxiliares que han de entrar en contacto con el producto alimenticio serán aptas para dicho cometido. -Las materias primas auxiliares no se transportarán junto a otras mercancías que puedan contaminarlas en el aspecto físico, químico o microbiológico.	-Antes de proceder a descargar la materia prima auxiliar, se procederá a la inspección de la misma
Almacenamiento de materias auxiliares	-Se dispondrá de un almacén aislado independiente del resto de locales para el almacenamiento ordenado y limpio de las materias primas auxiliares	-No se almacenarán en locales junto a otros artículos que no sean materias primas auxiliares	
Envases PET	-Se dispondrá de un almacén aislado independiente del resto de locales para el almacenamiento ordenado y limpio de los envases PET	-Transporte de envases de PET vacíos -Almacenamiento de envases vacíos de PET en silos	
Bombeo	-Bombas sanitarias de acero inoxidable		

### Características de la materia prima y material auxiliar empleados en el proceso productivo

En el caso de las aguas de mesa, la única materia prima que interviene en el proceso productivo es el agua propiamente dicha, procedente del sistema de abastecimiento de agua potable de la ciudad. Esta materia prima ha de estar calificada previamente por la Autoridad competente como agua potable apta para consumo humano, además de poseer la empresa embotelladora todas las autorizaciones pertinentes para el envasado y distribución del producto. En este sentido, el agua de mesa debe cumplir todo lo especificado en la NTP 214.004:1984: Agua de Mesa.

Las materias auxiliares que intervienen en dicho proceso productivo son las siguientes: envases de PET, tapones, elementos filtrantes, etiquetas y plásticos. Para estas materias auxiliares, y concretamente para envases, tapones y filtros, que han de entrar en contacto directo con el producto alimenticio, se debe asegurar la calidad del producto y su inocuidad para los consumidores.

Los envases, tapones y filtros cumplirán, además, las siguientes especificaciones:

1. Deben estar libres de microorganismos patógenos
2. Deben estar fabricados de materiales que no supongan un riesgo para el consumidor
3. No deben transmitir al contenido sustancias que se supongan tóxicas

Por otro lado, el envasador de agua de mesa deberá establecer los métodos de control oportunos para asegurar la calidad y legalidad de estas materias críticas, como por ejemplo, cuantificación e identificación de las sustancias migradas y la microbiología que puede aportar al producto final. Tanto las PET como tapones y filtros deben proceder de proveedores homologados por la propia empresa envasadora, estando aquéllos obligatoriamente en posesión del correspondiente Número de Registro Sanitario.

**CUADRO 4.39**  
**CARACTERÍSTICAS DE MATERIA PRIMA Y MATERIAL AUXILIAR**

ETAPA	REQUISITOS	PROHIBICIONES	RECOMENDACIONES
Filtración	-El agua potable se hará pasar por equipos de filtración de calidad sanitaria en material de grado alimentario -Los elementos filtrantes estarán carentes de sustancias extractables y serán capaces de retener de forma eficaz toda partícula menor de 1 µm		-Existirán, al menos, tres etapas de filtración diseñadas de acuerdo a las características del agua
Envasado	-Los equipos de llenado serán automatizados de acero inoxidable y de fácil limpieza El envasado se efectuará en lugares previstos a tal fin y en condiciones higiénicas satisfactorias -Los envases no deben estar nunca en contacto con el suelo -El envasado se hará siempre a temperatura ambiente no sobrepasando el agua nunca los 25°C	-Los envases no podrán ser reutilizables	-Desinfección ambiental con radiación ultravioleta en periodos no productivos
Taponado	-Cierre hermético e inviolable	-Cierres de material no apto contacto alimentos	
Etiquetado	-Conforme a legislación aplicable		-Etiquetas de material polimérico
Loteado	-Preferiblemente sobre el envase o etiqueta irán impresos, al menos, la fecha de consumo preferente y el lote de fabricación		-Se recomienda que los caracteres impresos sean indelebles (impresión láser)
Embalado	-El producto final se dispondrá sobre palets de madera o plástico en perfecto estado de limpieza		
Almacenaje producto final	-Se dispondrá de un almacén independiente del resto de locales para el almacenamiento ordenado y limpio del producto terminado -En la zona de almacenamiento de los envasados no se deben almacenar productos químicos ni desechos -Los palets guardarán una distancia mínima entre ellos y con las paredes a fin de permitir la limpieza -Se realizará una rotación lógica del producto envasado (política <i>first-in first-out</i> )	-Se prohíbe almacenar el producto terminado junto a otro producto distinto al agua de mesa -Se prohíbe almacenar el producto terminado (envase) directamente sobre el suelo -Se prohíbe almacenar el producto en lugares donde le incida directamente la luz solar	-Se recomienda el almacenamiento de los palets sobre estanterías metálicas que faciliten la rotación lógica del producto
Distribución	-El transporte del producto terminado se hará en vehículos que reúnan las condiciones oportunas de higiene y limpieza -Existirá un registro de la entrada de pedidos en el departamento correspondiente	-El producto terminado no se transportará en un mismo vehículo junto con otro producto que no sea un alimento	

#### 4.8.3.4.HIGIENE Y SANEAMIENTO.

La higiene en todas las etapas de la cadena alimentaria es fundamental para asegurar la calidad de los alimentos.

El Codex Alimentarius recomienda el uso del CAC/RCP 1-1969, Rev 4 (2003): “Código Internacional de Prácticas Recomendado – Principios Generales de Higiene de los Alimentos”, el cual nos sirve como marco referencial para enmarcar nuestro programa de higiene.

En el ámbito nacional el reglamento sobre “Vigilancia y Control Sanitario de Alimentos y Bebidas”, aprobado por Decreto Supremo N° 007-98-SA del 24 de setiembre de 1998, constituye un dispositivo legal para la industria de alimentos, la cual deberá ser cumplida en todos sus aspectos para lograr el objetivo de fabricar alimentos de las más alta calidad sanitaria, observando las reglas básicas de higiene.

En el D.S. N° 007-98-SA, más específicamente en el Título IV: De la Fabricación de Alimentos y Bebidas; en su Capítulo V: De la Higiene del Personal y Saneamiento de los Locales, se especifica todos los pasos y requerimientos necesarios de una planta de procesamiento de alimentos y bebidas, referentes a higiene y saneamiento.

También mencionamos que en el Codex Alimentarius CAC/RCP 48-2001 “Código de Prácticas de Higiene para las Aguas Potables Embotelladas/Envasadas (Distintas de las Aguas Minerales Naturales)”, se especifica todos los requerimientos que debe cumplir una Embotelladora. En el presente Código se recomiendan técnicas generales para captar, elaborar, envasar, almacenar, transportar, distribuir y ofrecer a la venta diversas aguas potables (distintas del agua mineral natural) para el consumo directo.

Con las normas anteriores mencionadas, se elaborará un “Programa de Higiene y Saneamiento” específico para nuestra Planta.

El cumplimiento del Programa es responsabilidad de un *Comité de Saneamiento*, cuyos integrantes serán los siguientes:

- **Presidente del Comité:** Es el Gerente General de la empresa, responsable de implantar, mantener vigente el programa de Higiene y Saneamiento, realizar la auto inspección de planta.
- **Supervisor de Saneamiento:** Es el encargado de supervisar la limpieza y desinfección y verificar los formatos.
- **Jefe de Saneamiento:** Es el Jefe de Aseguramiento de la Calidad, responsable del seguimiento (monitoreo e inspección) del programa. Toma decisiones sobre acciones correctivas en coordinación con el gerente general. Encargado de la documentación y registro del programa.

- **T.A.C.:** Es el Técnico de aseguramiento de la calidad, responsable de organizar, capacitar y asegurar que todo el personal practique las condiciones estipuladas, encargado de llenar los formatos diarios del programa, estos reportan al jefe de saneamiento.

#### **4.9. SEGURIDAD INDUSTRIAL Y MANTENIMIENTO.**

La seguridad integral es un factor primordial en una empresa debido a que protege a cada una de las personas que laboran en la planta, evitando accidentes de trabajo mediante un adecuado adiestramiento del personal y la correcta utilización de equipos de protección personal, maquinarias y materiales para cada una de las operaciones del proceso de producción, creando así un adecuado ambiente de trabajo; y evitando a la empresa de factores adversos que puedan traerle grandes problemas y pérdidas.

##### **4.9.1. PREVENCIÓN DE ACCIDENTES.**

Es imprescindible un entrenamiento del personal en el uso de materiales y maquinarias, señalando especialmente los procedimientos que no deben seguir por ser peligrosos e inseguros.

También se colocarán los letreros de alerta que vienen con las máquinas en los lados de las mismas. Estas indicarán que tipo de peligro se corre con el fin de fomentar la utilización del equipo de protección personal, se colocarán carteles y boletines didácticos que instruyan a los trabajadores y los hagan reflexionar en cuanto a la importancia de la seguridad. Estos deberán ser ilustrativos y entendidos fácilmente.

Otro aspecto importante para prevenir accidentes, es el control del ruido.

**Ruido:** Se entiende por ruido todo sonido desagradable o no deseado. Se utilizan sonómetros para medir las variaciones de la presión que producen sonidos audibles. La unidad práctica de medición del ruido es el decibel (dB).

El oído humano responde de diferentes maneras a sonidos de diferentes frecuencias. La unidad de frecuencia es el hertz (Hz) y el oído reacciona a las frecuencias comprendidas aproximadamente entre los 20 y los 20000 Hz. El volumen de los sonidos, juzgado por el oído humano, depende de la frecuencia y del nivel.

El ruido es la causa de diversos problemas. Impide la comunicación del sonido, en primer lugar por el efecto de encubrimiento que cada sonido ejerce sobre los de frecuencia igual o inmediatamente superior, que reduce la inteligibilidad de la palabras emitidas con una voz que no supere en 10 dB el ruido ambiental; y, en segundo lugar,

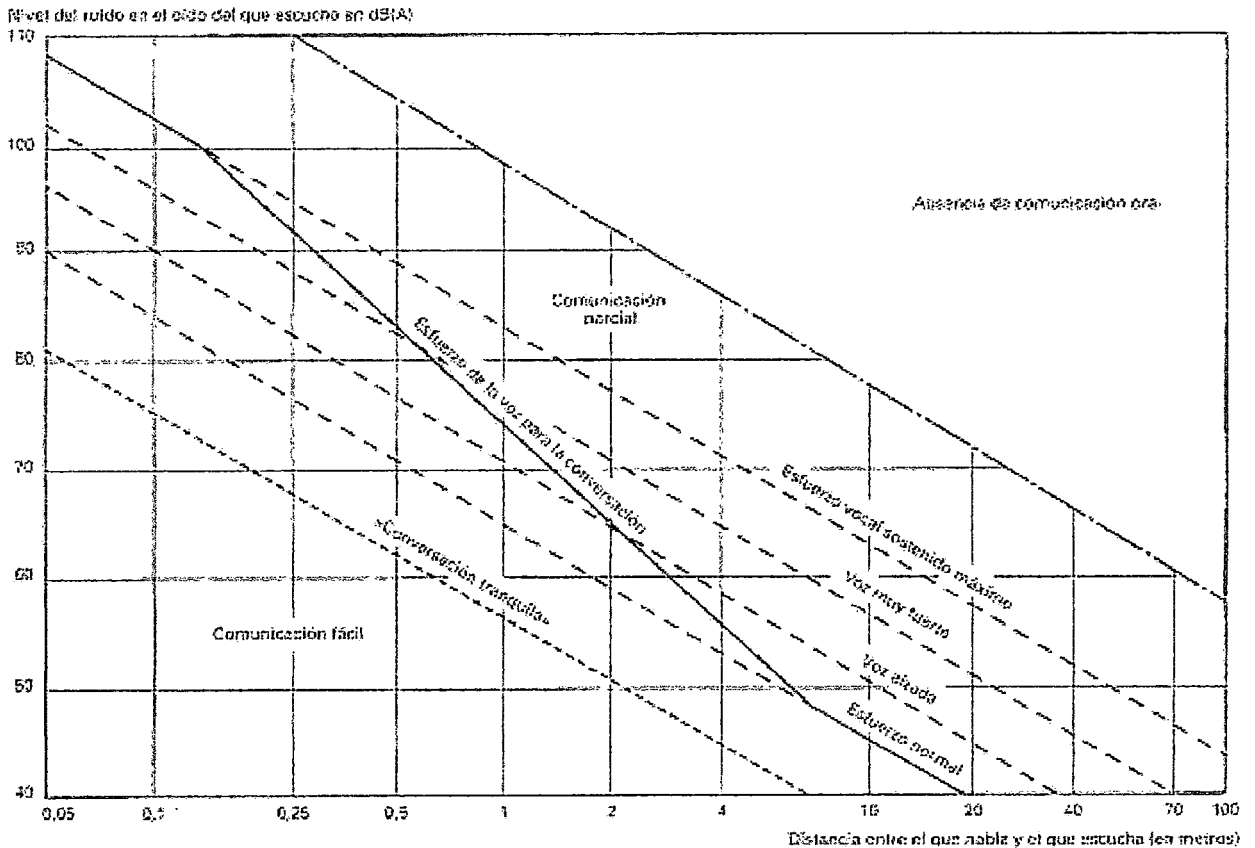
porque eleva temporalmente el umbral auditivo cuando el ruido al que se ha estado expuesto superaba los 78 u 80 dB. El ruido ambiental puede obstaculizar la comunicación o, al cubrir las señales de alarma, puede ocasionar accidentes. Su nivel no debe exceder de los 60-70 dB (A), si se quiere mantener una conversación a una distancia normal.

**CUADRO 4.40**  
**DURACION DE LA EXPOSICION AL RUIDO CONTINUO QUE NO DEBERIA SUPERARSE PARA PREVENIR LA SORDERA ENTRE LA MAYORÍA DE LOS TRABAJADORES.**

Duración diaria del ruido en horas (medido en "reacción lenta")	Nivel de ruido en dB(A)
16	80
8	85
4	90
2	95
1	100
1/2	105
1/4	110
1/8	115

Fuente: American Conference of Governmental Industrial Hygienists (ACGIH); *Threshold limit values for chemical substances and physical agents in the workroom environment adopted by the ACGIH for 1987-1988* (Cincinnati, Ohio).

**FIGURA 4.12**  
**DISTANCIA A LA QUE SE PUEDE OIR LA VOZ NORMAL CON RUIDO AMBIENTAL**



12 Fuente: J. C. Webster, "Speech intelligibility aspects of noise," en D. Ginn (ed.) *Acoustical treatment of buildings: Noise and acoustics*, Edimburgo, Edinburgh Park Press, Copyright 1970, págs. 299-307.

#### **4.9.2. PREVENCIÓN CONTRA DESASTRES.**

**Manuales de prevención y protección.-** Deberán proporcionarse manuales de prevención y protección; para cada actividad se les brindará a los trabajadores, información acerca de los medios preventivos de riesgos, además de una educación con seguridad.

**Prevención de incendios.-** Se creará un plan de prevención de incendios. Se colocarán extintores que servirán para un primer ataque al fuego. Estos serán de polvo químico seco para distintos tipos de fuego (ocasionados por sólidos, líquidos combustibles, inflamables o gases y para cada caso de incendio debido a cortos circuitos). Todos ellos contarán con las instrucciones para su uso.

**Figuras que muestran su uso.-** Posteriormente se contará con un plan de acción en caso de incendio que indique las pautas a seguir, los lugares por donde evacuar, qué zonas pueden ser las más afectadas y las más peligrosas y recomendaciones para posibles accidentes.

#### **4.9.3. PROTECCIÓN EXTERNA E INTERNA.**

En cuanto a la protección interna de la planta, se contará con sistemas de inventario a fin de contabilizar rigurosamente cuanto se dispone de materiales e insumos, productos terminados, para así evitar posibles hurtos o robos por parte de los trabajadores.

#### **4.9.4. SISTEMA DE MANTENIMIENTO.**

**Programas preventivos.-** No basta con que nuestra planta embotelladora posea un buen edificio, buen equipamiento y buenas técnicas de procesamiento de productos, tan importante como lo anterior constituye el mantenimiento de toda la planta, el que debe hacerse de manera planificada y permanente. El mantenimiento se ve asegurado si se cumplen reglamentos internos de trabajo de la empresa así como los dispositivos de seguridad industrial, Buenas Prácticas de Manufactura, sistemas HACCP, programa de higiene y saneamiento aplicado a una industria de bebidas.

Se implementará un sistema de mantenimiento preventivo mediante el cual se realizarán inspecciones periódicas para detectar condiciones de operación que pueden



causar averías, detención de la producción o pérdidas que perjudiquen la producción. La inspección periódica y la restauración planificada del deterioro se basaran en los resultados de las inspecciones.

Para esto se realizará una adecuada lubricación y cambios de piezas en los equipos; es decir se tratará de tener una rápida detección y tratamiento de anomalías del equipo antes de que causen defectos o pérdidas. Así se conseguirá disminuir los tiempos perdidos por efecto de paralización por descomposición, disminución de horas extras, menor número de reparaciones mayores o de gran escala. Se evitará el efecto de deterioro en cadena. Menor ocurrencia de productos rechazados por fallas en el equipo y se darán mejores condiciones de seguridad para las instalaciones y sus operarios.

**Repuestos.-** Los repuestos serán provistos por la empresa que nos proveen los equipos de filtración, pero también existen en el mercado las empresas importadoras de materiales para sistemas de filtración los cuales también comercializan estos materiales y para el sistema de embotellado existen en el mercado los proveedores respectivos.

**Mantenimiento de planta.-** Como se indico anteriormente se efectuará de manera planificada, para toda la planta, pero el sistema de filtración requiere un tratamiento especial, pues los filtros y componentes de los equipos necesitan ser mantenidos con frecuencia y sus componentes reemplazados.

Generalmente, el retrolavado de filtros se efectúa según un cronograma que, en la mayoría de los casos, no se define sobre la base de parámetros adecuados.

Idealmente, el retrolavado de un filtro debería efectuarse cuando se genera una pérdida de carga en torno a 0.5 y 0.7 kg/cm<sup>2</sup>, es decir, cuando la diferencia de presión de entrada y de salida del agua está alrededor del rango de valores indicado (cuando el filtro está limpio se genera una pérdida de carga de entre 0.2 y 0.3 kg/cm<sup>2</sup>). Para medir la pérdida de carga, normalmente se instalan dos manómetros: uno a la entrada del agua al filtro y el otro a la salida del agua.

A continuación se detalla algunas características de funcionamiento del sistema de filtración, el cual deberá ser tomado en cuenta para su uso adecuado.

- *Mantenimiento de filtro de arena:* El cambio de arenas y gravas en este tipo de filtro debe efectuarse cada 3 ó 5 años.
- *Mantenimiento de filtro de Carbón Activado:* El cambio del carbón activado granular debe efectuarse cada 3 meses.

- *Mantenimiento del ablandador*: La resina del ablandador tiene una duración de 12,5 años, pero este para su regeneración necesita 40,75 libras de sal diaria.
- *Filtros pulidores*: El cambio de los cartuchos de estos filtros debe efectuarse cada 3 meses.
- *Mantenimiento para osmosis inversa*: Los requerimientos más grandes en cuanto a materiales de mantenimiento son las membranas, la vida de éstas es de aproximadamente tres años. Otros requerimientos de mantenimiento son los filtros, limpieza de membrana con agentes químicos, y materiales para la reparación periódica de bombas, motores y equipo de control eléctrico. La limpieza de la membrana se realiza en forma mensual.
- *Luz Ultravioleta*: La lámpara de luz ultravioleta tiene una vida útil de 9000 horas, requiriendo el sistema un total de 8760 horas.

#### **4.10. ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL.**

En estos últimos años el estudio de Impacto Ambiental ha tomado gran importancia debido a que en la actualidad los niveles de contaminación en el planeta han aumentado de manera acelerada. Esto se debe al rápido desarrollo de la industria. El hombre ha empleado cada vez mayores cantidades de agua y aire, arrojando, inconscientemente desperdicios y desechos a las riberas de los ríos y contaminando el aire con humos y vapores.

El estudio de impacto ambiental es un instrumento importante para la evaluación del impacto ambiental de una intervención. Es un estudio técnico, objetivo, de carácter pluri e interdisciplinario, que se realiza para predecir los impactos ambientales que pueden derivarse de la ejecución de un proyecto, actividad o decisión política permitiendo la toma de decisiones sobre la viabilidad ambiental del mismo. Constituye el documento básico para el proceso de Evaluación del Impacto Ambiental.

La redacción y firma del estudio de impacto ambiental es tarea de un equipo multidisciplinario compuesto por especialistas en la interpretación del proyecto y en los factores ambientales más relevantes para ese proyecto concreto (por ejemplo atmósfera, agua, suelos, vegetación, fauna, recursos culturales, etc.) que normalmente se integran en una empresa de Consultoría Ambiental.

Existe una relación de empresas consultoras autorizadas por el Ministerio de la Producción para llevar a cabo estudios Ambientales actualizada al 26 de mayo del 2011.

Debemos manifestar que existen un total de 226 empresas consultoras autorizadas en el país.

#### **4.10.1. ASPECTOS GENERALES.**

El presente proyecto se dedicará a la producción de agua embotellada. Por otro lado, el proyecto al no utilizar sustancias nocivas, ni generar gases tóxicos no presenta problemas de contaminación ambiental significativa. Sin embargo nos vemos en la necesidad de aclarar que la eliminación de desechos líquidos de la planta será evacuada hacia la red de desagüe de la zona, ya que el agua utilizada en el proceso y la limpieza de los equipos, el mantenimiento del local e higiene personal, contiene detergentes aprobados para uso industrial.

Los componentes ambientales que pudieran verse afectados serán el agua por la generación de residuos líquidos producto del proceso de producción y el paisaje por la presencia de residuos sólidos como son las botellas PET como efecto del consumo del producto.

Las descargas de aguas residuales efectuadas por la planta deberán cumplir con lo siguiente:

#### **VALORES MÁXIMOS ADMISIBLES (VMA) DE LAS DESCARGAS DE AGUAS RESIDUALES NO DOMÉSTICAS EN EL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO.**

Decreto Supremo N° 021-2009-VIVIENDA del 19 de Noviembre del 2009.

La presente norma regula mediante Valores Máximos Admisibles (VMA) las descargas de aguas residuales no domésticas en el sistema de alcantarillado sanitario a fin de evitar el deterioro de las instalaciones, infraestructura sanitaria, maquinarias, equipos y asegurar su adecuado funcionamiento, garantizando la sostenibilidad de los sistemas de alcantarillado y tratamiento de las aguas residuales.

Los usuarios cuyas descargas sobrepasen los valores contenidos en el Cuadro 4.41, deberán pagar la tarifa establecida por el ente competente, la cual es complementaria al reglamento de la presente norma, pudiéndose llegar en los casos que se establezca en el reglamento, incluso a la suspensión de servicio de alcantarillado sanitario.

**CUADRO 4.41**  
**VALORES MÁXIMOS ADMISIBLES**

PARÁMETRO	UNIDAD	EXPRESIÓN	VMA PARA DESCARGAS
			AL SISTEMA DE ALCANTARILLADO
Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO <sub>5</sub> )	mg/L	DBO <sub>5</sub>	500
Demanda Química de Oxígeno (DQO)	mg/L	DQO	1000
Sólidos Suspendidos Totales	mg/L	S.S.T.	500
Aceites y grasas	mg/L	A y G	100

Los parámetros contenidos en el Cuadro 4.42 no pueden ser sobrepasados. En caso se sobrepase dichos parámetros, el usuario será sujeto de suspensión del servicio.

**CUADRO 4.42**  
**VALORES MÁXIMOS ADMISIBLES (1)**

PARÁMETRO	UNIDAD	EXPRESIÓN	VMA PARA DESCARGAS
			AL SISTEMA DE ALCANTARILLADO
Aluminio	mg/L	Al	10
Arsénico	mg/L	As	0,5
Boro	mg/L	B	4
Cadmio	mg/L	Cd	0,2
Cianuro	mg/L	CN <sup>-</sup>	1
Cobre	mg/L	Cu	3
Cromo hexavalente	mg/L	Cr <sup>-6</sup>	0,5
Cromo total	mg/L	Cr	10
Manganeso	mg/L	Mn	4
Mercurio	mg/L	Hg	0,02
Niquel	mg/L	Ni	4
Plomo	mg/L	Pb	0,5
Sulfatos	mg/L	SO <sub>4</sub> <sup>-2</sup>	500
Sulfuros	mg/L	S <sup>-2</sup>	5
Zinc	mg/L	Zn	10
Nitrógeno Amoniacal	mg/L	NH <sup>-4</sup>	80
pH (2)	unidad	pH	6-9
Sólidos Sedimentables (2)	MI/L/h	S.S.	8,5
Temperatura (2)	°C	T	<35

- (1) La aplicación de estos parámetros a cada actividad económica por procesos productivos, será precisada en el reglamento de la presente norma tomando como referencia el código CIU. Aquellas actividades que no estén incluidas en este código, deberán cumplir con los parámetros en el presente cuadro.
- (2) Estos parámetros, serán tomados de muestras puntuales. El valor de los demás parámetros, serán determinados a partir del análisis de una muestra compuesta.

Para el caso de la eliminación de los desechos sólidos se deberá contar con depósitos adecuados. Los residuos como el polvo acumulado en la planta, los restos de los envases plásticos de las oficinas, papeles, etc., serán evacuados del local diariamente en bolsas plásticas totalmente cerradas a los recolectores de basura. En ese sentido en lo referente al manejo de los residuos sólidos cumpliremos con lo establecido en la Ley N° 27314 del 20 de Julio del 2000, “Ley General de Residuos Sólidos”.

El nivel de ruido de las máquinas es otro factor importante que debemos tener en consideración, si bien es cierto que la producción de agua embotellada es de bajo ruido, debemos analizar y controlar el nivel de decibeles que genera la planta a fin de que no afecten el normal desenvolvimiento de las actividades en la zona, y garantizar la salud de nuestro personal evitando de esta manera perjudicar la salud, ya que de no controlarse podríamos ocasionar daños crónicos y permanentes.

Por otro lado, sólo durante la etapa de ejecución de las obras civiles que ocasionan la remoción de tierras y por ende propagación de polvo así como los ruidos por efectos de la construcción de la planta ocasionarán molestias a la población circundante.

Mencionamos también que el envase utilizado para embotellar nuestros productos será el Polietileno Tereftalato, más conocido como PET. Sabemos que, una vez comercializado el producto, el envase PET es un residuo que debe manejarse de la mejor manera posible para evitar la contaminación ambiental, por tal razón el Centro de Comercio Internacional de la OMC (Organización Mundial de Comercio) en su Nota N° 50 “CONSIDERACIONES SOBRE EL IMPACTO AMBIENTAL EN EL CICLO DE VIDA DE ENVASES Y EMBALAJES”, brinda información sobre el manejo de los plásticos y del residuo, la cual será importante para una adecuada orientación al consumidor y fomentar el reciclaje de este envase.

#### **4.10.2. MARCO LEGAL.**

##### **4.10.2.1. LEY GENERAL DEL AMBIENTE.**

La base legal ambiental en el país recae sobre la Ley del Sistema Nacional de Evaluación del Impacto Ambiental (No. 27446) y la Ley General del Ambiente (No. 28611), a través de la cual se establecen las bases de la gestión ambiental peruana fijando los derechos y principios esenciales; ordenando el marco institucional;

presentando la Política Ambiental del Estado; y constituyendo la Autoridad Ambiental Nacional y las autoridades sectoriales y territoriales.

#### **4.10.2.2. CATEGORIZACIÓN DE PROYECTOS DE ACUERDO AL RIESGO AMBIENTAL.**

En el Perú la categorización de proyectos de acuerdo al riesgo ambiental, esta normado por la LEY N° 27446 “Ley del Sistema Nacional de Evaluación del Impacto Ambiental”, que en su artículo 4 manifiesta:

Artículo 4.- Categorización de proyectos de acuerdo al riesgo ambiental

4.1 Toda acción comprendida en el listado de inclusión que establezca el Reglamento, según lo previsto en el Artículo 2 de la presente Ley, respecto de la cual se solicite su certificación ambiental, deberá ser clasificada en una de las siguientes categorías:

a) Categoría I - Declaración de Impacto Ambiental.- Incluye aquellos proyectos cuya ejecución no origina impactos ambientales negativos de carácter significativo.

b) Categoría II - Estudio de Impacto Ambiental Semidetallado.- Incluye los proyectos cuya ejecución puede originar impactos ambientales moderados y cuyos efectos negativos pueden ser eliminados o minimizados mediante la adopción de medidas fácilmente aplicables.

Los proyectos clasificados en esta categoría requerirán un Estudio de Impacto Ambiental Semidetallado (EIA-sd).

c) Categoría III - Estudio de Impacto Ambiental Detallado.- Incluye aquellos proyectos cuyas características, envergadura y/o localización, pueden producir impactos ambientales negativos significativos, cuantitativa o cualitativamente, requiriendo un análisis profundo para revisar sus impactos y proponer la estrategia de manejo ambiental correspondiente.

Los proyectos de esta categoría requerirán de un Estudio de Impacto Ambiental detallado (EIA-d).

4.2 Esta clasificación deberá efectuarse siguiendo los criterios de protección ambiental establecidos por la autoridad competente.

#### **4.10.3. AREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO.**

##### **4.10.3.1. DEFINICIÓN DE ÁREA DE INFLUENCIA DIRECTA.**

El Área de Influencia Directa (AID) lo constituye la provincia de Canchis y más específicamente la ciudad de Sicuani.

##### **4.10.3.2. DEFINICIÓN DE ÁREA DE INFLUENCIA INDIRECTA.**

El Área de Influencia Indirecta (AII) lo constituye la región del Cusco.

#### **4.10.4. ESTUDIO DE LA LINEA DE BASE.**

##### **4.10.4.1. DIAGNÓSTICO DEL MEDIO FÍSICO.**

###### **Ubicación Geográfica**

La provincia de Canchis, está ubicada en la cuenca alta del río Vilcanota, en el departamento del Cusco, abarcando una superficie de 3999.27 Km<sup>2</sup>, su posición geográfica está comprendida en las siguientes coordenadas:

- Paralelos: 14°30' y 14°56' de latitud Sur
- Meridianos: 71°24' y 71°39' de longitud Oeste

El INEI señala que en el ámbito del territorio de la provincia de Canchis existe una altitud promedio de 3 548 m.s.n.m. La provincia de Canchis comprende los distritos de Combapata, Checacupe, Marangani, Pitumarca, San Pablo, San Pedro, Sicuani y Tinta. La capital de la provincia es la ciudad de Sicuani, situada a 138,7 km. al sureste de la capital del departamento del Cusco, con una altitud de 3 554 m.s.n.m. en el Valle del Vilcanota.

### **Clima**

La diferencia de pisos con que cuenta la provincia ubicados por encima de los 3 300 m.s.n.m., determina varios microclimas; aptos para la agricultura y ganadería con climas templados a seco frío.

- Temperatura Máxima 20,5 °C. y Mínima 9 °C.
- Precipitación Pluvial Promedio de 650 mm.
- Humedad Relativa 60 % (varía de acuerdo a la época)

### **Relieve y Ecología**

La provincia está atravesada de sur a norte por el río Vilcanota, en cuyas riveras se ubican siete distritos con excepción de Pitumarca, delimitando este río un extenso valle sobre todo a la altura de Sicuani.

El ámbito geográfico de la provincia de Canchis está comprendido por diferentes paisajes; predominando el paisaje montañoso (dominante en los andes del sur del Perú), que está caracterizado por una fisiografía muy irregular. El estudio ecológico realizado por la ONERN se identificaron tres zonas de vida y el piso nival.

### **Fisiografía**

A continuación se presenta las regiones en función de su fisiografía:

- Quechua o templada: entre 2,300 y 3,500 m de altura. De relieve inclinado, los Andes en terrazas y las tierras cultivables suavizan la topografía, volviéndola apta para la agricultura.
- Suni o Jalca: entre 3,500 y 4,000 m de altura. De relieve abrupto, con frecuentes acantilados y fondos de valles estrechos, con pocas tierras agrícolas.

Desde el punto de vista fisiográfico la provincia presenta cuatro tipos de paisajes mayores:

- Paisaje Aluvial: Correspondientes a partes mas bajas, con topografía conformada por llanuras de regular extensión donde se encuentran terrazas y llanuras con inundaciones periódicas y estacionales, de relieves planos formados por depósitos de fragmentos gruesos, arena, limo y arcilla.
- Paisajes de Lomada y Colina: Compuestos de depósitos aluviales conformados por materiales de origen diverso.
- Paisaje Montañoso: Conformado por vertientes rocosas de los flancos cordilleranos, con suelos sometidos a fuertes erosiones.
- Paisaje de Cimas y Laderas de Montañas: Corresponden a cerros y pisos que tienen un grado elevado de pendiente y soportan suelos delgados y pedregosos.

### **Hidrografía**

La cuenca más importante de la provincia es la formada por el río Vilcanota, su fuente matriz es la lagunilla de Vilcanota, siendo su desembocadura en La Raya, al pie del nevado Hatun Ccocha a una altitud de 4 518 m.s.n.m., discurriendo sus aguas en dirección sur a norte.

Existen además lagunas y nevados importantes que contribuyen a aumentar el caudal del río Vilcanota, hacia la margen izquierda se encuentra la laguna de Langui (provincia de Canas) donde nace el río Hercca que desemboca en el Vilcanota casi a la altura de Sicuani. En la margen derecha confluyen los ríos Salcca y Pitumarca que son los principales aportantes del Vilcanota, estos ríos derivan sus aguas a la altura de las localidades de Combapata y Checacupe, respectivamente. Otra cuenca importante es la que forma el río que nace en nevados que están sobre los 6 000 m.s.n.m. el caudal permanente de sus aguas es normalmente mayor que el río Vilcanota.

Las lagunas más importantes de la provincia son: Ccomer Ccocha y Asna Ccocha en San Pablo y Ccañoccota en Marangani.

### **Clasificación de Eco-regiones en función de su biodiversidad: Áreas Sensibles**

Varias organizaciones de conservación a nivel mundial como Conservation International (CI) y World Wild Fund (WWF), vienen promoviendo la identificación y conservación de zonas críticas o sensibles bajo un enfoque de “eco-región”. Esta modalidad de análisis posibilita la identificación de unidades de conservación más



grandes que las áreas protegidas, asegurándose de este modo la representación de los principales tipos de hábitats tanto terrestres, como los de aguas dulces y marinas.

**FIGURA 4.13**  
**MAPA DE ECO-REGIONES DEL PERÚ: ÁREAS SENSIBLES DESDE EL**  
**PUNTO DE VISTA DE BIODIVERSIDAD**



### Servicio de agua potable y desagüe

Los recursos utilizados para el abastecimiento de agua potable en la ciudad de Sicuani, están constituidos por aguas subterráneas almacenadas en un área de 4 km<sup>2</sup> con una superficie mojada concentrada en la zona denominada Hercca, alimentado potencialmente por dos fuentes: el flujo de agua subterránea que baja por gravedad de las laderas próximas al norte y al sur. Evaluaciones hidrológicas realizadas reportaron rendimientos suficientes para prever que a largo plazo las fuentes actuales de la cuenca de Hercca cubren la demanda por un horizonte que alcanza hasta el año 2025.

El sistema de agua de la ciudad de Sicuani consta de las siguientes captaciones: Ccochapampa 25 l/s, Hercca 40 l/s, Molino Puncu y Puca Chupa 60 l/s, las que en conjunto tienen capacidad de entregar 125 l/s, siendo aprovechados en la actualidad sólo 65 l/s provenientes de las dos primeras, los que son conducidos a una cámara de reunión y de allí a los reservorios Pichasani y Puerto Arturo mediante dos líneas de conducción independientes con una capacidad total de 173,9 l/s. Existe una estación de bombeo que impulsa las aguas del manantial Suttoc hasta el Reservorio de 40 m<sup>3</sup>. Esta Estación cuenta con una Bomba Hidrostal con motor de 11,5 HP y Tablero de control empotrado en la pared. El sistema cuenta con una capacidad de almacenamiento total de 2118 m<sup>3</sup> distribuida en cuatro reservorios.

La ciudad se encuentra dividida por del río Vilcanota por lo que existen dos líneas de aducción:

- Margen derecha:- Esta constituida por 92 m de tubería de fierro fundido de 8" de diámetro y se inicia en el Reservorio de Pichasani.
- Margen izquierda: Esta constituida por 180 m de tubería de 8" de diámetro, se inicia en el reservorio Puerto Arturo.

El tratamiento consiste en la desinfección, inyectando cloro gas al agua cruda en las entradas de los reservorios Puerto Arturo y Pichasani y mediante hipoclorito de calcio en los otros reservorios (Tiacollo y Suttoc).

El sistema de alcantarillado de la ciudad está conformado por tuberías de 8", los principales colectores primarios son: uno doble en la Av. Manuel Callo Zevallos y el otro en la Av. Arequipa. Las aguas residuales son descargadas directamente en el río Vilcanota mediante cuatro puntos ubicados en la margen derecha y dos en la margen izquierda. El Plan Maestro propone que las aguas servidas sean tratadas mediante una batería de lagunas de oxidación ubicadas en la comunidad campesina Pampa Anza.

### **Situación actual del manejo de los residuos sólidos**

De acuerdo al *Plan Integral de Gestión Ambiental de Residuos Sólidos de la Provincia de Canchis, Junio del 2009*, cuyos estudios sobre el manejo de los residuos sólidos en la provincia, llegaron a las siguientes conclusiones:

- Las municipalidades de la provincia de Canchis carecen de un adecuado sistema de manejo de los residuos sólidos generados en las respectivas ciudades, lo que contribuye al deterioro de la salud de la población y la contaminación del ambiente.
- Las municipalidades carecen de información sistematizada sobre la gestión y manejo de residuos sólidos, no tienen datos actualizados como por ejemplo de coberturas, gastos por la prestación del servicio, entre otros.
- La etapa más crítica del manejo de los residuos sólidos en la provincia de Canchis es la disposición final debido a que en la provincia no existen rellenos sanitarios, todos los distritos cuentan con botaderos, donde los residuos son arrojados al aire libre, quemados o enterrados parcialmente de manera manual o empleando maquinaria. Esta situación viene originando problemas de contaminación ambiental
- De los ocho distritos existentes en la provincia de Canchis la única municipalidad que cobra una tarifa por el servicio de limpieza pública es la municipalidad provincial de Canchis, en las demás se presta el servicio pero sin pago alguno por parte de los usuarios viéndose obligadas a subvencionar el servicio.
- Las municipalidades carecen de programas de entrenamiento al personal del servicio de limpieza pública así como de aquellos que desarrollen la educación sanitaria a la población en el manejo de residuos sólidos.

En general, las instancias, procedimientos e instrumentos de gerenciamiento y administración de las municipalidades son débiles, lo cual se traduce en la falta de información y planes de optimización del servicio de limpieza pública. Igualmente, la capacitación y motivación del personal es un tema de alta prioridad.

#### **4.10.4.2. DIAGNÓSTICO DEL MEDIO BIÓTICO.**

Al estar ubicado el proyecto en el área urbana de la ciudad de Sicuani, pero siendo el área de comercialización del producto la Región Cusco, el sector medio ambiental que pudiera verse afectado sería toda el área de influencia directa e indirecta.

**CUADRO 4.43**  
**SECTOR MEDIOAMBIENTAL (REGIÓN CUSCO)**

<b>CATEGORIAS</b>	<b>VARIABLES RELEVANTES</b>	<b>INDICADOR</b>	<b>VALOR</b>
MEDIO AMBIENTE	ENTORNO GEOGRAFICO Y AMBIENTE	Longitud Extensión territorial	71986,50 km <sup>2</sup>
		Cantidad de Provincias	13
		Cantidad Distritos	108
	CLIMA	Temperatura media anual	10,1°C y 11,6°C
	HIDROGRAFÍA	Cantidad de ríos	6
		Cantidad de lagunas	3
	PRINCIPALES NEVADOS	Ausangate Altitud (msnm)	6384
		Salcantay Altitud (msnm)	6271
		Collpa Ananta Altitud (msnm)	6110
		Chumpe Altitud (msnm)	6106
	ABRAS	Chimboya Altitud	5150
		Hualla-Hualla Altitud	4820
		Huyalla Apacheta Altitud	4700
		La Raya Altitud	4313
		Yuraccasa Altitud	4300
		Cerapata Altitud	3250
		PONGOS	Mainique Altitud
	Timpía Altitud		500
	FLORA	Nº de familias	657
		Cantidad de géneros	2358
		Cantidad de especies	10401
	FAUNA	Nº de familias	115
		Cantidad de géneros	423
		Cantidad de especies	935
	ZONAS DE VIDA	Cantidad 1976	24
	CLASIFICACION DE SUELOS	Tierras aptas para pastos	15,8%
		Tierras aptas para producción forestal	13,8%
		Tierras aptas para cultivo en limpio	2,7%
		Tierras aptas para cultivos permanentes	0,4%
		Tierras de Protección	65,8%
		Otros (nevados, lagos, ríos, centros poblados)	1,5%
		Atractivos	157
		Emergencias ocurridas en el departamento	623
	RECURSO AGUA	Volumen de consumo de agua potable en Región Cusco, 2006, en m <sup>3</sup>	22619177
		Volumen estimado de agua de ríos en la Región Cusco, en m <sup>3</sup> (5 m profundidad)	1,74E+09
		Volumen estimado de agua de lagunas en la Región Cusco, en m <sup>3</sup> (15 m de profundidad)	3,357E+09

Fuente: Gerencia Regional de Planeamiento Presupuesto y Acondicionamiento Territorial. Plan Estratégico Institucional 2009 – 2012. Cusco 2009.

#### 4.10.4.3. DIAGNÓSTICO DEL MEDIO SOCIOECONÓMICO.

#### Región Cusco: Principales Ciudades y Sistema Vial Regional Cusco

**CUADRO 4.44**  
**DISTANCIA ENTRE LAS PRINCIPALES CIUDADES DE LA REGIÓN CUSCO**  
**(kilómetros)**

	Cusco	Acomayo	Izucuchaca	Calca	Quebrada	Yanaoca	Sicuani	Santo Tomás	Yauri	Quillabamba	Echarate	Paruro	Paucartambo	Urcos	Urubamba	Ollantaytambo
Cusco																
Acomayo	132															
Izucuchaca	25	157														
Calca	51	183	76													
Quebrada	160	292	185	110												
Yanaoca	128	261	153	179	288											
Sicuani	139	271	164	189	267	52										
Santo Tomás	378	510	403	428	516	249	248									
Yauri	238	370	263	289	616	99	98	150								
Quillabamba	236	369	247	186	474	331	363	571	431							
Echarate	254	396	265	204	313	349	381	599	449	18						
Paruro	84	196	89	114	318	192	202	441	288	288	306					
Paucartambo	110	243	135	123	174	180	190	429	279	265	283	174				
Urcos	46	86	71	97	156	82	93	341	181	270	288	110	98			
Urubamba	71	206	82	21	66	184	198	434	283	165	183	123	169	105		
Ollantaytambo	89	221	100	39	109	202	216	452	301	183	201	141	187	123	18	-

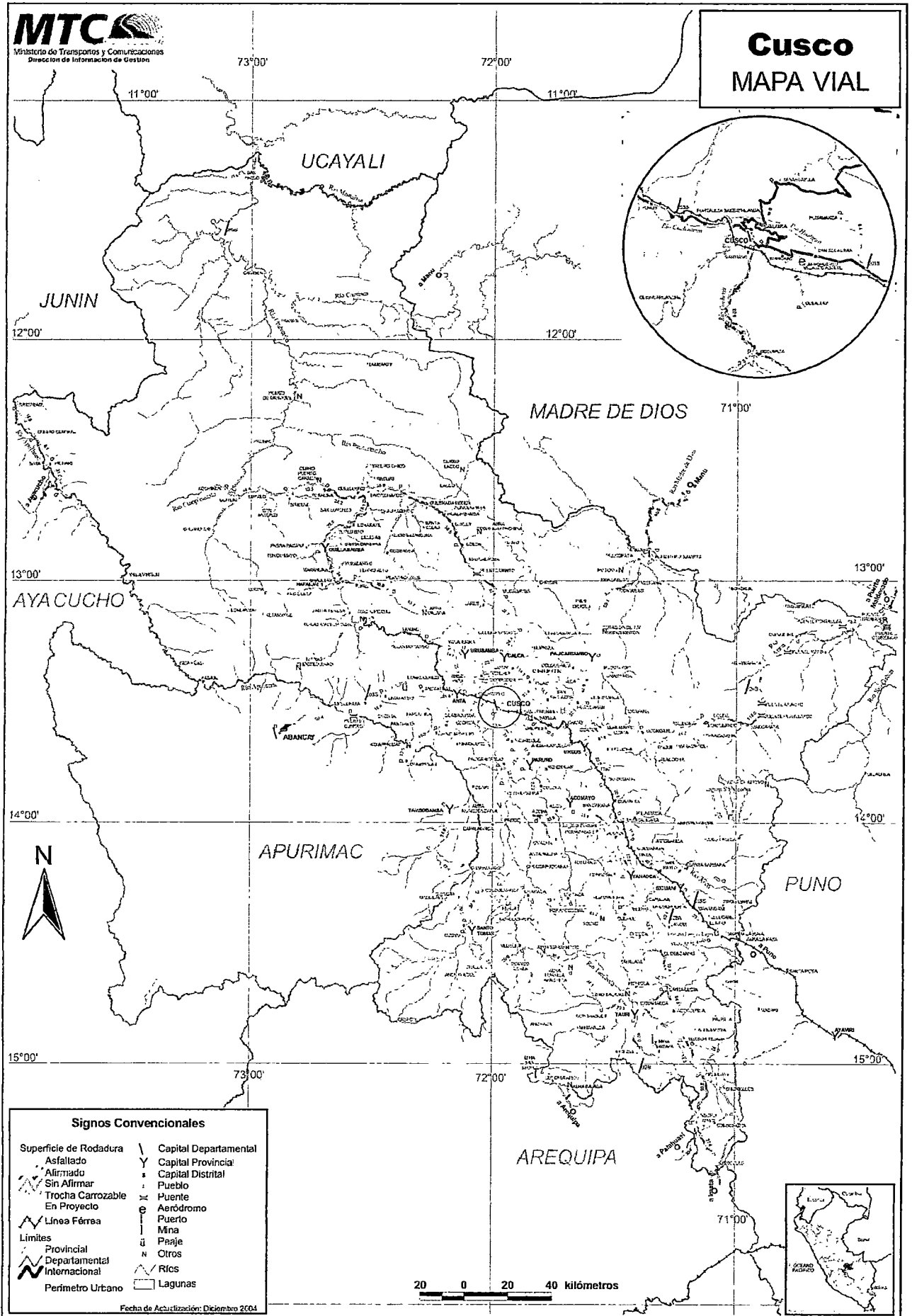
Fuente: DRTC – Cusco.

Elaboración: Gerencia Regional de Planeamiento Presupuesto y Acondicionamiento Territorial. Plan Estratégico Institucional 2009 – 2012. Cusco 2009.

### Vías de acceso al área del Proyecto

Se aprecia en la siguiente figura.

**FIGURA 4.14**  
**MAPA VIAL CUSCO**



**CUADRO 4.45**

**ÍNDICE DE DESARROLLO HUMANO, A NIVEL NACIONAL, DEPARTAMENTAL, PROVINCIAL Y DISTRITAL 2007**

UBIGEO	DEPARTAMENTO		Población		Índice de Desarrollo Humano		Esperanza de vida al nacer		Alfabetismo		Escolaridad		Logro Educativo		Ingreso familiar per cápita	
	Provincia		habitantes	ranking	IDH	ranking	años	ranking	%	ranking	%	ranking	%	ranking	N.S. mes	ranking
	Distrito															
000000	PERU al		27 423 616		0,6284		73,07		92,83		83,71		80,48		874,1	
080000	CUSCO		1 171 403	7	0,5793	17	70,73	21	83,07	19	87,60	7	83,63	13	262,5	15
080100		Cusco	367 791	10	0,6510	13	74,12	34	96,14	23	90,87	8	94,39	9	428,0	9
080200		Acomayo	27 357	158	0,5136	189	66,15	191	74,75	179	90,64	10	80,05	158	147,3	177
080300		Anta	54 828	106	0,5680	104	72,77	63	81,14	142	89,61	25	83,96	125	175,9	137
080400		Calca	65 407	87	0,5521	137	71,55	101	77,90	166	85,42	98	80,41	155	192,8	118
080500		Canas	38 293	135	0,5215	182	65,89	192	79,35	154	89,73	23	82,81	137	148,3	175
080600		Canchis	96 937	56	0,5686	103	70,14	145	83,55	131	90,73	9	85,94	100	229,0	83
080601	1	Sicuani	55 269	99	0,5890	604	70,25	1 369	88,38	890	91,93	122	89,56	613	277,0	398
080602	2	Checacupe	4 883	851	0,5415	1 396	69,76	1 486	77,95	1 486	89,11	504	81,67	1 345	162,8	1 180
080603	3	Combapata	5 162	817	0,5462	1 325	69,98	1 447	80,28	1 374	90,25	321	83,61	1 170	144,5	1 419
080604	4	Marangani	11 074	443	0,5480	1 292	70,14	1 410	79,22	1 431	89,93	367	82,79	1 249	166,7	1 139
080605	5	Pitumarca	7 068	643	0,5068	1 751	70,01	1 442	65,36	1 799	84,44	1 075	71,72	1 783	144,4	1 421
080606	6	San Pablo	4 979	842	0,5389	1 441	69,76	1 485	76,87	1 537	88,85	546	80,86	1 399	163,2	1 175
080607	7	San Pedro	2 974	1 133	0,5518	1 239	69,93	1 457	82,28	1 279	88,50	591	84,35	1 097	165,3	1 148
080608	8	Tinta	5 528	777	0,5639	1 007	70,30	1 356	81,29	1 323	92,55	79	85,05	1 030	213,3	742
080700		Chumbivilcas	75 585	74	0,5253	175	69,44	158	74,04	181	88,65	42	78,91	170	130,6	189
080800		Espinar	62 698	90	0,5634	114	69,52	157	85,57	118	87,11	74	86,08	98	215,5	93
080900		La Convención	166 833	27	0,5779	90	73,22	49	86,35	112	81,25	137	84,65	115	207,2	101
081000		Paruro	30 939	145	0,5096	190	67,70	181	72,17	185	88,56	44	77,63	178	119,4	191
081100		Paucartambo	45 877	125	0,4844	195	67,15	185	66,92	194	78,89	157	70,91	194	120,7	190
081200		Quispicanchi	82 173	66	0,5215	183	67,32	183	77,07	169	84,50	109	79,54	163	166,4	148
081300		Urubamba	56 685	100	0,6035	52	73,61	42	88,01	98	90,54	12	88,85	69	265,9	63

Fuente: Base de datos REDATAM Censos Nacionales 2007: XI de población y VI de vivienda. INEI

Elaboración: PNUD / Unidad del Informe sobre Desarrollo Humano, Perú.

IDH = Índice de Desarrollo Humano. Significa que cuanto más se acerca a 1 el Valor de IDH, implica Mejor Situación para el ser Humano

## **CAPITULO V**

### **INVERSIONES**

#### **5.1. ASPECTOS GENERALES.**

Las Inversiones del Proyecto, son todos los gastos que se efectúan en unidad de tiempo para la adquisición de determinados Factores o medios productivos, los cuales permiten implementar una unidad de producción que a través del tiempo genera Flujo de beneficios. Asimismo es una parte del ingreso disponible que se destina a la compra de bienes y/o servicios con la finalidad de incrementar el patrimonio de la Empresa.

En la practica toda Inversión de Proyectos tanto del sector publico como privado, es un mecanismo de Financiamiento que consiste en la asignación de recursos reales y Financieros a un conjunto de programas de Inversión para la puesta en marcha de una o mas actividades económicas, cuyos desembolsos se realizan en dos etapas conocido como: Inversión Fija y Capital de Trabajo.

#### **5.2. INVERSIÓN FIJA.**

La Inversión Fija, es la asignación de recursos reales y Financieros para obras físicas o servicios básicos del Proyecto, cuyo monto por su naturaleza no tiene necesidad de ser transado en forma continua durante el horizonte de planeamiento, solo en el momento de su adquisición o transferencia a terceros. Estos recursos una vez adquiridos son reconocidos como patrimonio del Proyecto, siendo incorporados a la nueva unidad de producción hasta su extinción por agotamiento, obsolescencia o liquidación final.

La inversión fija esta constituido por dos grandes grupos: inversión fija tangible e inversión fija intangible.

##### **5.2.1. INVERSIÓN FIJA TANGIBLE.**

Las inversiones en activos fijos son todas aquéllas que se realizan en los bienes tangibles que se utilizarán en el proceso de transformación de los insumos o que sirvan de apoyo a la operación normal del proyecto.

Para efectos contables, los activos fijos, con la excepción de los terrenos están sujetos a depreciación, la cual afectará el resultado de la evaluación por su efecto sobre el cálculo de los impuestos.



## 5.2.1.1.TERRENO.

**CUADRO 5.1  
INVERSIÓN EN TERRENO**

<b>Concepto</b>	<b>Cantidad m<sup>2</sup></b>	<b>Costo m<sup>2</sup> S/.</b>	<b>Total S/.</b>
Terreno	644	427,50	275310,00

Fuente: Elaboración propia

## 5.2.1.2.OBRAS CIVILES.

**CUADRO 5.2  
COSTO DE LA OBRA CIVIL**

<b>Concepto</b>	<b>Cantidad m<sup>2</sup></b>	<b>Costo m<sup>2</sup> S/.</b>	<b>Total S/.</b>
Construcciones e infraestructura	411,70	486,41	200255,00
Imprevistos 3% costo obra civil			6007,65
Costo total de la obra civil			206262,65

Fuente: Elaboración propia

## 5.2.1.3.MAQUINARIA Y EQUIPO.

**CUADRO 5.3  
INVERSIÓN EN MAQUINARIA Y EQUIPO**

<b>Descripción</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Costo unitario S/.</b>	<b>Total S/.</b>
Bomba de alimentación	1	1121,00	1121,00
Filtro de cuarzo	1	2419,00	2419,00
Filtro GAC	1	2773,00	2773,00
Ablandador	1	6195,00	6195,00
Bomba de Recirculación	1	1392,40	1392,40
Osmosis Inversa	1	19458,20	19458,20
Filtro pulidor	3	377,60	1132,80
Ultravioleta	1	1628,40	1628,40
Ozonizador	1	3894,00	3894,00
Tanques de almacenamiento	3	3859,00	11577,10
Línea de botella	1	167411,17	167411,17
Planta de Bebidas carbonatadas	1	75997,94	75997,94
Balón de CO2	3	1083	3249,00
Balanza electrónica	2	99,75	199,50
Instrumentacion testers	1	1177,18	1177,18
Parihuelas	17	40,00	680,00
<b>Total</b>			<b>300305,74</b>

Fuente: Elaboración propia

Debemos indicar que la Línea de botella que esta comprendido por el Monoblock (lavadora, llenadora y taponadora), máquina impresora, y empaquetadora,

además de la planta de bebidas carbonatadas, son importadas. Todas las Normas y Trámites para la importación, la clasificación arancelaria y el costo total se encuentra en el anexo 18.

Para efectos tributarios de la importación también indicamos que:

Mediante Ley 29666, publicada el domingo 20 de febrero del 2011 y vigente a partir del 01 de marzo del 2011, se establece:

**Artículo 1.- Tasa del IGV**

Derogase el artículo 7 de la Ley 29628, Ley de Equilibrio Financiero del Presupuesto del Sector Público para el Año Fiscal 2011, restituyéndose, a partir de la entrada en vigencia de la presente Ley, la tasa de dieciséis por ciento (16%) establecida por el artículo 17 del Texto Único Ordenado de la Ley del Impuesto General a las Ventas e Impuesto Selectivo al Consumo, aprobado por el Decreto Supremo N° 055-99-EF y modificatorias.

**Artículo 2.- Aplicación**

La presente Ley entra en vigencia el primer día del mes siguiente de su publicación en el Diario Oficial El Peruano (01 de marzo 2011).

**5.2.1.4.MOBILIARIO Y EQUIPO AUXILIAR.**

**CUADRO 5.4  
INVERSIÓN EN MOBILIARIO Y EQUIPO AUXILIAR**

<b>Descripción</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Costo unitario S/.</b>	<b>Total S/.</b>
Escritorios	5	240,00	1200,00
Sillas ejecutivas	5	150,00	750,00
Sillas tapizadas	26	40,00	1040,00
Estantes	5	150,00	750,00
Casillero de vestidor	2	380,00	760,00
Mesa de reunión	1	200,00	200,00
Mesa de trabajo	2	100,00	200,00
Computadora	4	1200,00	4800,00
Impresora	1	150,00	150,00
Teléfono	1	148,74	148,74
Extintor	3	139,65	418,95
Útiles varios	1	500,00	500,00
<b>Total</b>			<b>10917,69</b>

Fuente: Elaboración propia

### 5.2.1.5. RESUMEN INVERSIÓN FIJA TANGIBLE.

**CUADRO 5.5  
INVERSIÓN FIJA TANGIBLE**

<b>Rubros</b>	<b>Total S/.</b>
Terreno	275310,00
Obras civiles	206262,65
Maquinaria y equipo	300305,74
Mobiliario y equipo auxiliar	10917,69
Material Instalaciones y montaje	9120,00
Imprevistos 10%	80191,61
<b>Total Inversión Fija Tangible</b>	<b>882107,68</b>

Fuente: Elaboración propia

### 5.2.2. INVERSIÓN FIJA INTANGIBLE.

Las inversiones en activos intangibles son todas aquellas que se realizan sobre activos constituidos por los servicios o derechos adquiridos necesarios para la puesta en marcha del proyecto. Constituyen inversiones intangibles susceptibles de amortizar y, al igual que la depreciación, afectaran al flujo de caja indirectamente, por la vía de una disminución en la renta imponible, y por lo tanto de los impuestos pagaderos.

Las inversiones fijas intangibles se efectúan en la etapa pre-operativa de un proyecto.

**CUADRO 5.6  
INVERSION FIJA INTANGIBLE**

<b>Rubros</b>	<b>Total en S/.</b>
Estudios y proyecto de ingeniería	8000
Constitución y organización	3000
Entrenamiento de personal	2000
Asistencia técnica	3000
Gastos de puesta en marcha <sup>(1)</sup>	6000
Imprevistos 5%	1100
<b>Total</b>	<b>23100</b>

Fuente: Elaboración propia

<sup>(1)</sup> Incluye publicidad previa a la puesta en marcha del proyecto

### 5.3. CAPITAL DE TRABAJO.

El Capital de Trabajo considera aquellos recursos que requiere el Proyecto para atender las operaciones de producción y comercialización de bienes o servicios y,

contempla el monto de dinero que se precisa para dar inicio al Ciclo Productivo del Proyecto en su fase de funcionamiento.

**CUADRO 5.7  
CAPITAL DE TRABAJO**

<b>Concepto</b>	<b>Monto mensual S/.</b>
<b>1. COSTOS DE FABRICACIÓN</b>	
<b>Costos directos</b>	
Materia prima	1127,85
Insumos	3218,24
Envases y embalajes	49979,16
Mano de obra directa y B/S	4926,00
<b>Costos indirectos</b>	
Mano de obra indirecta y B/S	4926,00
Materiales indirectos	
Sal	97,04
Energía eléctrica	685,12
Agua	59,17
Material de limpieza	50,00
<b>TOTAL COSTOS DE FABRICACIÓN</b>	<b>65068,59</b>
<b>2. GASTOS DE OPERACIÓN</b>	
<b>Gastos administrativos</b>	
Remuneraciones incluye B/S	4441,48
Útiles de oficina	50,00
Teléfono	34,70
Iluminación	55,75
Agua	28,17
<b>Gastos de venta</b>	
Remuneraciones incluye B/S	1938,10
Publicidad y promoción	1000,00
<b>TOTAL GASTOS DE OPERACIÓN</b>	<b>7548,20</b>
<b>TOTAL COSTOS Y GASTOS</b>	<b>72616,79</b>
Imprevistos 10%	7261,68
<b>TOTAL CAPITAL DE TRABAJO</b>	<b>79878,47</b>

#### 5.4. INVERSIÓN TOTAL.

El siguiente cuadro muestra el resumen de la inversión total requerida.

**CUADRO 5.8  
RESUMEN DE LA INVERSIÓN TOTAL (Nuevos Soles)**

<b>Rubros de inversión</b>	<b>Total en S/.</b>	<b>Porcentaje (%)</b>
Inversión Fija Tangible	882107,68	89,55
Inversión Fija Intangible	23100,00	2,34
Capital de trabajo	79878,47	8,11
<b>Total inversión</b>	<b>985086,15</b>	<b>100,00</b>

Fuente: Elaboración propia

**5.5. CALENDARIO DE INVERSIONES (CRONOGRAMA).**

Todo proyecto de inversión requiere de la preparación de un calendario de inversiones en el cual se indique, por una parte, la estructura de dichas inversiones y por otra las fechas o periodos durante los cuales cada una de las partes se ejecutará. El cuadro 5.9 muestra el cronograma de inversiones.

**5.6. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES.**

Se muestra en el cuadro 5.10.

**CUADRO 5.9**  
**CRONOGRAMA DE INVERSIONES (Nuevos soles)**

CONCEPTO	MESES						TOTAL
	1	2	3	4	5	6	
<b>1. INVERSION FIJA</b>							
<b>1.1. TANGIBLE</b>							
Terreno	275310,00						275310,00
Obras civiles		69000	69000	68262,65			206262,65
Maquinaria y equipo				243409,11	56896,63		300305,74
Mobiliario y equipo auxiliar					10917,69		10917,69
Instalaciones y montaje					9120,00		9120,00
Imprevistos		10000	20000	30000,00	20191,61		80191,61
<b>TOTAL TANGIBLE</b>	<b>275310,00</b>	<b>79000</b>	<b>89000</b>	<b>341671,76</b>	<b>97125,93</b>		<b>882107,69</b>
<b>1.2. INTANGIBLE</b>							
Estudios y proyecto de ingeniería	8000,00						8000,00
Constitución y organización						3000	3000,00
Entrenamiento de personal						2000	2000,00
Asistencia técnica						3000	3000,00
Gastos de puesta en marcha				1000	1000	4000	6000,00
Imprevistos	200			100	100	700	1100,00
<b>TOTAL INTANGIBLES</b>	<b>8200,00</b>			<b>1100</b>	<b>1100</b>	<b>12700</b>	<b>23100,00</b>
<b>TOTAL INVERSION FIJA</b>	<b>283510,00</b>	<b>79000</b>	<b>89000</b>	<b>342771,76</b>	<b>98225,93</b>	<b>12700</b>	<b>905207,69</b>
<b>2. CAPITAL DE TRABAJO</b>						<b>79878,47</b>	<b>79878,47</b>
<b>INVERSIÓN TOTAL</b>	<b>283510,00</b>	<b>79000</b>	<b>89000</b>	<b>342771,76</b>	<b>98225,93</b>	<b>92578,47</b>	<b>985086,16</b>

Fuente: Elaboración propia

**CUADRO 5.10  
CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES**

<b>ACTIVIDADES</b>	<b>MES 1</b>	<b>MES 2</b>	<b>MES 3</b>	<b>MES 4</b>	<b>MES 5</b>	<b>MES 6</b>	<b>MES 7</b>	<b>MES 8</b>
Estudios definitivos								
Transferencia de terreno								
Gestión de Financiamiento								
Obras civiles								
Compra de maquinaria y equipos								
Compra de mobiliario y equipo auxiliar								
Instalaciones y montaje								
Gastos de constitución y Organización								
Entrenamiento de personal								
Gastos de puesta en marcha								
Puesta en marcha								

Fuente: Elaboración propia

## CAPITULO VI

### FINANCIAMIENTO

El financiamiento es una actividad por la cual se obtienen los recursos financieros para la implementación de una actividad productiva ya sea bienes y/o servicios.

#### 6.1. ALTERNATIVAS DE FINANCIAMIENTO.

Para el financiamiento del proyecto se optará por el aporte de los socios (financiamiento propio) y mediante el préstamo (financiamiento por deuda).

**CUADRO 6.1**  
**FUENTES DE FINANCIAMIENTO**

Alternativa	Monto S/.	Participación
Aporte propio	295525,85	30%
Préstamo	689560,31	70%
<b>Total</b>	<b>985086,15</b>	<b>100%</b>

Fuente: Elaboración propia

#### 6.2. FINANCIAMIENTO PROPIO.

Esta constituido por el aporte de los socios, que representa el 30% de la inversión total y es un monto de 295525,85 nuevos soles. Este aporte esta constituido por el terreno que tiene un valor de 275310 nuevos soles y 20215,84 nuevos soles como parte del capital de trabajo. El numero de socios es de 02 y cada uno aportará con un monto de 147762, 925 nuevos soles, haciendo un total de 295525,85 nuevos soles.

#### 6.3. FINANCIAMIENTO POR DEUDA.

El financiamiento por deuda será a través de la Corporación Financiera de Desarrollo (COFIDE).

COFIDE forma parte del Sistema Financiero Nacional y puede realizar todas aquellas operaciones de intermediación financiera permitidas por su legislación y sus estatutos y, en general, toda clase de operaciones afines.

La modalidad operativa de segundo piso le permite a COFIDE complementar la labor del sector financiero privado, en actividades como el financiamiento del mediano



y largo plazo y del sector exportador y de la micro y pequeña empresa a través de la canalización de recursos. Todo esto gracias a su cultura corporativa que privilegia la responsabilidad y el compromiso con la misión y objetivos institucionales.

Un banco de segundo piso es aquella institución que canaliza recursos financieros al mercado a través de otras instituciones financieras intermediarias (IFI), complementando de esta forma la oferta de recursos que se pone a disposición del sector empresarial.

Se define como IFI (Institución Financiera Intermediaria) a todo aquella institución financiera supervisada por la Superintendencia de Banca y Seguros que puede canalizar al mercado los recursos financieros de COFIDE, tales como: Bancos, Financieras, Arrendadoras, Cajas Rurales, Cajas Municipales, Cooperativas y Edpymes.

En general todos los programas y líneas de financiamiento que administra la Corporación Financiera de Desarrollo pueden destinarse a los requerimientos financieros de las PYMES. Sin embargo, se dispone de un conjunto de programas especialmente diseñados, tales como: MICROGLOBAL, PROPEM y HABITAT-PRODUCTIVO. Nuestro proyecto se enmarca dentro del programa PROPEM BID.

El programa multisectorial PROPEM BID (Ver anexo 19) tiene como objetivo impulsar el desarrollo de la Pequeña Empresa nacional del sector privado, que se desarrolle en las diferentes actividades económicas, mediante el financiamiento del establecimiento, ampliación y mejoramiento de sus plantas y equipos así como sus costos de diseño y servicios de apoyo relacionados, y además, como capital de trabajo.

Los recursos del Programa están constituidos por fondos del Banco Interamericano de Desarrollo - BID, EXIMBANK del Japón y COFIDE.

El monto máximo por Subprestatario no podrá exceder de US\$ 300 000.

Los plazos para la amortización de los préstamos serán como mínimo de un año y hasta un máximo de diez años, que puede incluir un plazo de gracia de acuerdo a las necesidades de cada proyecto.

El monto financiado por deuda para el proyecto asciende a 689560,31 nuevos soles, de este monto el 90% será financiado por COFIDE y el 10% será financiado por la IFI.

**CUADRO 6.2  
FINANCIAMIENTO POR DEUDA**

<b>Entidad</b>	<b>Cantidad S/.</b>	<b>Porcentaje</b>
COFIDE	620604,27	90%
IFI	68956,03	10%
<b>Total</b>	<b>689560,31</b>	<b>100%</b>

Fuente: Elaboración propia

#### 6.4. PLAN DE PAGO DE LA DEUDA.

Para el cálculo del servicio a la deuda se ha utilizado la siguiente fórmula:

$$R = P \times \frac{(1+i)^n \times i}{(1+i)^n - 1}$$

Donde:

R = Cuota a pagar por periodo

P = Monto del préstamo

i = Tasa de interés por periodo dado en forma unitaria

n = Número de periodos de pago (trimestres)

#### A) COFIDE.

Las condiciones financieras (ver anexo 19) son:

Tasa de interés efectiva anual	: 16%
Periodo de gracia	: 1 año
Plazo de amortización	: 16
Modalidad de pago	: Trimestral
Importe desembolsado	: S/. 620604,27
Tasa de interés trimestral	: 3,78019857 %

**CUADRO 6.3**  
**FINANCIAMIENTO DE COFIDE (Nuevos Soles)**

Año	Trimestre	Saldo de Capital	Interés	Amortización	Cuota sin ITF ni seguros	Desgravamen	Seguro multirisgo	Cuota sin ITF	ITF	Cuota final
Desembolso	620604,27									
1	1	620604,27	23460,07	0,00	23460,07	248,24	217,21	23925,53	1,20	23926,72
	2	620604,27	23460,07	0,00	23460,07	248,24	217,21	23925,53	1,20	23926,72
	3	620604,27	23460,07	0,00	23460,07	248,24	217,21	23925,53	1,20	23926,72
	4	620604,27	23460,07	0,00	23460,07	248,24	217,21	23925,53	1,20	23926,72
SUB TOTAL			93840,29		93840,29	992,97	868,85		4,79	95706,89
2	1	620604,27	23460,07	28940,21	52400,28	248,24	217,21	52865,74	2,64	52868,38
	2	591664,06	22366,08	30034,21	52400,28	236,67	207,08	52844,03	2,64	52846,67
	3	561629,85	21230,72	31169,56	52400,28	224,65	196,57	52821,51	2,64	52824,15
	4	530460,29	20052,45	32347,83	52400,28	212,18	185,66	52798,13	2,64	52800,77
SUB TOTAL			87109,33	122491,81	209601,14	921,74	806,53		10,57	211339,97
3	1	498112,46	18829,64	33570,64	52400,28	199,24	174,34	52773,87	2,64	52776,51
	2	464541,81	17560,60	34839,68	52400,28	185,82	162,59	52748,69	2,64	52751,33
	3	429702,13	16243,59	36156,69	52400,28	171,88	150,40	52722,56	2,64	52725,20
	4	393545,44	14876,80	37523,48	52400,28	157,42	137,74	52695,44	2,63	52698,08
SUB TOTAL			67510,64	142090,50	209601,14	714,36	625,07		10,55	210951,11
4	1	356021,96	13458,34	38941,95	52400,28	142,41	124,61	52667,30	2,63	52669,93
	2	317080,01	11986,25	40414,03	52400,28	126,83	110,98	52638,09	2,63	52640,73
	3	276665,98	10458,52	41941,76	52400,28	110,67	96,83	52607,78	2,63	52610,41
	4	234724,22	8873,04	43527,24	52400,28	93,89	82,15	52576,33	2,63	52578,96
SUB TOTAL			44776,16	164824,98	209601,14	473,80	414,57		10,52	210500,03
5	1	191196,98	7227,63	45172,66	52400,28	76,48	66,92	52543,68	2,63	52546,31
	2	146024,32	5520,01	46880,27	52400,28	58,41	51,11	52509,80	2,63	52512,43
	3	99144,04	3747,84	48652,44	52400,28	39,66	34,70	52474,64	2,62	52477,27
	4	50491,60	1908,68	50491,60	52400,28	20,20	17,67	52438,15	2,62	52440,77
SUB TOTAL			18404,16	191196,98	209601,14	194,74	170,40		10,50	209976,78
TOTAL			311640,57	620604,27	932244,84	3297,61	2885,41		46,92	938474,78

Fuente: Elaboración propia

**B) IFI (Caja Municipal Cusco).**

Las condiciones financieras (ver anexo 20) son:

Tasa de interés efectiva anual	: 25,34%
Periodo de gracia	: 1 año
Plazo de amortización	: 12
Modalidad de pago	: Trimestral
Importe desembolsado	: S/. 68956,03
Tasa de interés trimestral	: 5,80895437%

**CUADRO 6.4**  
**FINANCIAMIENTO IFI (Nuevos Soles)**

Año	Trimestre	Saldo de Capital	Interés	Amortización	Cuota sin ITF ni seguros	Desgravamen	Cuota sin ITF	ITF	Cuota final
Desembolso	68956,03								
1	1	68956,03	4005,62	0,00	4005,62	27,58	4033,21	0,20	4033,41
	2	68956,03	4005,62	0,00	4005,62	27,58	4033,21	0,20	4033,41
	3	68956,03	4005,62	0,00	4005,62	27,58	4033,21	0,20	4033,41
	4	68956,03	4005,62	0,00	4005,62	27,58	4033,21	0,20	4033,41
SUB TOTAL			16022,50		16022,50	110,33		0,81	16133,63
2	1	68956,03	4005,62	4133,32	8138,94	27,58	8166,53	0,41	8166,93
	2	64822,71	3765,52	4373,42	8138,94	25,93	8164,87	0,41	8165,28
	3	60449,29	3511,47	4627,47	8138,94	24,18	8163,12	0,41	8163,53
	4	55821,82	3242,66	4896,28	8138,94	22,33	8161,27	0,41	8161,68
SUB TOTAL			14525,28	18030,49	32555,78	100,02		1,63	32657,43
3	1	50925,54	2958,24	5180,70	8138,94	20,37	8159,31	0,41	8159,72
	2	45744,83	2657,30	5481,65	8138,94	18,30	8157,24	0,41	8157,65
	3	40263,19	2338,87	5800,07	8138,94	16,11	8155,05	0,41	8155,46
	4	34463,11	2001,95	6137,00	8138,94	13,79	8152,73	0,41	8153,14
SUB TOTAL			9956,35	22599,42	32555,78	68,56		1,63	32625,97
4	1	28326,11	1645,45	6493,49	8138,94	11,33	8150,27	0,41	8150,68
	2	21832,62	1268,25	6870,70	8138,94	8,73	8147,68	0,41	8148,08
	3	14961,93	869,13	7269,81	8138,94	5,98	8144,93	0,41	8145,34
	4	7692,11	446,83	7692,11	8138,94	3,08	8142,02	0,41	8142,43
SUB TOTAL			4229,66	28326,11	32555,78	29,13		1,63	32586,53
TOTAL			44733,79	68956,03	113689,82	308,03		5,70	114003,56

Fuente: Elaboración propia

**CUADRO 6.5**  
**CRONOGRAMA ANUAL DE AMORTIZACIÓN E INTERESES (Nuevos soles)**

AÑOS	COFIDE		IFI		TOTAL	
	Intereses	Amortizaciones	Intereses	Amortizaciones	Intereses	Amortizaciones
1	95706,89	0,00	16133,63	0,00	111840,52	0,00
2	88848,16	122491,81	14626,93	18030,49	103475,10	140522,30
3	68860,61	142090,50	10026,54	22599,42	78887,15	164689,92
4	45675,05	164824,98	4260,42	28326,11	49935,46	193151,10
5	18779,80	191196,98	0,00	0,00	18779,80	191196,98
<b>Total</b>	<b>317870,51</b>	<b>620604,27</b>	<b>45047,52</b>	<b>68956,03</b>	<b>362918,03</b>	<b>689560,30</b>

Fuente: Elaboración propia

**CUADRO 6.6**  
**FUENTES Y USOS DE LA COMPOSICIÓN FINANCIERA (Nuevos soles)**

Concepto	Aporte propio	Aporte financiero		TOTAL
		COFIDE	IFI	
<b>1. Inversión Fija</b>	275310,00	560941,66	68956,03	905207,69
<b>1.1. Inversión Fija Tangible</b>	275310,00	537841,66	68956,03	882107,69
Terreno	275310,00			275310,00
Obras civiles		137306,62	68956,03	206262,65
Maquinaria y equipo		300305,74		300305,74
Mobiliario y equipo auxiliar		10917,69		10917,69
Instalaciones y montaje		9120,00		9120,00
Imprevistos 10%		80191,61		80191,61
<b>1.2. Inversión Fija Intangible</b>		23100		23100,00
Estudios y proyecto de ingeniería		8000,00		8000,00
Constitución y Organización		3000,00		3000,00
Entrenamiento de personal		2000,00		2000,00
Asistencia técnica		3000,00		3000,00
Gasto de puesta en marcha		6000,00		6000,00
Imprevistos		1100,00		1100,00
<b>2. Capital de Trabajo</b>	20215,84	59662,63		79878,47
<b>Inversión total</b>	<b>295525,84</b>	<b>620604,29</b>	<b>68956,03</b>	<b>985086,16</b>

Fuente: Elaboración propia

## **CAPITULO VII**

### **ORGANIZACIÓN Y ASPECTOS LEGALES**

#### **7.1. ORGANIZACIÓN.**

Para cada proyecto es posible definir la estructura organizativa que más se adapte a los requerimientos de su posterior operación. La estructura organizacional tiene como objetivo determinar las funciones y responsabilidades del personal, así como también establecer las relaciones entre estos para lograr que se trabaje con eficiencia para alcanzar los objetivos de la organización.

#### **7.2. TIPO DE PROPIEDAD.**

Por ser un proyecto de inversión privado, este asume la forma de propiedad privada.

#### **7.3. TAMAÑO DE LA EMPRESA.**

El tamaño de la empresa se determina de acuerdo a las siguientes normas legales:

- Decreto Legislativo N° 1086, del 28 de Junio del 2008, “La ley de Promoción de la Competitividad, Formalización y Desarrollo de la Micro y Pequeña Empresa y del Acceso al Empleo Decente”.
- Decreto Supremo N° 007-2008-TR, publicado el 30 de setiembre de 2008, se aprobó el Texto Único Ordenado de la Ley de Promoción de la Competitividad, Formalización y Desarrollo de la Micro y Pequeña Empresa y del Acceso al Empleo Decente - Ley MYPE.

De acuerdo al Decreto Supremo N° 007-2008-TR (Ley MYPE), en su Título I “Disposiciones Generales” y en los artículos 4 y 5, se define las Micro y Pequeñas empresas y sus características; y esta se detalla a continuación:

#### **Artículo 4.- Definición de la Micro y Pequeña Empresa**

La Micro y Pequeña Empresa es la unidad económica constituida por una persona natural o jurídica, bajo cualquier forma de organización o gestión empresarial contemplada en la legislación vigente, que tiene como objeto desarrollar actividades de extracción, transformación, producción, comercialización de bienes o prestación de

servicios. Cuando en esta Ley se hace mención a la sigla MYPE, se está refiriendo a las Micro y Pequeñas empresas.

#### **Artículo 5.- Características de las MYPE**

Las MYPE deben reunir las siguientes características concurrentes:

Microempresa: de uno (1) hasta diez (10) trabajadores inclusive y ventas anuales hasta el monto máximo de 150 Unidades Impositivas Tributarias (UIT).

Pequeña Empresa: de uno (1) hasta cien (100) trabajadores inclusive y ventas anuales hasta el monto máximo de 1700 Unidades Impositivas Tributarias (UIT).

El incremento en el monto máximo de ventas anuales señalado para la Pequeña Empresa será determinado por Decreto Supremo refrendado por el Ministro de Economía y Finanzas cada dos (2) años y no será menor a la variación porcentual acumulada del PBI nominal durante el referido período.

Las entidades públicas y privadas promoverán la uniformidad de los criterios de medición a fin de construir una base de datos homogénea que permita dar coherencia al diseño y aplicación de las políticas públicas de promoción y formalización del sector.

En conclusión por lo desarrollado podemos manifestar que nuestro proyecto, es considerado como una pequeña empresa ya que contará con 12 trabajadores y las ventas anuales serán por encima del millón de soles, lo que equivale aproximadamente a más de 280 UIT anuales.

#### **7.4. TIPO DE SOCIEDAD.**

De acuerdo a la Ley 26887 “Ley General de Sociedades”, Libro III “Otras Formas Societarias” en la Sección Tercera “Sociedad Comercial de Responsabilidad Limitada” que abarca desde el artículo 283 al artículo 294; será el tipo de organización societaria que asumirá la empresa, para su funcionamiento.

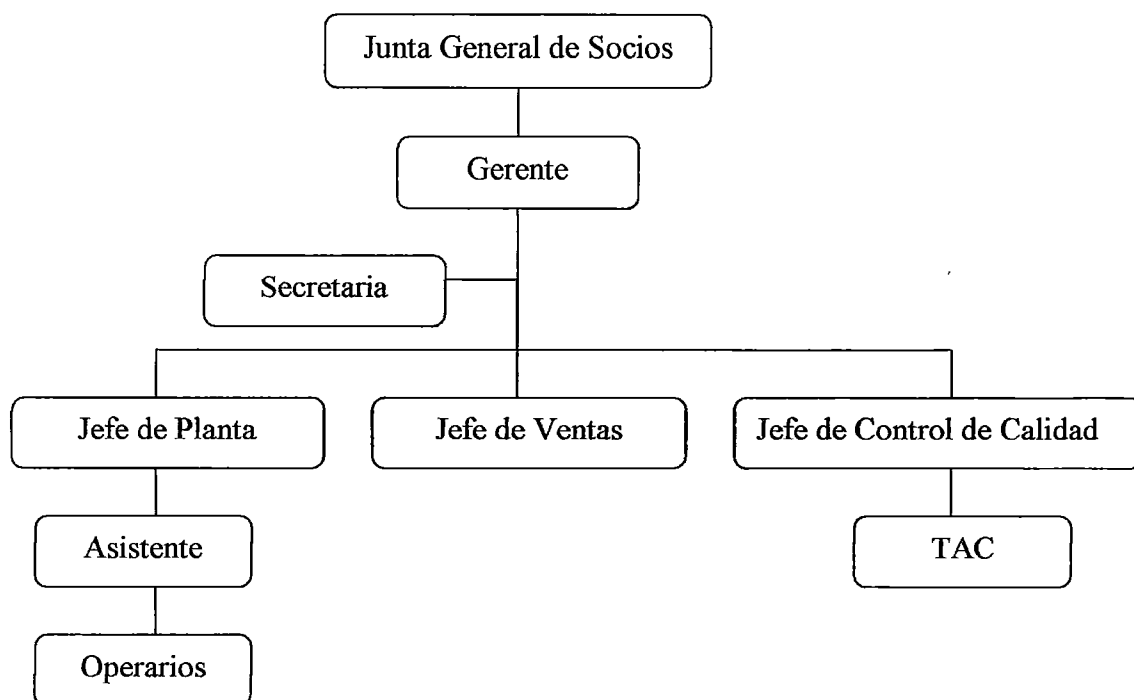
#### **7.5. ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL Y FUNCIONES.**

La estructura de la empresa esta basada en jerarquía de acuerdo a la asignación de funciones.

Las relaciones de autoridad entre las diversas áreas funcionales se establecen claramente para el cumplimiento de los objetivos de la empresa. Esta estructura orgánica se muestra en la figura 7.1.



**FIGURA 7.1**  
**ORGANIGRAMA DE LA EMPRESA**



## 7.6. MANUAL DE FUNCIONES.

### a) Junta General de Socios.

Es el órgano supremo de la empresa, estará constituido por el total de socios de la organización. La convocatoria y la celebración de las juntas generales, así como la representación de los socios en ellas, se regirá por las disposiciones de la sociedad anónima en cuanto les sean aplicables.

### b) Gerente.

Es el representante legal de la empresa. Se encargará además de planear y coordinar las actividades del área administrativa y del área operativa, así como de las relaciones públicas de la empresa.

- Tendrá como tarea asegurarse del cumplimiento de los objetivos, misión, estrategias y políticas de la organización.
- Vigilará y evaluará cualquier cambio que se de en el entorno.
- Se encargará de controlar el cumplimiento de las normas de la empresa.
- Además de diseñar un plan estratégico para la organización, será el encargado de administrar de la manera más eficiente los recursos de la empresa y velará por el buen cumplimiento de las disposiciones de la misma.

- Coordina con los demás órganos de línea para determinar las acciones estratégicas sobre penetración al mercado.
- Dirige y asesora las reuniones periódicas de sus subordinados.

**c) Jefe de Planta.**

- Decisiones sobre fabricación, compra de materia prima.
- Planificación de la producción.
- Organización de sistemas de trabajo.
- Estudios de mejora de productividad, compra de equipos.
- Análisis de costes y márgenes industriales.
- Responsable de reparación y puesta a punto de maquinaria.
- Distribución de personal.
- Control y seguimiento de tareas de producción.
- Distribución de zonas de supervisión y asignación de jefes de equipo.
- Atender y solucionar incidencias de producción.

**d) Jefe de Ventas.**

- Venta a distribuidores y representantes.
- Negociación con clientes y condiciones.
- Gestionar el presupuesto que le corresponde.
- Establecer, fijar objetivos y previsiones temporales de ventas.
- Seguir, analizar y controlar la evolución de las ventas.
- Proponer acciones promocionales: ofertas, campañas.
- Analizar las desviaciones producidas con respecto a los objetivos de ventas.
- Marketing producto.

**e) Jefe de Control de Calidad.**

- Determinación de umbrales y puntos críticos de calidad.
- Aseguramiento de la calidad en producción.
- Transmitir la cultura de calidad al personal.
- Corrección de problemas que afectan a la calidad.
- Seguimiento de análisis y muestras en laboratorio.
- Realización de análisis y pruebas en laboratorio.
- Control de instrumental.

**f) Secretaria.**

- Es la encargada de apoyar el trabajo administrativo gerencial.
- Recibir mensajes telefónicos y brindar información necesaria sobre la empresa.
- Registrar reporte de llamadas de clientes.

**g) Técnico de Aseguramiento de la calidad (TAC).**

- Es responsable de organizar, dirigir y controlar las operaciones de producción en cada área en coordinación con el jefe de Control de Calidad.
- Monitorear los puntos críticos de control y lleva los formatos del HACCP y Programa de Higiene y Saneamiento.
- Se responsabiliza por demostrar en la práctica la verificación del sistema HACCP de manera rutinaria.

**h) Asistente.**

- Apoyar ampliamente en sus labores al jefe de Planta, hacer cumplir los procedimientos del programa HACCP y Programa de Higiene y Saneamiento.
- Evalúa los requerimientos de materia prima e insumos, maquinaria y personal así como control de existencia de los mismos.

**7.7. ASPECTOS LEGALES.**

Para la constitución de la empresa se tiene que considerar el marco legal, para lo cual, el mismo es:

- La Ley General de Sociedades, Ley N° 26887, del 5 de diciembre de 1997.
- Decreto Legislativo N° 1086, del 28 de Junio del 2008, “La ley de Promoción de la Competitividad, Formalización y Desarrollo de la Micro y Pequeña Empresa y del Acceso al Empleo Decente”.
- Decreto Supremo N° 007-2008-TR, publicado el 30 de setiembre de 2008, se aprobó el Texto Único Ordenado de la Ley de Promoción de la Competitividad, Formalización y Desarrollo de la Micro y Pequeña Empresa y del Acceso al Empleo Decente - Ley MYPE.
- Mediante Decreto Supremo N° 008-2008-TR, publicado el 30 de setiembre de 2008, se aprobó el Reglamento del Texto Único Ordenado de la Ley de Promoción de la Competitividad, Formalización y Desarrollo de la Micro y Pequeña Empresa y del Acceso al Empleo Decente - Reglamento de la Ley MYPE.
- Ley General de Industrias N° 23407.

- Ley General del Ambiente N° 28611.
- Ley del Sistema Nacional de Evaluación del Impacto Ambiental N° 27446
- Ley N° 27314 del 20 de Julio del 2000, “Ley General de Residuos Sólidos”.
- Ley N° 26790, Ley de Modernización de la Seguridad Social en Salud, y modificatorias.
- Texto Único Ordenado de la Ley del Impuesto General a las Ventas e Impuesto Selectivo al Consumo, aprobado por el Decreto Supremo N° 055-99-EF y modificatorias.
- Ley N° 29666, 20 de febrero del 2011, Se restituye la tasa del IGV del DS N° 055-99-EF y modificatorias.
- Decreto Legislativo N° 713, Ley de Consolidación de Descansos Remunerados de los Trabajadores sujetos al Régimen Laboral de la Actividad Privada.
- Decreto Ley N° 19990, Ley que crea el Sistema Nacional de Pensiones de la Seguridad Social.
- Decreto Supremo N° 054-97-EF, Texto Único Ordenado de la Ley del Sistema Privado de Administración de Fondo de Pensiones.
- Texto Único Ordenado de la Ley del Impuesto a la Renta, aprobado por el Decreto Supremo N° 179-2004-EF.
- Ley N° 29342, 07 de abril del 2009, Ley que establece un Régimen Especial de depreciación del 20% para edificios y construcciones.
- Mediante Decreto Supremo N° 156-2004-EF, del 11 de noviembre del 2004, Aprueban Texto Único Ordenado de la Ley de Tributación Municipal.

## CAPITULO VIII

### PRESUPUESTO DE INGRESOS Y EGRESOS

Toda empresa requiere conocer el costo total de producción del bien o servicio resultante de sus operaciones. Como base fundamental para determinar sus precios de venta y calcular, para un periodo determinado, si se obtendrán utilidades o pérdidas.

#### 8.1. INGRESOS.

Los ingresos más relevantes que considerar en el proyecto son aquéllos que se derivan de la venta del bien o servicio que producirá el proyecto.

Otros Ingresos: comprende diferentes conceptos que pueden significar entrada de recursos financieros en efectivo. Si bien es cierto que los ingresos más relevantes son aquellos que provienen de la venta del bien o servicio producido por el Proyecto, no hay que olvidar que además del ingreso principal, es posible obtener otros ingresos adicionales por la venta de activos del Proyecto, créditos de materiales, subvenciones y donaciones.

#### 8.1.1. PRECIOS DE VENTA DEL PROYECTO.

Referente a los precios de venta del proyecto, este se muestra a continuación.

**CUADRO 8.1**  
**VALOR DE VENTA DEL PROYECTO**

Producto	Precio por litro S/.
Agua de mesa	0,8231
Agua saborizada	0,9175

Fuente: Elaboración propia

#### 8.1.2. PRESUPUESTO DE INGRESOS DURANTE LA VIDA ÚTIL DEL PROYECTO.

Debemos manifestar que de acuerdo al Texto Único Ordenado de la Ley del Impuesto General a las Ventas e Impuesto Selectivo al Consumo, aprobado por el Decreto Supremo N° 055-99-EF y modificatorias, se establece los Bienes Afectos al Impuesto Selectivo al Consumo, como se muestra.

**CUADRO 8.2**  
**PRODUCTOS AFECTOS A LA TASA DEL 17%**

<b>PARTIDAS ARANCELARIAS</b>	<b>PRODUCTOS</b>
2202.90.00.00	Solo: Bebidas rehidratantes o isotónicas, bebidas estimulantes o energizantes y demás bebidas no alcohólicas, gaseadas o no; excepto el suero oral; las preparaciones líquidas que tengan propiedades laxantes o purgantes, diuréticas o carminativas, o nutritivas (leche aromatizadas, néctares de frutas y otros complementos o suplementos alimenticios), siempre que todos los productos exceptuados ofrezcan alivio a dolencias o contribuyen a la salud o bienestar general.  (De conformidad con la inclusión dispuesta por el artículo 1° del Decreto Supremo N° 216-2006-EF, publicado el 29.12.2006 vigente desde el 29.12.2006).
2202.10.00.00	Agua, incluida el agua mineral y la gasificada, azucarada, edulcorada de otro modo o aromatizada.

(De acuerdo con la modificación dispuesta por los artículos 1° y 2° del Decreto Supremo N° 216-2006-EF publicado el 29.12.2006 vigente desde 29.12.2006)

También mediante Ley 29666, publicada el domingo 20 de febrero del 2011 y vigente a partir del 01 de marzo del 2011, se restituye la tasa del IGV del DS N° 055-99-EF y modificatorias.

**CUADRO 8.3**  
**PRESUPUESTO DE INGRESOS POR VENTAS**

Año	Agua de Mesa		Sub Total S/.	Agua Saborizada		Sub Total S/.	Total ventas S/.
	PU/lit S/.	Cantidad litros		PU/lit S/.	Cantidad litros		
1	0,8231	1071000	881540,63	0,9175	189000	173402,87	1054943,50
2	0,8231	1300500	1070442,20	0,9175	229500	210560,63	1281002,82
3	0,8231	1530000	1259343,76	0,9175	270000	247718,38	1507062,15
4	0,8231	1530000	1259343,76	0,9175	270000	247718,38	1507062,15
5	0,8231	1530000	1259343,76	0,9175	270000	247718,38	1507062,15
6	0,8231	1530000	1259343,76	0,9175	270000	247718,38	1507062,15
7	0,8231	1530000	1259343,76	0,9175	270000	247718,38	1507062,15
8	0,8231	1530000	1259343,76	0,9175	270000	247718,38	1507062,15
9	0,8231	1530000	1259343,76	0,9175	270000	247718,38	1507062,15
10	0,8231	1530000	1259343,76	0,9175	270000	247718,38	1507062,15

Fuente: Elaboración propia

## 8.2. EGRESOS.

Los egresos totales de una empresa, denominado también costo total de la misma, se clasifican o como costo propiamente dicho o como gasto.

### 8.2.1. COSTOS DE FABRICACIÓN.

Se tiene:

- Costos directos de fabricación (ver resumen en el cuadro 8.13).

**CUADRO 8.4**  
**REQUERIMIENTO DE MATERIA PRIMA (AGUA) EN LOS PRÓXIMOS 10 AÑOS**

<b>Años</b>	<b>Cantidad en Litros</b>	<b>Costo en S/.</b>
1	3 816 562,67	11 469,69
2	4 634 397,53	13 927,48
3	5 452 232,39	16 385,27
4	5 452 232,39	16 385,27
5	5 452 232,39	16 385,27
6	5 452 232,39	16 385,27
7	5 452 232,39	16 385,27
8	5 452 232,39	16 385,27
9	5 452 232,39	16 385,27
10	5 452 232,39	16 385,27

Fuente: Elaboración propia

**CUADRO 8.5**  
**REQUERIMIENTO DE PERSONAL**

<b>Puesto de trabajo</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Nivel de cualificación</b>	<b>Remun. Incluye Beneficios Sociales</b>	<b>Costo mensual S/.</b>	<b>Costo anual S/</b>
<i>Mano de obra directa</i>					
Operadores	4	2	969,05	3876,20	46514,40
Almacenero	1	3	1049,80	1049,80	12597,65
<b>TOTAL</b>	<b>5</b>			<b>4926,00</b>	<b>59112,05</b>

Fuente: Elaboración propia

**CUADRO 8.6**  
**REQUERIMIENTO ANUAL DE INSUMOS**

Años	Sucralosa		Acido cítrico		Acido málico		Sabor limón		Sabor piña		Preservante		CO <sub>2</sub>	
	Cantidad Kg	Costo S/.	Cantidad Kg	Costo S/.	Cantidad Kg	Costo S/.	Cantidad Kg	Costo S/.	Cantidad Kg	Costo S/.	Cantidad Kg	Costo S/.	Cantidad Kg	Costo S/.
1	18,76	6060,91	325,66	1699,31	26,47	343,29	36,57	1574,01	33,03	923,69	18,76	553,37	3768,08	22218,18
2	22,78	7359,67	395,45	2063,45	32,14	416,85	44,41	1911,30	40,11	1121,63	22,78	671,95	4575,52	26979,21
3	26,80	8658,44	465,23	2427,58	37,81	490,41	52,25	2248,58	47,19	1319,56	26,80	790,52	5382,97	31740,25
4	26,80	8658,44	465,23	2427,58	37,81	490,41	52,25	2248,58	47,19	1319,56	26,80	790,52	5382,97	31740,25
5	26,80	8658,44	465,23	2427,58	37,81	490,41	52,25	2248,58	47,19	1319,56	26,80	790,52	5382,97	31740,25
6	26,80	8658,44	465,23	2427,58	37,81	490,41	52,25	2248,58	47,19	1319,56	26,80	790,52	5382,97	31740,25
7	26,80	8658,44	465,23	2427,58	37,81	490,41	52,25	2248,58	47,19	1319,56	26,80	790,52	5382,97	31740,25
8	26,80	8658,44	465,23	2427,58	37,81	490,41	52,25	2248,58	47,19	1319,56	26,80	790,52	5382,97	31740,25
9	26,80	8658,44	465,23	2427,58	37,81	490,41	52,25	2248,58	47,19	1319,56	26,80	790,52	5382,97	31740,25
10	26,80	8658,44	465,23	2427,58	37,81	490,41	52,25	2248,58	47,19	1319,56	26,80	790,52	5382,97	31740,25

Fuente: Elaboración propia

**CUADRO 8.7**  
**REQUERIMIENTO ANUAL DE ENVASES Y EMBALAJES**

Años	PET 625 ml		PET de 2000 ml		Tapas de PET		Etiquetas / 625 ml		Etiquetas / 2000 ml		Embalajes / 625 ml		Embalajes / 2000 ml	
	Cantidad Unid.	Costo S/.	Cantidad Unid.	Costo S/.	Cantidad Unid.	Costo S/.	Cantidad Unid.	Costo S/.	Cantidad Unid.	Costo S/.	Cantidad Unid.	Costo S/.	Cantidad Unid.	Costo S/.
1	1512000	344558,36	157500,00	61141,48	1669500	66489,47	1512000	30240	157500	6772,50	126000	2520	26250	918,75
2	1836000	418392,29	191250,00	74243,23	2027250	80737,22	1836000	36720	191250	8223,75	153000	3060	31875	1115,63
3	2160000	492226,22	225000,00	87344,98	2385000	94985,49	2160000	43200	225000	9675,00	180000	3600	37500	1312,50
4	2160000	492226,22	225000,00	87344,98	2385000	94985,49	2160000	43200	225000	9675,00	180000	3600	37500	1312,50
5	2160000	492226,22	225000,00	87344,98	2385000	94985,49	2160000	43200	225000	9675,00	180000	3600	37500	1312,50
6	2160000	492226,22	225000,00	87344,98	2385000	94985,49	2160000	43200	225000	9675,00	180000	3600	37500	1312,50
7	2160000	492226,22	225000,00	87344,98	2385000	94985,49	2160000	43200	225000	9675,00	180000	3600	37500	1312,50
8	2160000	492226,22	225000,00	87344,98	2385000	94985,49	2160000	43200	225000	9675,00	180000	3600	37500	1312,50
9	2160000	492226,22	225000,00	87344,98	2385000	94985,49	2160000	43200	225000	9675,00	180000	3600	37500	1312,50
10	2160000	492226,22	225000,00	87344,98	2385000	94985,49	2160000	43200	225000	9675,00	180000	3600	37500	1312,50

Fuente: Elaboración propia



- Costos indirectos de fabricación (ver resumen en el cuadro 8.14).

**CUADRO 8.8**  
**REQUERIMIENTO DE PERSONAL**

Puesto de trabajo	Cantidad	Nivel de cualificación	Remun. Incluye Beneficios Sociales	Costo mensual S/.	Costo anual S/
<i>Mano de obra indirecta</i>					
Jefe de planta	1	4	1938,10	1938,10	23257,20
Jefe de calidad	1	4	1938,10	1938,10	23257,20
TAC	1	3	1049,80	1049,80	12597,65
<b>TOTAL</b>	<b>3</b>			<b>4926,00</b>	<b>59112,05</b>

Fuente: Elaboración propia

**CUADRO 8.9**  
**REQUERIMIENTO ANUAL DE SAL PARA REGENERACION DEL SUAVIZADOR (NUEVOS SOLES)**

Materiales	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Sal industrial	1164,48	1414,02	1663,55	1663,55	1663,55	1663,55	1663,55	1663,55	1663,55	1663,55

Fuente: Elaboración propia

**CUADRO 8.10**  
**REQUERIMIENTO ANUAL DE MATERIALES PARA MANTENIMIENTO DIRECTO (NUEVOS SOLES)**

Materiales	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Carbón activado granular	1054,34	1280,27	1506,20	1506,20	1506,20	1506,20	1506,20	1506,20	1506,20	1506,20
Cartuchos de filtro pulidor	300,08	364,38	428,68	428,68	428,68	428,68	428,68	428,68	428,68	428,68
Insumos para impresora	409,57	497,33	585,10	585,10	585,10	585,10	585,10	585,10	585,10	585,10
Material de limpieza	252,00	306,00	360,00	360,00	360,00	360,00	360,00	360,00	360,00	360,00
Arenas y gravas			161,60			161,60			161,60	
Membranas de osmosis			5016,00			5016,00			5016,00	
<b>TOTAL</b>	<b>2015.98</b>	<b>2447.98</b>	<b>8057.57</b>	<b>2879.98</b>	<b>2879.98</b>	<b>8057.57</b>	<b>2879.98</b>	<b>2879.98</b>	<b>8057.57</b>	<b>2879.98</b>

Fuente: Elaboración propia

**CUADRO 8.11**  
**REQUERIMIENTO DE ENERGÍA ELÉCTRICA**

Años	Energía en Proceso Kwh	Costo total S/.
1	19651,67	8221.45
2	23862,74	9972.42
3	28073,81	11723.38
4	28073,81	11723.38
5	28073,81	11723.38
6	28073,81	11723.38
7	28073,81	11723.38
8	28073,81	11723.38
9	28073,81	11723.38
10	28073,81	11723.38

Fuente: Elaboración propia.

**CUADRO 8.12**  
**REQUERIMIENTO DE AGUA PARA LIMPIEZA**

Años	Requerimiento en Planta lt	Costo total S/.
1	236250	709.99
2	286875	862.13
3	337500	1014.27
4	337500	1014.27
5	337500	1014.27
6	337500	1014.27
7	337500	1014.27
8	337500	1014.27
9	337500	1014.27
10	337500	1014.27

Fuente: Elaboración propia

**CUADRO 8.13**  
**COSTOS DIRECTOS DE FABRICACIÓN (Nuevos Soles)**

Concepto	AÑOS									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Materia Prima	11469,69	13927,48	16385,27	16385,27	16385,27	16385,27	16385,27	16385,27	16385,27	16385,27
Insumos	33372,75	40524,05	47675,35	47675,35	47675,35	47675,35	47675,35	47675,35	47675,35	47675,35
Envases y embalajes	512640,56	622492,11	732343,66	732343,66	732343,66	732343,66	732343,66	732343,66	732343,66	732343,66
Mano de obra directa y B/S	59112,05	59112,05	59112,05	59112,05	59112,05	59112,05	59112,05	59112,05	59112,05	59112,05
Sub Total	616595,05	736055,69	855516,33	855516,33	855516,33	855516,33	855516,33	855516,33	855516,33	855516,33
Imprevistos 2%	12331,90	14721,11	17110,33	17110,33	17110,33	17110,33	17110,33	17110,33	17110,33	17110,33
<b>Total</b>	<b>628926,95</b>	<b>750776,80</b>	<b>872626,66</b>	<b>872626,66</b>	<b>872626,66</b>	<b>872626,66</b>	<b>872626,66</b>	<b>872626,66</b>	<b>872626,66</b>	<b>872626,66</b>

Fuente: Elaboración propia

**CUADRO 8.14**  
**COSTOS INDIRECTOS DE FABRICACION (Nuevos Soles)**

Concepto	AÑOS									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Mano de obra indirecta y B/S	59112,05	59112,05	59112,05	59112,05	59112,05	59112,05	59112,05	59112,05	59112,05	59112,05
Materiales indirectos										
Sal	1164,48	1414,02	1663,55	1663,55	1663,55	1663,55	1663,55	1663,55	1663,55	1663,55
Material de mantenimiento	2015,98	2447,98	8057,57	2879,98	2879,98	8057,57	2879,98	2879,98	8057,57	2879,98
Mantenimiento	420,00	450,00	600,00	600,00	600,00	600,00	600,00	600,00	600,00	600,00
Energía eléctrica	8221,45	9972,42	11723,38	11723,38	11723,38	11723,38	11723,38	11723,38	11723,38	11723,38
Agua	709,99	862,13	1014,27	1014,27	1014,27	1014,27	1014,27	1014,27	1014,27	1014,27
Uniformes	420,00	420,00	420,00	420,00	420,00	420,00	420,00	420,00	420,00	420,00
Material de limpieza	600,00	600,00	600,00	600,00	600,00	600,00	600,00	600,00	600,00	600,00
Sub total	72663,95	75278,60	83190,82	78013,23	78013,23	83190,82	78013,23	78013,23	83190,82	78013,23
Imprevistos 2%	1453,28	1505,57	1663,82	1560,26	1560,26	1663,82	1560,26	1560,26	1663,82	1560,26
<b>Total</b>	<b>74117,23</b>	<b>76784,17</b>	<b>84854,64</b>	<b>79573,49</b>	<b>79573,49</b>	<b>84854,64</b>	<b>79573,49</b>	<b>79573,49</b>	<b>84854,64</b>	<b>79573,49</b>

Fuente: Elaboración propia

**8.2.2. GASTOS DE OPERACIÓN.**

Los gastos de operación están conformados a su vez en:

- Gastos administrativos.
- Gastos de ventas.

Estos gastos se observan en el cuadro 8.15.

**CUADRO 8.15  
GASTOS DE OPERACIÓN (Nuevos Soles)**

Concepto	AÑOS									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<b>G. Administrativos</b>										
Remuneraciones y B/S	53297,75	53297,75	53297,75	53297,75	53297,75	53297,75	53297,75	53297,75	53297,75	53297,75
Útiles de oficina	600,00	600,00	600,00	600,00	600,00	600,00	600,00	600,00	600,00	600,00
Teléfono e Internet	1176,96	1176,96	1176,96	1176,96	1176,96	1176,96	1176,96	1176,96	1176,96	1176,96
Iluminación	668,98	668,98	668,98	668,98	668,98	668,98	668,98	668,98	668,98	668,98
Agua	338,09	338,09	338,09	338,09	338,09	338,09	338,09	338,09	338,09	338,09
Mantenimiento y Limpieza	2000,00	2000,00	2000,00	2000,00	2000,00	2000,00	2000,00	2000,00	2000,00	2000,00
Sub total	58081,78	58081,78	58081,78	58081,78	58081,78	58081,78	58081,78	58081,78	58081,78	58081,78
Imprevistos 2%	1161,64	1161,64	1161,64	1161,64	1161,64	1161,64	1161,64	1161,64	1161,64	1161,64
<b>Total</b>	<b>59243,42</b>	<b>59243,42</b>	<b>59243,42</b>	<b>59243,42</b>	<b>59243,42</b>	<b>59243,42</b>	<b>59243,42</b>	<b>59243,42</b>	<b>59243,42</b>	<b>59243,42</b>
<b>G. de Ventas</b>										
Remuneraciones y B/S	23257,20	23257,20	23257,20	23257,20	23257,20	23257,20	23257,20	23257,20	23257,20	23257,20
Publicidad y promoción	12000,00	12000,00	12000,00	12000,00	12000,00	12000,00	12000,00	12000,00	12000,00	12000,00
Sub total	35257,20	35257,20	35257,20	35257,20	35257,20	35257,20	35257,20	35257,20	35257,20	35257,20
Imprevistos 2%	705,14	705,14	705,14	705,14	705,14	705,14	705,14	705,14	705,14	705,14
<b>Total</b>	<b>35962,34</b>	<b>35962,34</b>	<b>35962,34</b>	<b>35962,34</b>	<b>35962,34</b>	<b>35962,34</b>	<b>35962,34</b>	<b>35962,34</b>	<b>35962,34</b>	<b>35962,34</b>
<b>Total G Operación</b>	<b>95205,76</b>	<b>95205,76</b>	<b>95205,76</b>	<b>95205,76</b>	<b>95205,76</b>	<b>95205,76</b>	<b>95205,76</b>	<b>95205,76</b>	<b>95205,76</b>	<b>95205,76</b>

Fuente: Elaboración propia

### 8.2.3. GASTOS FINANCIEROS.

Referido a los intereses generados por la deuda.

**CUADRO 8.16**  
**GASTOS FINANCIEROS (Nuevos Soles)**

Rubros	Años				
	1	2	3	4	5
Interés	111840,52	103475,10	78887,15	49935,46	18779,80
Total gastos financieros	111840,52	103475,10	78887,15	49935,46	18779,80

Fuente: Elaboración propia

### 8.2.4. DEPRECIACION Y AMORTIZACION DE ACTIVOS.

La asignación para depreciación de activos fijos tangibles así como para la amortización de los intangibles se hace a partir del monto de la inversión inicial. Tanto para la depreciación como para la amortización de activos fijos, el método que se emplea es el de Línea Recta, es decir recuperación anual igual y proporcional a la vida del activo considerado.

**CUADRO 8.17**  
**TASA DE DEPRECIACIÓN NORMAL**

Concepto	Tasa de depreciación	Vida útil en años
Edificios y construcciones*	5%	20
Inmuebles dedicados a explotaciones forestales y plantación de productos agrícolas de carácter permanente	Variable	
Maquinarias y Equipos	10%	10
Maquinarias y Equipos utilizados por la actividad minera, petrolera y de construcción; excepto muebles, enseres y equipos de oficina	20%	5
Vehículos de Transporte Terrestre (excepto ferrocarriles)	20%	5
Hornos	20%	5
Equipos de procesamiento de datos	25%	4
Redes de pesca	25%	4
Ganado de trabajo y reproducción	25%	4
Otros bienes del activo fijo	10%	10

\* Mediante Ley N° 29342, publicada el día 07 de abril del 2009, se establece un régimen especial de depreciación para edificios y construcciones para los contribuyentes del Régimen General del Impuesto a la Renta. Por otra parte, la Disposición Complementaria Única de esta Ley establece modificar el artículo 39 del Texto Único Ordenado de la Ley de Impuesto a la Renta:

“Artículo 39.- Los edificios y construcciones se deprecian a razón del cinco por ciento (5%) anual”.

Esta modificación entra en vigencia a partir del 01 de enero del 2010 al modificar un impuesto (Impuesto a la Renta) que tiene periodicidad anual.

**BASE LEGAL:**

- Texto Único Ordenado de la Ley del Impuesto a la Renta aprobado por el Decreto Supremo N° 179-2004-EF, publicado el 8.12.2004 y normas modificatorias (en adelante, TUO de la Ley del Impuesto a la Renta).
- Reglamento de la Ley del Impuesto a la Renta, aprobado por el Decreto Supremo N° 122-94-EF, publicado el 21.9.1994 y normas modificatorias (en adelante Reglamento del Impuesto a la Renta).

La depreciación aceptada tributariamente será aquélla que se encuentre contabilizada dentro del ejercicio gravable en los libros y registros contables, siempre que no exceda el porcentaje máximo establecido en la presente tabla para cada unidad del activo fijo.

**CUADRO 8.18**  
**DEPRECIACION Y AMORTIZACIÓN (Nuevos Soles)**

Rubro	Valor de venta	IGV	Precio de venta	Tasa de deprec.	Años										Total depreciado	Valor residual
					1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
Terreno	275310,00	0,00	275310,00	0,00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	275310,00
Obras civiles	174798,86	31463,79	206262,65	5,00%	8739,94	8739,94	8739,94	8739,94	8739,94	8739,94	8739,94	8739,94	8739,94	8739,94	8739,94	87399,43
Maquinaria y equipo	226469,02	54474,95	300305,74	10,00%	22646,90	22646,90	22646,90	22646,90	22646,90	22646,90	22646,90	22646,90	22646,90	22646,90	22646,90	0,00
Mobiliario y equipo auxiliar	9252,28	1665,41	10917,69	10,00%	925,23	925,23	925,23	925,23	925,23	925,23	925,23	925,23	925,23	925,23	925,23	0,00
Instalaciones y montaje	7728,81	1391,19	9120,00	10,00%	772,88	772,88	772,88	772,88	772,88	772,88	772,88	772,88	772,88	772,88	772,88	0,00
Imprevistos	80191,61	0,00	80191,61	0,00%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	80191,61
Inversión intangible	19576,27	3523,73	23100,00	10,00%	1957,63	1957,63	1957,63	1957,63	1957,63	1957,63	1957,63	1957,63	1957,63	1957,63	1957,63	0,00
<b>Total de inversión</b>	<b>793326.85</b>	<b>92519.07</b>	<b>905207.69</b>		<b>35042,58</b>	<b>35042,58</b>	<b>35042,58</b>	<b>35042,58</b>	<b>35042,58</b>	<b>35042,58</b>	<b>35042,58</b>	<b>35042,58</b>	<b>35042,58</b>	<b>35042,58</b>	<b>350425,81</b>	<b>442901,04</b>

Fuente: Elaboración propia



### **8.3. DETERMINACION DE COSTOS UNITARIOS**

El costo unitario es el costo total dividido por el número de unidades producidas.

Aunque los costos totales son muy importantes, los costos por unidad o costos promedios son aún más importantes para el análisis a corto plazo de la empresa, puesto que al compararlos con el precio del producto o con el ingreso medio permite saber si la empresa está obteniendo o no un beneficio; es decir el cálculo del costo unitario de producción permite estimar el margen de ganancia por unidad de producto vendido.

Los costos promedios o por unidad son esenciales para la evaluación de inventarios en las divisiones relacionadas con el diseño del producto. Juegan también un papel importante en la introducción de un nuevo producto en el mercado. Las decisiones de comprar o no comprar un producto y la decisión de rechazar o aceptar una línea de producción dependen de la información disponible en cuanto al costo por unidad.

**CUADRO 8.19**  
**COSTO UNITARIO DEL AGUA DE MESA (Nuevos Soles)**

Concepto	Años									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1. Costos de Fabricación										
Costos Directos	512047,04	610789,24	709531,43	709531,43	709531,43	709531,43	709531,43	709531,43	709531,43	709531,43
Costos Indirectos	62999,64	65266,54	72126,44	67637,47	67637,47	72126,44	67637,47	67637,47	72126,44	67637,47
2. Gastos Adm. y ventas	80924,90	80924,90	80924,90	80924,90	80924,90	80924,90	80924,90	80924,90	80924,90	80924,90
3. Depreciación y amortización	29786,19	29786,19	29786,19	29786,19	29786,19	29786,19	29786,19	29786,19	29786,19	29786,19
4. Gastos financieros	95064,44	87953,84	67054,08	42445,14	15962,83					
Costo total	780822,22	874720,70	959423,04	930325,13	903842,82	892368,96	887879,99	887879,99	892368,96	887879,99
Costo del litro de agua de mesa	0,7291	0,6726	0,6271	0,6081	0,5907	0,5832	0,5803	0,5803	0,5832	0,5803

Fuente: Elaboración propia

**CUADRO 8.20**  
**COSTO UNITARIO DEL AGUA SABORIZADA (Nuevos Soles)**

Concepto	Años									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1. Costos de Fabricación										
Costos Directos	116879,90	139987,57	163095,23	163095,23	163095,23	163095,23	163095,23	163095,23	163095,23	163095,23
Costos Indirectos	11117,58	11517,63	12728,20	11936,02	11936,02	12728,20	11936,02	11936,02	12728,20	11936,02
2. Gastos Adm. y ventas	14280,86	14280,86	14280,86	14280,86	14280,86	14280,86	14280,86	14280,86	14280,86	14280,86
3. Depreciación y amortización	5256,39	5256,39	5256,39	5256,39	5256,39	5256,39	5256,39	5256,39	5256,39	5256,39
4. Gastos financieros	16776,08	15521,27	11833,07	7490,32	2816,97					
Costo total	164310,82	186563,71	207193,75	202058,82	197385,47	195360,68	194568,50	194568,50	195360,68	194568,50
Costo del litro de agua saborizada	0,8694	0,8129	0,7674	0,7484	0,7311	0,7236	0,7206	0,7206	0,7236	0,7206

Fuente: Elaboración propia

#### **8.4. PUNTO DE EQUILIBRIO.**

El punto de equilibrio muestra una situación en la cual la empresa ni gana ni pierde, y se realiza para determinar los niveles mas bajos de producción o ventas a los cuales puede funcionar un proyecto sin poner en peligro la viabilidad financiera.

Se utiliza para designar un nivel de operaciones, en el cual el proyecto no deja ni pérdida ni ganancia.

Entre mas bajo sea el punto de equilibrio, son mayores las probabilidades de que en el proyecto obtenga utilidades y menor el riesgo de que incurra en pérdidas. Para calcularlo es necesario descomponer los costos en fijos y variables.

##### **8.4.1. COSTOS FIJOS.**

Los Costos Fijos son aquellos cuyo monto total no se modifica de acuerdo con la actividad de producción. En otras palabras, se puede decir que los Costos Fijos varían con el tiempo más que con la actividad; es decir, se presentarán durante un periodo de tiempo aun cuando no haya alguna actividad de producción.

Por definición, los Costos Fijos no cambian durante un periodo específico. Por lo tanto, a diferencia de los variables, no dependen de la cantidad de bienes o servicios producidos durante el mismo periodo (Por lo menos dentro de un rango de producción).

Los costos fijos se muestran en el cuadro 8.21.

##### **8.4.2. COSTOS VARIABLES.**

Se entiende por Costo Variable, aquel que se modifica directa o proporcionalmente de acuerdo al volumen o cantidad de insumos que se empleen en la producción. Son los costos que varían dependiendo del nivel de producción de bienes o servicios.

En la medida en que se incrementa la producción del Proyecto, se requerirá más materia prima y otros elementos o servicios, porque el Costo Variable se modifica en forma proporcional y directa con la producción de esos bienes o la prestación de esos servicios.

Los costos variables se muestran en el cuadro 8.22.

**CUADRO 8.21**  
**COSTOS FIJOS (Nuevos Soles)**

Rubro	AÑOS									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<b>G. Administrativos</b>	59243,42	59243,42	59243,42	59243,42	59243,42	59243,42	59243,42	59243,42	59243,42	59243,42
Remuneraciones y B/S	53297,75	53297,75	53297,75	53297,75	53297,75	53297,75	53297,75	53297,75	53297,75	53297,75
Útiles de oficina	600,00	600,00	600,00	600,00	600,00	600,00	600,00	600,00	600,00	600,00
Teléfono e internet	1176,96	1176,96	1176,96	1176,96	1176,96	1176,96	1176,96	1176,96	1176,96	1176,96
Iluminación	668,98	668,98	668,98	668,98	668,98	668,98	668,98	668,98	668,98	668,98
Agua	338,09	338,09	338,09	338,09	338,09	338,09	338,09	338,09	338,09	338,09
Mantenimiento y Limpieza	2000,00	2000,00	2000,00	2000,00	2000,00	2000,00	2000,00	2000,00	2000,00	2000,00
Imprevistos 2%	1161,64	1161,64	1161,64	1161,64	1161,64	1161,64	1161,64	1161,64	1161,64	1161,64
<b>G. de Ventas</b>	35962,34	35962,34	35962,34	35962,34	35962,34	35962,34	35962,34	35962,34	35962,34	35962,34
Remuneraciones y B/S	23257,20	23257,20	23257,20	23257,20	23257,20	23257,20	23257,20	23257,20	23257,20	23257,20
Publicidad y promoción	12000,00	12000,00	12000,00	12000,00	12000,00	12000,00	12000,00	12000,00	12000,00	12000,00
Imprevistos 2%	705,14	705,14	705,14	705,14	705,14	705,14	705,14	705,14	705,14	705,14
<b>Interés del préstamo</b>	111840,52	103475,10	78887,15	49935,46	18779,80					
<b>Deprec. y Amortiz.</b>	35042,58	35042,58	35042,58	35042,58	35042,58	35042,58	35042,58	35042,58	35042,58	35042,58
<b>Total Costos fijos</b>	242088,86	233723,44	209135,49	180183,80	149028,14	130248,34	130248,34	130248,34	130248,34	130248,34

Fuente: Elaboración propia

**CUADRO 8.22**  
**COSTOS VARIABLES (Nuevos Soles)**

Concepto	AÑOS									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<b>Costos Directos de Fabricación</b>	628926,95	750776,80	872626,66	872626,66	872626,66	872626,66	872626,66	872626,66	872626,66	872626,66
Materia Prima	11469,69	13927,48	16385,27	16385,27	16385,27	16385,27	16385,27	16385,27	16385,27	16385,27
Insumos	33372,75	40524,05	47675,35	47675,35	47675,35	47675,35	47675,35	47675,35	47675,35	47675,35
Envases y embalajes	512640,56	622492,11	732343,66	732343,66	732343,66	732343,66	732343,66	732343,66	732343,66	732343,66
Mano de obra directa y B/S	59112,05	59112,05	59112,05	59112,05	59112,05	59112,05	59112,05	59112,05	59112,05	59112,05
Imprevistos 2%	12331,90	14721,11	17110,33	17110,33	17110,33	17110,33	17110,33	17110,33	17110,33	17110,33
<b>Costos Indirectos de Fabricación</b>	74117,23	76784,17	84854,64	79573,49	79573,49	84854,64	79573,49	79573,49	84854,64	79573,49
Mano de obra indirecta y B/S	59112,05	59112,05	59112,05	59112,05	59112,05	59112,05	59112,05	59112,05	59112,05	59112,05
Materiales indirectos										
Sal	1164,48	1414,02	1663,55	1663,55	1663,55	1663,55	1663,55	1663,55	1663,55	1663,55
Material de mantenimiento	2015,98	2447,98	8057,57	2879,98	2879,98	8057,57	2879,98	2879,98	8057,57	2879,98
Mantenimiento	420,00	450,00	600,00	600,00	600,00	600,00	600,00	600,00	600,00	600,00
Energía eléctrica	8221,45	9972,42	11723,38	11723,38	11723,38	11723,38	11723,38	11723,38	11723,38	11723,38
Agua	709,99	862,13	1014,27	1014,27	1014,27	1014,27	1014,27	1014,27	1014,27	1014,27
Uniformes	420,00	420,00	420,00	420,00	420,00	420,00	420,00	420,00	420,00	420,00
Material de limpieza	600,00	600,00	600,00	600,00	600,00	600,00	600,00	600,00	600,00	600,00
Imprevistos 2%	1453,28	1505,57	1663,82	1560,26	1560,26	1663,82	1560,26	1560,26	1663,82	1560,26
<b>Total costos variables</b>	703044,18	827560,97	957481,30	952200,15	952200,15	957481,30	952200,15	952200,15	957481,30	952200,15

Fuente: Elaboración propia

**8.4.3. CÁLCULO DEL PUNTO DE EQUILIBRIO.**

- Punto de equilibrio Productivo (Unidades)

$$Ye = \frac{CF}{P - CVu}$$

Donde:

Ye: Punto de equilibrio Productivo

CF: Costo Fijos

P: Precio unitario

CVu: Costos variables unitarios

- Punto de equilibrio económico (Nuevos Soles)

$$Qe = Ye \times P$$

Donde:

Qe: Punto de equilibrio económico

Ye: Punto de equilibrio productivo

P: Precio de venta

- Punto de equilibrio en porcentaje (%)

$$PE = \frac{CF}{Ingresos - CV} \times 100$$

Donde:

PE: Punto de equilibrio

CF: Costos fijos

CV: Costos variables

**CUADRO 8.23**  
**PUNTO DE EQUILIBRIO PARA EL AGUA DE MESA**

Rubro/año	Años									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Cantidad a producir	1071000	1300500	1530000	1530000	1530000	1530000	1530000	1530000	1530000	1530000
Valor de venta	0,8231	0,8231	0,8231	0,8231	0,8231	0,8231	0,8231	0,8231	0,8231	0,8231
Ingresos por ventas	881540,64	1070442,20	1259343,77	1259343,77	1259343,77	1259343,77	1259343,77	1259343,77	1259343,77	1259343,77
Costos variables	575488,67	676592,46	782289,27	777800,29	777800,29	782289,27	777800,29	777800,29	782289,27	777800,29
Costos fijos	205775,53	198664,92	177765,17	153156,23	126673,92	110711,09	110711,09	110711,09	110711,09	110711,09
<b>Punto de equilibrio</b>										
Unidad fisica (lt)	720092,06	655995,70	570125,02	486620,72	402478,92	355070,48	351760,49	351760,49	355070,48	351760,49
Unidad monetaria (S/.)	592708,14	539950,39	469270,19	400537,76	331280,60	292258,69	289534,23	289534,23	292258,69	289534,23
En porcentaje (%)	67,24	50,44	37,26	31,81	26,31	23,21	22,99	22,99	23,21	22,99

Fuente: Elaboración propia

**CUADRO 8.24**  
**PUNTO DE EQUILIBRIO PARA EL AGUA SABORIZADA**

Rubro/año	Años									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Cantidad a producir	189000	229500	270000	270000	270000	270000	270000	270000	270000	270000
Valor de venta	0,9175	0,9175	0,9175	0,9175	0,9175	0,9175	0,9175	0,9175	0,9175	0,9175
Ingresos por ventas	173402,87	210560,62	247718,38	247718,38	247718,38	247718,38	247718,38	247718,38	247718,38	247718,38
Costos variables	127555,51	150968,50	175192,03	174399,86	174399,86	175192,03	174399,86	174399,86	175192,03	174399,86
Costos fijos	36313,33	35058,52	31370,32	27027,57	22354,22	19537,25	19537,25	19537,25	19537,25	19537,25
<b>Punto de equilibrio</b>										
Unidad fisica (lt)	149697,16	135016,66	116784,96	99530,69	82320,80	72732,98	71947,13	71947,13	72732,98	71947,13
Unidad monetaria (S/.)	137343,47	123874,48	107147,34	91316,97	75527,32	66730,73	66009,73	66009,73	66730,73	66009,73
En porcentaje (%)	79,20	58,83	43,25	36,86	30,49	26,94	26,65	26,65	26,94	26,65

Fuente: Elaboración propia

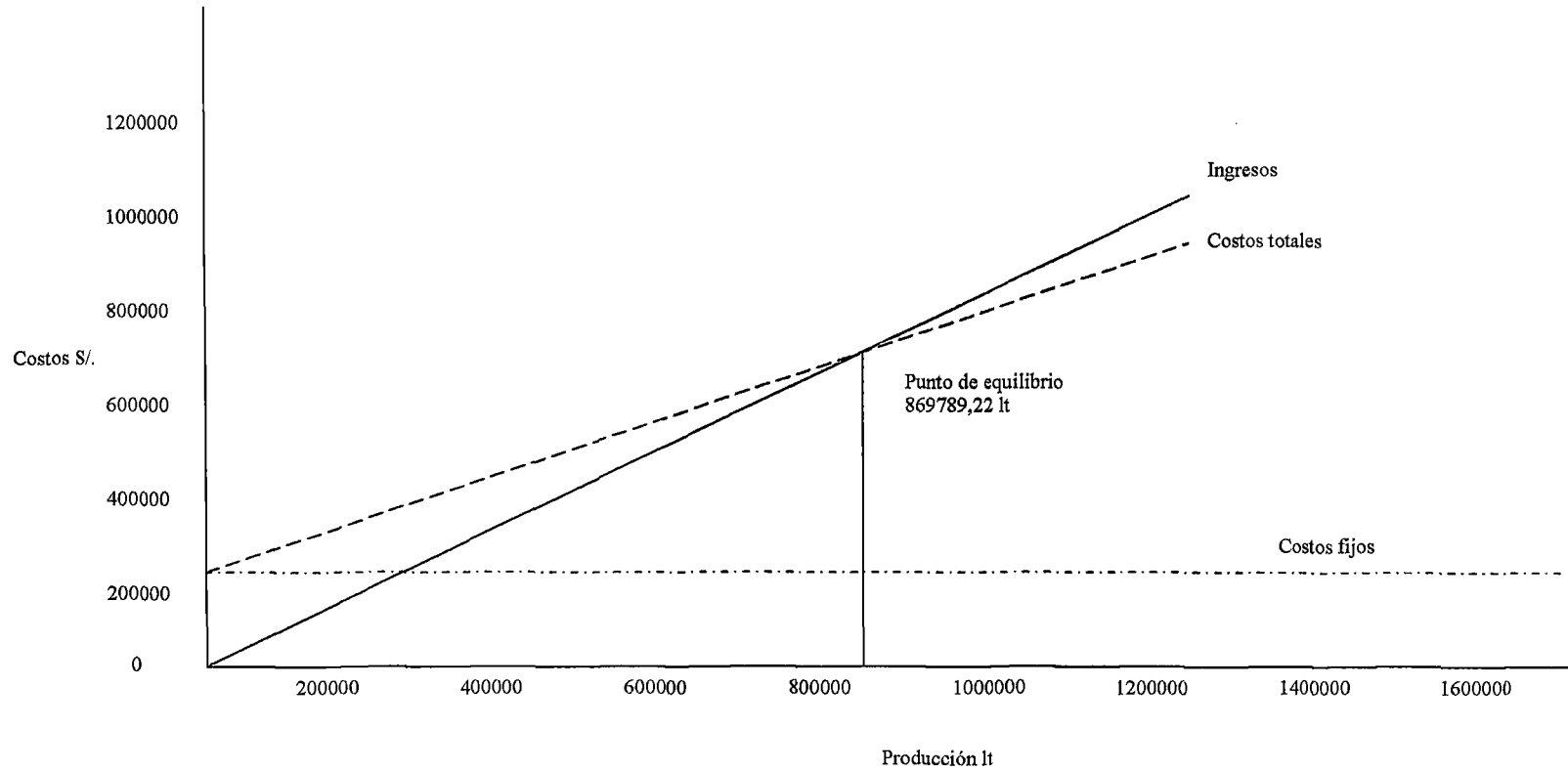
**CUADRO 8.25**  
**PUNTO DE EQUILIBRIO PONDERADO PARA EL PROYECTO**

Rubros/año	Años									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
PE ponderado										
Unidad física (lt)	869789,22	791012,37	686909,98	586151,42	484799,72	427803,46	423707,62	423707,62	427803,46	423707,62
Unidad monetaria (S/.)	730051,61	663824,87	576417,53	491854,73	406807,92	358989,41	355543,97	355543,97	358989,41	355543,97
En porcentaje (%)	69,03	51,70	38,16	32,56	26,93	23,77	23,54	23,54	23,77	23,54

Fuente: Elaboración propia



**FIGURA 8.1**  
**PUNTO DE EQUILIBRIO**



### 8.5. APALANCAMIENTO OPERATIVO.

Se entiende por apalancamiento operativo, el impacto que tienen los costos fijos sobre la estructura general de costos de una compañía.

El tecnificar los procesos productivos permite incrementar la producción, reducir el desperdicio, mejorar la calidad. Cuando los resultados son óptimos y los objetivos fabriles y empresariales se logran, los costos totales unitarios deben disminuir y, en consecuencia, la política de precios de la compañía debe reestructurarse con el fin de hacerla más competitiva. Todo este proceso es al que se le conoce como apalancamiento operativo: Invertir en activos fijos con el fin de incrementar ventas y maximizar los resultados operativos de la firma.

Al desplazar mano de obra directa (costo variable) por depreciación (costo fijo), la estructura de costos de la empresa sufre cambios importantes, repercutiendo en el nivel de las utilidades operacionales. Estos cambios son evaluados a la luz del Grado de Apalancamiento Operativo, GAO, el cual mide el impacto de los costos fijos sobre la UAII (utilidad operacional) ante un aumento en las ventas ocasionado por inversiones en tecnología.

Algebraicamente el GAO puede expresarse como:

$$\text{GAO} = \frac{\text{MC}}{\text{UAII}}$$

El margen de contribución (MC) es igual a la diferencia entre las ventas totales y los costos variables totales.

La utilidad operacional (UAII), es la diferencia entre el margen de contribución y los costos fijos.

**CUADRO 8.26**  
**RESULTADOS PARA CALCULAR EL GRADO DE APALANCAMIENTO OPERATIVO (GAO)**

	<b>Disminución 25%</b>	<b>Pronóstico inicial</b>	<b>Aumento 25%</b>
Unidades (litros)	1350000,00	1800000,00	2250000,00
Ventas (Nuevos Soles)	1130296,61	1507062,15	1883827,69
Costo variable	718110,98	957481,30	1196851,63
Margen de contribución	412185,64	549580,85	686976,06
Costos y gastos fijos	209135,49	209135,49	209135,49
Utilidad operacional UAII	203050,15	340445,36	477840,57

Fuente: Elaboración propia

**Hallando GAO**

$$GAO = \frac{MC}{UAI}$$

$$GAO = \frac{549580,85}{340445,36}$$

$$GAO = 1,6142997$$

Como se puede apreciar el GAO es igual a 1, 6142997.

Otra forma de demostrar que el GAO es de 1, 6142997:

(% de Incremento en ventas) x (GAO)

$$25\% \times 1,6142997 = 40,3574 \% \text{ de incremento en la utilidad operacional.}$$

Demostración:

$$UAI \times 1,403574 = 340445,36 \times (1+0,403574) = 477840,57 \text{ (Incremento)}$$

$$UAI \times 0,596426 = 340445,36 \times (1- 0,403574) = 203050,15 \text{ (Decremento)}$$

Como se puede apreciar, en caso de incrementarse las ventas en un 25%, las UAI se incrementarán en un 40,3574 %, es decir, llegarían a S/. 477840,57. En caso de un descenso en las ventas en un 25%, las UAI se reducirían en un 40,3574 %, es decir, llegarían a un nivel de S/. 203050,15.

**8.6. APALANCAMIENTO FINANCIERO.**

Los gastos financieros, producto del uso de la deuda, son gastos fijos. Es decir, en caso de existir deudas se tendrán que pagar intereses haya o no ventas. Las empresas se apalancan financieramente y utilizan los gastos fijos (intereses) con el fin de lograr un máximo incremento en las utilidades por acción cuando se produce un incremento en las utilidades operacionales (UAI). El buen uso de la capacidad de financiación, originada en el uso de la deuda aplicada en activos productivos, deberá traer como consecuencia un incremento en las utilidades operacionales y, por consiguiente, también un incremento en la utilidad por acción.

El grado de apalancamiento financiero resulta de dividir la utilidad operacional entre la utilidad antes de impuestos.

$$GAF = \frac{UAI}{UAI}$$

**CUADRO 8.27**  
**RESULTADO PARA CALCULAR EL GRADO DE APALANCAMIENTO**  
**FINANCIERO (GAF)**

Utilidad operacional UAII	340445,36
Gastos financieros intereses	116770,14
Utilidad antes de impuestos UAI	223675,22
Impuestos 30%	67102,57
Utilidad Neta	156572,65

Fuente: Elaboración propia

**Hallando GAF**

$$GAF = \frac{UAII}{UAI}$$

$$GAF = \frac{340445,36}{223675,22}$$

$$GAF = 1,5220522$$

Aplicando la formula se tiene un GAF de 1,5220522 lo cual quiere decir que por cada punto porcentual de cambio en las UAII generará un cambio de 1,5220522 puntos en la utilidad neta. En otras palabras, si se incrementan o disminuyen las UAII en un 40,3574%, producirá una variación porcentual de la utilidad neta del 61,426211 %.

$$\text{Inc. UAII} \times GAF \rightarrow 40,3574 \% \times 1,5220522 = 61,426211 \%$$

Comprobemos ahora a la conclusión que se llegó:

**CUADRO 8.28**  
**COMPROBACIÓN DEL GRADO DE APALANCAMIENTO FINANCIERO**  
**(GAF)**

	Pronóstico	Incremento 40,3574%	Decremento 40,3574%
Utilidad operacional UAII	340445,36	477840,57	203050,15
Gastos financieros intereses	116770,14	116770,14	116770,14
Utilidad antes de impuestos UAI	223675,22	361070,43	86280,00
Impuestos 30%	67102,57	108321,13	25884,00
Utilidad Neta	156572,65	252749,30	60396,00

Fuente: Elaboración propia

De incrementarse las UAII en un 40,3574% la utilidad neta se incrementará en un 61,426211% y si las UAII disminuyeran en un 40,3574% la utilidad neta se reducirá también en un 61,426211%. En otras palabras y al igual que en el GAO, el apalancamiento financiero opera en ambos sentidos.

## **CAPITULO IX**

### **ESTADOS ECONÓMICOS Y FINANCIEROS**

#### **9.1. ESTADOS DE GANANCIAS Y PÉRDIDAS.**

Llamado también Estado de Ingresos y Egresos o de Resultados. Es un instrumento que tiene como objetivo mostrar si el Proyecto es capaz de generar utilidades o pérdidas contables. El cálculo se efectúa sobre la base de los ingresos y costos proyectados. El estado de Ganancias y Pérdidas presenta una corriente de ingresos por concepto de la venta de la producción de la Empresa y de los pagos hechos por el uso de los factores y servicios productivos. Es ante todo un informe de los ingresos y egresos del Proyecto generados en su fase de funcionamiento (Cuadro 9.1).

#### **9.2. FLUJO DE CAJA.**

Denominado también Presupuesto de Caja, es el estado financiero que permite determinar el movimiento de efectivo (o de caja) de una empresa, en forma cronológica, mostrando los saldos positivos o negativos derivados del plan de operaciones de un proyecto.

El objetivo del Flujo es exponer la liquidez o iliquidez que se da en cada periodo, es decir, si el Proyecto cuenta o no con fondos para cubrir obligaciones financieras futuras y obtener beneficios (Cuadro 9.2).

La proyección del Flujo de Caja constituye uno de los elementos mas importantes del estudio de un proyecto, ya que la Evaluación del mismo se efectuara sobre los resultados que en ella se determinen.

**CUADRO 9.1**  
**ESTADO DE GANANCIAS Y PERDIDAS (Nuevos Soles)**

Descripción	Años									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1. Ingresos	1054943,50	1281002,82	1507062,15	1507062,15	1507062,15	1507062,15	1507062,15	1507062,15	1507062,15	1507062,15
2. Costo de producción	738086,76	862603,55	992523,88	987242,73	987242,73	992523,88	987242,73	987242,73	992523,88	987242,73
Costos directos	628926,95	750776,80	872626,66	872626,66	872626,66	872626,66	872626,66	872626,66	872626,66	872626,66
Costos indirectos	74117,23	76784,17	84854,64	79573,49	79573,49	84854,64	79573,49	79573,49	84854,64	79573,49
Depreciación	35042,58	35042,58	35042,58	35042,58	35042,58	35042,58	35042,58	35042,58	35042,58	35042,58
3. Utilidad Bruta (1-2)	316856,74	418399,27	514538,27	519819,42	519819,42	514538,27	519819,42	519819,42	514538,27	519819,42
4. Gastos administrativos y ventas	95205,76	95205,76	95205,76	95205,76	95205,76	95205,76	95205,76	95205,76	95205,76	95205,76
5. Utilidad de operación (3-4)	221650,98	323193,51	419332,51	424613,66	424613,66	419332,51	424613,66	424613,66	419332,51	424613,66
6. Intereses	111840,52	103475,10	78887,15	49935,46	18779,80					
7. Utilidad imponible (5-6)	109810,46	219718,41	340445,36	374678,20	405833,86	419332,51	424613,66	424613,66	419332,51	424613,66
8. Impuesto a la renta 30%	32943,14	65915,52	102133,61	112403,46	121750,16	125799,75	127384,10	127384,10	125799,75	127384,10
9. Utilidad Neta (7-8)	76867,32	153802,89	238311,75	262274,74	284083,70	293532,76	297229,56	297229,56	293532,76	297229,56

Fuente: Elaboración propia

**CUADRO 9.2**  
**FLUJO DE CAJA ANUAL (Nuevos Soles)**

Rubro	Años										
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1. Ingresos		1054943,50	1281002,82	1507062,15	1507062,15	1507062,15	1507062,15	1507062,15	1507062,15	1507062,15	2029841,66
Ingreso por ventas		1054943,50	1281002,82	1507062,15	1507062,15	1507062,15	1507062,15	1507062,15	1507062,15	1507062,15	1507062,15
Valor de recupero											442901,04
Rec. de Cap. de trabajo											79878,47
2. Costos y Gastos	985086,15	831193,08	988682,25	1154820,67	1159809,37	1169156,06	1178486,81	1174790,00	1174790,00	1178486,81	1174790,00
Costos directos de Producción		628926,95	750776,80	872626,66	872626,66	872626,66	872626,66	872626,66	872626,66	872626,66	872626,66
Costos indirectos de producción		74117,23	76784,17	84854,64	79573,49	79573,49	84854,64	79573,49	79573,49	84854,64	79573,49
Gastos administrativos y ventas		95205,76	95205,76	95205,76	95205,76	95205,76	95205,76	95205,76	95205,76	95205,76	95205,76
Impuesto a la renta		32943,14	65915,52	102133,61	112403,46	121750,16	125799,75	127384,10	127384,10	125799,75	127384,10
Inversión fija tangible	882107,68										
Inversión fija intangible	23100										
Capital de trabajo	79878,47										
Flujo de Caja Económico	-985086,15	223750,42	292320,57	352241,48	347252,78	337906,09	328575,34	332272,15	332272,15	328575,34	855051,66
Más											
Préstamo	689560,31										
Menos											
Amortización			140522,3	164689,92	193151,1	191196,98					
Intereses		111840,52	103475,1	78887,15	49935,46	18779,8					
Flujo de Caja Financiero	-295525,84	111909,90	48323,17	108664,41	104166,22	127929,31	328575,34	332272,15	332272,15	328575,34	855051,66

Fuente: Elaboración propia

## CAPITULO X

### EVALUACIÓN DEL PROYECTO

La evaluación de proyectos de inversión consiste en determinar las ventajas y/o desventajas en términos de beneficio y costo que resultan de asignar recursos productivos a una determinada actividad económica (o proyecto de inversión), mediante ciertos coeficientes que miden las diferentes magnitudes que en ella intervienen, para coadyuvar en la toma de la decisión de realizarlo o no conforme a determinado criterio u objetivo.

#### 10.1.CRITERIOS DE EVALUACIÓN.

La evaluación del proyecto compara, mediante distintos instrumentos, si el flujo de caja proyectado permite al inversionista obtener la rentabilidad deseada, además de recuperar la inversión. Los métodos más comunes corresponden a los denominados valor actual neto, más conocido como VAN, la tasa interna de retorno o TIR, el periodo de recuperación y la relación beneficio-costo.

##### 10.1.1. VALOR ACTUAL NETO (VAN).

Es el método más conocido, mejor y más generalmente aceptado por los evaluadores de proyectos. Mide la rentabilidad deseada después de recuperar toda la inversión.

Entonces, el Valor Actual Neto (VAN) de un proyecto, se puede definir como el valor obtenido actualizado para cada año; extrayendo la diferencia entre todas las entradas y salidas de efectivo que suceden durante la vida de un proyecto a una tasa de descuento determinada.

Se puede expresar la formulación matemática de la siguiente forma:

$$VAN = \sum_{t=1}^n \frac{Y_t}{(1+i)^t} - \sum_{t=1}^n \frac{E_t}{(1+i)^t} - I_0$$

Donde  $Y_t$  representa el flujo de ingresos del proyecto,  $E_t$  sus egresos e  $I_0$  la inversión inicial en el momento cero de la evaluación. La tasa de descuento se representa mediante  $i$ .

Este criterio plantea que el proyecto debe aceptarse si su valor actual neto es igual o superior a cero y si es menor debe rechazarse.



### 10.1.2. TASA INTERNA DE RETORNO (TIR).

La tasa interna de retorno (TIR) mide la rentabilidad del proyecto en términos porcentuales. Para su cálculo se estima cuál es la tasa de descuento que hace el VAN igual a cero.

$$\sum_{t=1}^n \frac{Y_t - E_t}{(1+r)^t} - I_0 = 0$$

Donde r es la tasa interna de retorno.

La tasa así calculada se compara con la tasa de descuento de la empresa. Si la TIR es igual o mayor que esta, el proyecto debe aceptarse y si es menor debe rechazarse.

### 10.1.3. PERIODO DE RECUPERACIÓN DE LA INVERSIÓN (PRI).

Llamado también periodo de repago, es el periodo de operaciones (años), que debe de transcurrir en la vida útil del proyecto, para que la corriente neta de beneficios actualizados, iguale a la corriente de costos también actualizado. La tasa de descuento a utilizar es la misma que para el cálculo de VAN.

El periodo de recuperación de la inversión, PRI, tiene por objeto medir en cuanto tiempo se recupera la inversión.

### 10.1.4. RELACIÓN BENEFICIO-COSTO (B/C)

La relación beneficio-costos compara el valor actual de los beneficios proyectados con el valor actual de los costos, incluida la inversión. El método lleva a la misma regla de decisión del VAN, ya que cuando este es cero, la relación beneficio-costos será igual a uno. Si el VAN es mayor que cero, la relación será mayor que uno, y si el VAN es negativo, este será menor que uno.

## 10.2. EVALUACION ECONOMICA-FINANCIERA.

### 10.2.1. COSTO DE CAPITAL.

Debemos indicar que parte de la información usada para el cálculo del costo de capital proviene del documento “Concesión del aeropuerto Jorge Chávez: evaluación de valor generado”, elaborado por la Universidad ESAN, 2011. Lima-Perú.

El costo de capital es la ponderación del costo de la deuda proporcionado por los acreedores y el costo del patrimonio aportado por los inversionistas. Representa el costo de oportunidad de los acreedores y los accionistas ponderado por la proporción que su

aporte hace al financiamiento total de la empresa tomando en cuenta valores de mercado. Esta definición se aplica a una empresa que para el inicio de sus operaciones tiene la necesidad de apalancarse; cuyos activos, por tanto, no son financiados únicamente por el aporte de los accionistas.

En el caso en el que solo se financie por el aporte de los accionistas, el costo de capital estaría representado únicamente por el costo de oportunidad de estos.

Existen diversos métodos para calcular el costo de capital del accionista, como el Capital Asset Pricing Model (CAPM), el cual es uno de los más usados en la esfera académica por su sencillez, aunque su precisión no ha sido establecida con rigor. Su aplicación corresponde a supuestos propios de los países desarrollados que no necesariamente se cumplen en los países en desarrollo, entre ellos: inversionistas perfectamente diversificados; inversionistas que puedan prestarse capital o prestarlo a una tasa libre de riesgo de forma ilimitada y constante; activos divisibles con precio propio de un mercado de competencia perfecta; mercado de activos sin fricciones ni costos de información disponibles para todos los inversionistas; y ausencia de imperfecciones de mercado como impuestos, regulaciones o restricciones para posiciones de corto plazo.

La rentabilidad esperada que se calcula mediante el *modelo para la valorización de los activos de capital* (CAPM), señala que la tasa exigida de rentabilidad es igual a la tasa libre de riesgo más una prima por riesgo:

$$E(R_f) = R_f + \beta (E(R_m) - R_f)$$

Donde:

$E(R)$  = Rentabilidad esperada

$R_f$  = Tasa libre de riesgo

$E(R_m)$  = Tasa de retorno esperada para el mercado

$(E(R_m) - R_f)$  = Prima por riesgo de mercado

Para aplicar el CAPM a países emergentes, Bravo (2004), recomienda que primero se obtenga un Beta ( $\beta$ ) sectorial sin apalancamiento financiero en un país desarrollado como Estados Unidos, luego se lo recalcula según la estructura de capital de la empresa del país emergente. Se debe usar la tasa libre de riesgo y la tasa de rendimiento de mercado de Estados Unidos y, por último, se agrega el riesgo-país del país emergente.

Otro método es el costo de capital como promedio ponderado del costo de las fuentes de financiamiento de la empresa, o **Weighted Average Cost of Capital (WACC)**. Para su determinación se parte de dos elementos principales: la determinación del costo de cada fuente de financiamiento y la ponderación de estas a valor de mercado. Si bien en teoría el cálculo del costo de capital es muy sencillo, en la realidad se complica por la dificultad de cuantificar las tasas para representar el costo de cada fuente de financiamiento. Por otro lado, la volatilidad de las tasas hace más difícil determinar un valor adecuado para la valuación.

Se puede considerar que la parte fácil de calcular el WACC es la que corresponde a las deudas de la empresa; pues en la mayoría de los casos es claro qué interés tiene que pagar la compañía a sus banqueros o acreedores ( $K_d$ ); sin embargo, es más difícil calcular el costo del capital propio ( $K_e$ ). Normalmente, el costo de capital de las acciones ordinarias es mayor que el del financiamiento con deuda porque la inversión patrimonial implica además un premio de riesgo.

## **CÁLCULO DEL COSTO DE CAPITAL DE ACCIONISTA.**

El costo del patrimonio se determina mediante el modelo CAPM, para lo cual se necesita definir sus componentes: la tasa libre de riesgo, el Beta y la prima de riesgo del mercado. Lo que se busca es determinar un costo de capital estimado lo más cercano posible al real.

### **A. Tasa libre de riesgo.**

Para obtener la tasa libre de riesgo ( $R_f$ ) se consideran los rendimientos anuales de los bonos del Tesoro estadounidense (T-bills) ya que, al ser un instrumento de corto plazo, permiten reflejar mejor el movimiento del mercado en cada periodo. El promedio aritmético del rendimiento financiero anual de los T-bills desde 1928 hasta el término de cada año del periodo entre 2001 y 2008 se obtuvo de información publicada por Damodaran (2010). En el cuadro 10.1 se muestran esos promedios aritméticos.

**CUADRO 10.1.**  
**TASAS LIBRES DE RIESGO POR PERIODO**

<b>Periodo</b>	<b>Rf = T-bills (%)</b>
1928-2008	3.79
1928-2007	3.82
1928-2006	3.80
1928-2005	3.79
1928-2004	3.80
1928-2003	2.84
1928-2002	3.87
1928-2001	3.90

Fuente: Damodaran 2010.

Elaboración: ESAN/Cendoc

### **B. Relación deuda/capital.**

La relación deuda/capital y el ratio D/C para nuestra empresa se construye a partir de información de capítulos anteriores en donde se determinó que la deuda será del 70% y el capital será de 30%, siendo la relación de 2,33.

### **C. Tasa de impuesto a la renta.**

La tasa del impuesto a la renta es de 30%.

### **D. Coeficiente beta.**

Para el cálculo del Beta apalancado se tomó como dato el Beta no apalancado. Para este caso hemos utilizado un Beta promedio no apalancado del negocio. Los datos de beta desapalancado fueron tomados de “Determinación del Precio Mínimo a ser Tomado en cuenta por Kraft Foods Latin America Holding LLC en la Oferta Pública de Compra sobre las Acciones de Inversión emitidas por Kraft Foods Perú S.A.” quienes obtuvieron los datos del sector utilizadas por Aswath Damodaran y Hoovers, publicadas en las siguientes páginas WEB:

- [http://pages.stern.nyu.edu/~adamodar/New\\_Home\\_Page/datafile/Betas.html](http://pages.stern.nyu.edu/~adamodar/New_Home_Page/datafile/Betas.html)

- [www.hoovers.com](http://www.hoovers.com)

Los Betas se desapalancan de acuerdo con la siguiente fórmula:

$$B_U = B_L \div [1 + (1-t) (D/C)]$$

Donde:

$B_U$  = Beta sin apalancamiento

$B_L$  = Beta apalancado

t = tasa de impuesto

$D/C$  = ratio deuda capital de cada empresa

De esta manera, se determinó el beta desapalancado promedio de la industria en 0,515.

A continuación presentamos la lista incluyendo el Beta apalancado (Beta Levered), la relación deuda de largo plazo patrimonio ( $LTD/Cq$ ) y el Beta desapalancado (Beta Unlevered).

**CUADRO 10.2**  
**BETA DE EMPRESAS DEL RUBRO**

Nombre de la Empresa	Ticker	Beta Levered	LTD/Cq	Beta Unlevered
Pepsico Inc.	PEP	0,50	0,24	0,43
Group Danone	DA	0,60	0,00	0,60
Promedio				0,515

El  $\beta$  desapalancado para nuestra empresa será 0,515, ahora, calculamos el beta apalancado:

$$B_L = B_U \times [1 + (1-t) (D/C)]$$

$$B_L = 0,515 \times [1 + (1 - 0,30) (2,33)]$$

$$B_L = 1,355$$

Entonces el  $\beta$  apalancado será 1,356

#### **E. Prima de riesgo de mercado.**

Para el cálculo de este componente se parte de determinar la tasa esperada de la rentabilidad del mercado:  $E(R_m)$ , para lo cual se tomó información de Damodaran (2010) con el fin de establecer los promedios aritméticos de los retornos anuales de mercado desde 1928 hasta el fin de cada año del periodo considerado entre 2001 y 2008. Luego, se determinó la prima de riesgo mediante la diferencia de esos promedios aritméticos y la tasa libre de riesgo.

**CUADRO 10.3**  
**PRIMA POR RIESGO DE MERCADO, 2001-2008**

Periodo	E(r <sub>m</sub> ) (%)	R <sub>f</sub> (%)	E(R <sub>m</sub> ) – R <sub>f</sub> (%)
1928-2008	11,09	3,79	7,30
1928-2007	11,69	3,82	7,87
1928-2006	11,77	3,80	7,96
1928-2005	11,72	3,79	7,92
1928-2004	11,81	3,80	8,00
1928-2003	11,82	3,84	7,98
1928-2002	11,60	3,87	7,72
1928-2001	12,05	3,90	8,15

Fuente: Damodaran, 2010

Elaboración: ESAN/Cendoc

#### **F. El riesgo país.**

La prima por riesgo-país (R<sub>p</sub>) se establece con información del Emerging Market Bond Index (EMBI) + Perú Stripped Spread, diferencial del rendimiento promedio de los títulos soberanos peruanos frente al rendimiento de los bonos del Tesoro estadounidense de similar duración, calculado por el banco de inversión JP Morgan y publicado en el portal del Banco Central de Reserva del Perú (BCRP). Para el cálculo de la prima por riesgo-país se ha tomado información publicada de enero a diciembre de cada año y realizado un promedio aritmético. El cuadro 10.4 muestra los promedios de la tasa de riesgo-país por periodo.

**CUADRO 10.4**  
**PRIMA DE RIESGO-PAIS, 2001-2008**

Periodo	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
Promedio del riesgo-país (%)	6,507	6,141	4,288	3,496	1,998	1,595	1,381	3,629

Fuente: Damodaran, 2010; BCRP, 2010

Elaboración: ESAN/Cendoc

#### **G. El costo de capital o patrimonio del accionista.**

Una vez determinados todos los componentes del modelo CAPM, se procedió al cálculo del costo del capital o patrimonio (K<sub>e</sub>) del accionista.

**CUADRO 10.5  
COSTO DE CAPITAL DE ACCIONISTA**

Periodo	2008
Tasa libre de riesgo (Rf) (%)	3,79
$\beta$ no apalancado	0,52
$\beta$ apalancado	1,36
Riesgo de mercado (E(Rm)) (%)	11,09
Prima de riesgo de mercado (E(Rm)-Rf) (%)	7,30
Riesgo país (Rp) (%)	3,63
Costo de la deuda (Kd) (%)	16,93
D/C	2,33
Impuesto a la renta (t) (%)	30,00
Costo del capital propio (Ke) (%)	17,32

Fuente: [www.hoovers.com](http://www.hoovers.com);

[http://pages.stern.nyu.edu/~adamodar/New\\_Home\\_Page/datafile/Betas.html](http://pages.stern.nyu.edu/~adamodar/New_Home_Page/datafile/Betas.html);

Damodaran, 2010; BCRP, 2010;

Elaboración: Propia

**CUADRO 10.6  
CÁLCULO DEL COSTO PROMEDIO PONDERADO DE CAPITAL.**

Fuente	Monto Nuevos soles	Participación	Tasa	Costo ponderado
Aporte Propio	295525,85	30	17,320%	5,196%
Aporte Financiero	689560,31	70	16,934%	11,854%
Costo ponderado de capital				17,050%

### 10.2.2. EVALUACIÓN ECONÓMICA.

Tiene como objetivo analizar el rendimiento y Rentabilidad de toda la Inversión independientemente de la fuente de Financiamiento.

Los índices económicos de rentabilidad del proyecto (Anexo 21) se muestran en el siguiente cuadro:

**CUADRO 10.7  
EVALUACION ECONOMICA**

Valor actual neto (VANE)	S/.567110,45
Tasa interna de retorno (TIRE)	29,60%
Periodo de recuperación (PRI Económico)	5,022
Beneficio/costo (B/C Económico)	1,0946

### 10.2.3. EVALUACIÓN FINANCIERA.

Este tipo de Evaluación permite comparar los beneficios que genera el Proyecto asociado a los fondos que provienen de los préstamos y su respectiva corriente anual de desembolsos de gastos de amortización e intereses.

Los índices económicos de rentabilidad del proyecto (Anexo 21) se muestran en el siguiente cuadro:

**CUADRO 10.8  
EVALUACION FINANCIERA**

Valor actual neto (VANF)	S/.611710,52
Tasa interna de retorno (TIRF)	44,23%
Periodo de recuperación (PRI Financiero)	4,16
Beneficio/costo (B/C Financiero)	1,0917

### 10.3.ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD.

La importancia del análisis de sensibilidad se manifiesta en el hecho de que los valores de las variables que se han utilizado para llevar a cabo la evaluación del proyecto, pueden tener desviaciones con efectos de consideración en la medición de sus resultados.

La evaluación del proyecto será sensible a las variaciones de uno o más parámetros si, al incluir estas variaciones en el criterio de evaluación empleado, la predecisión inicial cambia.

Visualizar que variables tiene mayor efecto en el resultado frente a distintos grados de error en su estimación, permite decidir acerca de la necesidad de realizar estudios más profundos de esas variables, con el objeto de mejorar las estimaciones y reducir el grado de riesgo por error.

#### 10.3.1. CUANDO LAS VENTAS BAJAN EN 10% Y 20%.

Cuando las ventas bajan 10%

	<b>Económico</b>	<b>Financiero</b>
Valor actual neto	S/. 115134,67	S/. 157709,98
Tasa interna de retorno	19,70%	23,38%
Beneficio/costo	1,0198	1,0243

Cuando las ventas bajan 20%

	<b>Económico</b>	<b>Financiero</b>
Valor actual neto	S/. -336841,11	S/. -296290,56
Tasa interna de retorno	8,84%	5,79%
Beneficio/costo	0,9400	0,9528



### 10.3.2. CUANDO LOS COSTOS DIRECTOS E INDIRECTOS SUBEN EN 20% Y 30%.

Cuando los costos directos e indirectos suben 20%

	<b>Económico</b>	<b>Financiero</b>
Valor actual neto	S/. -19075,52	S/. 22945,41
Tasa interna de retorno	16,61%	17,83%
Beneficio/costo	0,9971	1,0032

Cuando los costos directos e indirectos suben 30%

	<b>Económico</b>	<b>Financiero</b>
Valor actual neto	S/. -332492,23	S/. -291787,24
Tasa interna de retorno	9,18%	6,38%
Beneficio/costo	0,9518	0,9615

### 10.3.3. CUANDO LOS ENVASES Y EMBALAJES SUBEN EN UN 40%.

	<b>Económico</b>	<b>Financiero</b>
Valor actual neto	S/. -361959,06	S/. -321413,51
Tasa interna de retorno	8,40%	5,27%
Beneficio/costo	0,9477	0,9577

### 10.3.4. CUANDO LAS VENTAS BAJAN EN 10% Y LOS ENVASES Y EMBALAJES SUBEN EN 30%.

	<b>Económico</b>	<b>Financiero</b>
Valor actual neto	S/. -624138,97	S/. -584675,42
Tasa interna de retorno	1,87%	-3,03%
Beneficio/costo	0,9046	0,9190

## 10.4. EVALUACIÓN DE IMPACTO SOCIAL.

La evaluación social de proyectos persigue medir la verdadera contribución de los proyectos al crecimiento económico del país. Esta información, por lo tanto, debe ser tomada en cuenta por los encargados de tomar decisiones para así poder programar las inversiones de una manera que la inversión tenga su mayor impacto en el producto nacional.

Tanto la evaluación social como la privada usan criterios similares para estudiar la viabilidad en un proyecto, aunque difieren en la valoración de las variables determinantes de los costos y beneficios que se le asocian. A este respecto, la evaluación privada trabaja con el criterio de precios de mercado, mientras que la evaluación social lo hace con precio sombra o sociales.

Los precios privados de los factores se pueden corregir a precios sociales, ya sea por algún criterio particular a cada proyecto o aplicando los factores de corrección que varios países definen para su evaluación social. Sin embargo, siempre se encontrará que los proyectos sociales requieren del evaluador la definición de correcciones de los valores privados a valores sociales; para ello, el estudio de proyectos considera los costos y beneficios directos, indirectos e intangibles y además, las externalidades que producen.

Los beneficios directos se miden por el aumento que el proyecto provocará en el ingreso nacional mediante la cuantificación de la venta monetaria de sus productos, donde el precio social considerado corresponde al precio de mercado ajustado por algún factor que refleje las distorsiones en el mercado del producto. De igual forma, los costos directos corresponden a las compras de insumos, donde el precio se corrige también por un factor que incorpore las distorsiones de los mercados de bienes y servicios demandados.

Los costos y beneficios sociales indirectos corresponden a los cambios que provoca la ejecución del proyecto en la producción y consumo de bienes y servicios relacionados con éste.

Los beneficios y costos sociales intangibles, si bien no se pueden cuantificar monetariamente, deben considerarse cualitativamente en la evaluación, en consideración a los efectos que la implementación del proyecto que se estudia puede tener sobre el bienestar de la comunidad.

Los efectos, positivos o negativos, que no se transfieren vía precio son llamadas externalidades, que son un elemento a considerar en la evaluación social y la distingue de la evaluación económica.

#### **10.4.1. ENFOQUES DE LA EVALUACIÓN DE PROYECTOS.**

Aun cuando existen al menos cuatro puntos de vista desde los cuales se pueden analizar los proyectos (el del que lo financia, el del propietario, el de la oficina presupuestal del gobierno y el del país), en esencia, para fines de política de desarrollo

económico, llevar a cabo un proyecto exige responder a dos preguntas: ¿qué pasa con el bienestar o la riqueza del dueño o promotor del proyecto?, ¿qué pasa con el bienestar o riqueza de la sociedad en su conjunto?

Si ambas respuestas coinciden en decirnos que con la realización de un proyecto mejora la riqueza del dueño y mejora la riqueza de la sociedad (zona A de la figura 10.1). Asimismo, estaríamos en la misma situación si sucediera el caso contrario, es decir, cuando se prevé que la realización de un proyecto va a empobrecer tanto al dueño como al país en su conjunto, ya que no se llevaría a cabo (zona D de la figura 10.1).

**FIGURA 10.1**  
**RENTABILIDAD PRIVADA Y SOCIAL DE LOS PROYECTOS**

	RENTABILIDAD SOCIAL POSITIVA	RENTABILIDAD SOCIAL NEGATIVA
RENTABILIDAD PRIVADA POSITIVA	<b>A</b>	<b>B</b>
RENTABILIDAD PRIVADA NEGATIVA	<b>C</b>	<b>D</b>

Sin embargo, en países como el nuestro es frecuente que, debido a distorsiones en los mercados de bienes y servicios, ambas respuestas pueden ser contradictorias. Un primer caso es cuando un proyecto resulta rentable desde el punto de vista privado, pero no lo es por cuanto a la sociedad (véase la zona B). Un segundo caso, mucho más frecuente, es cuando los proyectos no son rentables para una empresa o grupo particular, pero sí lo son para la sociedad en su conjunto (zona C).

#### 10.4.2. IMPACTO SOCIAL DEL PROYECTO.

El criterio social busca maximizar los beneficios (no solo utilidades), crear empleo, nivelar la balanza comercial, incrementar el valor agregado, ayudar a un sector de la población con ciertas características, etc.

## A. IMPACTO SOBRE LA ECONOMÍA.

### - Efectos sobre el Empleo.

Se mide el efecto del impacto que repercute en el empleo la ejecución del proyecto, tanto empleo directo como indirecto. Además, puede dar lugar a la creación de otros proyectos que proporcionan más ocupación en otras zonas, más producción y, con ello, más ingresos que incrementan la demanda de servicios privados.

**CUADRO 10.9  
EMPLEOS GENERADOS EN EL PROYECTO**

Puesto de trabajo	Cantidad	Nivel de cualificación
<b>Mano de obra de fabricación</b>		
<b>Mano de obra directa</b>		
Operadores	4	2
Almacenero	1	3
<b>Mano de obra indirecta</b>		
Jefe de planta	1	4
Jefe de calidad	1	4
TAC	1	3
<b>Sub Total</b>	<b>8</b>	
<b>Mano de obra de operación</b>		
Gerente	1	5
Secretaria	1	3
Guardián	1	2
Jefe de ventas	1	4
<b>Sub Total</b>	<b>4</b>	
<b>Total</b>	<b>12</b>	

Fuente: Elaboración propia

- **Otros proyectos que utilizan nuestros productos.** Al ser la comercialización de nuestro producto por un tercero, este generará empleo que será asumido en sus costos por la empresa comercializadora, lo cual es un efecto indirecto de generación de empleo por el proyecto.

## B. DISTRIBUCIÓN.

- **Personas que tienen un empleo remunerado dentro del proyecto,** es decir, el valor total de los sueldos, salarios y prestaciones que se brindan en el proyecto en el período de un año.

**CUADRO 10.10  
DISTRIBUCION EN REMUNERACIONES**

<b>Puesto de trabajo</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Costo anual S/</b>
<b>Mano de obra de fabricación</b>		
Mano de obra directa (Remuneraciones y B/S)	5	59112,05
Mano de obra indirecta (Remuneraciones y B/S)	3	59112,05
<b>Mano de obra de operación</b>		
Administrativos (Remuneraciones y B/S)	3	53297,75
Ventas (Remuneraciones y B/S)	1	23257,20
<b>Total</b>	<b>12</b>	<b>194779,05</b>

Fuente: Elaboración propia

**- Individuos o entidades que reciben beneficios.**

La tercerización de la comercialización podría generar un ingreso bruto aproximado para el comercializador, como se muestra en el siguiente cuadro.

**CUADRO 10.11  
INGRESO BRUTO POR COMERCIALIZACION**

<b>Año</b>	<b>Ingreso bruto S/.</b>
1	106365,00
2	129157,50
3	151950,00
4	151950,00
5	151950,00
6	151950,00
7	151950,00
8	151950,00
9	151950,00
10	151950,00

Fuente: Elaboración propia

Las entidades que otorgan el préstamo, es decir COFIDE e IFI, generan intereses, los cuales se muestran a continuación.

**CUADRO 10.12  
PAGO DE INTERESES DEL PRESTAMO**

<b>Años</b>	<b>Intereses</b>		<b>Total Intereses</b>
	<b>COFIDE</b>	<b>IFI</b>	
1	95706,89	16133,63	111840,52
2	88848,16	14626,93	103475,10
3	68860,61	10026,54	78887,15
4	45675,05	4260,42	49935,46
5	18779,80	0,00	18779,80
Total	317870,51	45047,52	362918,03

Fuente: Elaboración propia

## - Sector Público.

Valor agregado que absorbe el Estado en concepto de tributos.

**CUADRO 10.13**  
**TRIBUTOS A PAGAR AL ESTADO**

<b>Año</b>	<b>ISC S/.</b>	<b>IGV S/.</b>	<b>Impuesto a la renta S/.</b>
1	179340,40	222171,10	32943,14
2	217770,48	269779,19	65915,52
3	256200,56	317387,29	102133,61
4	256200,56	317387,29	112403,46
5	256200,56	317387,29	121750,16
6	256200,56	317387,29	125799,75
7	256200,56	317387,29	127384,10
8	256200,56	317387,29	127384,10
9	256200,56	317387,29	125799,75
10	256200,56	317387,29	127384,10

Fuente: Elaboración propia

### C. OCUPACIÓN DE PERSONAL POR UNIDAD DE CAPITAL.

Indica la inversión necesaria para generar un puesto de trabajo.

**CUADRO 10.14**  
**PRODUCCIÓN BRUTA DE AGUA EMBOTELLADA EN NUEVOS SOLES**

<b>Año</b>	<b>Ingreso bruto por ventas S/.</b>
1	1456455,00
2	1768552,50
3	2080650,00
4	2080650,00
5	2080650,00
6	2080650,00
7	2080650,00
8	2080650,00
9	2080650,00
10	2080650,00
$\Sigma$	19870207,50
$\bar{x}$	1987020,75

Fuente: Elaboración propia

Indicamos también que el proyecto hará una inversión de 985086,15 Nuevos Soles en la implementación del proyecto.

$$\text{Coeficiente de ocupacion} = \frac{\text{Inversion del Proyecto}}{\text{Nº de puestos Generados}}$$

$$\text{Coeficiente de ocupacion} = \frac{985086,15}{12}$$

$$\text{Coeficiente de ocupación} = 82090,51$$

#### **D. PRODUCTIVIDAD DE LA MANO DE OBRA.**

$$\frac{\text{Valor Promedio de la Prod. Anual}}{\text{Mano de Obra Directa Generada}} = \frac{1987020,75}{5} = 397404,2$$

Se puede inferir, considerando el índice anterior, que si bien un puesto de trabajo nos cuesta 82090,51 Nuevos Soles, la productividad media de la mano de obra directamente vinculada al proceso productivo es de 397404,2 Nuevos Soles por año, que llevada a lo largo de la vida útil del proyecto nos representaría 3974041,5 Nuevos Soles por unidad de fuerza de trabajo empleada.

En resumen podemos indicar que el proyecto tendrá un impacto positivo en la economía y en la salud de los consumidores.

Además de lo anterior debemos manifestar que al ser nuestro producto sometido en su proceso a la tecnología de Osmosis Inversa para su purificación, presenta un producto con alta calidad, superior en pureza casi a todos los demás productos de la competencia; este será el valor agregado que nos diferenciará de las demás empresas que comercializan este tipo de productos, indicamos también que en nuestro país existe un producto con similares características al nuestro cuya marca es “SCENS”, cuyos precios de comercialización son superiores a los del mercado por su alta calidad cuyo ámbito de mercado se encuentra en la ciudad de Lima.

#### **10.5.EVALUACION DE IMPACTO AMBIENTAL.**

Se llama Evaluación de Impacto Ambiental (EIA) al procedimiento técnico-administrativo que sirve para identificar, prevenir e interpretar los impactos ambientales que producirá un proyecto en su entorno en caso de ser ejecutado, todo ello con el fin de que la administración competente pueda aceptarlo, rechazarlo o modificarlo.

El propósito de la evaluación ambiental es asegurar, al planificador, que las opciones de desarrollo bajo consideración sean ambientalmente adecuadas y sustentables, y que toda consecuencia ambiental sea reconocida pronto en el ciclo del proyecto y tomada en cuenta para el diseño del mismo.

La evaluación ambiental identifica maneras de mejorar ambientalmente los proyectos y minimizar, atenuar, o compensar los impactos adversos. Alertan pronto a los diseñadores del proyecto, las agencias ejecutoras, y su personal, sobre la existencia de problemas, por lo que las evaluaciones ambientales:

- Posibilitan tratar los problemas ambientales de manera oportuna y práctica;
- Reducen la necesidad de imponer limitaciones al proyecto, porque se puede tomar los pasos apropiados con anticipación o incorporarlos dentro del diseño del proyecto; y,
- Ayudan a evitar costos y demoras en la implementación producidos por problemas ambientales no anticipados.

La evaluación ambiental definitiva debe estar disponible antes de su evaluación final del Proyecto, y es un instrumento exigido por las instituciones financieras multilaterales. Si la evaluación ambiental es satisfactoria para el prestatario y para la institución financiera, pasa a formar parte de los documentos de base para la decisión de la aprobación ambiental y las condiciones ambientales a ser negociadas con el prestatario, algunas o todas las cuales se encuentran incorporadas dentro del convenio de préstamo.

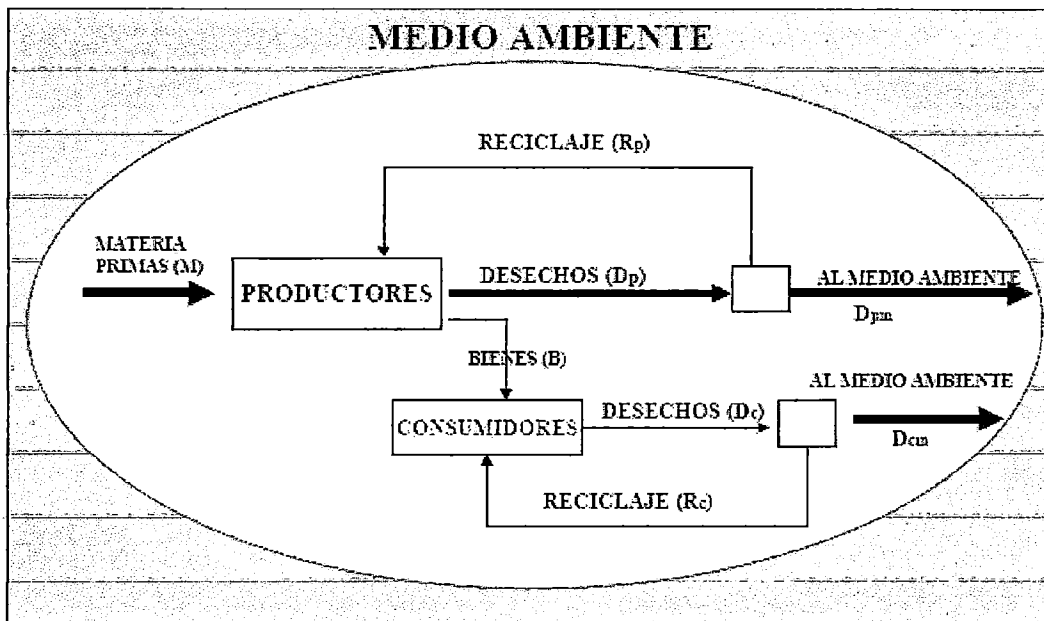
#### **10.5.1. LOS AGENTES ECONÓMICOS Y EL MEDIO AMBIENTE.**

La teoría ambiental moderna parte de la afirmación que el sistema económico no es cerrado y tampoco autosostenido, pues existe una continua influencia recíproca entre el proceso económico y el medio ambiente en busca de índices crecientes de bienestar para las comunidades. En efecto, la naturaleza desempeña un papel significativo en el proceso económico y desde luego en la formación del valor. Esquematisando el modelo se observa al sistema económico que recibe recursos naturales valiosos y despende desperdicios sin valor en el mejor de los casos, puesto que en la mayoría de circunstancias es preciso asumir un costo adicional para desprenderse de dichos desechos. Simulando el comportamiento de una matriz insumo - producto, entra en un



estado relativamente ordenado y aprovechable por el hombre y sale desordenado y sin ninguna aplicación útil posible (sin valor económico o en el peor de los casos asumiendo costos adicionales para su tratamiento). De lo anterior se desprende que todo proceso de producción - consumo toma recursos del medio natural los aprovecha y finalmente arroja desperdicios, que si superan la capacidad de absorción de éste, terminan necesariamente por degradarlo.

**FIGURA 10.2**  
**LA ECONOMIA Y EL MEDIO AMBIENTE**



Tal como se puede observar el diagrama adjunto, el medio ambiente provee las materias primas y los insumos necesarios para la producción de bienes y servicios que son entregados a los consumidores para atender sus necesidades. Algunos desechos de producción son reciclados y son llevados de nuevo al proceso de producción, en tanto que otros desechos de la producción vuelven directamente al medio ambiente determinando procesos degradantes. Por otro lado, los productos que llegan a los consumidores son aprovechados, pero se generan desperdicios de los cuales alguna parte admite reciclaje y otra es devuelta a la naturaleza produciendo los mismos efectos contaminantes.

### 10.5.2. IDENTIFICACIÓN DE LOS IMPACTOS.

En ésta etapa se procede a identificar los impactos que se pueden generar. Para ello se utiliza un método de valoración de impactos por medio del cual se determina la magnitud de la relación proyecto ambiente.

Este método de valoración de impactos está compuesto por tres elementos básicos que permiten elaborar el proceso secuencial que identificará los impactos. Estos elementos son los siguientes:

- **Acción:** Es el conjunto de actividades necesarias para la ejecución del proyecto
- **Efecto:** Es el proceso físico, biótico, social económico o cultural que puede ser activado, suspendido o modificado por una determinada acción del proyecto y puede producir cambios o alteraciones que gobiernan la dinámica de los ecosistemas.
- **Impacto:** Es el cambio neto o resultado final (benéfico o perjudicial) que se produce en alguno de los elementos ambientales por una determinada acción del proyecto.

### 10.5.3. EVALUACION DE LOS IMPACTOS.

Los diagramas de identificación permiten obtener una lista de impactos ambientales que pueden ser generados por una determinada acción del proyecto pero no indican nada de su significado y jerarquía. Es por eso que en esta etapa se procede a evaluar cada impacto individualmente. Los atributos ambientales o criterios utilizados para la calificación son: Clase, Presencia o Probabilidad, Duración, Evaluación y Magnitud. La estimación de los factores de la evaluación ambiental se basa en la utilización de conceptos de profesionales especialistas.

La calificación ambiental es la expresión de la interacción o acción conjugada de los criterios o factores que caracterizan los impactos ambientales y está definida por la siguiente ecuación:

$$Ca = C(P(aEM + bD))$$

Donde:

- Ca : Calificación Ambiental (varía entre 0.1 y 10)
- C : Clase expresado por el signo + ó – de acuerdo al tipo de impacto
- P : Presencia (Varía entre 0.0 y 1.0)
- E : Evolución (Varía entre 0.0 y 1.0)
- M : Magnitud (Varía entre 0.0 y 1.0)

D : Duración (Varía entre 0.0 y 1.0)

a y b : Constantes de ponderación cuya suma debe ser igual a 10

El índice denominado Calificación Ambiental (Ca), se obtiene a partir de cinco criterios o factores característicos de cada impacto, los cuales se explican de la siguiente manera:

- Clase (C). Define el sentido del cambio ambiental producido por una determinada acción del proyecto. Puede ser positiva o negativa dependiendo si se mejora o degrada el ambiente actual o futuro.
- Presencia (P). Como no se tiene certeza absoluta de que todos los impactos se presenten, la presencia califica la probabilidad de que el impacto pueda darse, se expresa entonces como un porcentaje de la probabilidad de ocurrencia.
- Duración: (D). Evalúa el periodo de existencia activa del impacto y sus consecuencias, se expresa en función del tiempo que permanece el impacto (muy larga, larga, corta, etc.)
- Evolución (E). Evalúa la velocidad de desarrollo del impacto, desde que aparece hasta que se hace presente plenamente con todas sus consecuencias, se expresa en unidades relacionadas con la velocidad con la que se presenta el impacto.
- Magnitud (M). Califica la dimensión o tamaño del cambio ambiental producido por la actividad o proceso constructivo u operativo. Los valores de magnitud absoluta, cuantificados o referidos se transforman en términos de magnitud relativa, que es una expresión mucho más real del nivel de afectación del impacto.

**TABLA 10.1**  
**CRITERIOS PARA LA EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES**

<b>CALIFICACIÓN</b>	<b>ESCALA</b>	<b>SIGNIFICADO</b>
<b>CLASE DE IMPACTO</b>		
Positiva	+	El efecto mejora el estado actual del recurso afectado
Negativa	-	El efecto deteriora el estado actual del recurso Afectado
<b>PRESENCIA</b>		
Cierto	1	Existe absoluta certeza de que el impacto se Presente
Probable	0,8	Es probable hasta en un 50 % que el impacto se Dé
Incierto	0,4	Es poco probable que el impacto se presente
Imposible	0,1	Es casi imposible que se dé pero podría Presentarse
<b>MAGNITUD</b>		
Muy severo	1	Daño permanente al ambiente
Severo	0,8	Daños serios pero temporales al ambiente
Medianamente severo	0,5	Daños menores pero permanentes al Ambiente
Ligeramente severo	0,3	Daños menores al ambiente
Nada severo	0,1	Ningún daño al ambiente
<b>DURACION</b>		
Muy larga	1	Mas de un año
Larga	0,8	De seis meses a un año
Moderada	0,5	De un mes a seis meses
Corta	0,3	De un día a un mes
Muy corta	0,1	Menos de un día
<b>EVOLUCION</b>		
Muy rápido	1	Menos de un día
Rápido	0,8	De un día a un mes
Medio	0,6	De un mes a seis meses
Lento	0,4	De seis meses a un año
Muy lento	0,2	Mas de un año

De acuerdo con las calificaciones asignadas individualmente a cada criterio, el valor absoluto  $C_a$  será mayor que cero y menor o igual que diez. Este valor numérico se convierte luego en una expresión que indica la importancia del impacto (muy alta, alta, media, baja y muy baja) asignándole unos rangos. En la siguiente tabla se observan los rangos establecidos para la calificación ambiental de cada impacto.

**TABLA 10.2.  
RANGOS DE CALORES DE EVALUACIÓN AMBIENTAL**

Critero	Rango	Valor
Calificación ambiental	Muy alta	8,0 – 10
	Alta	6,0 – 8,0
	Media	4,0 – 6,0
	Baja	2,0 – 4,0
	Muy Baja	0,0 – 2,0

#### 10.5.4. IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO.

##### A. EVALUACIÓN AMBIENTAL SITUACIÓN ACTUAL.

En la identificación de los impactos de la situación actual se tuvo en cuenta la secuencia acción, efecto, impacto; como se puede observar en el cuadro 10.15 a manera de matriz este cuadro identifica las principales actividades que actualmente están ocasionando deterioro al medio ambiente.

**CUADRO 10.15  
IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS DE LA SITUACIÓN ACTUAL**

ACCIÓN	EFECTO	IMPACTO
Comercio de agua embotellada de manera ambulatoria	Contaminación de la vía pública	Contaminación del medio ambiente
Incremento de ventas de productos líquidos en envases no retornables	Contaminación del medio ambiente	
Rehuso de envases no retornables para la venta de bebidas caseras	Posibles infecciones estomacales	Peligro en la salud de los consumidores

De acuerdo con el cuadro anterior se tiene:

- **Contaminación del medio ambiente:** Al ser comercializados la gran mayoría de bebidas y alimentos en envases no retornables, y al no existir una conciencia social adecuada del manejo de este tipo de residuos, estos son incinerados o usados por personas de escasos recursos para la cocción de sus alimentos, desconociendo el daño causado al medio ambiente y a su salud por la inhalación de gases por efecto de su combustión.
- **Peligro en la salud de los consumidores:** Al ser rehusados los envases para la comercialización de bebidas caseras, no existe la garantía de que el producto vendido tenga las condiciones mínimas de salubridad en su elaboración, por lo que peligra la salud de los ocasionales consumidores.

## B. EVALUACION ETAPA DE FUNCIONAMIENTO DEL PROYECTO.

### b.1. Actividades del Proyecto

Las principales actividades del proyecto, susceptibles de generar algún cambio en el medio ambiente son:

- Construcción de la infraestructura
- Operación de Maquinaria y Equipo
- Mantenimiento y limpieza de la infraestructura
- Funcionamiento de la planta
- Comercialización del producto

### b.2. Identificación y Efecto de los Impactos

Las principales actividades susceptibles de generar afectaciones sobre el medio natural en el área de influencia directa del proyecto y sus impactos asociados se relacionan y se presentan en las cuadros 10.16 y 10.17.

Con el objeto de precisar las principales actividades y acciones que producirán deterioro o impactos relevantes sobre el medio, se relacionan a continuación dichos impactos sobre cada uno de los componentes.

**CUADRO 10.16**  
**IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS**

ACCIÓN	EFFECTOS	IMPACTOS
Construcción de la infraestructura	Remoción de tierra	Contaminación del aire
	Aumento en los niveles de ruido en el sector	Molestias a la población
Operación de Maquinaria y equipo	Generación de Aguas residuales por tratamiento del agua	Saturación de sitios de disposición final
	Aumento en los niveles de ruido en el sector	Molestias a la población
Mantenimiento y limpieza de la infraestructura	Generación de aguas residuales por utilización de detergentes	Saturación de sitios de disposición final
	Generación de residuos sólidos	Deterioro del paisaje
Funcionamiento de planta	Generación de aguas residuales domésticas	Saturación de sitios de disposición final
Comercialización del producto	Generación de residuos sólidos	Deterioro del paisaje

**CUADRO 10.17**  
**EVALUACION DE IMPACTOS AMBIENTALES**

<b>IMPACTO</b>	<b>C</b>	<b>P</b>	<b>E</b>	<b>M</b>	<b>D</b>	<b>Ca</b>	<b>Imp. Amb.</b>
Construcción de la infraestructura							
Contaminación del aire	N	1,0	0,8	0,3	0,3	2,70	Baja
Molestias a la población	N	1,0	0,6	0,8	0,5	4,90	Media
Operación de Maquinaria y equipo							
Saturación de sitios de disposición final	N	1,0	1,0	0,5	0,3	4,00	Media
Molestias a la población	N	0,4	1,0	0,5	1,0	3,00	Baja
Mantenimiento y limpieza de la infraestructura							
Saturación de sitios de disposición final	N	1,0	1,0	0,3	0,3	3,00	Baja
Deterioro del paisaje	N	0,8	0,8	0,3	0,3	2,16	Baja
Funcionamiento de planta							
Saturación de sitios de disposición final	N	1,0	0,8	0,5	0,5	4,50	Media
Comercialización del producto							
Deterioro del paisaje	N	0,8	0,8	0,3	0,3	2,16	Baja

- **Componente Social.**

Este será el componente más afectado por el desarrollo del proyecto en sus diferentes etapas, ya que es el receptor directo de los efectos negativos y positivos que genera la construcción del proyecto.

Acciones como la operación de maquinaria y equipos, en la construcción de la infraestructura generan ruido, partículas de polvo, que producen molestia a la población.

Durante la construcción se generarán impactos negativos temporales.

El funcionamiento del proyecto constituye un impacto positivo, ya que permitirá mejorar la calidad de vida de los consumidores del producto por ofrecer esta mejor característica.

También el funcionamiento generará impactos negativos, como es la generación de residuos sólidos por el consumo de los mismos, como son las botellas PET, los cuales afectan el paisaje.

Así mismo el rehuso de las botellas PET por parte de personas dedicadas a la comercialización de bebidas caseras, podría afectar a la salud de la población que consume este tipo de bebidas.

- **Componente Biótico**

No existirá un impacto ecológico ocasionado por el proyecto, ya que se encuentra ubicado en zona urbana.

- **Componente Atmosférico**

La calidad del aire será afectada durante la etapa de construcción debido al incremento de material particulado y ruido generados por las actividades propias del proyecto.

Durante la operación del proyecto no habrá un impacto negativo en la calidad del aire, por no existir ningún tipo de emisión de gases.

- Componente suelo.

Es importante mencionar que por tratarse de un proyecto urbano, es un ecosistema totalmente intervenido por lo que no se presentarán afectaciones en este componente.

- Paisaje

El paisaje de la zona donde se ubicará el proyecto, sufrirá durante la etapa de construcción una afectación por acciones como la generación de desmontes, la maquinaria de construcción y en general por cada una de las actividades propias de construcción. Estos efectos serán temporales y finalizarán una vez se concluyan las obras.

- Recurso hídrico

Este será un componente afectado por el desarrollo del proyecto en sus diferentes etapas.

Acciones como el tratamiento del agua en el proceso de producción, la limpieza y servicios generales, generarán aguas residuales lo cual producirá la contaminación del medio ambiente, pero este será de grado medio, por no existir en la planta la utilización de componentes químicos tóxicos.

### **C. PLAN DE MANEJO AMBIENTAL – PMA**

Por estar el proyecto según la LEY N° 27446 “Ley del Sistema Nacional de Evaluación del Impacto Ambiental”, en la Categoría I que manifiesta:

a) Categoría I - Declaración de Impacto Ambiental.- Incluye aquellos proyectos cuya ejecución no origina impactos ambientales negativos de carácter significativo.

Por lo tanto debemos declarar que el Proyecto en su etapa de construcción, generará impactos negativos, los cuales serán mitigados por la empresa constructora, ya que estos impactos son de carácter temporal y no son significativos.

Durante el proceso de operación también se generara impactos negativos por la descarga de residuos líquidos producto de diferentes fuentes (Producción, limpieza y



servicios generales), pero que estos cumplen con lo estipulado en el Decreto Supremo N° 021-2009-VIVIENDA, la cual regula mediante Valores Máximos Admisibles (VMA) las descargas de aguas residuales no domésticas en el sistema de alcantarillado sanitario a fin de evitar el deterioro de las instalaciones, infraestructura sanitaria, maquinarias, equipos y asegurar su adecuado funcionamiento, garantizando la sostenibilidad de los sistemas de alcantarillado y tratamiento de las aguas residuales. Por lo tanto el impacto de las descargas de residuos líquidos no será significativo.

Producto de la comercialización de nuestros productos se generan residuos sólidos (botellas PET), las cuales producen un impacto negativo en el medio ambiente, en especial en el paisaje, por lo cual en la publicidad y en las mismas etiquetas de los envases se realizará una campaña para fomentar el cuidado del medio ambiente y el reciclaje de las botellas, con lo cual se logrará que el impacto sea no significativo.

## CONCLUSIONES

1. El estudio de mercado confirma la tendencia creciente del consumo de agua embotellada que se da en el mundo, el país y nuestra región, mostrando la existencia de un mercado potencial para el producto.
2. La localización será en la ciudad de Sicuani y el tamaño de planta garantiza un uso racional de los recursos.
3. La maquinaria y equipo junto con los sistemas de aseguramiento y control de calidad, asegura el cumplimiento de la normatividad vigente para la producción de agua embotellada.
4. La tecnología empleada en el proceso de filtración y la automatización del embotellado reduce la probabilidad de contaminación del producto.
5. El tratamiento del agua por osmosis inversa nos proporciona una ventaja comparativa, que será usado con énfasis en el Plan de Marketing, para comunicar esa ventaja diferencial frente a la competencia.
6. La tecnología empleada en el proyecto se considera como intermedia, por existir un nivel de automatización de los procesos.
7. La inversión total en el proyecto asciende a una suma de S/. 985086,16 Nuevos Soles.
8. Los resultados de la evaluación económica y financiera son: VANE de S/.567110,45 Nuevos Soles, VANF S/.611710,52 Nuevos Soles, TIRE de 29,60%, y TIRF de 44,23%, por lo que concluimos que el proyecto es rentable económica y financieramente.
9. La planta de agua embotellada al no utilizar sustancias nocivas, ni generar gases tóxicos no presenta problemas de contaminación ambiental, siendo considerado por la ley N° 27446 “Ley del Sistema Nacional de Evaluación del Impacto Ambiental” como de categoría 1.

## **RECOMENDACIONES**

1. En el Planeamiento Estratégico de Marketing, incidir en la gran ventaja de consumir un producto en cuyo proceso de tratamiento se ha utilizado la osmosis inversa.
2. Realizar las pruebas previas para la obtención del producto.
3. Realización de una campaña promocional, resaltando las ventajas del reciclaje de los envases PET a fin de fortalecer la imagen de compromiso con el cuidado del medio ambiente.
4. Incentivar la utilización de hierbas aromáticas nativas en la elaboración de bebidas.
5. Diseñar nuevos productos que reúnan las exigencias del consumidor, para diversificar la oferta.
6. Promover la aplicación de la producción mas limpia.

## BIBLIOGRAFÍA

- Alvarado Torres, Wendy Y. y Florez Zapata, Martha K., 2007. PROYECTO DE IMPLANTACIÓN DE UNA PLANTA PRODUCTORA Y PROCESADORA DE TAMARILLO EN LA PARROQUIA SANTA ISABEL- PROVINCIA DEL AZUAY, PARA LA COMERCIALIZACIÓN LOCAL Y EXTERNA DE PRODUCTOS PROCESADOS. Tesis de Economista con Mención en Gestión Empresarial, especialización Finanzas. Escuela Superior Politécnica del Litoral - Facultad de Ciencias Humanísticas y Económicas – ICHE. Guayaquil – Ecuador 2007.
- APOYO CONSULTORIA. Lima Noviembre 2010. Perspectivas económicas. Hugo Santa María, Ph. D
- Carbonel V., Juan, 1995. PROYECTOS AGROINDUSTRIALES, Capitulo de Ingeniería Industrias Alimentarias y Agroindustrias. Consejo Departamental de Lima – Colegio de Ingenieros del Perú.
- Centro de Comercio Internacional. UNCTAD/OMC; 2010. Embalaje para la Exportación Nota No 50. CONSIDERACIONES SOBRE EL IMPACTO AMBIENTAL EN EL CICLO DE VIDA DE ENVASES Y EMBALAJES. Ginebra 10, Suiza.
- CEPLAN-DNPE- Presidencia del Consejo de Ministros, 2010. TENDENCIAS DEL CRECIMIENTO ECONÓMICO Y LABORAL. Centro Nacional de Planeamiento Estratégico - Dirección Nacional de Prospectiva y Estudios Estratégicos. Visión de Futuro del Plan Bicentenario, Escenario y metas económicas al 2021. Setiembre del 2010.
- Corporación Lindley S.A.; 2010. Embotellador Autorizado por The Coca-Cola Company. MEMORIA ANUAL 2010.
- CPTS: Centro de Promoción de Tecnologías Sostenibles; 2009. Cámara Nacional de Industrias Bolivia. GUÍA TÉCNICA DE PRODUCCIÓN MÁS LIMPIA PARA EL SUBSECTOR BEBIDAS NO ALCOHÓLICAS. Mayo de 2009. La Paz – Bolivia.
- García-Vaquero, E. y Ayuga F., 1993. DISEÑO Y CONTRUCCIÓN DE INDUSTRIAS AGROALIMENTARIAS. Ediciones Mundi-Prensa. Madrid.
- Geankoplis, C. J., 1998. PROCESOS DE TRANSPORTE Y OPERACIONES UNITARIAS. Compañía Editorial Continental S.A. de C.V., México.
- Dirección Nacional de Cuentas Nacionales. Lima, Junio de 2010. INEI OFERTA Y DEMANDA GLOBAL 1991-2009. Año Base 1994. Impreso: Talleres de la Oficina Técnica de Administración del INEI.
- Falcón Romero, Paula; 2005. TECNOLOGÍA DE BEBIDAS INDUSTRIALIZADAS.
- FIAB (Federación Española de Industrias de la Alimentación y Bebidas); Fondo Social Europeo; INEM (Instituto Nacional de Empleo); Fundación Tripartita para la Formación en el Empleo, 2005. ESTUDIO SECTORIAL DE INDUSTRIAS DE ELABORACIÓN DE BEBIDAS. Acciones Complementarias y de Acompañamiento a la Formación. DOCUMENTO DE SÍNTESIS - SECTOR DE ELABORACIÓN DE BEBIDAS. Septiembre de 2005.
- Gerencia Regional de Planeamiento, Presupuesto y Acondicionamiento Territorial. Subgerencia de Planeamiento; 2009. PLAN ESTRATEGICO INSTITUCIONAL 2009 – 2012. Cusco, 2009.
- Instituto de Investigaciones de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt – Biocomercio, 2004. INVESTIGACIÓN DE MERCADOS DE EDULCORANTES NATURALES. Colombia.
- Instituto Nacional de Desarrollo Agroindustrial, 1984. MANUAL DE PROYECTOS AGROINDUSTRIALES, Dirección General de Promoción Agroindustrial (DPA).
- InterInvest; 2006. INFORME DE VALORIZACIÓN KRAFT. Determinación del Precio Mínimo a ser Tomado en cuenta por Kraft Foods Latin America Holding LLC en la Oferta Pública de Compra sobre las Acciones de Inversión emitidas por Kraft Foods Perú S.A. Lima, 31 de Octubre del 2006

- J. Adrian – R. France; 1990. LA CIENCIA DE LOS ALIMENTOS DE LA A LA Z. Editorial ACRIBIA, S.A. Zaragoza (España), 1990.
- Kassir, Johanna Paola; 2005. AGUA MINERAL CON CENTELLA ASIÁTICA: EL PASAPORTE A UN CUERPO SIN CELULITIS. Facultad de Arquitectura y Urbanismo. Licenciatura en Publicidad. Universidad de Belgrano - Departamento de Investigación. Buenos Aires.
- Mendiola, Alfredo; Arévalo, Grissy; Maratuech, Paul; Pérez, Jessica; Valencia, Juan Carlos; 2011. CONCESIÓN DEL AEROPUERTO JORGE CHÁVEZ: EVALUACIÓN DE VALOR GENERADO. Primera edición. Lima, enero de 2011. IMPRESIÓN Editorial Cordillera S.A.C. esan ediciones. Universidad ESAN, Lima-Perú.
- Mortimore, S. y Wallace, C., 1996. HACCP: Enfoque práctico. Primera Edición, Editorial Acribia, S.A. Zaragoza – España.
- MTC; 2009. Marco de Gestión Ambiental y Social. Programa Sectorial de Transporte Vial Perú. BID (Banco Interamericano de Desarrollo)-BIRF (Banco Internacional de Reconstrucción y Fomento). PROVIAS NACIONAL. DIRECCIÓN GENERAL DE ASUNTOS SOCIO AMBIENTALES. MINISTERIO DE TRANSPORTES Y COMUNICACIONES. Elaborado por MTC. Coordinación: Marco Zambrano, Consultor BID. Agosto 2009.
- Municipalidad Provincial de Canchis; 2009. PLAN INTEGRAL DE GESTIÓN AMBIENTAL DE RESIDUOS SÓLIDOS – PIGARS PARA LA PROVINCIA DE CANCHIS. Proyecto Especial Regional – Instituto de Manejo de Agua y Medio Ambiente. Junio, de 2009.
- Nasir Sapag, C., y Nasir Sapag, R., 1991. PREPARACIÓN Y EVALUACIÓN DE PROYECTOS, Editorial McGraw-Hill Interamericana de México, S.A. de C.V.
- Nasir Sapag, Chaín, 2007. PROYECTOS DE INVERSIÓN, FORMULACIÓN Y EVALUACIÓN, Prentice Hall, Pearson Educación de México S.A. de C.V.
- Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO), 2005. CAMBIOS EN LA ESTRUCTURA DEL CONSUMO DE ALIMENTOS Y NUTRIENTES DE AMÉRICA LATINA 1979-1981 A 1999-2001, Oficina Regional de la FAO para América Latina y el Caribe.
- Ponce Ochoa, Efraín, 2005. DISEÑO DE UN TREN DE POTABILIZACIÓN PARA UNA PLANTA GENERADORA DE AGUA EMBOTELLADA. Para obtener el título en Licenciatura en Ingeniería Civil. Universidad de las Américas Puebla. Escuela de Ingeniería. Departamento de Ingeniería Civil. Cholula, Puebla, México 2005.
- Pons Muzzo, Gaston, 1985. FISICOQUÍMICA. Universidad Nacional Mayor de San Marcos de Lima. Sexta Edición. Editorial Universo S.A. Lima – Perú.
- Programa de Ensayos y Asistencia Técnica PEyAT, 2009. PROYECTO PRUEBAS DE DESEMPEÑO DE PRODUCTOS – INFORME SOBRE AGUA DE MESA. Ministerio de Economía y Producción. Instituto Nacional de Tecnología Industrial (INTI). Buenos Aires – Argentina.
- Quispe Valenzuela, U. y Arce del Castillo, A., 2002. PROYECTO DE INSTALACIÓN DE UNA PLANTA AGROINDUSTRIAL PROCESADORA DE CEREALES. Tesis de Ingeniero Agroindustrial. UNSAAC – Cusco.
- Romero, J., 1996. PUNTOS CRÍTICOS. Corporación Colombia Internacional, Santafé de Bogotá, D.C., Colombia.
- Saenz Alva, R., 2004. ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD PARA LA INSTALACIÓN DE UNA PLANTA DE EMBUTIDOS. Tesis de Ingeniero Industrial. UNMSM – Lima.
- Sánchez Torres, J. R., 1997. EL SISTEMA HACCP EN LA INDUSTRIA ALIMENTARIA. Experiencia de su Aplicación en el Perú. Editorial Rocarme S.A. ADEX Lima – Perú.
- Sarmiento Manjares, Karina, 2006. POSICIONAMIENTO ESTRATEGICO DE BIG COLA EN LA CIUDAD DE MÉXICO. Seminario de Investigación para obtener el Título de Licenciada en Administración. Universidad Autónoma Metropolitana -

Unidad Iztapalapa - División de Ciencias Sociales y Humanidades.  
MÉXICO, DF. Diciembre de 2006.

- Senior, Dorothy A. G. y Ashurst, Philip R. A.; 1998. TECNOLOGÍA DEL AGUA EMBOTELLADA. Editorial Acribia, S.A. Zaragoza – España.
- Stanton, W. J.; Etzel, M. J. y Walker, B. J., 2000. FUNDAMENTOS DE MARKETING. Editorial McGraw-Hill / Interamericana editores, S.A. de C.V.
- Torres Salinas, A. S.; 1996. CONTABILIDAD DE COSTOS. Análisis para la toma de Decisiones. Editorial McGraw-Hill/ Interamericana de México, S.A. de C.V.
- INEI, 2006. CLASIFICACIÓN NACIONAL DE ACTIVIDADES ECONÓMICAS DEL PERÚ. CLANAE – Perú. Dirección Nacional de Cuentas Nacionales.
- Núñez Delgado, A. M. del Pilar; 1997. ELABORACIÓN DE UN PLAN HACCP PARA LA LÍNEA DE GAJOS DE MANDARINA EN ALMIBAR DE LA EMPRESA KENMA S.A. Tesis de Ingeniera en Industrias Alimentarias. UNALM – Lima.

## **NORMAS LEGALES**

### **NORMAS DEL CODEX ALIMENTARIUS**

- CAC/RCP 48-2001. CODIGO DE PRÁCTICAS DE HIGIENE PARA LAS AGUAS POTABLES EMBOTELLADAS/ENVASADAS (DISTINTAS DE LAS AGUAS MINERALES NATURALES)
- CAC/RCP 1-1969, Rev 4 (2003): CÓDIGO INTERNACIONAL DE PRÁCTICAS RECOMENDADO – PRINCIPIOS GENERALES DE HIGIENE DE LOS ALIMENTOS.
- CODEX STAN 227-2001. NORMA GENERAL PARA LAS AGUAS POTABLES EMBOTELLADAS/ENVASADAS (Distintas de las Aguas Minerales Naturales).
- CODEX STAN 192-1995. NORMA GENERAL DEL CODEX PARA LOS ADITIVOS ALIMENTARIOS.
- CAC/GL 66-2008 DIRECTRICES PARA EL USO DE AROMATIZANTES.

### **NORMAS LEGALES PERUANAS**

INSTITUTO NACIONAL DE DEFENSA DE LA COMPETENCIA Y DE LA PROTECCIÓN DE LA PROPIEDAD INTELECTUAL (INDECOPI) – NORMAS TECNICAS PERUANAS

- ITINTEC 214.004 Junio, 1984. Norma Técnica Nacional. AGUA DE MESA, Requisitos.
- ITINTEC 214.003 Junio, 1987. Norma Técnica Nacional. AGUA POTABLE, Requisitos.
- ITINTEC 214.001 Octubre, 1985. Norma Técnica Nacional. BEBIDAS GASIFICADAS JARABEADAS, Requisitos.

DIARIO OFICIAL EL PERUANO. NORMAS LEGALES.

- LEY Nº 27314 del 20 de Julio del 2000, “Ley General de Residuos Sólidos”.
- LEY Nº 27446. “Ley del Sistema Nacional de Evaluación del Impacto Ambiental”.
- LEY Nº 28611. “Ley General del Ambiente”.
- LEY Nº 26887. Lima, 05 de diciembre de 1997. Ley General de Sociedades.
- LEY Nº 26887. Ley General de Sociedades.
- LEY 29666, publicada el domingo 20 de febrero del 2011 y vigente a partir del 01 de marzo del 2011, se establece: Derogase el artículo 7 de la Ley 29628, Ley de Equilibrio Financiero del Presupuesto del Sector Público para el Año Fiscal 2011, restituyéndose, a partir de la entrada en vigencia de la presente Ley, la tasa de dieciséis por ciento (16%) establecida por el artículo 17 del Texto Único Ordenado de la Ley del Impuesto General a las Ventas e Impuesto Selectivo al Consumo, aprobado por el Decreto Supremo Nº 055-99-EF y modificatorias.
- DECRETO SUPREMO Nº 007-98-SA. Aprueban el Reglamento sobre Vigilancia y Control Sanitario de Alimentos y Bebidas. Del 24 de Setiembre de 1998.
- DECRETO SUPREMO Nº 024-2009-VIVIENDA. Modificación Norma Técnica OS.20 “Plantas de Tratamiento de Aguas para Consumo Humano” del Reglamento Nacional de Edificaciones. 18/diciembre/2009.
- DECRETO SUPREMO Nº 031-2010-SA. Aprueban Reglamento de la Calidad del Agua para Consumo Humano. 26/sep/2010.
- DECRETO SUPREMO Nº 021-2009-VIVIENDA del 19 de Noviembre del 2009.
- DECRETO SUPREMO Nº 021-2009-VIVIENDA del 19 de Noviembre del 2009.

- DECRETO SUPREMO N° 007-2008-TR. Lima 30 de setiembre de 2008. Texto Único Ordenado de la Ley de Promoción de la Competitividad, Formalización y Desarrollo de la Micro y Pequeña Empresa y del Acceso al Empleo Decente - Ley MYPE.
- DECRETO SUPREMO N° 008-2008-TR. Lima 30 de setiembre de 2008. Reglamento del Texto Único Ordenado de la Ley de Promoción de la Competitividad, Formalización y Desarrollo de la Micro y Pequeña Empresa y del Acceso al Empleo Decente - Reglamento de la Ley MYPE.
- DECRETO SUPREMO N° 156-2004-EF. Lima, 11 de noviembre de 2004. Aprueban Texto Único Ordenado de la Ley de Tributación Municipal.
- DECRETO SUPREMO N° 055-99-EF y modificatorias. Texto Único Ordenado de la Ley del Impuesto General a las Ventas e Impuesto Selectivo al Consumo.
- DECRETO SUPREMO N° 179-2004-EF, publicado el 8.12.2004 y normas modificatorias. Texto Único Ordenado de la Ley del Impuesto a la Renta.
- DECRETO SUPREMO N° 122-94-EF, publicado el 21.9.1994 y normas modificatorias Reglamento de la Ley del Impuesto a la Renta.
- RESOLUCIÓN MINISTERIAL N° 175-2010-VIVIENDA. Lima, 29 de octubre del 2010.
- RESOLUCIÓN MINISTERIAL N° 591-2008-MINSA. Norma Sanitaria que Establece los Criterios Microbiológicos de Calidad Sanitaria e Inocuidad para los Alimentos y Bebidas de Consumo Humano”
- RESOLUCIÓN MINISTERIAL N° 449-2006/MINSA. Norma Sanitaria para la aplicación del Sistema HACCP en la fabricación de Alimentos y Bebidas. Del 17 de mayo de 2006
- DIRECTIVA N° 190-97-SUNASS

#### **OTRAS NORMAS LEGALES**

- DIARIO OFICIAL 304-A. Julio de 1994. CAPITULO 25: AGUA Y BEBIDAS SIN ALCOHOL. Sección 1 Agua. Decreto de Uruguay.
- Código Alimentario Argentino. CAPITULO XII: BEBIDAS HÍDRICAS, AGUA Y AGUA GASIFICADA.
- Pliego de Condiciones para la Obtención de la Marca “Calidad Certificada” para el producto Agroalimentario AGUA MINERAL NATURAL. Decreto 229/2007, de 31 de julio, por el que se regula la marca “Calidad Certificada” para los productos agroalimentarios y pesqueros. España.

#### **WEBGRAFIA:**

- <http://www.Invesca.com>, GUÍA IDEAS DE NEGOCIO, Colección Mi Negocio, Productos y Servicios para las micro, pequeñas y medianas empresas en el Perú.
- <http://www.pnud.org.pe>, 2005, LA IDENTIFICACIÓN DE POTENCIALIDADES, CONCEPTOS E INSTRUMENTOS, Cuadernos PNUD, Serie Desarrollo Humano N° 7.
- <http://www.universidadperu.com/empresas/elab-de-bebidas-no-alcoholicas-categoria.php>, Octubre de 2010.
- <http://www.businesschile.cl>, Informe Especial 2005.
- <http://www.EMPRENDEDORES.es>, 2006, PLAN DE NEGOCIO, ESINE – Centro de Estudios Técnicos Empresariales.
- <http://www.Scotiabank.com.pe>; SCOTIABANK, Reporte Especial. Departamento de Estudios Económicos.
- <http://www.diariogestion.com.pe/>, 08 de Marzo de 2007.
- <http://www.larepublica.com.pe>, Sábado 20 de Octubre 2007.
- <http://www.andeswines.cl>, 17 de Julio 2009.
- <http://www.tormo.com.co>, 07 de Octubre 2009.
- <http://www.scens.com.pe>; Marzo de 2011.
- <http://www.municanchis.gob.pe>; Diciembre de 2010.
- <http://www.indecopi.gob.pe>; Diciembre de 2010.
- <http://www.maximixe.com>, 2008
- <http://www1.inei.gob.pe/web/aplicaciones/siemweb/index.asp?id=003>
- [www.bcrp.gob.pe](http://www.bcrp.gob.pe); BCR Banco Central de Reserva del Perú
- [www.inei.gob.pe](http://www.inei.gob.pe); INEI Instituto Nacional de Estadística e Informática
- [www.mef.gob.pe](http://www.mef.gob.pe); MEF Ministerio de Economía y Finanzas
- [www.mincetur.gob.pe](http://www.mincetur.gob.pe); MINCETUR Ministerio de Comercio Exterior y Turismo
- [www.promperu.gob.pe](http://www.promperu.gob.pe); PROMPERU Exportaciones Comisión de Promoción del Perú para la Exportación y el Turismo
- <http://www.proinversion.gob.pe>; ProInversión. Agencia de Promoción de Inversión Privada

<http://desarrolloperuano.blogspot.com/>; DESARROLLO PERUANO. Noticias y análisis del desarrollo económico y social del Perú. Domingo 31 de octubre del 2010. El Perú en el Mundo: PBI PPA 2009.

<http://desarrolloperuano.blogspot.com/>; DESARROLLO PERUANO. Noticias y análisis del desarrollo económico y social del Perú. Lunes 7 de marzo de 2011. PBI y PBI Per Capita en Dólares Corrientes 2000-2010.

[www.ratingspcr.com](http://www.ratingspcr.com); Pacific Credit Rating (PCR). Corporación Lindley S.A. y Subsidiarias. Informe con estados financieros auditados al 31 de diciembre de 2010. Lima, Perú.

<http://www.ajegroup.com/home.php>; AJEPER.

<http://gwtr.com/>; Global Water Technologies Group S.R.L. de C.V. 2010

<http://www.Sunass.gob.pe>.

<http://www.cepal.org/>; Boletín CEPAL/FAO/IICA. Número 1/2011. Perspectivas de la agricultura y del desarrollo rural en las Américas: una mirada hacia América Latina y el Caribe. Volatilidad de precios en los mercados agrícolas (2000-2010): implicaciones para América Latina y opciones de políticas. Santiago de Chile. Febrero 2011

<http://www.rlc.fao.org/>

<http://www.ica.int>

[http://pages.stern.nyu.edu/~adamodar/New\\_Home\\_Page/datafile/Betas.html](http://pages.stern.nyu.edu/~adamodar/New_Home_Page/datafile/Betas.html); Betas y empresas comparables de Damodaran, Stern NYU

[www.hoovers.com](http://www.hoovers.com)

<http://www.bvl.com.pe/>; Bolsa de Valores de Lima.

<http://www.iese.edu/ciif/>; CIIF Centro De Investigación Financiera. Documento de Investigación DI nº 631 Mayo, 2006. 102 ERRORES EN VALORACION DE EMPRESAS. Pablo Fernández. IISE Business School - Universidad de Navarra. España.

<http://www.cofide.com.pe/>

<http://www.cmac-cusco.com.pe/pyme.html>

<http://www.produce.gob.pe/portal/portal/apsportalproduce/internaproduce?ARE=1&JER=20>; Ministerio de la Producción.

<http://www.sni.org.pe/>; Sociedad Nacional de Industrias.

<http://peru21.pe/>; Perú 21.

[www.kaufmann.cl/publicador/site/artic/20090523/.../automoviles\\_31.pdf](http://www.kaufmann.cl/publicador/site/artic/20090523/.../automoviles_31.pdf); Revista Mercedes – Benz. Kaufmann, 2008 Santiago de Chile.

[http://www.codexalimentarius.net/web/index\\_es.jsp](http://www.codexalimentarius.net/web/index_es.jsp); Codex Alimentarius.

<http://www.acuablog.com/2007/04/11/el-agua-embotellada-no-es-mejor-que-la-del-grifo/>; Publicado por AcuaBlog 18 Septiembre 2007 en General, Marcas.

<http://www.gwaterg.com/otros/Capacidad-Plantas-Purificadoras.pdf>; Global Water Technologies Group S.R.L. de C.V.

<http://www.sunat.gob.pe/>; SUNAT

<http://www.nielsen.com/content/corporate/us/en.html>; A.C. Nielsen Company.

[www.administracion.uniandes.edu.co](http://www.administracion.uniandes.edu.co); Consejo Latinoamericano de Escuelas de Administración, CLADEA, 2001. MERCADEO ESTRATÉGICO. Revista Latinoamericana de Administración.



# **ANEXOS**

# ANEXO 01

## EMPRESAS DEDICADAS A LA ELABORACIÓN DE BEBIDAS NO ALCOHÓLICAS EN CUSCO

### CISER SOCIEDAD COMERCIAL DE RESPONSABILIDAD LIMITADA

- RUC: 20527368627
- Razón Social: CISER SOCIEDAD COMERCIAL DE RESPONSABILIDAD LIMITADA
- Tipo Empresa: Soc.com.respons. Ltda
- Condición: Suspensión Temporal
- Actividad Comercial: Elab. de Bebidas No Alcohólicas.
- CIIU: 15546
- Advertencia: Esta empresa se encuentra en condición de **SUSPENSION TEMPORAL** la última vez que fue revisada en SUNAT.

### CONSORCIO INDUSTRIAL INKA SOCIEDAD ANONIMA CERRADA

- RUC: 20527572232
- Razón Social: CONSORCIO INDUSTRIAL INKA SOCIEDAD ANONIMA CERRADA
- Nombre Comercial: COINSAC
- Tipo Empresa: Sociedad Anonima Cerrada
- Condición: Baja de Oficio
- Fecha Inicio Actividades: 02 / Noviembre / 2005
- Actividad Comercial: Elab. de Bebidas No Alcoholicas.
- CIIU: 15546
- Advertencia: Esta empresa se encuentra en condición de **BAJA DE OFICIO** la última vez que fue revisada en SUNAT.

### CORPORACION ABF SOCIEDAD COMERCIAL DE RESPONSABILIDAD LIMITADA - CORPORACION ABF S.R.L.

- RUC: 20450704688
- Razón Social: CORPORACION ABF SOCIEDAD COMERCIAL DE RESPONSABILIDAD LIMITADA - CORPORACION ABF S.R.L.
- Tipo Empresa: Soc.com.respons. Ltda
- Condición: Activo
- Fecha Inicio Actividades: 05 / Diciembre / 2008
- Actividad Comercial: Elab. de Bebidas No Alcohólicas.
- CIIU: 15546
- Dirección Legal: Cal. Ciro Alegría Mza. e Lote. 6
- Distrito / Ciudad: San Jeronimo
- Departamento: Cusco

### EMBOTELLADORA CUSCO DEL SOL S.R.L.

- RUC: 20527907862
- Razón Social: EMBOTELLADORA CUSCO DEL SOL S.R.L.
- Tipo Empresa: Soc.com.respons. Ltda
- Condición: Activo
- Fecha Inicio Actividades: 25 / Junio / 2007
- Actividad Comercial: Elab. de Bebidas No Alcohólicas.
- CIIU: 15546
- Dirección Legal: Mza. a Lote. 6 Parque Industrial
- Distrito / Ciudad: Wanchaq
- Departamento: Cusco
- Telefonos: 223261 / 9766092

### EMBOTELLADORA CUSCO S.A.

- RUC: 20114657221
- Razón Social: EMBOTELLADORA CUSCO S.A.
- Tipo Empresa: Sociedad Anonima
- Condición: Activo
- Fecha Inicio Actividades: 17 / Noviembre / 1975

- **Actividad Comercial:** Elab. de Bebidas No Alcohólicas.
- **CIU:** 15546
- **Dirección Legal:** Pq. Parque Industrial Nro. A-6 Z.i. Parque Industrial
- **Distrito / Ciudad:** Wanchaq
- **Departamento:** Cusco
- **Telefonos:** 223261 / 225851 / 984766356 / 223308

#### EMBOTELLADORA INTI S.C.R.LTDA.

- **RUC:** 20114683737
- **Razón Social:** EMBOTELLADORA INTI S.C.R.LTDA.
- **Tipo Empresa:** Soc.com.respons. Ltda
- **Condición:** Activo
- **Fecha Inicio Actividades:** 01 / Enero / 1978
- **Actividad Comercial:** Elab. de Bebidas No Alcohólicas.
- **CIU:** 15546
- **Dirección Legal:** Av. Industrial Nro. 295
- **Distrito / Ciudad:** Santiago
- **Departamento:** Cusco
- **Telefonos:** 221733 / 227491

#### INDUSTR EMBOTELL DE BEBIDAS GASEOSA KIKE

- **RUC:** 20526989440
- **Razón Social:** INDUSTRI EMBOTELL DE BEBIDAS GASEOSA KIKE
- **Nombre Comercial:** INEMBEG E.I.R.LTDA
- **Tipo Empresa:** Empresa Individual de Resp. Ltda
- **Condición:** Activo
- **Fecha Inicio Actividades:** 01 / Diciembre / 2001
- **Actividad Comercial:** Elab. de Bebidas No Alcohólicas.
- **CIU:** 15546
- **Dirección Legal:** Mza. F Lote. 1
- **Distrito / Ciudad:** Sicuani
- **Provincia:** Canchis
- **Departamento:** Cusco
- **Telefonos:** 351832

#### INDUSTRIAL CONDOR SOCIEDAD COMERCIAL DE RESPONSABILIDAD LIMITADA

- **RUC:** 20528009604
- **Razón Social:** INDUSTRIAL CONDOR SOCIEDAD COMERCIAL DE RESPONSABILIDAD LIMITADA
- **Tipo Empresa:** Soc.com.respons. Ltda
- **Condición:** Activo
- **Fecha Inicio Actividades:** 03 / Diciembre / 2007
- **Actividad Comercial:** Elab. de Bebidas No Alcohólicas.
- **CIU:** 15546
- **Dirección Legal:** Cal. los Andes Nro. 5
- **Distrito / Ciudad:** San Jeronimo
- **Departamento:** Cusco

#### MULTISERVICIOS Y REPRESENTACIONES GENERALES E.I.R.L.

- **RUC:** 20450585140
- **Razón Social:** MULTISERVICIOS Y REPRESENTACIONES GENERALES E.I.R.L.
- **Tipo Empresa:** Empresa Individual de Resp. Ltda
- **Condición:** Activo
- **Fecha Inicio Actividades:** 08 / Julio / 2008
- **Actividad Comercial:** Elab. de Bebidas No Alcoholicas.
- **CIU:** 15546

- **Dirección Legal:** Mza. F Lote. 9 Avp San Juan de Dios
- **Distrito / Ciudad:** San Jeronimo
- **Departamento:** Cusco
- **Telefonos:** 278027

**NEGOCIOS EL BOSQUE S.C.R.LTDA.**

- **RUC:** 20527309965
- **Razón Social:** NEGOCIOS EL BOSQUE S.C.R.LTDA.
- **Tipo Empresa:** Soc.com.respons. Ltda
- **Condición:** Activo
- **Fecha Inicio Actividades:** 16 / Marzo / 2004
- **Actividad Comercial:** Elab. de Bebidas No Alcoholicas.
- **CIU:** 15546
- **Dirección Legal:** Cal. Jose Olaya Mza. G Lote. 2
- **Distrito / Ciudad:** Santiago
- **Departamento:** Cusco
- **Telefonos:** 931072

**RED ANDES PERU EMPRESA INDIVIDUAL DE RESPONSABILIDAD LIMITADA - RED ANDES PERU E.I.R.L.**

- **RUC:** 20490012231
- **Razón Social:** RED ANDES PERU EMPRESA INDIVIDUAL DE RESPONSABILIDAD LIMITADA - RED ANDES PERU E.I.R.L.
- **Tipo Empresa:** Empresa Individual de Resp. Ltda
- **Condición:** Suspension Temporal
- **Fecha Inicio Actividades:** 01 / Julio / 2009
- **Actividad Comercial:** Elab. de Bebidas No Alcoholicas.
- **CIU:** 15546
- **Advertencia:** Esta empresa se encuentra en condición de **SUSPENSION TEMPORAL** la última vez que fue revisada en SUNAT.

**REPRESENTACIONES KIDASA SRL.**

- **RUC:** 20490055984
- **Razón Social:** REPRESENTACIONES KIDASA SRL.
- **Nombre Comercial:** MANANTE
- **Tipo Empresa:** Soc.com.respons. Ltda
- **Condición:** Activo
- **Fecha Inicio Actividades:** 01 / Octubre / 2009
- **Actividad Comercial:** Elab. de Bebidas No Alcoholicas.
- **CIU:** 15546
- **Dirección Legal:** Av. San Martin Nro. Sn Quillabamba
- **Distrito / Ciudad:** Santa Ana
- **Provincia:** La Convencion
- **Departamento:** Cusco
- **Telefonos:** 281598 / 984393092

**REYNA SUR S.A.**

- **RUC:** 20114472523
- **Razón Social:** REYNA SUR S.A.
- **Nombre Comercial:** REYNA KOLA
- **Tipo Empresa:** Sociedad Anonima
- **Condición:** Activo
- **Fecha Inicio Actividades:** 26 / Agosto / 1986
- **Actividad Comercial:** Elab. de Bebidas No Alcoholicas.
- **CIU:** 15546
- **Dirección Legal:** Jr. Dos de Mayo Nro. 521
- **Distrito / Ciudad:** Sicuani

- **Provincia:** Canchis
- **Departamento:** Cusco
- **Telefonos:** 351124 / 351349

**TECNOLOGIA E INGENIERIA DE PROCESOS INDUSTRIALES SOCIEDAD COMERCIAL DE RESPONSABILIDAD LIMITADA**

- **RUC:** 20527703191
- **Razón Social:** TECNOLOGIA E INGENIERIA DE PROCESOS INDUSTRIALES SOCIEDAD COMERCIAL DE RESPONSABILIDAD LIMITADA
- **Nombre Comercial:** T.I.P.I.N. S.R.L.
- **Tipo Empresa:** Soc.com.respons. Ltda
- **Condición:** Activo
- **Fecha Inicio Actividades:** 16 / Septiembre / 2006
- **Actividad Comercial:** Elab. de Bebidas No Alcohólicas.
- **CIU:** 15546
- **Dirección Legal:** Cal. Presbiterio Garcia Nro. 96
- **Distrito / Ciudad:** San Jeronimo
- **Departamento:** Cusco
- **Telefonos:** 227487 / 9693802

**VALDIVIA'S E.I.R.L.**

- **RUC:** 20484833053
- **Razón Social:** VALDIVIA'S E.I.R.L.
- **Tipo Empresa:** Empresa Individual de Resp. Ltda
- **Condición:** Suspension Temporal
- **Fecha Inicio Actividades:** 19 / Abril / 2000
- **Actividad Comercial:** Elab. de Bebidas No Alcoholicas.
- **CIU:** 15546
- **Advertencia:** Esta empresa se encuentra en condición de **SUSPENSION TEMPORAL** la última vez que fue revisada en SUNAT.

**EMPRESAS DEDICADAS A LA ELABORACIÓN DE BEBIDAS NO ALCOHÓLICAS EN PERÚ Y QUE COMERCIALIZAN EL AGUA EMBOTELLADA EN CUSCO**

**AJEPER S.A.**

- **RUC:** 20331061655
- **Razón Social:** AJEPER S.A.
- **Página Web:** <http://www.ajegroup.com/>
- **Nombre Comercial:** KOLA REAL
- **Tipo Empresa:** Sociedad Anonima
- **Condición:** Activo
- **Fecha Inicio Actividades:** 13 / Agosto / 1996
- **Actividad Comercial:** Elab. de Bebidas No Alcohólicas.
- **CIU:** 15546
- **Dirección Legal:** Av. la Paz Mza. a Lote. 30 Santa Maria de Huachipa
- **Distrito / Ciudad:** Lurigancho
- **Departamento:** Lima
- **Telefonos:** 3133530 / 3711812 / 3711791 / 3710866

**CORPORACION LINDLEY S.A.**

- **RUC:** 20101024645
- **Razón Social:** CORPORACION LINDLEY S.A.
- **Página Web:** <http://www.incakola.com.pe/>
- **Tipo Empresa:** Sociedad Anónima
- **Condición:** Activo

- **Fecha Inicio Actividades:** 26 / Agosto / 1960
- **Actividad Comercial:** Elab. de Bebidas No Alcoholicas.
- **CIU:** 15546
- **Dirección Legal:** Jr. Cajamarca Nro. 371
- **Distrito / Ciudad:** Rimac
- **Departamento:** Lima
- **Telefonos:** 3194000 / 4813266

**EMBOTELLADORA SAN MIGUEL DEL SUR S.A.C.**

- **RUC:** 20413940568
- **Razón Social:** EMBOTELLADORA SAN MIGUEL DEL SUR S.A.C.
- **Nombre Comercial:** KOLA REAL
- **Tipo Empresa:** Sociedad Anonima Cerrada
- **Condición:** Activo
- **Fecha Inicio Actividades:** 21 / Febrero / 2000
- **Actividad Comercial:** Elab. de Bebidas No Alcohólicas.
- **CIU:** 15546
- **Dirección Legal:** Cal. la Florida Nro. 204
- **Distrito / Ciudad:** Sachaca
- **Departamento:** Arequipa
- **Telefonos:** 449157

**SOCOSANI S A**

- **RUC:** 20100235219
- **Razón Social:** SOCOSANI S A
- **Página Web:** <http://www.socosaniusa.com/>
- **Tipo Empresa:** Sociedad Anónima
- **Condición:** Activo
- **Fecha Inicio Actividades:** 20 / Junio / 1926
- **Actividad Comercial:** Elab. de Bebidas No Alcohólicas.
- **CIU:** 15546
- **Dirección Legal:** Av. Pumacahua Nro. 717 Cerro Viejo
- **Distrito / Ciudad:** Cerro Colorado
- **Departamento:** Arequipa
- **Telefonos:** 274941 / 958858003 / 220510

**TECNOLOGIA E IMPORTACION S.A.**

- **RUC:** 20406190464
- **Razón Social:** TECNOLOGIA E IMPORTACION S.A.
- **Tipo Empresa:** Sociedad Anonima
- **Condición:** Activo
- **Fecha Inicio Actividades:** 03 / Enero / 2001
- **Actividad Comercial:** Vta. May. Alimentos, Bebidas y Tabaco.
- **CIU:** 51225
- **Dirección Legal:** Mza. B Lote. 2
- **Distrito / Ciudad:** Juliaca
- **Provincia:** San Roman
- **Departamento:** Puno
- **Telefonos:** 328279

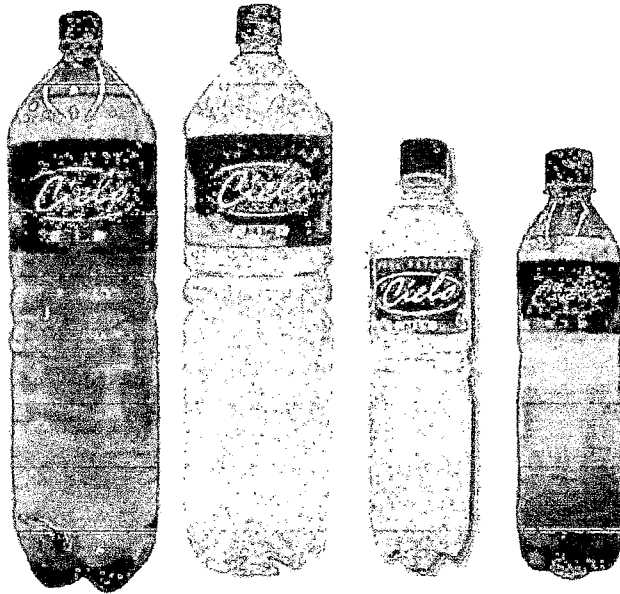


7. ¿Dónde adquiere el agua embotellada?
- a) Ambulantes
  - b) Tiendas/bodegas
  - c) Minimarkets
  - d) Restaurantes
  - e) Otro lugar Especifique\_\_\_\_\_
8. ¿Que es lo que Ud. toma en cuenta al momento de adquirir agua embotellada?
- a) Precio
  - b) Calidad
  - c) Cantidad
  - d) Presentación
  - e) Otra característica Especifique\_\_\_\_\_
9. ¿En que medio de comunicación a Ud. le agrada observar la publicidad del agua embotellada?
- a) Afiches
  - b) Radio
  - c) Televisión
  - d) Periódico
  - e) Paneles
10. ¿Qué productos consume Ud. entonces?
- a) Bebidas gaseosas
  - b) Bebidas rehidratantes
  - c) Jugos envasados

Gracias.



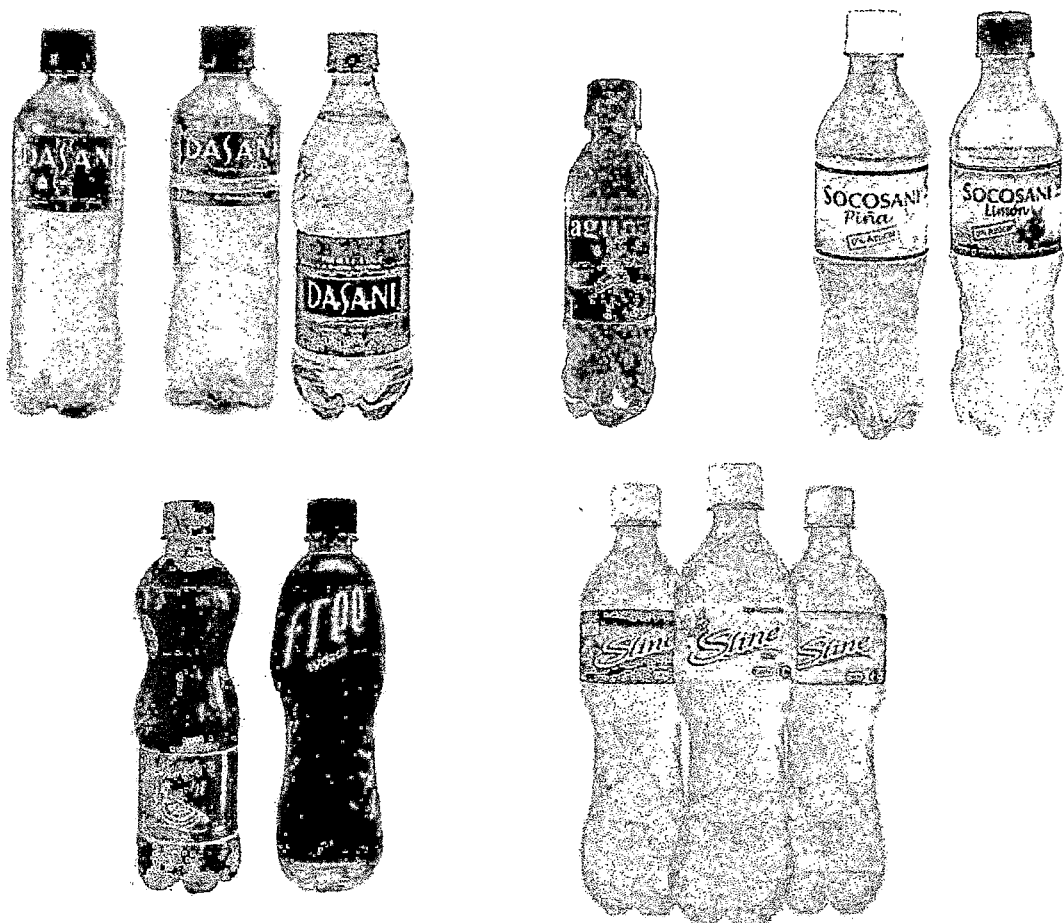
AGUA DE MESA



AGUA MINERAL



AGUA SABORIZADA



## ANEXO 03

### DETERMINACION DEL NÚMERO DE ELEMENTOS DE UNA MUESTRA EXTRAÍDA DE UNA POBLACIÓN INFINITA (NIVEL DE CONFIANZA DE $2\sigma = 95,5\%$ )

Fórmula:  $n = \frac{4 \times P \times Q}{E^2}$

Límites de error(e) %	Probabilidades de p y de q (p + q = 100)*													
	1/99	2/98	3/97	4/96	5/95	6/94	7/93	8/92	9/91	10/90	20/80	30/70	40/60	50/50
0,1	39.600	78.400	116.400	153.600	190.000	225.600	260.400	294.400	327.600	360.000	640.000	840.000	960.000	1.000.000
0,2	9.900	19.600	29.100	38.400	47.500	56.400	65.100	73.100	81.900	90.000	160.000	210.000	240.000	250.000
0,3	4.400	8.711	12.933	17.067	21.111	25.067	28.933	32.711	36.400	40.000	71.111	93.333	106.667	111.111
0,4	2.475	4.900	7.275	9.600	11.875	14.100	16.275	18.400	20.475	22.500	40.000	52.500	60.000	62.500
0,5	1.584	3.136	4.656	6.144	7.600	9.024	10.416	11.776	13.104	14.400	25.600	33.600	38.400	40.000
0,6	1.100	2.178	3.233	4.267	5.278	6.267	7.233	8.178	9.100	10.000	17.778	23.333	26.667	27.778
0,7	808	1.600	2.376	3.135	3.878	4.604	5.314	6.008	6.686	7.347	13.061	17.143	19.592	20.408
0,8	619	1.225	1.819	2.400	2.969	3.225	4.069	4.600	5.119	5.625	10.000	13.125	15.000	15.625
0,9	489	968	1.437	1.896	2.346	2.785	3.215	3.635	4.044	4.444	7.901	10.370	11.852	12.346
1,0	396	784	1.164	1.536	1.900	2.256	2.604	2.944	3.276	3.600	6.400	8.400	9.600	10.000
1,5	176	348	517	683	844	1.003	1.157	1.308	1.456	1.600	2.844	3.733	4.267	4.444
2,0	99	196	291	384	475	564	651	736	819	900	1.600	2.100	2.400	2.500
2,5	63	125	186	246	304	361	417	471	524	576	1.024	1.344	1.536	1.600
3,0	44	87	129	171	211	251	289	327	364	400	711	933	1.067	1.111
3,5	32	64	95	125	155	184	213	240	267	294	522	686	784	816
4,0	25	49	73	96	119	141	162	184	204	225	400	525	600	625
4,5	20	39	57	76	94	111	129	145	162	178	316	415	474	494
5,0	16	31	47	61	76	90	104	118	131	144	256	336	384	400
6,0	11	22	32	43	53	63	72	82	91	100	178	233	267	278
7,0	8	16	24	31	39	46	53	60	67	73	131	171	196	204
8,0	6	12	18	24	30	32	41	46	51	56	100	131	150	156
9,0	5	10	14	19	23	28	32	36	40	44	79	104	119	123
10,0	4	8	12	15	19	23	26	29	33	36	64	83	96	100
15,0	2	3	5	7	8	10	12	13	15	16	28	37	43	45
20,0	1	2	3	4	5	6	7	8	8	9	16	21	24	25

\* Cuando los valores de p y de q no se conocen previamente hay que tomar p = q = 50%

## ANEXO 04

### TABULACIÓN DE RESULTADOS DE LA ENCUESTA REALIZADA A LOS CONSUMIDORES DE AGUA EMBOTELLADA

Este es el resultado de las entrevistas de la encuesta presentada en el anexo 02, la cual se realizó en el mes de setiembre y que tuvo el resultado que se describe a continuación.

Se entrevistó a un total de 400 personas, de los cuales 190 personas fueron del sexo masculino y 210 personas del sexo femenino:

**CUADRO 1  
CONSUMIDORES DE AGUA EMBOTELLADA POR SEXO**

Consumidores Sexo	Número	%
Masculino	190	47,50
Femenino	210	52,50
<b>Total</b>	<b>400</b>	<b>100,00</b>

Fuente: Elaboración propia a partir de encuestas realizadas

Referente al desarrollo de las preguntas de la encuesta se obtuvo los siguientes resultados:

**1. ¿Consumo Ud. agua embotellada?**

A esta pregunta respondieron positivamente 172 personas que consumen el agua embotellada y 228 que no consumen.

**CUADRO 2  
CONSUMIDORES DEL AGUA EMBOTELLADA**

	Total	Hombres	Mujeres
Muestra analizada	400	190	210
Consumidores del producto	172	77	95
% Consumidores	43,00	40,53	45,24

Fuente: Elaboración propia a partir de encuestas realizadas

Esto implica que el 43% de la población encuestada consumen agua embotellada, además el 40,53% de los hombres entrevistados consumen el producto, también el 45,24% de las mujeres entrevistadas consumen el producto.

**2. ¿Qué marca de agua embotellada consume?**

De manera general la cantidad de consumidores se muestra a continuación:

**CUADRO 3  
CONSUMIDORES DE AGUA EMBOTELLADA POR MARCAS**

Categoría	Marca	Nº personas	Total	%
Agua de Mesa	Cielo	58	129	75,00
	San Luis	61		
	Phura	10		
Agua Mineral	San Mateo	02	14	8,14
	Socosani	12		
Agua Saborizada	Dasani	03	29	16,86
	Free Light	00		
	Agua H <sub>2</sub> O	06		
	Socosani	09		
	Sline	11		
<b>Total</b>		<b>172</b>	<b>172</b>	<b>100,00</b>

Fuente: Elaboración propia a partir de encuestas realizadas

Desglosaremos a los consumidores por categorías y en ello tenemos los siguientes resultados:

**CUADRO 4  
CONSUMIDORES DE AGUA DE MESA**

Marca	Nº consumidores	%
Cielo	58	44,96
San Luis	61	47,29
Phura	10	7,75
<b>Total</b>	<b>129</b>	<b>100,00</b>

Fuente: Elaboración propia a partir de encuestas realizadas

**CUADRO 5  
CONSUMIDORES DE AGUA MINERAL**

Marca	Nº consumidores	%
San Mateo	2	14,29
Socosani	12	85,71
<b>Total</b>	<b>14</b>	<b>100,00</b>

Fuente: Elaboración propia a partir de encuestas realizadas

**CUADRO 6  
CONSUMIDORES DE AGUA SABORIZADA**

Marca	Nº consumidores	%
Dasani	03	10,34
Free Light	00	0,00
Agua H <sub>2</sub> O	06	20,70
Socosani	09	31,03
Sline	11	37,93
<b>Total</b>	<b>29</b>	<b>100,00</b>

Fuente: Elaboración propia a partir de encuestas realizadas

3. ¿Cuál es la presentación que mas consume?  
En lo referente a este rubro la información es la siguiente:

**CUADRO 7  
CONSUMIDORES DE AGUA EMBOTELLADA POR PRESENTACIÓN**

Categoría	Marca	Consumidores por Presentación						Total	%
		300ml	500ml	620ml	625ml	750ml	2500ml		
Agua de Mesa	Cielo	-	-	-	39	-	19	58	33,72
	San Luis	03	-	-	42	-	16	61	35,47
	Phura	-	-	-	08	-	2	10	5,81
Agua Mineral	San Mateo	-	-	02	-	-	-	02	1,16
	Socosani	-	-	12	-	-	-	12	6,98
Agua Saborizada	Dasani	-	03	-	-	-	-	03	1,74
	Free lighth	-	-	-	-	-	-	00	0,00
	Agua H <sub>2</sub> O	04	-	-	-	02	-	06	3,49
	Socosani	-	09	-	-	-	-	09	5,23
	Sline	-	-	-	11	-	-	11	6,40
<b>Total</b>		<b>07</b>	<b>12</b>	<b>14</b>	<b>100</b>	<b>02</b>	<b>37</b>	<b>172</b>	
<b>%</b>		4,07	6,98	8,14	58,14	1,16	21,51		100

Fuente: Elaboración propia a partir de encuestas realizadas

4. ¿Con que frecuencia consume agua embotellada?  
La frecuencia de consumo es la siguiente:

**CUADRO 8  
FRECUENCIA DE CONSUMO DE AGUA EMBOTELLADA**

Categoría	Marca	Frecuencia de Consumo					Total	%
		Diario	Semanal	Quincenal	Mensual	Ocasional		
Agua de Mesa	Cielo	-	27	11	14	06	58	33,72
	San Luis	-	29	15	15	02	61	35,47
	Phura	-	05	02	03	-	10	5,81
Agua Mineral	San Mateo	-	02	-	-	-	02	1,16
	Socosani	-	06	03	03	-	12	6,98
Agua Saborizada	Dasani	-	01	02	-	-	03	1,74
	Free lighth	-	-	-	-	-	00	0,00
	Agua H <sub>2</sub> O	-	04	01	01	-	06	3,49
	Socosani	-	05	03	01	-	09	5,23
	Sline	-	06	02	03	-	11	6,40
<b>Total</b>		<b>00</b>	<b>85</b>	<b>39</b>	<b>40</b>	<b>08</b>	<b>172</b>	
<b>%</b>		-	49,42	22,67	23,26	4,65		100,00

Fuente: Elaboración propia a partir de encuestas realizadas

5. ¿Cómo prefiere el agua embotellada? (Para el agua de mesa y agua mineral)  
A continuación se observa los resultados:

**CUADRO 9**  
**PREFERENCIA DEL AGUA EMBOTELLADA**

Característica	Agua de Mesa		Agua Mineral	
	Personas	%	Personas	%
Gasificada	48	37,21	5	35,71
Sin gasificar	81	62,79	9	64,29
<b>Total</b>	<b>129</b>	<b>100,00</b>	<b>14</b>	<b>100,00</b>

Fuente: Elaboración propia a partir de encuestas realizadas

**6. ¿Cuál es el sabor que Ud. prefiere? (Solo para el agua saborizada)**

Los resultados son los siguientes:

**CUADRO 10**  
**PREFERENCIA DE SABORES PARA EL AGUA SABORIZADA**

Sabores	Dasani	Agua H2O	Socosani	Sline	Total	%
Citrus	01	—	—	—	<b>01</b>	3,45
Durazno	—	—	—	—	<b>00</b>	0,00
Mandarina	—	—	—	02	<b>02</b>	6,90
Limón	02	06	04	05	<b>17</b>	58,62
Piña	—	—	05	04	<b>09</b>	31,03
<b>Total</b>	<b>03</b>	<b>06</b>	<b>09</b>	<b>11</b>	<b>29</b>	<b>100,00</b>

Fuente: Elaboración propia a partir de encuestas realizadas

**7. ¿Dónde adquiere el agua embotellada?**

A continuación se detalla los resultados:

**CUADRO 11**  
**LUGARES DE COMPRA DEL AGUA EMBOTELLADA**

Lugar de compra	Nº personas	%
Ambulantes	35	20,35
Tiendas/bodegas	99	57,56
Minimarkets	14	8,14
Restaurantes	8	4,65
Otro lugar	16	9,30
<b>Total</b>	<b>172</b>	<b>100,00</b>

Fuente: Elaboración propia a partir de encuestas realizadas

**8. ¿Qué es lo que Ud. toma en cuenta al momento de adquirir agua embotellada?**

Los resultados son los siguientes:

**CUADRO 12**  
**CARACTERÍSTICAS DE REFERENCIA PARA LA COMPRA DE AGUA EMBOTELLADA**

Característica	Nº personas	%
Precio	24	13,95
Calidad	77	44,77
Cantidad	15	8,72
Presentación	45	26,16
Otra característica	11	6,40
<b>Total</b>	<b>172</b>	<b>100,00</b>

Fuente: Elaboración propia a partir de encuestas realizadas

**9. ¿En que medio de comunicación a Ud. le agrada observar la publicidad del agua embotellada?**

Es evidente que la televisión es el medio de mayor preferencia.

**CUADRO 13**  
**PREFERENCIA DE MEDIOS DE PUBLICIDAD**

Medio	Nº personas	%
Afiches	22	12,80
Radio	31	18,02
Televisión	94	54,65
Periódico	10	5,81
Paneles	15	8,72
<b>Total</b>	<b>172</b>	<b>100,00</b>

Fuente: Elaboración propia a partir de encuestas realizadas

**10. ¿Qué productos consume Ud. entonces?**

Los productos sustitutos del agua embotellada son:

**CUADRO 14**  
**PRODUCTOS SUSTITUTOS DEL AGUA EMBOTELLADA**

Sustitutos	N° personas	%
Bebidas gaseosas	188	82,45
Bebidas rehidratantes	23	10,09
Jugos envasados	17	7,46
<b>Total</b>	<b>228</b>	<b>100,00</b>

Fuente: Elaboración propia a partir de encuestas realizadas

**CALCULO DE VOLÚMENES CONSUMIDOS DE AGUA EMBOTELLADA**

La encuesta nos proporciona datos para calcular los volúmenes de agua embotellada requerido por los consumidores, por tanto la información anterior de las preguntas 03 y 04 la desglosaremos en su consumo por categorías, como sigue:

**A) AGUA DE MESA**

**CUADRO 15**  
**FRECUENCIA DE CONSUMO DE AGUA DE MESA POR MARCAS Y POR PRESENTACIÓN**

Marca	Presentación	Frecuencia de consumo					Total Personas	%
		Diario	Semanal	Quincenal	Mensual	Ocasional		
Cielo	625ml	—	27	11	—	01	39	30,23
	2500ml	—	—	—	14	05	19	14,73
San Luis	300ml	—	01	02	—	—	03	2,33
	625ml	—	28	12	02	—	42	32,56
	2500ml	—	—	01	13	02	16	12,40
Phura	625ml	—	05	—	03	—	08	6,20
	2500ml	—	—	02	—	—	02	1,55
<b>Total</b>		<b>00</b>	<b>61</b>	<b>28</b>	<b>32</b>	<b>08</b>	<b>129</b>	
<b>%</b>		—	47,29	21,70	24,81	6,20		100,00

Fuente: Elaboración propia a partir de encuestas realizadas

Sabemos que en un año existen:

- 365 días
- 52 semanas
- 24,33 quincenas
- 12 meses

Por lo tanto esta información lo utilizaremos para calcular los volúmenes consumidos de agua embotellada por marcas y también las sumatoria total de las mismas.

Para el Agua de Mesa Cielo:

**CUADRO 16**  
**VOLUMEN CONSUMIDO DE AGUA DE MESA CIELO POR PRESENTACIÓN**

Presentación de Botella	Personas (a)	Consumo Botellas por año (b)	N° botellas Por año (a)x(b)	Volumen de agua lt
625ml	27	52	1404	877,50
	11	24,33	267,63	167,27
	01	06	06	3,75
<b>Total (1)</b>	<b>39</b>		<b>1677,63</b>	<b>1048,5187</b>
2500ml	14	12	168	420,00
	05	01	05	12,50
<b>Total (2)</b>	<b>19</b>		<b>173</b>	<b>432,5</b>
<b>TOTAL (1)+(2)</b>	<b>58</b>			<b>1481,0187</b>

Fuente: Elaboración propia a partir de encuestas realizadas

Para el Agua de Mesa San Luis:

**CUADRO 17**  
**VOLUMEN CONSUMIDO DE AGUA DE MESA SAN LUIS POR PRESENTACIÓN**

Presentación de Botella	Personas	Consumo Botellas por año	Nº botellas Por año	Volumen de agua
	(a)	(b)	(a)x(b)	lt
300ml	01	52	52	15,60
	02	24,33	48,66	14,598
<b>Total (1)</b>	<b>03</b>		<b>100,66</b>	<b>30,198</b>
625ml	28	52	1456	910
	12	24,33	291,96	182,475
	02	12	24	15,00
<b>Total (2)</b>	<b>42</b>		<b>1771,96</b>	<b>1107,475</b>
2500ml	01	24,33	24,33	60,825
	13	12	156	390
	2	01	02	05
<b>Total (3)</b>	<b>16</b>		<b>182,33</b>	<b>455,825</b>
<b>TOTAL(1)+(2)+(3)</b>	<b>61</b>			<b>1593,498</b>

Fuente: Elaboración propia a partir de encuestas realizadas

Para el Agua de Mesa Phura:

**CUADRO 18**  
**VOLUMEN CONSUMIDO DE AGUA DE MESA PHURA POR PRESENTACIÓN**

Presentación de Botella	Personas	Consumo Botellas por año	Nº botellas Por año	Volumen de agua
	(a)	(b)	(a)x(b)	Lt
625ml	05	52	260	162,50
	03	12	36	22,50
<b>Total (1)</b>	<b>08</b>		<b>296</b>	<b>185</b>
2500ml	02	24,33	48,66	121,65
<b>Total (2)</b>	<b>02</b>		<b>48,66</b>	<b>121,65</b>
<b>TOTAL (1)+(2)</b>	<b>10</b>			<b>306,65</b>

Fuente: Elaboración propia a partir de encuestas realizadas

Ahora determinamos la cantidad de botellas consumidas por tipo de presentación, así como el volumen (lt) consumido por marcas para el agua de mesa a partir de los cuadros 16, 17 y 18.

**CUADRO 19**  
**CONSUMO TOTAL DE AGUA DE MESA POR MARCAS EN VOLUMEN (lt)**

Marca	Nº de Botellas por Presentación			Volumen en lt	%
	300ml	625ml	2500ml		
Cielo	—	1677,63	173	1481,0187	43,80
San Luis	100,66	1771,96	182,33	1593,498	47,13
Phura	--	296	48,66	306,65	9,07
<b>Total</b>	<b>100,66</b>	<b>3745,59</b>	<b>403,99</b>	<b>3381,1667</b>	<b>100,00</b>

Fuente: Elaboración propia a partir de encuestas realizadas

Determinamos también el volumen (lt) consumido por presentación para el agua de mesa a partir del cuadro 19.

**CUADRO 20**  
**CONSUMO TOTAL DE AGUA DE MESA POR PRESENTACIÓN EN VOLUMEN (lt)**

Presentación	Nº Botellas	Volumen en lt	%
(a)	(b)	(a)x(b)	
300ml	100,66	30,198	0,89
625ml	3745,59	2340,9937	69,24
2500ml	403,99	1009,975	29,87
<b>Total</b>		<b>3381,1667</b>	<b>100,00</b>

Fuente: Elaboración propia a partir de encuestas realizadas



**B) AGUA MINERAL**

**CUADRO 21**

**FRECUENCIA DE CONSUMO DE AGUA MINERAL POR MARCAS Y POR PRESENTACIÓN**

Marca	Presentación	Frecuencia de consumo						Total personas	%
		Diario	Semanal	Quincenal	Mensual	Ocasional			
San Mateo	620ml	—	02	—	—	—	02	14,29	
	2500ml	—	—	—	—	—	—	—	
Socosani	620ml	—	06	03	03	—	12	85,71	
	2500ml	—	—	—	—	—	—	—	
<b>Total</b>		<b>00</b>	<b>08</b>	<b>03</b>	<b>03</b>	<b>—</b>	<b>14</b>		
%		—	57,14	21,43	21,43	—		100,00	

Fuente: Elaboración propia a partir de encuestas realizadas

Por tanto esta información lo utilizaremos para calcular los volúmenes de agua mineral consumidos.

Para el Agua Mineral San Mateo:

**CUADRO 22**

**VOLUMEN CONSUMIDO DE AGUA MINERAL SAN MATEO POR PRESENTACIÓN**

Presentación de Botella	Personas (a)	Consumo Botellas por año (b)	Nº botellas Por año (a)x(b)	Volumen de agua lt
620ml	02	52	104	64,48
<b>Total</b>	<b>02</b>			<b>64,48</b>

Fuente: Elaboración propia a partir de encuestas realizadas

Para el Agua Mineral Socosani:

**CUADRO 23**

**VOLUMEN CONSUMIDO DE AGUA MINERAL SOCOSANI POR PRESENTACIÓN**

Presentación de Botella	Personas (a)	Consumo Botellas por año (b)	Nº botellas Por año (a)x(b)	Volumen de agua lt
620ml	06	52	312	193,44
	03	24,33	73	45,26
	03	12	36	22,32
<b>Total</b>	<b>12</b>			<b>261,02</b>

Fuente: Elaboración propia a partir de encuestas realizadas

Ahora determinamos la cantidad de botellas consumidas así como el volumen (lt) consumido por marcas para el agua mineral a partir de los cuadros 22 y 23.

**CUADRO 24**

**CONSUMO TOTAL DE AGUA MINERAL POR MARCAS EN VOLUMEN (lt)**

Marca	Nº de Botellas por Presentación		Volumen en lt	%
	620ml	2500ml		
San Mateo	104	—	64,48	19,81
Socosani	421	—	261,02	80,19
<b>Total</b>	<b>525</b>	<b>—</b>	<b>325,5</b>	<b>100,00</b>

Fuente: Elaboración propia a partir de encuestas realizadas

Determinamos también el volumen (lt) consumido por presentación para el agua Mineral a partir del cuadro

24.

**CUADRO 25**

**CONSUMO TOTAL DE AGUA MINERAL POR PRESENTACIÓN EN VOLUMEN (lt)**

Presentación (a)	Nº Botellas (b)	Volumen en lt (a)x(b)	%
620ml	525	325,5	100,00
2500ml	—	—	—
<b>Total</b>		<b>325,5</b>	<b>100,00</b>

Fuente: Elaboración propia a partir de encuestas realizadas

**C) AGUA SABORIZADA**

**CUADRO 26  
FRECUENCIA DE CONSUMO DE AGUA SABORIZADA POR MARCAS Y POR PRESENTACIÓN**

Marca	Presentación	Frecuencia de consumo					Total personas	%
		Diario	Semanal	Quincenal	Mensual	Ocasional		
Dasani	500ml	--	01	02	--	--	<b>03</b>	10,34
Free Light	625ml	--	--	--	--	--	<b>00</b>	--
Agua H <sub>2</sub> O	300ml	--	03	01	--	--	<b>04</b>	13,79
	750ml	--	01	--	01	--	<b>02</b>	6,90
Socosani	500ml	--	05	03	01	--	<b>09</b>	31,03
Slime	625ml	--	06	02	03	--	<b>11</b>	37,93
<b>Total</b>		<b>00</b>	<b>16</b>	<b>08</b>	<b>05</b>	--	<b>29</b>	
%		--	55,17	27,59	17,24	--		100,00

Fuente: Elaboración propia a partir de encuestas realizadas

Por tanto esta información lo utilizaremos para calcular los volúmenes de agua saborizada consumidos.

Para el Agua Saborizada Dasani:

**CUADRO 27  
VOLUMEN CONSUMIDO DE AGUA SABORIZADA DASANI POR PRESENTACIÓN**

Presentación de Botella	Personas (a)	Consumo Botellas por año (b)	Nº botellas Por año (a)x(b)	Volumen de agua lt
500ml	01	52	52	26
	02	24,33	48,66	24,33
<b>Total</b>	<b>03</b>		<b>100,66</b>	<b>50,33</b>

Fuente: Elaboración propia a partir de encuestas realizadas

Para el Agua Saborizada H<sub>2</sub>O:

**CUADRO 28  
VOLUMEN CONSUMIDO DE AGUA SABORIZADA H<sub>2</sub>O POR PRESENTACIÓN**

Presentación de Botella	Personas (a)	Consumo Botellas por año (b)	Nº botellas Por año (a)x(b)	Volumen de agua lt
300ml	03	52	156	46,80
	01	24,33	24,33	7,299
<b>Total (1)</b>	<b>04</b>		<b>180,33</b>	<b>54,099</b>
750ml	01	52	52	39
	01	12	12	09
<b>Total (2)</b>	<b>02</b>		<b>64</b>	<b>48</b>
<b>TOTAL(1)+(2)</b>	<b>06</b>			<b>102,099</b>

Fuente: Elaboración propia a partir de encuestas realizadas

Para el Agua Saborizada Socosani:

**CUADRO 29  
VOLUMEN CONSUMIDO DE AGUA SABORIZADA SOCOSANI POR PRESENTACIÓN**

Presentación de Botella	Personas (a)	Consumo Botellas por año (b)	Nº botellas Por año (a)x(b)	Volumen de agua lt
500ml	05	52	260	130
	03	24,33	72,99	36,495
	01	12	12	06
<b>Total</b>	<b>09</b>		<b>344,99</b>	<b>172,495</b>

Fuente: Elaboración propia a partir de encuestas realizadas

Para el Agua Saborizada Sline:

**CUADRO 30**  
**VOLUMEN CONSUMIDO DE AGUA SABORIZADA SLINE POR PRESENTACIÓN**

Presentación de Botella	Personas	Consumo Botellas por año	Nº botellas Por año	Volumen de agua
	(a)	(b)	(a)x(b)	lt
625ml	06	52	312	195
	02	24,33	48,66	30,4125
	03	12	36	22,5
<b>Total</b>	<b>11</b>		<b>396,66</b>	<b>247,9125</b>

Fuente: Elaboración propia a partir de encuestas realizadas

Ahora determinamos la cantidad de botellas consumidas por tipo de presentación, así como el volumen (lt) consumido por marcas para el agua saborizada a partir de los cuadros 27, 28 29 y 30.

**CUADRO 31**  
**CONSUMO TOTAL DE AGUA SABORIZADA POR MARCAS EN VOLUMEN (lt)**

Marca	Nº de Botellas por Presentación				Volumen en lt	%
	300ml	500ml	625ml	750ml		
Dasani	--	100,66	--	--	50,33	8,79
AguaH <sub>2</sub> O	180,33	--	--	64	102,099	17,82
Socosani	--	344,99	--	--	172,495	30,11
Sline	--	--	396,66	--	247,9125	43,28
<b>Total</b>	<b>180,33</b>	<b>445,65</b>	<b>396,66</b>	<b>64</b>	<b>572,8365</b>	<b>100,00</b>

Fuente: Elaboración propia a partir de encuestas realizadas

Determinamos también el volumen (lt) consumido por presentación para el agua saborizada a partir del cuadro 31.

**CUADRO 32**  
**CONSUMO TOTAL DE AGUA SABORIZADA POR PRESENTACIÓN EN VOLUMEN (lt)**

Presentación	Nº Botellas	Volumen en lt	%
(a)	(b)	(a)x(b)	
300ml	180,33	54,099	9,44
500ml	445,65	222,825	38,90
625ml	396,66	247,9125	43,28
750ml	64	48	8,38
<b>Total</b>		<b>572,8365</b>	<b>100,00</b>

Fuente: Elaboración propia a partir de encuestas realizadas

De toda la información anterior podemos determinar el volumen total consumido de agua embotellada por las personas encuestadas por marcas, esto a partir de los cuadros 07, 20, 24 y 32. Esta información se presenta a continuación:

**CUADRO 33**  
**CONSUMIDORES DE AGUA EMBOTELLADA POR MARCAS Y POR VOLUMEN (lt)**

Categoría	Marca	Consumidores			
		Nº Personas	%	Volumen lt	%
Agua de Mesa	Cielo	58	33,72	1481,0187	34,61
	San Luis	61	35,47	1593,498	37,24
	Phura	10	5,81	306,65	7,17
Agua Mineral	San Mateo	02	1,16	64,48	1,51
	Socosani	12	6,98	261,02	6,10
Agua Saborizada	Dasani	03	1,74	50,33	1,18
	Free lighth	00	0,00	0,00	
	Agua H <sub>2</sub> O	06	3,49	102,099	2,39
	Socosani	09	5,23	172,495	4,03
	Sline	11	6,40	247,9125	5,79
<b>Total</b>		<b>172</b>		<b>4279,5032</b>	
<b>%</b>			<b>100,00</b>		<b>100,00</b>

Fuente: Elaboración propia a partir de encuestas realizadas

Del cuadro 33 también podemos determinar los volúmenes de agua embotellada consumidos por tipo y la cantidad total, esta información se presenta a continuación:

**CUADRO 34  
CONSUMO TOTAL DE AGUA EMBOTELLADA POR TIPO EN VOLUMEN (lt)**

Tipo	Volumen Lt	%
Agua de Mesa	3381,1667	79,01
Agua Mineral	325,5 000	7,61
Agua Saborizada	572,8365	13,39
<b>Total</b>	<b>4279,5032</b>	<b>100,00</b>

Fuente: Elaboración propia a partir de encuestas realizadas

De los resultados obtenidos en el cuadro 33 podemos obtener el consumo per cápita de agua embotellada para el año 2010, por tanto:

Consumo per cápita = 4279,5032 lt/400 personas

Consumo per cápita = 10,6987

Consumo per cápita = 10,7 lt

#### CALCULO DE VOLÚMENES CONSUMIDOS DE AGUA DE MESA GASIFICADA Y SIN GASIFICAR

Para la pregunta N° 05 de la encuesta, determinaremos el volumen consumido en lt para cada una de las características requeridas como son agua de mesa gasificada y sin gasificar.

Para el agua de Mesa Cielo:

**CUADRO 35  
CONSUMO DE AGUA DE MESA CIELO POR PRESENTACIÓN, POR CARACTERÍSTICA (Gasif. y sin Gasif.) Y VOLUMEN (lt)**

Presentación de Botella	Característica	Personas	Consumo Botellas por año	N° botellas Por año	Volumen de agua
		(a)	(b)	(a)x(b)	lt
625ml	Gasificada	08	52	416	260
	Sin gasificar	19	52	988	617,5
	Gasificada	07	24,33	170,31	106,4437
	Sin gasificar	04	24,33	97,32	60.825
	Gasificada	01	06	06	3,75
	Sin gasificar	—	06	—	—
<b>Total (1)</b>		<b>39</b>		<b>1677,63</b>	<b>1048,5187</b>
2500ml	Gasificada	04	12	48	120
	Sin gasificar	10	12	120	300
	Gasificada	01	01	01	2.5
	Sin gasificar	04	01	04	10
<b>Total (2)</b>		<b>19</b>		<b>173</b>	<b>432,5</b>
<b>TOTAL(1)+(2)</b>		<b>58</b>			<b>1481,0187</b>
Total Gasificadas		21			492,6937
Total sin Gasificar		37			988,325

Fuente: Elaboración propia a partir de encuestas realizadas

Para el agua de Mesa Phura:

**CUADRO 36**  
**CONSUMO DE AGUA DE MESA PHURA POR PRESENTACIÓN, POR CARACTERÍSTICA (Gasif. y sin Gasif.) Y VOLUMEN (lt)**

Presentación de Botella	Característica	Personas	Consumo Botellas por año	Nº botellas Por año	Volumen de agua
		(a)	(b)	(a)x(b)	lt
625ml	Gasificada	01	52	52	32,5
	Sin gasificar	04	52	208	130
	Gasificada	02	12	24	15
	Sin gasificar	01	12	12	7,5
<b>Total (1)</b>		<b>08</b>		<b>296</b>	<b>185</b>
2500ml	Gasificada		24,33		
	Sin gasificar	02	24,33	48,66	121,65
<b>Total (2)</b>		<b>02</b>		<b>48,66</b>	<b>121,65</b>
<b>TOTAL(1)+(2)</b>		<b>10</b>			<b>306,65</b>
Total Gasificadas		03			47,5
Total sin Gasificar		07			259,15

Fuente: Elaboración propia a partir de encuestas realizadas

Para el agua de Mesa San Luis:

**CUADRO 37**  
**CONSUMO DE AGUA DE MESA SAN LUIS POR PRESENTACIÓN, POR CARACTERÍSTICA (Gasif. y sin Gasif.) Y VOLUMEN (lt)**

Presentación de Botella	Característica	Personas	Consumo Botellas por año	Nº botellas Por año	Volumen de agua
		(a)	(b)	(a)x(b)	lt
300ml	Gasificada	--	52	--	--
	Sin gasificar	01	52	52	15,6
	Gasificada	--	24,33	--	--
	Sin gasificar	02	24,33	48,66	14,598
<b>Total (1)</b>		<b>03</b>		<b>100,66</b>	<b>30,198</b>
625ml	Gasificada	11	52	572	357,5
	Sin gasificar	17	52	884	552,50
	Gasificada	07	24,33	170,31	106,4438
	Sin gasificar	05	24,33	121,65	76,0312
	Gasificada	01	12	12	7,5
	Sin gasificar	01	12	12	7,5
<b>Total (2)</b>		<b>42</b>		<b>1771,96</b>	<b>1107,475</b>
2500ml	Gasificada	01	24,33	24,33	60,825
	Sin gasificar	--	24,33	--	--
	Gasificada	03	12	36	90
	Sin gasificar	10	12	120	300
	Gasificada	01	01	01	2,5
	Sin gasificar	01	01	01	2,5
<b>Total (3)</b>		<b>16</b>		<b>182,33</b>	<b>455,825</b>
<b>TOTAL(1)+(2)+(3)</b>		<b>61</b>			<b>1593,498</b>
Total Gasificadas		24			624,7688
Total sin Gasificar		37			968,7292

Fuente: Elaboración propia a partir de encuestas realizadas

El volumen total en lt para el agua de Mesa gasificada y sin gasificar se presenta a continuación a partir de los cuadros 34, 35 y 36.

**CUADRO 38**  
**CONSUMO DE AGUA DE MESA POR CARACTERÍSTICA (Gasif. y sin Gasif.), POR MARCAS Y VOLUMEN TOTAL (lt)**

Característica	Agua de Mesa Lt			Volumen Total lt	%
	Cielo	San Luis	Phura		
Gasificadas	492,6937	624,7688	47,5	1164,9625	34,45
Sin Gasificar	988,325	968,7292	259,15	2216,2042	65,55
<b>Total</b>	<b>1481,0187</b>	<b>1593,498</b>	<b>306,65</b>	<b>3381,1667</b>	<b>100,00</b>

Fuente: Elaboración propia a partir de encuestas realizadas

**CALCULO DE VOLÚMENES CONSUMIDOS DE AGUA SABORIZADA EN SUS DISTINTOS SABORES**

Para la pregunta N° 6, referente al sabor que los consumidores prefieren para el agua saborizada, este ítem lo desarrollamos para determinar el volumen en litros requerido de cada sabor.

Para el agua Saborizada Dasani:

**CUADRO 39**  
**CONSUMO DE AGUA SABORIZADA DASANI POR PRESENTACIÓN, POR SABOR Y VOLUMEN (lt)**

Presentación de Botella	Sabor	Personas	Consumo Botellas por año	N° botellas por año	Volumen de agua
		(a)	(b)	(a)x(b)	lt
500ml	Citrus	--	52	--	--
	Limón	01	52	52	26
	Citrus	01	24,33	24,33	12,165
	Limón	01	24,33	24,33	12,165
<b>TOTAL</b>		<b>03</b>		<b>100,66</b>	<b>50,33</b>
Total Citrus		01			12,165
Total Limón		02			38,165

Fuente: Elaboración propia a partir de encuestas realizadas

Para el agua Saborizada H<sub>2</sub>O:

**CUADRO 40**  
**CONSUMO DE AGUA SABORIZADA H<sub>2</sub>O POR PRESENTACIÓN, POR SABOR Y VOLUMEN (lt)**

Presentación de Botella	Sabor	Personas	Consumo Botellas por año	N° botellas por año	Volumen de agua
		(a)	(b)	(a)x(b)	lt
300ml	Limón	03	52	156	46,8
	Limón	01	24,33	24,33	7,299
<b>Total (1)</b>		<b>04</b>		<b>180,33</b>	<b>54,099</b>
750ml	Limón	01	52	52	39
	Limón	01	12	12	9
<b>Total (2)</b>		<b>02</b>		<b>64</b>	<b>48</b>
<b>TOTAL(1)+(2)</b>		<b>06</b>			<b>102,099</b>
Total Limón		06			102,099

Fuente: Elaboración propia a partir de encuestas realizadas

Para el agua Saborizada Socosani:

**CUADRO 41**  
**CONSUMO DE AGUA SABORIZADA SOCOSANI POR PRESENTACIÓN, POR SABOR Y VOLUMEN**  
**(lt)**

Presentación de Botella	Sabor	Personas	Consumo Botellas por año	Nº botellas Por año	Volumen de agua lt
		(a)	(b)	(a)x(b)	
500ml	Piña	02	52	104	52
	Limón	03	52	156	78
	Piña	03	24,33	72,99	36,495
	Limón	--	24,33	--	--
	Piña	--	12	--	--
	Limón	01	12	12	06
<b>TOTAL</b>		<b>09</b>		<b>344,99</b>	<b>172,495</b>
Total Piña		05			88,495
Total Limón		04			84

Fuente: Elaboración propia a partir de encuestas realizadas

Para el agua Saborizada Sline:

**CUADRO 42**  
**CONSUMO DE AGUA SABORIZADA SLINE POR PRESENTACIÓN, POR SABOR Y VOLUMEN (lt)**

Presentación de Botella	Sabor	Personas	Consumo Botellas por año	Nº botellas por año	Volumen de agua lt
		(a)	(b)	(a)x(b)	
625ml	Piña	02	52	104	65
	Limón	03	52	156	97,5
	Mandarina	01	52	52	32,50
	Piña	01	24,33	24,33	15,20625
	Limón	01	24,33	24,33	15,20625
	Mandarina	--	24,33	--	--
	Piña	01	12	12	7,5
	Limón	01	12	12	7,5
	Mandarina	01	12	12	7,5
<b>TOTAL</b>		<b>11</b>		<b>396,66</b>	<b>247,9125</b>
Total Piña		04			87,70625
Total Limón		05			120,20625
Total Mandarina		02			40

Fuente: Elaboración propia a partir de encuestas realizadas

El volumen total en lt para el agua Saborizada en sus diferentes sabores se presenta a continuación a partir de los cuadros 38, 39, 40 y 41.

**CUADRO 43**  
**CONSUMO DE AGUA SABORIZADA POR SABOR, MARCA Y VOLUMEN TOTAL (lt)**

Sabores	Agua Saborizada Lt				Total lt	%
	Dasani	Agua H <sub>2</sub> O	Socosani	Sline		
Citrus	12,165	--	--	--	12,165	2,12
Mandarina	--	--	--	40	40	6,98
Limón	38,165	102,099	84	120,20625	344,47025	60,13
Piña	--	--	88,495	87,70625	176,20125	30,76
<b>Total</b>	<b>50,33</b>	<b>102,099</b>	<b>172,495</b>	<b>247,9125</b>	<b>572,8365</b>	<b>100,00</b>

Fuente: Elaboración propia a partir de encuestas realizadas

## ANEXO 05

### MÉTODO DE PROYECCIÓN POR REGRESIÓN

Para la realización de las proyecciones tanto de la demanda y oferta se uso una planilla electrónica Excel, utilizando el modelo de Regresión.

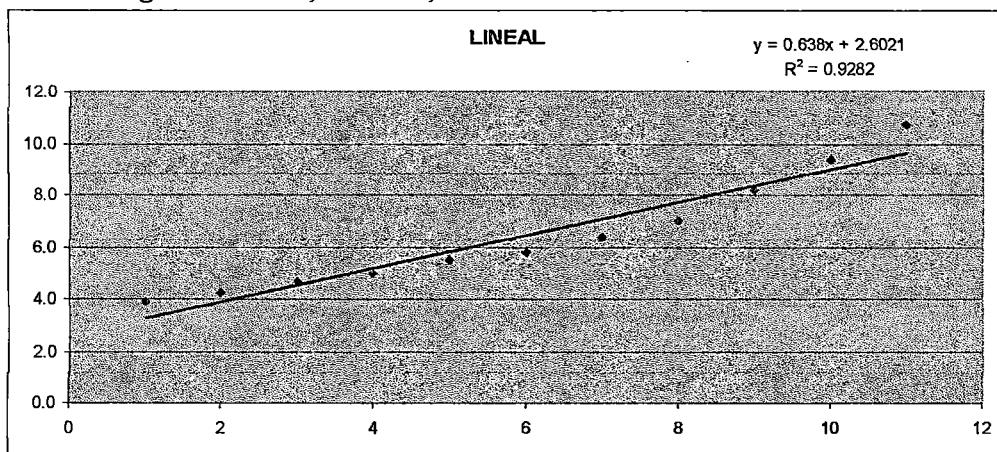
#### DEMANDA PERU

Para la proyección de la demanda se uso los modelos matemáticos: lineal, logarítmica, polinomial, potencial y exponencial, cuyas ecuaciones y coeficientes de determinación fueron hallados y se muestran a continuación:

##### Modelo lineal:

Coefficiente de determinación ( $R^2$ ): 0.9282

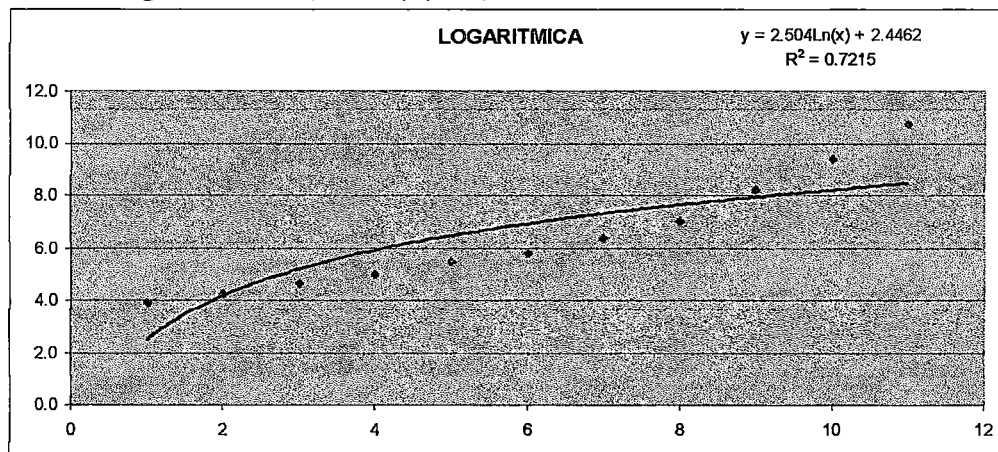
Curva de regresión:  $Y = 0,638X + 2,6021$



##### Modelo Logarítmico

Coefficiente de determinación ( $R^2$ ): 0.7215

Curva de regresión:  $Y = 2,504\ln(X) + 2,4462$

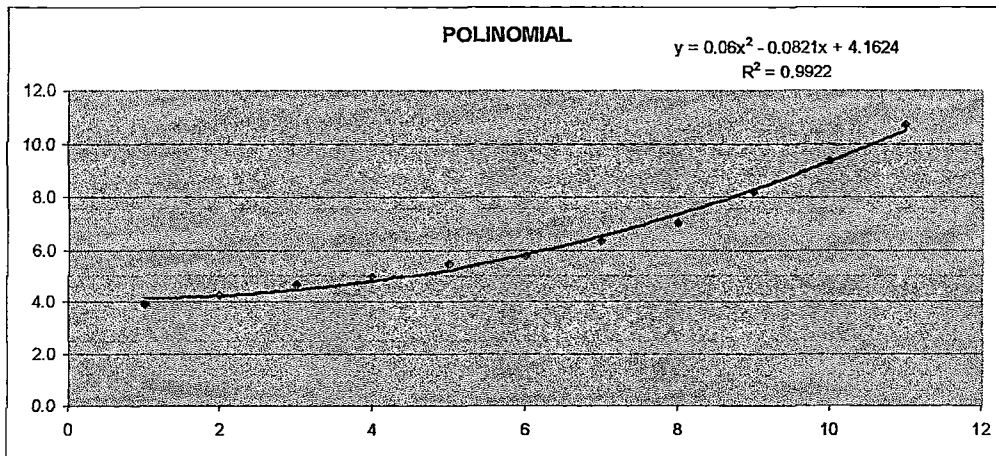


##### Modelo Polinomial

Coefficiente de determinación ( $R^2$ ): 0.9922

Curva de regresión:  $Y = 0,06X^2 - 0,0821X + 4,1624$

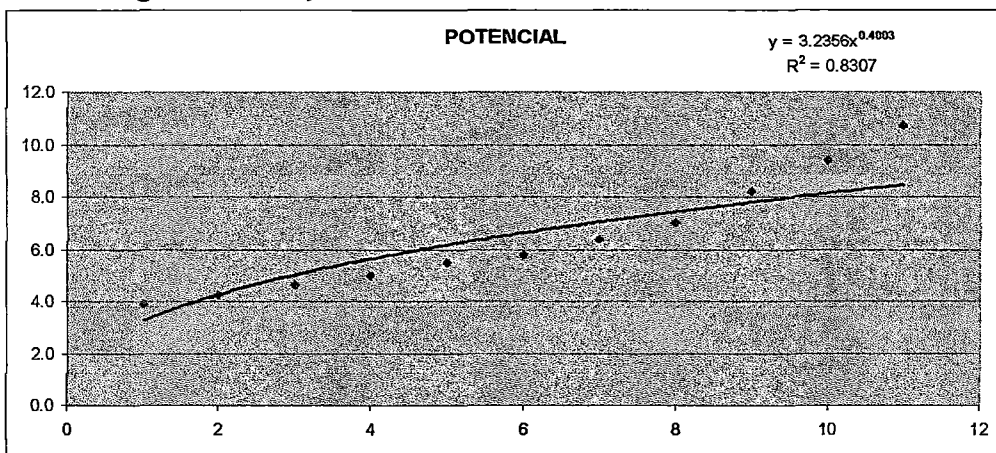




### Modelo Potencial

Coefficiente de determinación ( $R^2$ ): 0,8307

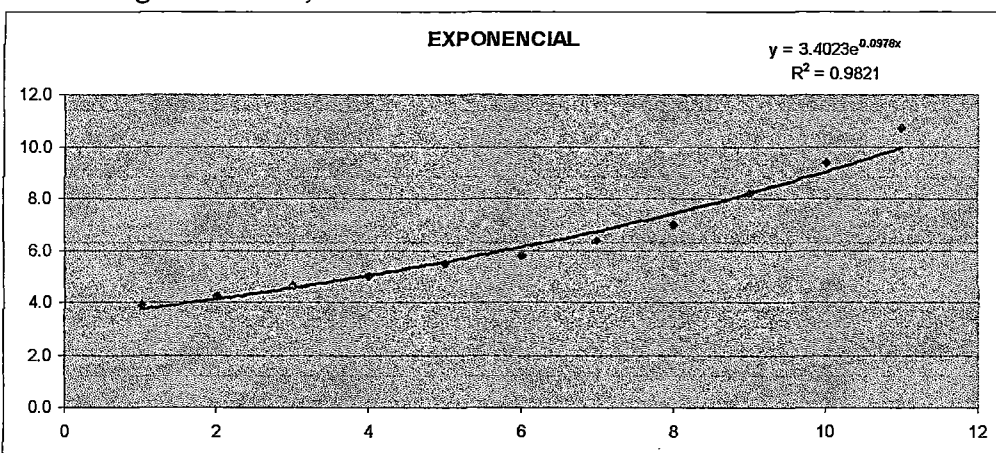
Curva de regresión:  $Y = 3,2356X^{0,4003}$



### Modelo Exponencial

Coefficiente de determinación ( $R^2$ ): 0,9821

Curva de regresión:  $Y = 3,402e^{0,0978X}$



El mayor coeficiente de determinación ( $R^2$ ) hallado es de 0.9922, correspondiendo al modelo polinomial, obteniéndose la siguiente curva de regresión para la proyección de la demanda nacional:

$$Y = 4,1624 + (-0,0821)X + 0,0600X^2$$

# ANEXO 06



**ENVIROLAB-PERU S.A.C.**

Av. La Marina 3059 San Miguel - Lima 32 - PERU - Teléfono: 616-5400 / Fax: 616-5418

## REPORTE DE ENSAYO

N° 1010114

Tipo de muestra : Agua Superficial  
 Plan de muestreo :  
 Solicitud de Análisis : OCT-114  
 Procedencia de la muestra : Cusco  
 Fecha de Ingreso : 2010-10-08  
 Código ENVIROLAB PERU : 1010114  
 Referencia : COT-8237

Código de Laboratorio : 1010114-04      Fecha de Muestreo: 2010-10-07  
 Descripción: Captacion Herca

Análisis	Método de Referencia	Límite de Cuantificación	Obs	Resultado Final	Incertidumbre (±)	Unidad	Fecha de Análisis
pH	EPA 150.1	---	R	7.4	0.02	---	2010-10-08
Turbiedad	EPA 180.1	0.1		0.1	0.01	N.T.U	2010-10-08
Alcalinidad Total	SM 2320-B	0.1		220.0	3.5	mg/L	2010-10-15
Dureza Total	EPA 130.2	1.0		343.6	5.7	mg/L	2010-10-12
Cloruros	EPA 325.3	0.25		51	1.3	mg/L	2010-10-12
N - Nitrate	EPA 352.1	0.05		1.23	0.12	mg/L	2010-10-11
N - Nitrite	EPA 354.1	0.005		N.D.	---	mg/L	2010-10-08
Sulfatos	EPA 375.4	0.5		66.2	4.0	mg/L	2010-10-13

"N.D." Significa No Detectable al nivel de cuantificación indicado.

\*\*\*

Condición y estado de la muestra ensayada: La muestra llegó preservada al Laboratorio.  
 NOTA : "R" Resultado referencial, tiempo de vida vencido.

Elaboración/Fecha	EQB	Revisión/Fecha	EQB	Aprobación/Fecha	EQB
	2010-10-18		2010-10-18		2010-10-18

Código: GG 3.2-05	Revisión: May-10	Formato: GG-14
-------------------	------------------	----------------



ENVIROLAB-PERU S.A.C.

Av. La Marina 3059 San Miguel - Lima 32 - PERU - Teléfono: 616-5400 / Fax: 616-5418

## REPORTE DE ENSAYO

Nº 1010114

Tipo de muestra : Agua Superficial  
 Plan de muestreo :  
 Solicitud de Análisis : OCT-114  
 Procedencia de la muestra : Cusco  
 Fecha de Ingreso : 2010-10-08  
 Código ENVIROLAB PERU : 1010114  
 Referencia : COT-8237

Código de Laboratorio : 1010114-06      Fecha de Muestreo: 2010-10-07  
 Descripción: Captación Ccochapampa

Análisis	Método de Referencia	Límite de Cuantificación	Obs	Resultado Final	Incertidumbre ( $\pm$ )	Unidad	Fecha de Análisis
pH	EPA 150.1	...	R	7.6	0.02	...	2010-10-08
Turbiedad	EPA 180.1	0.1		0.2	0.02	N.T.U	2010-10-08
Alcalinidad Total	SM 2320-B	0.1		140.0	2.2	mg/L	2010-10-15
Dureza Total	EPA 130.2	1.0		268.9	4.5	mg/L	2010-10-12
Cloruros	EPA 325.3	0.25		49	1.2	mg/L	2010-10-12
N - Nitrate	EPA 352.1	0.05		0.86	0.09	mg/L	2010-10-11
N- Nitrito	EPA 354.1	0.005		N.D.	...	mg/L	2010-10-08
Sulfatos	EPA 375.4	0.5		90.8	5.5	mg/L	2010-10-13

"N.D." Significa No Detectable al nivel de cuantificación indicado.

\*\*\*

Condición y estado de la muestra ensayada:

La muestra llegó preservada al Laboratorio.

NOTA :

"R" Resultado referencial, tiempo de vida vencido.

Elaboración/Fecha	EQB	Revisión/Fecha	EQB	Aprobación/Fecha	EQB
	2010-10-18		2010-10-18		2010-10-18

Código: GG 3.2-05	Revisión: May-10	Formato: GG-14
-------------------	------------------	----------------



ENVIROLAS-PERU S.A.C.  
SOCIETY OF ENVIRONMENTAL ANALYSIS

Av. La Marina 3059 San Miguel - Lima 32 - PERU - Teléfono: 616-5400 / Telefax: 616-5418

## REPORTE DE ENSAYO

N° 1010114

<b>Código de Lab.:</b>	1010114-04	<b>Fecha de Muestreo:</b>	2010-10-07
		<b>Descripción:</b>	Cap. Herca

Análisis	Método	Límite de cuantificación	Resultado Final	Incertidumbre ( $\pm$ )	Unidad	Fecha de Análisis
Arsénico Total	EPA 200.7	0.002	N.D.	...	mg/L	2010-10-09
Calcio Total	EPA 200.7	0.006	93.97	9.02	mg/L	2010-10-09
Cadmio Total	EPA 200.7	0.006	N.D.	...	mg/L	2010-10-09
Hierro Total	EPA 200.7	0.005	N.D.	...	mg/L	2010-10-09
Magnesio Total	EPA 200.7	0.002	14.30	0.83	mg/L	2010-10-09
Manganeso Total	EPA 200.7	0.002	N.D.	...	mg/L	2010-10-09
Plomo Total	EPA 200.7	0.010	N.D.	...	mg/L	2010-10-09
Mercurio Total	EPA 1631	0.0002	N.D.	...	mg/L	2010-10-11

"N.D." Significa No Detectable al nivel de cuantificación indicado.

\*\*\*

Condición y estado de la muestra ensayada: La muestra llegó preservada al Laboratorio.

Elaboración/Fecha	JTS/MBZ	Revisión/Fecha	JJLO	Aprobación/Fecha	EQB
	2010-10-13		2010-10-13		2010-10-13

Código: GG 3.2-05	Revisión: May-10	Formato: GG-14
-------------------	------------------	----------------



ENVIROLAS-PERU S.A.C.

Av. La Marina 3059 San Miguel - Lima 32 - PERU - Teléfono: 616-5400 / Telefax: 616-5418

### REPORTE DE ENSAYO

N° 1010114

Código de Lab.: 1010114-06      Fecha de Muestreo: 2010-10-07  
Descripción: Cap. Ccochapampa

Análisis	Método	Límite de cuantificación	Resultado Final	Incertidumbre ( $\pm$ )	Unidad	Fecha de Análisis
Arsénico Total	EPA 200.7	0.002	0.053	0.005	mg/L	2010-10-09
Calcio Total	EPA 200.7	0.006	78.74	7.56	mg/L	2010-10-09
Cadmio Total	EPA 200.7	0.006	N.D.	...	mg/L	2010-10-09
Hierro Total	EPA 200.7	0.005	N.D.	...	mg/L	2010-10-09
Magnesio Total	EPA 200.7	0.002	8.100	0.470	mg/L	2010-10-09
Manganeso Total	EPA 200.7	0.002	N.D.	...	mg/L	2010-10-09
Plomo Total	EPA 200.7	0.010	N.D.	...	mg/L	2010-10-09
Mercurio Total	EPA 1631	0.0002	N.D.	...	mg/L	2010-10-11

"N.D." Significa No Detectable al nivel de cuantificación indicado.

\*\*\*

Condición y estado de la muestra ensayada: La muestra llegó preservada al Laboratorio.

Elaboración/Fecha	JTS/MBZ	Revisión/Fecha	JJLO	Aprobación/Fecha	EQB
	2010-10-13		2010-10-13		2010-10-13

Código: GG 3.2-05	Revisión: May-10	Formato: GG-14
-------------------	------------------	----------------

## RESUMEN DE CONTROL DE CALIDAD DE AGUA POTABLE 2008-2010

### NUMERO DE MUESTRAS Y ANÁLISIS

VARIABLES	LOCALIDADES											
	SICUANI						SANTO TOMAS					
	2008		2009		2010		2008		2009		2010	
	# <i>Muest.</i>	% <i>Satisf.</i>	# <i>Muest.</i>	% <i>Satisf.</i>	# <i>Muest.</i>	% <i>Satisf.</i>	# <i>Muest.</i>	% <i>Satisf.</i>	# <i>Muest.</i>	% <i>Satisf.</i>	# <i>Muest.</i>	% <i>Satisf.</i>
Nº de Muestras Satisfactorias cloro residual libre $\geq 0.5$ mg/l	4,939	99.9	5,201	99.96	5,594	99.10	1,106	99.73	1,113	97.63	1,099	99.10
Análisis Físico-Químico Parcial	106	100	134	100	17	100	51	100	39	100	3	100
Análisis Físico-Químico COMPLETO	41	100	32	100	14	100	12	100	3	100	9	100
Nº Muestras Satisfactorias Análisis Microbiológico (colif. totales y fecales)	184	100	306	100	356	100	124	100	96	100	82	100
Nº Total de Muestras para Análisis de Turbiedad < 5 NTU	135	100	157	100	2197*	100	68	99	70	100	40	95

\*no satisfactorio en fuentes y/o planta de tratamiento.

\*turbiedad incluye lecturas de reservorios.

**Fuente:** EMPSSAPAL S.A.

## ANEXO 07

INSTITUTO DE INVESTIGACION TECNOLÓGICA INDUSTRIAL Y DE NORMAS TÉCNICAS (ITINTEC) LIMA - PERU

PERU NORMA TECNICA NACIONAL	AGUA DE MESA Requisitos	ITINTEC 214.004 Junio, 1984
<b>1. NORMAS A CONSULTAR</b>		
ITINTEC 214.003	Agua Potable. Requisitos	
ITINTEC 311.120	Productos Químicos Industriales. Anhídrido carbónico para uso industrial.	
ITINTEC 350.029	Tapas Corona. Requisitos. Métodos de ensayo.	
ITINTEC 350.033	Tapas para Envases. Requisitos y métodos de inspección de tapas roscadas.	
ITINTEC 350.068	Envases Metálicos para cerveza y Bebidas Gasificadas. Definiciones, clasificación y requisitos generales.	
ITINTEC 833.008	Métodos de Muestreo Inspección por Atributos. Planes de muestra simple, doble y múltiple, con rechazo.	
<b>2. OBJETO</b>		
2.1 La presente norma establece los requisitos que debe cumplir el agua de mesa gasificada o no.		
<b>3. CAMPO DE APLICACION</b>		
3.1 La presente norma no se aplica a las aguas minerales.		
<b>4. DEFINICIONES</b>		
4.1 <u>Agua potable</u> .- Es aquella apta para consumo humano y que cumple con los requisitos físicos, químicos, organolépticos y bacteriológicos establecidos en la Norma ITINTEC 214.003.		
4.2 <u>Agua potable tratada</u> .- Se denomina así al agua potable que reciba los tratamientos adicionales necesarios para su acondicionamiento.		
4.3 <u>Agua de mesa</u> .- Es el agua potable tratada adicionada o no con gas carbónico (Anhídrido carbónico).		
<b>5. CLASIFICACION</b>		
5.1 El agua de mesa se clasificará en dos tipos:		
R.D. N° 154-84 ITINTEC DG/DN 84-06-04		4 páginas
C.D.U. 663.6		TODA REPRODUCCION INDICAR EL ORIGEN

5.1.1 Agua de mesa con gas carbónico (Anhídrido carbónico).

5.1.2 Agua de mesa sin gas carbónico (Anhídrido carbónico).

## 6. CONDICIONES GENERALES

6.1 Agua Potable.- Deberá cumplir con lo especificado en la Norma ITINTEC 214.003.

6.2 Gas carbónico (Anhídrido carbónico).- Deberá cumplir con lo especificado en la Norma ITINTEC 311.120.

## 7. REQUISITOS

7.1 Deberá ser potable e inocua.

7.2 Deberá contener gas carbónico en una cantidad no menor de 4 volúmenes.

7.3 Deberá estar exenta de microorganismos patógenos, bacterias del grupo coliforme, huevos o quistes de parásitos.

7.4 Se permitirá un recuento total máximo de cinco colonias de microorganismo banales por  $\text{cm}^3$ .

7.5 Deberá cumplir con los párrafos 5.3, 5.2.1, 5.2.2 de la Norma ITINTEC 214.003.

7.6 El volumen del contenido declarado en cada unidad de venta deberá estar de acuerdo a la siguiente tabla:

Tipo de envase	Capacidad $\text{cm}^3$	Tolerancia
Tipo 1	Hasta 250	- 4 $\text{cm}^3$
Tipo 2	251 a 500	- 6 $\text{cm}^3$
Tipo 3	501 a 750	- 7 $\text{cm}^3$
Tipo 4	751 a 1000	- 11 $\text{cm}^3$
Tipo 5	1001 a más	1%

## 8. INSPECCION Y RECEPCION

### 8.1 Muestreo

8.1.1 Se aplicará cualquiera de los métodos de muestreo indicados en la Norma ITINTEC 833.008, de mutuo acuerdo entre las partes interesadas.



## 8.2 Extracción de muestras

8.2.1 La cantidad mínima de unidades de una misma marca y tipo que se extraerán de un lote para realizar los análisis que señala la norma serán las siguientes:

Análisis	Envase tipo 1 (Unidades)	Envases de tipo 2, 3 y 4 (Unidades)
Microbiológicos	6	3
Físico-químicos	3	3
Microscópicos	3	3

8.2.2 Los envases muestreados deberán estar cerrados herméticamente, se presentarán y se sellarán con los sellos de las partes interesadas de modo que aseguren la inviolabilidad de la muestra.

8.2.3 Las muestras deberán ser debidamente identificadas.

## 9. METODOS DE ENSAYO

9.1 Los métodos de ensayo que se deben realizar son los indicados en las Normas ITINTEC correspondientes.

## 10. ENVASE Y ROTULADO

### 10.1 Envase

10.1.1 El agua de mesa podrá envasarse en:

10.1.1.1 Botellas de vidrio translúcido, las cuales no deberán presentar roturas, rajaduras o astilladuras internas o externas y utilizarán tapas que les proporcionen cierre hermético; la capacidad estará de acuerdo al párrafo 7.6 de la presente Norma. Las tapas no transmitirán olores y sabores extraños ni alterarán la calidad de la bebida.

Nota.- No se considerará astilladura a la parte exterior de la botella gastada o raspada por el rozamiento propio del manipuleo, siempre que ésta no se presente en el borde o pico y cuello.

10.1.1.2 Envases de hojalata que cumplirán lo indicado en la Norma ITINTEC 350.068.

10.1.1.3 Otros envases normalizados.

10.1.2 En general los envases y los dispensadores deberán responder a las máximas condiciones de sanidad e higiene.

10.1.3 Los envases deberán ser inertes a la bebida envasada y no alterarán sus características propias.

10.1.4 Los dispensadores de agua deberán cumplir con los párrafos 10.1.2 y 10.1.3 de la presente Norma.

## 10.2 Rotulado

10.2.1 Las declaraciones que se indican en los siguientes párrafos, podrán hacerse en el cuerpo del envase o en las tapas en el caso de envases con impreso cerámico; estos últimos deberán utilizar como mínimo un tamaño de tipo de 1,6 mm para el contorno y de 0,8 mm para la parte superior de la tapa.

En el caso de envases con etiquetas o cubiertas plásticas deberán llevar las declaraciones en éstas.

10.2.2 La identificación de la fecha de producción se hará mediante diferentes sistemas, ya sea en la tapa, etiqueta o envase.

10.2.3 Todo producto elaborado en el Perú deberá llevar en lugar visible del rotulado, la frase "PRODUCTO PERUANO", de acuerdo con las disposiciones legales vigentes.

10.2.4 Deberá indicarse el contenido neto en unidades de volumen del Sistema Internacional de Unidades.

10.2.5 Se indicará necesariamente el registro industrial y el registro nacional de manufacturas.

## 11. ANTECEDENTES

11.1 SSA 99/1398 Carbonated Water and Beverages (Saudi Arabian)

\* \* \*

## ANEXO 08

PERU NORMA TECNICA NACIONAL	AGUA POTABLE Requisitos	ITINTEC 214.003 Junio, 1987
<b>1. NORMAS A CONSULTAR</b>		
<p>ITINTEC 214.005 AGUA POTABLE. Extracción de muestras.                      ITINTEC 214.006 AGUA POTABLE. Determinación de turbiedad.                      ITINTEC 214.007 AGUA POTABLE. Determinación del color (Escala platino-cobalto).                      ITINTEC 214.008 AGUA POTABLE. Determinación de arsénico.                      ITINTEC 214.009 AGUA POTABLE. Determinación del olor y del sabor.                      ITINTEC 214.010 AGUA POTABLE. Determinación de manganeso.</p>		
<b>2. OBJETO</b>		
<p>2.1 La presente Norma establece los requisitos físicos, químicos, organolépticos y microbiológicos que debe cumplir el agua para ser considerada potable.</p>		
<b>3. CAMPO DE APLICACION</b>		
<p>3.1 La presente Norma se aplica al agua proveniente de cualquier sistema que abastece el consumo humano.</p>		
<b>4. DEFINICIONES</b>		
<p>4.1 <u>Agua natural</u>.- Se denomina así al agua tal como se encuentra en la naturaleza.</p>		
<p>4.2 <u>Agua natural superficial</u>.- Es la que se encuentra en la superficie del terreno formando los ríos, lagos, manantial, etc.</p>		
<p>4.3 <u>Agua natural subterránea</u>.- Es la que se encuentra bajo la superficie del terreno pudiendo ser su afloramiento natural o extracción artificial.</p>		
<p>4.4 <u>Agua potable</u>.- Es aquella apta para consumo humano y que cumple con los requisitos físicos, químicos, organolépticos y microbiológicos establecidos en esta Norma.</p>		
<p>4.5 <u>Contaminación</u>.- Es la alteración de las características físicas, químicas o biológicas del agua, resultante de la incorporación deliberada o accidental en la misma de productos o residuos que afecten los usos del agua.</p>		
<p>4.6 <u>Residuos</u>.- Son los sobrantes líquidos, sólidos, gaseosos y distintas formas de energía, provenientes de las funciones naturales o artificiales.</p>		
<p>4.7 <u>Inóculo</u>.- Es la cantidad de muestra que se agrega al medio de cultivo para un análisis microbiológico.</p>		
<p>4.8 <u>Muestra</u>.- Es la porción representativa de agua que se remite al laboratorio para su análisis.</p>		
<p>R.D. 339-87-ITINTEC-DG 87-06-22      5 páginas</p>		
<p>C.D.U. 644.61      "TODA REPRODUCCION INDICAR EL ORIGEN"</p>		

4.9 Color.- Es la impresión visual producida por los rayos de luz reflejados por las materias que se encuentran en solución en el agua.

4.9.1 Color aparente.- Es la impresión visual producida por los rayos de luz reflejados por las materias en solución y suspensión en el agua.

4.9.2 Color verdadero.- Es la impresión visual producida por los rayos de luz reflejados por los compuestos disueltos en el agua.

4.10 Sabor.- Es la sensación gustativa que producen las materias contenidas en el agua.

4.11 Turbiedad.- Propiedad óptica que tiene una sustancia transparente o translúcida de diseminar en todas las direcciones la luz que pasa a través de ella.

4.12 Residuos totales.- Es el material que permanece después de evaporar el agua y secado posterior a una temperatura entre 103°C y 105°C.

4.13 ABS.- Sigla de sulfonato de alquilo-benceno. Denominación química genérica del grupo funcional básico de los detergentes no biodegradables.

4.14 Grupo Coliforme.- Grupo de bacterias que habitan en el tracto intestinal del hombre y animales de sangre caliente. Pueden encontrarse en plantas, suelos y ambientes acuáticos, son aerobios y anaerobios facultativos, formas bacilares, no forman esporas, gram-negativos y fermentan la lactosa con producción de ácido y gas.

4.14.1 Coliformes fecales.- Sub grupo de coliformes que habitan en el intestino del hombre y animales de sangre caliente y que fermentan la lactosa con formación de gas las 24 h a 44.5°C.

4.14.2 Índice coliforme.- Es la cantidad estimada de microorganismos del grupo coliforme presente en 100 cm<sup>3</sup> de agua, sus resultados se expresan en términos del número más probable (NMP) para el caso de la colimetría por dilución y por el número de microorganismos en el caso de la membrana filtrante.

4.15 Virus.- Organismos submicroscópicos, parásitos intracelulares obligados que presentan en su estructura un solo ácido nucleico (AND o ARN) para su reproducción e incluye una variedad de patógenos para el hombre.

## 5. REQUISITOS

### 5.1 Requisitos biológicos

#### 5.1.1 Parásitos y protozoarios

Ausencia

#### 5.1.2 Requisitos microbiológicos

Recuento total

Valor máximo admisible

500 UFC/ml (\*)

Coliformes totales(\*\*)

Ausencia

Coliformes fecales

Ausencia

(\*) UFC: Unidades formadoras de colonias.

(\*\*) Ver Apéndice A

## 5.2 Sustancias que afectan la salud

5.2.1 Constituyentes inorgánicosValor máximo admisible

	(mg/l)
Arsénico (As)	0,05
Bario (Ba)	1,0
Cadmio (Cd)	0,005
Cromo total (Cr)	0,05
Cianuro (CN)	0,1
Plomo (Pb)	0,05
Mercurio (Hg)	0,001
Nitrato (NO <sub>3</sub> )	45
Selenio (Se)	0,01

5.2.2 Constituyentes orgánicosValor máximo admisible

- Compuestos extractables al carbón cloroformo	0,1
- Sustancias activas al azul de metileno	No debe producir espuma ni problemas de sabor y olor
- Fenoles	0,1

## 5.3 Compuestos que afectan la calidad estética y organoléptica

<u>Compuesto</u>	<u>Valor máximo recomendable</u>	<u>Valor máximo admisible</u>
<u>Turbiedad</u>		
Agua tratada con proceso de filtración	3 NTU	5 NTU
Agua sin proceso de filtración	---	15 NTU
- Color verdadero	---	15 UC
- Olor y sabor	Inofensivo a la mayoría de los consumidores	
- Residuos totales mg/l	500	1 000
- pH	6,5 – 8,5*	
- Dureza (CaCO <sub>3</sub> ) mg/l	200	---
- Sulfatos (SO <sub>4</sub> ) mg/l	250	400
- Cloruro (Cl) mg/l	250	600
- Fluoruro (F) mg/l		1,5
- Sodio (Na) mg/l		100
- Aluminio (Al) mg/l		0,2
- Cobre (Cu) mg/l		1,0
- Hierro (Fe) mg/l		0,3
- Manganeseo (Mn) mg/l		0,1
- Calcio (Ca) mg/l	75	---
- Magnesio (mg) mg/l	30	---
- Zinc (Zn) mg/l		5

Nota.- NTU unidades nefelométricas de turbidez

UC unidades de color

\* Rango recomendable

## **6. INSPECCION Y RECEPCION**

6.1 La extracción y recepción de muestras se hará según la Norma ITINTEC correspondiente.

## **7. METODOS DE ENSAYO**

7.1 Se emplearán los métodos de ensayo indicados en el capítulo I. NORMAS A CONSULTAR.

## **8. ANTECEDENTES**

8.1 Normas Internacionales para el agua potable. Organización Mundial de la Salud. Ginebra 1972.

8.2 Parámetros físico-químicos que influyen en la calidad y en el tratamiento del agua. Quím. María Luisa Castro de Esparza. 1985.

8.3 Procedimientos simplificados para el examen de aguas. Organización Panamericana de la Salud. Oficina Sanitaria Panamericana. Oficina Regional de OMS. 1978.

8.4 Bromatología. Montes. Argentina 1978.

8.5 Norma Chilena NCH 4090 E 70.

8.6 Guías para la calidad del agua potable. Organización Panamericana de la Salud. Oficina Sanitaria Panamericana. Oficina Regional de la Organización Mundial de la Salud. 1985.

8.7 Standard method for examination of water and wastewater. AWWA. 15a Ed. 1980.

8.8 Procedimientos simplificados de análisis químicos de aguas residuales. María Luisa Castro de Esparza. Lima-Perú. 1983.

8.9 Información proporcionada por los miembros del Comité Especializado.

\*\*\*\*\*

**APENDICE A**

- A.1 En el curso de un año el 95% de las muestras analizadas no deberán contener ninguna bacteria coliforme en 100 ml.
- A.2 Ocasionalmente, alguna muestra podrá contener hasta 3 bacterias coliformes por 100 ml, siempre y cuando no se trate de muestras consecutivas.
- A.3 En el caso de encontrar alguna bacteria coliforme se efectuará de inmediato un nuevo muestreo, dentro de los 3 días siguientes.

\*\*\*\*\*

## ANEXO 09

INSTITUTO DE INVESTIGACION TECNOLÓGICA INDUSTRIAL Y DE NORMAS TÉCNICAS (ITINTEC) LIMA - PERU

PERU NORMA TECNICA NACIONAL	BEBIDAS GASIFICADAS JARABEADAS Requisitos	ITINTEC 214.001 Octubre, 1985
<b>1. NORMAS A CONSULTAR</b>		
ITINTEC 203.001 JUGOS DE FRUTAS. Generalidades.		
ITINTEC 207.002 AZUCAR BLANCO SIN REFINAR.		
ITINTEC 207.003 AZUCAR REFINADO.		
ITINTEC 207.007 AZUCAR CRUDO.		
ITINTEC 209.038 NORMA GENERAL PARA EL ROTULADO DE ALIMENTOS ENVASADOS.		
ITINTEC 209.134 ADITIVOS ALIMENTARIOS. Colorantes de uso permitido en alimentos.		
ITINTEC 209.148 GLUCOSA DE MAIZ. Requisitos generales.		
ITINTEC 210.027 NORMA GENERAL PARA EL ROTULADO DE BEBIDAS ALCOHOLICAS INCLUYENDO VINAGRE.		
ITINTEC 214.002 BEBIDAS GASEOSAS. Métodos de ensayo.		
ITINTEC 214.003 AGUA POTABLE. Requisitos.		
ITINTEC 311.120 PRODUCTOS QUIMICOS INDUSTRIALES. Anhídrido carbónico para uso industrial.		
ITINTEC 350.029 TAPAS CORONA. Requisitos. Métodos de ensayo.		
ITINTEC 350.033 TAPAS PARA ENVASES. Requisitos y métodos de inspección de tapas roscadas.		
ITINTEC 350.068 ENVASES METALICOS PARA CERVEZA Y BEBIDAS GASIFICADAS. Definiciones, clasificación y requisitos generales.		
<b>2. OBJETO</b>		
2.1 La presente Norma establece los requisitos que deben cumplir las bebidas gasificadas jarabeadas.		
<b>3. CAMPO DE APLICACION</b>		
3.1 La presente Norma no se aplica a los productos dietéticos.		
<b>4. DEFINICIONES</b>		
4.1 <u>Bebida gasificada jarabeada.</u> - Es el producto obtenido por disolución de edulcorantes nutritivos y dióxido de carbono en agua potable tratada, pudiendo estar adicionada de saborizantes naturales y/o artificiales, jugos de frutas, acidulantes, conservadores, emulsionantes y estabilizantes, antioxidantes, colorantes, amortiguadores, agentes de enturbiamiento, antiespumantes y espumantes, u otros aditivos alimentarios permitidos por la Autoridad Sanitaria.		
4.2 <u>Jarabe.</u> - Es la disolución en agua potable tratada de edulcorantes nutritivos con adición de saborizantes naturales y/o artificiales y/o jugos de frutas y aditivos alimentarios		
R.D. N° 395-85 ITINTEC DG/DN 85-10-02		9 páginas
C.D.U. 633.81		"Toda reproducción indicar el origen"



permitidos por la Autoridad Sanitaria.

4.3 Colorante natural.- Es el obtenido de materia prima vegetal y/o animal.

4.4 Colorante artificial.- Es el obtenido sintéticamente a partir del alquitrán de hulla y de otras fuentes.

4.5 Saborizante.- Es el producto que agregado a los alimentos y bebidas le proporciona o intensifica y/o modifica el sabor y/o aroma.

4.6 Sustancia saborizante natural.- Es el producto obtenido por técnicas adecuadas de las cortezas, flores, frutos, rizomas, hojas o semillas de vegetales que contienen los principios sápidos y odoríferos que les son característicos.

4.7 Sustancia saborizante artificial.- Es el producto obtenido sintéticamente de sustancias orgánicas o inorgánicas que contienen los principios sápidos y odoríferos que le es característico.

4.8 Saborizante natural.- Es el producto que contiene sustancias saborizantes naturales, adicionadas o no de emulsionantes, enturbiantes, acidulantes, colorantes u otros aditivos alimentarios, con la única excepción de sustancias saborizantes artificiales.

4.9 Saborizante artificial.- Es el producto que contiene sustancias saborizantes artificiales adicionados o no de emulsionantes, acidulantes, colorantes u otros aditivos alimentarios.

4.10 Agua potable tratada.- Se denomina así al agua potable que reciba los tratamientos adicionales necesarios para su acondicionamiento.

4.11 Envase.- Es todo recipiente cerrado que contiene al producto de consumo comprendiendo el material de cierre que esté en contacto directo con el producto y tal como se presenta al público para su venta. Para la modalidad de expendio en equipos dispensadores, el envase es aquél que contiene al jarabe o bebida gasificada jarabeada, entregado al establecimiento comercial por el fabricante o envasador.

4.12 Lote.- Es una cantidad especificada de producto de características similares o que ha sido fabricada bajo condiciones de producción presumiblemente uniformes que se somete a inspección como conjunto unitario.

## 5. CLASIFICACION

5.1 Las bebidas gasificadas jarabeadas, de acuerdo a la sustancia que le da sabor, olor o color se clasificarán en dos tipos:

5.1.1 Tipo I.- Con jarabes a base de saborizantes naturales y/o artificiales adicionados de jugos de frutas en proporciones determinadas.

5.1.2 Tipo II.- Con jarabes a base de saborizantes naturales y/o artificiales, adicionados de jugos de frutas en proporciones determinadas.

## 6. CONDICIONES GENERALES

6.1 Agua potable tratada

6.1.1 Deberá cumplir con los párrafos 5.1, 5.2, 5.3 y 5.4.1 de la Norma ITINTEC 214.003.

6.2 Dióxido de carbono.- Las bebidas gasificadas deberán cumplir con lo estipulado en la Norma ITINTEC 311.120.

6.3 Edulcorantes nutritivos.- Se usará azúcar refinada (ITINTEC 207.003) y/o azúcar cruda (ITINTEC 207.007) y/o azúcar blanca sin refinar (ITINTEC 207.002), estos dos últimos tratados; glucosa de maíz (ITINTEC 209.148) y otros edulcorantes nutritivos permitidos.

#### 6.4 Colorantes artificiales

6.4.1 Se usarán los siguientes colorantes artificiales en una proporción máxima de 0,01%, los cuales deberán cumplir con lo indicado en la Norma ITINTEC 209.134.

Nombre común	F.D.C.*	C.I.**
Amaranto	Rojo N° 2	Rojo alimento N° 9 16185
Amarillo ocaso FCF	Amarillo N° 6	Amarillo alimento N° 3 15985
Azorrubina	Carmoisina	Rojo alimento N° 3 14720
Azul brillante FCF	Azul N° 1	Azul alimento N° 2 42090
Eritrosina	Rojo N° 3	Rojo alimento N° 14 45430
Indigotina	Azul N° 2	Azul alimento N° 1 73015
Marrón chocolate	Marrón chocolate HT	Marrón alimento N° 3 20285
Negro brillante PN	Negro PN	Negro alimento N° 1 28440
Ponceau 4R	Rojo cochinitilla A	Rojo alimento N° 7 16255
Rojo allura	Rojo N° 40	Rojo alimento N° 17 16035
Tartrazina	Amarillo N° 5	Amarillo alimento N° 4 19140

\* Food Drugs and Cosmetics

\*\* Colour Index

6.4.2 El uso de otros colorantes artificiales estará sujeto a la autorización correspondiente otorgada por la Autoridad Sanitaria.

### 6.5 Colorantes naturales

6.5.1. Se usarán los siguientes colorantes naturales en una proporción máxima de 0,01% (M/M) los cuales deberán cumplir con lo indicado en la Norma ITINTEC 209.134.

Nombre común	C.I./CEE
Beta-apo-8-carotenal	C.I.* - Naranja alimento N° 6-40820 CEE** - N° E 160e
Extractos de "anatto"	C.I.* - Naranja natural N° 3-75120 CEE** - N° E 160b
Crocina y Crocetina	C.I.* - Amarillo natural N° 6-75100
Cantaxantina	C.I.* - Naranja alimento N° 8-40850 CEE** - N° E 161g
Caramelo	Colorante al caramelo o caramelo para bebidas.
Carotenos	C.I.* - Amarillo natural N° 26-75130 CEE** - N° E 160a
Carmín de cochinilla (ácido carmínico)	C.I.* - Rojo natural N° 4-75470
Clorofila	C.I.* - Verde natural N° 3-75810 CEE** - N° E 141
Cúrcuma y Curcumina	C.I.* - Amarillo natural N° 3-75300 CEE** - N° E 100
Rojo remolacha y Betamina	CEE** - N° E 162
Riboflavina	C.I.* - (1956) Figura sin número
Oleoreina de pimentón	Figura sin código
Xantófilas:	C.I.* - (1959) Figura sin número
Criptoxantina	Figura sin número
Flavoxantina	Figura sin número
Luteína	Figura sin número
Rodoxantina	Figura sin número
Rubixantina	Figura sin número
Violaxantina	Figura sin número
Zeaxantina	Figura sin número

\* Colour Index

\*\*Comunidad Económica Europea

6.5.2 El uso de otros colorantes naturales estará sujeto a la autorización correspondiente otorgada por la Autoridad Sanitaria.

#### 6.6 Conservadores

6.6.1 Se permitirá el uso de sorbato y/o benzoato en una proporción no mayor del 0,1% en masa.

6.6.2 El uso de otros conservadores estará sujeto a la autorización correspondiente otorgada por la Autoridad Sanitaria.

#### 6.7 Acidulantes

6.7.1 Se permitirá el uso de ácidos orgánicos no volátiles de uso alimentario y sus sales y el ácido fosfórico ( $\text{PO}_4\text{H}_3$ ) y sus sales.

6.7.2 El uso de otros acidulantes estará sujeto a la autorización correspondiente por la Autoridad Sanitaria.

#### 6.8 Agentes auxiliares de enturbiamiento

6.8.1 Se emplearán los siguientes agentes auxiliares de enturbiamiento:

- |                                                       |            |
|-------------------------------------------------------|------------|
| - Esteres grasos de la sacarosa, máximo               | 1 000 ppm. |
| - Sal sódica del sulfosuccinato de diactilo, máx      | 100 ppm    |
| - Aceites vegetales libres de bromo                   |            |
| - Hexaisobutirato diacetato de sacarosa, máximo       | 250 ppm    |
| - Esteres glicéridos purificados de la colofonía, máx | 150 ppm    |

6.8.2 El uso de otros agentes auxiliares de enturbiamiento estará sujeto a la autorización correspondiente otorgada por la Autoridad Sanitaria.

#### 6.9 Emulsionantes y estabilizantes

6.9.1 Se empleará los emulsionantes y estabilizantes sujetos a la autorización correspondiente otorgada por la Autoridad Sanitaria.

6.9.2 El uso de otros emulsionantes y estabilizantes estará sujeto a la autorización correspondiente otorgada por la Autoridad Sanitaria.

#### 6.10 Antioxidantes

6.10.1 Se permitirá el empleo de ácido ascórbico (Vitamina C) sin restricciones.

6.10.2 El uso de otros antioxidantes estará sujeto a la autorización correspondiente otorgada por la Autoridad Sanitaria.

#### 6.11 Otros aditivos alimentarios

6.11.1 El uso de otros aditivos alimentarios estará sujeto a la autorización correspondiente otorgada por la Autoridad Sanitaria.

6.12 La verificación de los requisitos establecidos en la presente Norma deberá ser realizada por personal especializado.

## 7. REQUISITOS

7.1 La bebida gasificada jarabeada deberá cumplir con los siguientes requisitos:

7.1.1 Deberá contener dióxido de carbono en una cantidad no menor de 1,5 volúmenes ni mayor de cinco volúmenes.

7.2 No deberá contener alcohol en una proporción mayor de 0,5% en volumen de alcohol etílico.

7.3 Deberá presentar ausencia de cuerpos y sedimentos extraños a excepción de la pulpa de fruta que haya intervenido en su elaboración.

7.4 No deberá contener drogas de uso medicinal restringido.

### 7.5 Requisitos microbiológicos

- Microorganismos mesófilos viables, máx.	50 col/cm <sup>3</sup>
- Levaduras, máx.	30 col/cm <sup>3</sup>
- Hongos, máx.	10 col/cm <sup>3</sup>
- Microorganismos patógenos, bacterias del grupo coliforme, huevos o quistes de parásitos	Ausencia total

### 7.6 Requisitos físico-químicos

- Acidez expresada en ácido cítrico, máx.	0,50 g/100 cm <sup>3</sup>
- pH	2,5 a 4,0
- Cafeína, máx.	200 ppm
- Sulfato de quinina, máx.	98 ppm

7.7 El jugo de fruta que se adicione deberá cumplir con lo exigido en la Norma ITINTEC 203.001.

## 8. INSPECCIÓN Y RECEPCION

### 8.1 Muestreo

8.1.1 La extracción de muestras para constatar el cumplimiento de los requisitos de esta Norma, se efectuará en las instalaciones del fabricante o envasador.

8.1.2 La constatación del cumplimiento de los requisitos de esta Norma podrá efectuarse en el local del fabricante o envasador cuando las condiciones técnicas lo permitan, en caso contrario, se efectuará en los laboratorios de la Autoridad Sanitaria. El fabricante o envasador tendrá derecho a estar presente en dicha constatación.

## 8.2 Tamaño y selección de la muestra

8.2.1 Se extraerá un mínimo de envases de una misma marca, tipo y tamaño de envase y de un lote, para realizar los análisis indicados en el capítulo 9. Métodos de Ensayo y en la forma siguiente:

Análisis	Número de envases a retirar
Microbiológicos	3
Físico-químicos	3
Microscópicos	3

8.2.2 En el caso de que uno de los resultados de los análisis realizados no cumpla con los requisitos establecidos en la presente Norma, se aplicará cualesquiera de los métodos de muestreo indicados en la Norma ITINTEC 833.008 de mutuo acuerdo entre las partes interesadas (embotellador-autoridad de salud). También se realizará una verificación de las condiciones higiénico-sanitarias de las plantas embotelladoras.

8.2.3. Los envases muestreados deberán estar cerrados herméticamente, se precintarán y se sellarán con los sellos de las partes interesadas de modo que aseguren la inviolabilidad de la muestra.

8.2.4 Las muestras deberán ser debidamente identificadas.

Nota.- El muestreo de producto en envases para equipos dispensadores, se efectuará a nivel de expendio o producción.

## 9. METODOS DE ENSAYO

9.1 Los métodos de ensayo que se deben realizar son los indicados en la Norma ITINTEC 214.002.

## 10. ENVASE Y ROTULADO

### 10.1 Envase

10.1.1 Las bebidas gasificadas jarabeadas podrán envasarse en:

10.1.1.1 Envases de vidrio transparente coloreado o no, los cuales no deberán presentar roturas, rajaduras o astilladuras, internas o externas y utilizarán tapas de primer uso que les proporcionen cierre hermético; las tapas no transmitirán olores y sabores extraños ni

alterarán la calidad de la bebida.

Nota.- No se considerará astilladuras a la parte exterior de la botella gastada o raspada por el rozamiento propio del manipuleo, siempre que éstas no se presenten el borde superior de la botella.

10.1.1.2 Envases metálicos que cumplirán lo indicado en la Norma ITINTEC 350.068.

10.1.1.3 Envases sanitarios de adecuada resistencia para el transporte de bebida gasificadas jarabeadas a granel, destinadas al uso de equipos dispensadores.

10.1.1.4 Envases de plástico

10.1.1.5 Otros envases autorizados

10.1.2 El jarabe para equipos dispensadores deberá ser envasado en recipientes sanitarios y de adecuada resistencia.

10.1.3 En general, el envase deberá ser sanitario, apropiadamente higienizado de adecuada resistencia e inerte a la bebida o jarabe envasado.

10.2 Rotulado

10.2.1 Las inscripciones contenidas en el envase deberán corresponder a lo especificado en la Norma ITINTEC 209.038.

10.2.2 Las bebidas gasificadas jarabeadas del tipo II (5.1.2) sólo podrán declarar el jugo de fruta utilizado, cuando la bebida lo contenga en una proporción no menor del 9%.

10.2.3 La identificación de la fecha de producción se hará mediante diferentes sistemas, ya sea en la tapa, etiqueta o envase. Ejemplo:

CLAVE DE COLORES PARA MARCACION DE TAPAS			
Meses	Días en el mes		
	1 – 10	11 – 20	21 – 31
Enero, Mayo, Setiembre	Amarillo-negro	Amarillo-rojo	Amarillo-verde
Febrero, Junio, Octubre	Azul-negro	Azul-rojo	Azul-verde
Marzo, Julio, Noviembre	Naranja-negro	Naranja-rojo	Naranja-verde
Abril, Agosto, Diciembre	Verde-negro	Verde-rojo	Verde-Verde

## 11. ANTECEDENYES

11.1 Datos proporcionados por el Comité Especializado.

11.2 Relación de colorantes autorizados para uso en alimentos y bebidas. Oficina de Normas Técnicas de Salud. R.M. 0179-83-SA/DVM-Agosto 1983.

11.3 Comisión del Codex Alimentarius. Informe del Décimo periodo de sesiones del 27 de Junio de 1975 ALINORM 76/12.

11.4 Guía para el uso inocuo de aditivos alimentarios. 2da. serie C.A.C./FAI 5-1979/FAO/OMS.

\*\*\*\*\*

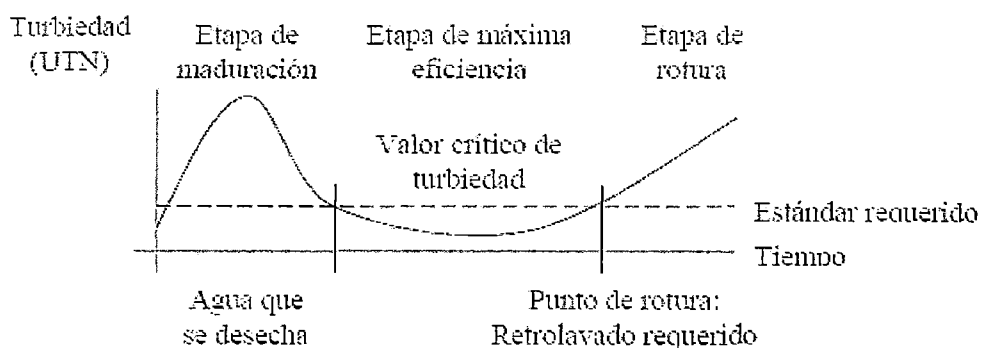


## ANEXO 10

### RETROLAVADO DE LOS LECHOS DE FILTRADO

El filtro sólo puede producir agua con determinada calidad durante un periodo de tiempo fijo, a partir del cual empiezan a quedar impurezas en el agua filtrada. Esto se debe a que las partículas removidas en la parte superior del lecho filtrante forman un manto con las impurezas retenidas por la filtración que obstruye el paso del flujo e impide el uso de la parte profunda del filtro. Por eso, el medio poroso debe regenerarse periódicamente dándole un retrolavado a presión para desalojar esas impurezas y así restaurar la eficiencia del proceso. El momento en que el filtro debe retrolavarse se llama punto de rotura. Las impurezas son enviadas al sistema de drenaje.

Al principio de la filtración, es decir cuando el filtro está limpio (ya sea nuevo o después de haberlo lavado), éste tiene un periodo inicial de maduración en que la turbiedad del agua filtrada es alta. Por ello se desecha el agua filtrada durante los primeros 3 a 5 minutos. Después sigue un periodo de buena calidad que se debe a que las impurezas (hasta cierto punto) contribuyen a que se adhieran más partículas a los granos del filtro. Por último se da el paso de las impurezas a través del lecho como se muestra en la siguiente figura.



*Figura 1: Forma de trabajo de un filtro*

Otra razón por la que se lava el filtro es para disminuir la pérdida de carga producida por la fricción que el fluido sufre al atravesar los poros del lecho filtrante. Al comenzar la operación del filtro, los granos del lecho están limpios y la pérdida de carga se debe solamente al tamaño, forma y porosidad (características hidráulicas) del medio filtrante y a la viscosidad y velocidad del agua. Las partículas que se remueven del agua van poco a poco recubriendo los granos del lecho incrementando sus diámetros y disminuyendo su porosidad inicial, con lo cual la pérdida de carga se incrementa debido a la disminución del área de paso del flujo. Se observa entonces que existe una pérdida de carga inicial y una pérdida de carga por colmatación que es función del tiempo.

Se suele retrolavar cuando la pérdida alcance de 6 a 9 ft. El agua pasa a través del lecho de filtrado debido al efecto combinado de una carga positiva y un efecto de succión proveniente del fondo.

En general, un filtro rápido se debe lavar una vez cada 24 horas.

El lavado se puede hacer:

- Raspando las capas superficiales, lavándolas por separado y volviéndolas a colocar en el filtro (para filtros lentos).
- Invertiendo el sentido del flujo en el filtro, inyectando agua a presión en los drenes y recolectándola en la parte superior (para filtros rápidos). Esta operación dura unos 5 a 10 minutos más o menos.

El retrolavado debe ser entre 5 y 10 minutos hasta que salga agua limpia, el agua debe salir transparente por 15 a 20 segundos, antes de que la válvula sea cerrada.

### RETROLAVADO DE FILTROS MULTIMEDIA

Para este efecto usaremos la tabla siguiente para calcular el flujo de agua requerida para el retrolavado.

**Tabla 1:** Flujo de servicio en un filtro Multimedia

Tanque	Area Tanque Pies2	Vol. Tanque Pies3	Vol. Mat. Fil. Pies3	Flujo de Servicio						Retrolavado	
				Excelente		Normal		Pico		GPM	LPM
				GPM	LPM	GPM	LPM	GPM	LPM		
8" x 44"	0.35	1.16	0.75	3.49	13.21	4.36	16.5	5.24	19.8	5.24	19.8
9" x 48"	0.44	1.58	1.00	4.42	16.72	5.52	20.9	6.63	25.1	6.63	25.1
10" x 54"	0.54	2.19	1.50	5.40	20.44	6.75	25.5	8.10	30.7	8.10	30.7
12" x 52"	0.78	3.00	2.00	7.80	29.52	9.75	36.9	11.70	44.3	11.70	44.3
13" x 54"	0.92	3.68	2.50	9.20	34.82	11.50	43.5	13.80	52.2	13.80	52.2
14" x 65"	1.07	5.10	3.00	10.69	40.46	13.36	50.6	16.03	60.7	16.03	60.7
16" x 65"	1.39	6.60	4.00	13.90	52.61	17.38	65.8	20.85	78.9	20.85	78.9
18" x 65"	1.77	8.30	5.00	17.67	66.88	22.09	83.6	26.51	100.3	26.51	100.3
21" x 62"	2.41	11.00	7.00	24.05	91.04	30.07	113.8	36.08	136.6	36.08	136.6
24" x 65"	3.14	13.40	10.00	31.42	118.91	39.27	148.6	47.12	178.4	47.12	178.4
30" x 72"	4.91	25.00	15.00	49.09	185.79	61.36	232.2	73.63	278.7	73.63	278.7
36" x 72"	7.07	35.30	20.00	70.70	267.60	88.38	334.5	106.05	401.4	106.05	401.4
42" x 72"	9.62	46.10	30.00	96.20	364.12	120.25	455.1	144.30	546.2	144.30	546.2
48" x 72"	12.57	61.90	40.00	125.70	475.77	157.13	594.7	188.55	713.7	188.55	713.7
63" x 67"	21.65	80.20	55.00	216.47	819.34	270.59	1024.2	324.71	1229.0	324.71	1229.0
66" x 60"	23.76	118.80	80.00	118.80	449.66	166.32	629.5	237.60	899.3	285.12	1079.2
72" x 60"	28.27	141.35	95.00	141.35	535.01	197.89	749.0	282.70	1070.0	339.24	1284.0
78" x 60"	33.18	165.90	110.00	165.90	627.93	232.26	879.1	331.80	1255.9	398.16	1507.0
84" x 60"	38.48	192.40	130.00	192.40	728.23	269.36	1019.5	384.80	1456.5	461.76	1747.8
90" x 60"	44.18	220.90	150.00	220.90	836.11	309.26	1170.5	441.80	1672.2	530.16	2006.7
96" x 60"	50.27	251.35	170.00	251.35	951.36	351.89	1331.9	502.70	1902.7	603.24	2283.3
102" x 60"	56.75	283.75	190.00	283.75	1073.99	397.25	1503.6	567.50	2148.0	681.00	2577.6
108" x 60"	63.62	318.10	215.00	318.10	1204.01	445.34	1685.6	636.20	2408.0	763.44	2889.6
114" x 60"	70.88	354.40	240.00	354.40	1341.40	496.16	1878.0	708.80	2682.8	850.56	3219.4
120" x 60"	78.54	392.70	260.00	392.70	1486.37	549.78	2080.9	785.40	2972.7	942.48	3567.3
126" x 60"	86.59	432.95	300.00	432.95	1638.72	606.13	2294.2	865.90	3277.4	1039.08	3932.9
132" x 60"	95.03	475.15	315.00	475.15	1798.44	665.21	2517.8	950.30	3596.9	1140.36	4316.3
138" x 60"	103.87	519.35	350.00	519.35	1965.74	727.09	2752.0	1038.70	3931.5	1246.44	4717.8
144" x 60"	113.10	565.50	380.00	565.50	2140.42	791.70	2996.6	1131.00	4280.8	1357.20	5137.0

#### Retrolavado para el filtro de cuarzo:

Diámetro = 12"

Volumen de cuarzo = 2 pies<sup>3</sup>

Tiempo de retrolavado:  $\theta_1 = 5$  y  $\theta_2 = 10$  min

Usando la tabla para un volumen de cuarzo de 2 pies<sup>3</sup>, el gasto en agua para cada tiempo será:

$$\text{Gasto}_1 = 5 \text{ min} \times 44,3 \text{ lit/min} = 221,5 \text{ litros}$$

$$\text{Gasto}_2 = 10 \text{ min} \times 44,3 \text{ lit/min} = 443 \text{ litros}$$

Agua transparente por 20 segundos:

$$\text{Gasto}_{20 \text{ seg}} = (44,3 \text{ litros} \div 60 \text{ seg}) \times 20 \text{ seg}$$

$$\text{Gasto}_{20 \text{ seg}} = 14,8 \text{ litros}$$

El gasto total para cada tiempo será:

$$\text{Gasto}_{\text{Total } 1} = 221,5 + 14,8 = 236,3 \text{ litros}$$

$$\text{Gasto}_{\text{Total } 2} = 443 + 14,8 = 457,8 \text{ litros}$$

Por lo tanto en el filtro de cuarzo se requeriría un gasto de agua entre 236,3 y 457,8 litros por retrolavado.

## RETROLAVADO DE FILTROS DE CARBÓN ACTIVADO

Para este efecto usaremos la tabla siguiente para calcular el flujo de agua requerida para el retrolavado.

**Tabla 2:** Flujo de servicio en un filtro de Carbón Activado

Tanque	Area Tanque Pies <sup>2</sup>	Vol. Tanque Pies <sup>3</sup>	Vol. Mat. Fil. Pies <sup>3</sup>	Flujo de Servicio							
				Olores y Sabores		Decolorinar		Osmosis Inversa		Retrolavado	
				GPM	LPM	GPM	LPM	GPM	LPM	GPM	LPM
8" x 44"	0.35	1.16	0.75	2.09	7.93	3.49	13.2	1.75	6.6	3.49	13.2
9" x 48"	0.44	1.58	1.00	2.65	10.03	4.42	16.7	2.21	8.4	4.42	16.7
10" x 54"	0.54	2.19	1.50	3.24	12.26	5.40	20.4	2.70	10.2	5.40	20.4
12" x 52"	0.78	3.00	2.00	4.68	17.71	7.80	29.5	3.90	14.8	7.80	29.5
13" x 54"	0.92	3.68	2.50	5.52	20.89	9.20	34.8	4.60	17.4	9.20	34.8
14" x 65"	1.07	5.10	3.00	6.41	24.28	10.69	40.5	5.34	20.2	10.69	40.5
16" x 65"	1.39	6.60	4.00	8.34	31.57	13.90	52.6	6.95	26.3	13.90	52.6
18" x 65"	1.77	8.30	5.00	10.60	40.13	17.67	66.9	8.84	33.4	17.67	66.9
21" x 62"	2.41	11.00	7.00	14.43	54.62	24.05	91.0	12.03	45.5	24.05	91.0
24" x 65"	3.14	13.40	10.00	18.85	71.34	31.42	118.9	15.71	59.5	31.42	118.9
30" x 72"	4.91	25.00	15.00	29.45	111.47	49.09	185.8	24.54	92.9	49.09	185.8
36" x 72"	7.07	35.30	20.00	42.42	160.56	70.70	267.6	35.35	133.8	70.70	267.6
42" x 72"	9.62	46.10	30.00	57.72	218.47	96.20	364.1	48.10	182.1	96.20	364.1
48" x 72"	12.57	61.90	40.00	75.42	285.46	125.70	475.8	62.85	237.9	125.70	475.8
63" x 67"	21.65	80.20	55.00	129.88	491.60	216.47	819.3	108.24	409.7	216.47	819.3
66" x 60"	23.76	118.80	80.00	142.56	539.59	237.60	899.3	118.80	449.7	237.60	899.3
72" x 60"	28.27	141.35	95.00	169.62	642.01	282.70	1070.0	141.35	535.0	282.70	1070.0
78" x 60"	33.18	165.90	110.00	199.08	753.52	331.80	1255.9	165.90	627.9	331.80	1255.9
84" x 60"	38.48	192.40	130.00	230.88	873.88	384.80	1456.5	192.40	728.2	384.80	1456.5
90" x 60"	44.18	220.90	150.00	265.08	1003.33	441.80	1672.2	220.90	836.1	441.80	1672.2
96" x 60"	50.27	251.35	170.00	301.62	1141.63	502.70	1902.7	251.35	951.4	502.70	1902.7
102" x 60"	56.75	283.75	190.00	340.50	1288.79	567.50	2148.0	283.75	1074.0	567.50	2148.0
108" x 60"	63.62	318.10	215.00	381.72	1444.81	636.20	2408.0	318.10	1204.0	636.20	2408.0
114" x 60"	70.88	354.40	240.00	425.28	1609.68	708.80	2682.8	354.40	1341.4	708.80	2682.8
120" x 60"	78.54	392.70	260.00	471.24	1783.64	785.40	2972.7	392.70	1486.4	785.40	2972.7
126" x 60"	86.59	432.95	300.00	519.54	1966.46	865.90	3277.4	432.95	1638.7	865.90	3277.4
132" x 60"	95.03	475.15	315.00	570.18	2158.13	950.30	3596.9	475.15	1798.4	950.30	3596.9
138" x 60"	103.87	519.35	350.00	623.22	2358.89	1038.70	3931.5	519.35	1965.7	1038.70	3931.5
144" x 60"	113.10	565.50	380.00	678.60	2568.50	1131.00	4280.8	565.50	2140.4	1131.00	4280.8

### Retrolavado para el filtro de carbón activo activado:

Diámetro = 14"

Volumen de carbón activado = 2,5 pies<sup>3</sup>

Tiempo de retrolavado:  $\theta_1 = 5$  y  $\theta_2 = 10$  min

Usando la tabla para un volumen de carbón activado de 2,5 pies<sup>3</sup>, el gasto en agua para cada tiempo será:

$$\text{Gasto}_1 = 5 \text{ min} \times 34,8 \text{ lit/min} = 174 \text{ litros}$$

$$\text{Gasto}_2 = 10 \text{ min} \times 34,8 \text{ lit/min} = 348 \text{ litros}$$

Agua transparente por 20 segundos:

$$\text{Gasto}_{20 \text{ seg}} = (34,8 \text{ litros} \div 60 \text{ seg}) \times 20 \text{ seg}$$

$$\text{Gasto}_{20 \text{ seg}} = 11,6 \text{ litros}$$

El gasto total para cada tiempo será:

$$\text{Gasto}_{\text{Total } 1} = 174 + 11,6 = 185,6 \text{ litros}$$

$$\text{Gasto}_{\text{Total } 2} = 348 + 11,6 = 359,6 \text{ litros}$$

Por lo tanto en el filtro de carbón activado se requeriría un gasto de agua entre 185,6 y 359,6 litros por retrolavado.

## RETROLAVADO DE FILTROS SUAVIZADORES O ABLANDADORES

Para este efecto usaremos la tabla siguiente para calcular el flujo de agua requerida para el retrolavado.

**Tabla 3: Flujo de servicio en un filtro Ablandador**

Tanque	Capacidad									Flujo de Servicio				Retrolavado	
	Pies2 Area	Pies3 Tanque	Pies3 Resina	Económica		Normal		Máxima		Normal		Pico			
				Cap. (gr.)	Cap. (Granos)	Cap. (gr.)	Cap. (Granos)	Cap. (gr.)	Cap. (Granos)	GPM	LPM	GPM	LPM		
8" x 44"	0.35	1.16	0.75	989	15000	1286	19500	1385	21000	2.25	8.52	3.75	14.19	1.92	7.27
9" x 48"	0.44	1.58	1.00	1319	20000	1715	26000	1979	30000	3.00	11.36	5.00	18.93	2.43	9.20
10" x 54"	0.54	2.19	1.50	1979	30000	2573	39000	2968	45000	4.50	17.03	7.50	28.39	2.97	11.24
12" x 52"	0.78	3.00	2.00	2639	40000	3430	52000	3958	60000	6.00	22.71	10.00	37.85	4.29	16.24
13" x 54"	0.92	3.68	2.50	3298	50000	4288	65000	4947	75000	7.50	28.39	12.50	47.31	5.06	19.15
14" x 65"	1.07	5.10	3.00	3958	60000	5145	78000	5937	90000	15.30	57.91	15.00	56.78	5.88	22.25
16" x 65"	1.39	6.60	4.00	5937	90000	7718	117000	8905	135000	19.80	74.94	20.00	75.70	7.65	28.94
18" x 65"	1.77	8.30	5.00	7256	110000	9433	143000	10884	165000	24.90	94.25	25.00	94.63	9.72	36.79
21" x 62"	2.41	11.00	7.00	9235	140000	12005	182000	13852	210000	33.00	124.91	35.00	132.48	13.23	50.07
24" x 65"	3.14	13.40	10.00	13193	200000	17150	260000	19789	300000	40.20	152.16	50.00	189.25	17.28	65.40
30" x 72"	4.91	25.00	15.00	19789	300000	25726	390000	29683	450000	75.00	283.88	75.00	283.88	27.00	102.18
36" x 72"	7.07	35.30	20.00	26385	400000	34301	520000	39578	600000	105.90	400.83	100.00	378.50	38.89	147.18
42" x 72"	9.62	46.10	30.00	39578	600000	51451	780000	59367	900000	150.00	567.75	150.00	567.75	52.91	200.26
48" x 72"	12.57	61.90	40.00	52770	800000	68602	1040000	79156	1200000	200.00	757.00	200.00	757.00	69.14	261.68
63" x 67"	21.65	80.20	55.00	72559	1100000	94327	1430000	108839	1650000	330.00	1249.60	330.00	1249.60	119.06	450.64
66" x 60"	23.76	118.80	80.00	105520	1600000	137200	2080000	158311	2400000	400.00	1521.60	400.00	1521.60	147.18	540.64
72" x 60"	28.27	141.35	95.00	125305	1900000	162925	2470000	187995	2850000	475.00	1800.00	475.00	1800.00	178.73	650.64
78" x 60"	33.18	165.90	110.00	145090	2200000	188650	2860000	217678	3300000	562.50	2100.00	562.50	2100.00	200.66	750.64
84" x 60"	38.48	192.40	130.00	171470	2600000	222950	3380000	257256	3900000	660.00	2475.00	660.00	2475.00	236.66	870.64
90" x 60"	44.18	220.90	150.00	197850	3000000	257250	3900000	296834	4500000	775.00	2887.50	775.00	2887.50	276.66	1010.64
96" x 60"	50.27	251.35	170.00	224230	3400000	291550	4420000	336412	5100000	892.50	3255.00	892.50	3255.00	316.66	1150.64
102" x 60"	56.75	283.75	190.00	250610	3800000	325850	4940000	375989	5700000	1035.00	3750.00	1035.00	3750.00	356.66	1290.64
108" x 60"	63.62	318.10	215.00	283585	4300000	368725	5590000	425462	6450000	1212.50	4487.50	1212.50	4487.50	406.66	1480.64
114" x 60"	70.88	354.40	240.00	316560	4800000	411600	6240000	474934	7200000	1410.00	5130.00	1410.00	5130.00	456.66	1660.64
120" x 60"	78.54	392.70	260.00	342940	5200000	445900	6760000	514512	7800000	1612.50	5775.00	1612.50	5775.00	506.66	1840.64
126" x 60"	86.59	432.95	300.00	395700	6000000	514500	7800000	593668	9000000	1837.50	6615.00	1837.50	6615.00	566.66	2080.64
132" x 60"	95.03	475.15	315.00	415485	6300000	540225	8190000	623351	9450000	2062.50	7455.00	2062.50	7455.00	626.66	2320.64
138" x 60"	103.87	519.35	350.00	461650	7000000	600250	9100000	692612	10500000	2302.50	8325.00	2302.50	8325.00	686.66	2560.64
144" x 60"	113.10	565.50	380.00	501220	7600000	651700	9880000	751979	11400000	2557.50	9225.00	2557.50	9225.00	746.66	2800.64

### Retrolavado para el ablandador Twin:

Diámetro = 12"

Cantidad de resina = 2 pies<sup>3</sup>

Tiempo de retrolavado:  $\theta_1 = 5$  y  $\theta_2 = 10$  min

Usando la tabla para 2 pies<sup>3</sup> de resina, el gasto en agua para cada tiempo será:

$$\text{Gasto}_1 = 5 \text{ min} \times 16,24 \text{ lit/min} = 81,2 \text{ litros}$$

$$\text{Gasto}_2 = 10 \text{ min} \times 16,24 \text{ lit/min} = 162,4 \text{ litros}$$

Agua transparente por 20 segundos:

$$\text{Gasto}_{20 \text{ seg}} = (16,24 \text{ litros} \div 60 \text{ seg}) \times 20 \text{ seg}$$

$$\text{Gasto}_{20 \text{ seg}} = 5,4 \text{ litros}$$

El gasto total para cada tiempo será:

$$\text{Gasto}_{\text{Total } 1} = 81,2 + 5,4 = 86,6 \text{ litros}$$

$$\text{Gasto}_{\text{Total } 2} = 162,4 + 5,4 = 167,8 \text{ litros}$$

Cabe señalar que el ablandador Twin consta de dos tanques suavizadores, por lo tanto en el ablandador Twin se requeriría un gasto de agua entre 173,2 y 335,6 litros por retrolavado.

De todo lo anterior se deduce que para el retrolavado de los filtros se requeriría:

$$\text{Agua Gasto Total}_1 = \text{Gasto}_{1 \text{ Filtro cuarzo}} + \text{Gasto}_{1 \text{ Filtro Carbón activado}} + \text{Gasto}_{1 \text{ Suavizador}}$$

$$\text{Agua Gasto Total}_1 = 236,3 + 185,6 + 173,2$$

$$\text{Agua Gasto Total}_1 = 595,1 \text{ litros}$$

$$\text{Agua Gasto Total}_2 = \text{Gasto}_{2 \text{ Filtro cuarzo}} + \text{Gasto}_{2 \text{ Filtro Carbón activado}} + \text{Gasto}_{2 \text{ Suavizador}}$$

$$\text{Agua Gasto Total}_2 = 457,8 + 359,6 + 335,6$$

$$\text{Agua Gasto Total}_2 = 1153 \text{ litros}$$

En conclusión se requeriría entre 595,1 y 1153 litros de agua para el retrolavado de los filtros; nosotros usaremos la segunda opción para el retrolavado de los filtros, es decir usaremos 1153 litros diarios.

### LAVADO DE BOTELLAS PET

Según el Centro de Promoción de Tecnologías Sostenibles (CPTS): Las empresas que utilizan envases de polietilentereftalato (PET), también llamadas "One Way" ("OW", sus siglas en inglés), enjuagan las botellas antes de que éstas ingresen al proceso de envasado. Para este fin, cuentan con una máquina denominada RINSER, que introduce chorros de agua a cada una de las botellas por un tiempo breve. Según mediciones del CPTS, la cantidad de agua utilizada para el enjuague de las botellas PET oscila entre 180 a 360 ml por botella. Para optimizar el consumo de agua, puede efectuarse lo siguiente:

- Cuidar que los chisguetes estén correctamente alineados y dirijan los chorros de agua hacia el interior de la botella.
- Asegurar que los chorros de agua tengan un caudal apropiado para evitar que éstos reboten en las paredes de la botella sin enjuagar. El caudal debe ser regulado de tal forma que el agua, al penetrar en la botella, moje completamente las paredes internas de la misma.

También cabe mencionar que, al ser las botellas PET nuevas, el agua de enjuague, que sólo llega a eliminar pequeñas cantidades de polvo, sale casi limpia de la operación. Por esta razón, se recomienda recuperar y reutilizar esta agua de enjuague en actividades como limpieza de pisos, inodoros, limpieza de los baños, riego de los jardines, etc., en lugar de desecharla.

En el proyecto tendremos una producción diaria de 6000 litros, el cual de acuerdo al estudio de mercado se determinó que para el proyecto el 75% de botellas que se usará será de una capacidad de 625 ml y el 25% será de una capacidad de 2000 ml, es decir 7200 botellas PET de 625 ml y 750 botellas PET de 2000 ml, por lo cual también se usará un total de 7950 tapas para las botellas PET.

Para este efecto requeriremos agua para el lavado de botellas PET en una cantidad de:

Para 7200 botellas de 625 ml :  $7200 \times 0,180$  litros de agua = 1296 litros de agua

Para 750 botellas de 2000 ml :  $750 \times 0,360$  litros de agua = 270 litros de agua

Total = 1566 litros de agua

Para el lavado y enjuagado de las tapas se usara:

$7950$  tapas  $\times$   $0,03$  litros de agua =  $238,5$  litros

Para la preparación de la salmuera para la regeneración del suavizador, usaremos los resultados de las pruebas experimentales de regeneración efectuadas por el CPTS, es decir preparar una solución de regeneración de 175 g de NaCl/litro de agua. El suavizador usado tiene un gasto de de 40,75 libras de sal por regeneración, por lo cual se necesitará agua en una cantidad de:

1 libra = 0,45kg; entonces  $40,75$  libras de sal  $\times$   $0,45$  kg =  $18,34$  kg de sal

$18,34$  kg de sal  $\div$   $0,175$  kg de NaCl/litro de agua =  $104,8$  litros de agua

Por lo tanto del volumen total de agua filtrada diariamente, que es 9084,72 litros, 6000 litros serán destinados a la elaboración del producto y 3084,72 litros para el retrolavado de filtros, lavado de botellas PET, tapas y para preparar la salmuera para el suavizador, es decir:

Agua para Lavado = Agua<sub>Retrolavado Filtros</sub> + Agua<sub>Lavado PET</sub> + Agua<sub>Lavado tapas</sub> + Agua<sub>Salmuera</sub> + Agua<sub>Otros</sub>

Agua para Lavado =  $1153 + 1566 + 238,5 + 104,8 + 22,42$

Agua para Lavado =  $3084,72$  litros

## RE: Solicita cotizacion

01/03/2011

Oswaldo Marrujo

omarrujo@montana.com.pe

[Enviar correo](#)

[Agregar a contactos](#) Para josoct7@hotmail.com, Gabriela Ochoa, Valentina Cabrera

De: **Oswaldo Marrujo** (omarrujo@montana.com.pe)

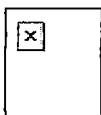
Enviado: martes, 01 de marzo de 2011 09:10:02 p.m.

Para: josoct7@hotmail.com

CC: Gabriela Ochoa (gochoa@montana.com.pe); Valentina Cabrera (vcabrera@montana.com.pe)

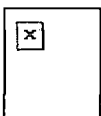
Hotmail

2 datos adjuntos (total 204.1 KB)



4157- Lim...pdf

[Descargar](#)(106.2 KB)



4607- Piñ...pdf

[Descargar](#)(97.9 KB)

[Descargar todo como zip](#)

Sr. Mamani buenas tardes, envío recetas de aguas saborizadas.

Por favor tome en cuenta, que necesita tener un sistema eficiente que controle la contaminación y de ser posible que cuente con UV a la salida del tanque de agua o complemente con filtros bacteriológicos ya que el producto es muy sensible y el nivel de acidez no es muy bajo lo cual dificulta la preservación.

Paso a responder sus consultas:

1.-El Precio de los saborizantes ofrecidos son:

Limón 20402 \$14.75 Frasco por 1 Kg. y Galonera por 3 Kg.

Piña 35564 \$ 9.46 Galonera por 4 Kg.

2.- “Para este efecto deseo conocer también el tiro del jarabe para la preparación del agua saborizada”

En comparación con las bebidas gaseosas, en las que si se trabaja con tiro porque se prepara un jarabe terminado, en este caso del agua saborizada no se usa, por lo que no es necesario el tiro.

Se prepara la cantidad de litros que va a envasar y se agregar los ingredientes que tienen que solubilizarse muy bien, para luego embotellar.

3.- "También desearía conocer los **precios** de los ingredientes que intervienen"

En base a nuestras recetas necesitara los siguientes productos:

Sucralosa

Envases

Por 0.250 g \$ 114.12 Kg.

Por 0.500 g \$ 113.30 Kg.

Por 1 Kg. \$ 113.02 Kg.

Acido cítrico GMO Free (libre de modificaciones genéticas)

Bolsa por 1 Kg. \$ 2.36 Kg.

Bolsa por 5 Kg. \$ 2.12 Kg.

Bolsa por 25 Kg. \$ 1.48 Kg.

Preservante SB 07120

Precio por Kg. \$ 10.00

Viene en envases de 1, 2,5 y 20 Kg.

Acido málico

Por 1 Kg. \$ 5.06 Kg.

Por 5 Kg. \$ 4.75 Kg.

Por 25 Kg. \$ 4.20 Kg.

Espero este Ud. servido, pero por cualquier otra duda o consulta comuníquese conmigo.

Saludos.

MONTANA S.A.

Lic. Oswaldo Marrujo Ocaña

Representante Técnico de Ventas

Unidad de Negocios Sabores y Sistemas

Telf. 419-3000 Anexo 1243

Fax: 362-0638, 3620736

Nextel: 836\*5589

Celular: 998-365-589

omarrujo@montana.com.pe

www.montana.com.pe

---

**De:** Valentina Cabrera

**Enviado el:** Monday, 28 de February de 2011 8:53 AM

**Para:** Oswaldo Marrujo; Gabriela Ochoa

**Asunto:** RV: Solicita cotizacion

**De:** Jose Luis Mamani Vilca [mailto:jsoct7@hotmail.com]

**Enviado el:** Sábado, 26 de Febrero de 2011 12:24 p.m.

**Para:** MONTANA S.A.

**Asunto:** Solicita cotizacion

# AGUA SABORIZADA DE LIMÓN

## 20402

Receta N° 4157



INGREDIENTES  
PARA ALIMENTOS

---

Indicaciones para la elaboración de agua con sabor limón:

### INGREDIENTES:

Agua	:	1,00	litro
Sucralosa	:	0,10	g
Ácido cítrico GMO free	:	2,10	g
Sabor Limón 20402	:	0,30	g
Preservante SB07120	:	0,10	g

***La información contenida en este documento es resultado de pruebas realizadas con nuestros insumos y equipos de laboratorio y constituyen una pauta que debe ser verificada y validada por el cliente.***

---

Edición:	01	Fecha:	
Elaborado por:	APL/ RP		2009-07-23
Aprobado por:	GT/AM		2009-07-23

**MONTANA S.A.**  
*Ingredientes para el gusto*

Servicio al cliente/Customer service  
Nacional/National: (511) 419-3030  
Internacional/International: (511) 362-7700



# AGUA SABORIZADA DE PIÑA

## 35564

Receta Nº 4607



INGREDIENTES  
PARA ALIMENTOS

Indicaciones para la elaboración de agua con sabor a piña:

### **INGREDIENTES:**

Sucralosa	:	0,10 g
Ácido cítrico GMO free	:	1,05 g
Ácido málico	:	0,40 g
Piña 35564	:	0,50 g
Preservante SB07120	:	0,10 g
Agua	:	990,00 g

### **Procedimiento:**

1. Disolver completamente la sucralosa en una fracción de agua y luego incorporarla al agua restante.
2. Adicionar la solución de cafeína y mezclar.
3. Añadir el ácido cítrico y el ácido málico. Disolver.
4. Adicionar la Piña 35564 y mezclar bien.
5. Añadir el Preservante SB07120 y diluir bien.
6. Envasar.

***La información contenida en este documento es resultado de pruebas realizadas con nuestros insumos y equipos de laboratorio y constituyen una pauta que debe ser verificada y validada por el cliente.***

Edición: 01  
Elaborado por: APL/ RP  
Aprobado por: GT/AM

Fecha:  
2011-03-01  
2011-03-01

**MONTANA S.A.**  
*Ingredientes para el Estado*

Servicio al cliente/ Customer service  
Nacional/National: (511) 419-3030  
Internacional/International: (511) 362-7700

## ANEXO 12

### Cotizacion Embotelladora

04/01/2011

Global Water Technologies Group SRL



Global Water Technologies Group SRL

gwaterg@gmail.com

Para Jose Luis Mamani Vilca

De: **Global Water Technologies Group SRL** (gwaterg@gmail.com)

Enviado: martes, 04 de enero de 2011 06:35:55 p.m.

Para: Jose Luis Mamani Vilca (josoct7@hotmail.com)

Hemos agregado este remitente a tu lista segura. De esta forma, siempre podrás ver lo que te ha enviado.

Hotmail Vista activa

3 datos adjuntos (total 3.0 MB)



TDS-y-cal...pdf

Descargar(199.5 KB)



lineabote...zip

Descargar(2.6 MB)



Cotizacio...pdf

Descargar(173.6 KB)

Descargar todo como zip

México, D.F; 04 de Enero del 2011

**Estimado Señor**

Jose Luis Mamani.

**Asunto:** Cotización de Planta Embotelladora de agua

Es grato dirigirme a usted con la finalidad de hacerle llegar un cordial saludo y además la cotización que fue solicitada el día **04 de Enero**; adjunto le envié los archivos que contienen la información pertinente a los equipos que son de su interés, así como información que le será de mucha utilidad para seleccionar su equipo y emprender de manera exitosa su nuevo negocio.

Global Water Technologies Group tiene la capacidad de exportar e instalar plantas embotelladoras de agua en todo los países de Latino América, si usted tiene interés en algunos

de nuestros equipos no dude en solicitarnos la cotización, para esto únicamente necesitamos la cantidad de bidones a producir por hora o turno.

El costo de envío del equipo a Callao es:  
Planta 800FO: 950.00 USD  
Linea de botella PET: 1250.00 USD

Las plantas de exportación no incluyen los tanques de almacenamiento ya que implica transportar aire en el mar, lo mas recomendable es comprarlos localmente.

Estos documentos requieren Acrobat Reader, si no cuentas con el.

**Descarga Gratis** Adobe Acrobat Reader

<http://www.gwaterg.com/latinoamerica/Brochure-Wate-store-img.pdf>  
<http://www.gwaterg.com/latinoamerica/WVS-vs-Planta-convencional.pdf>  
[http://www.gwaterg.com/Formato\\_GWTG\\_Embotelladoras\\_industriales.pdf](http://www.gwaterg.com/Formato_GWTG_Embotelladoras_industriales.pdf)  
<http://www.gwaterg.com/latinoamerica/proceso-compra-exportacion-a-su-pais-img.pdf>  
<http://www.gwaterg.com/otros/Plan-de-negocios-plantas-purificadoras-de-agua.pdf>  
<http://www.gwaterg.com/otros/compra-inteligente-como-comprar-una-purificadora.pdf>  
<http://www.gwaterg.com/otros/proveedores-plantas-purificadoras.pdf>

Únicamente le comento que hay dos modelos existentes dependiendo de la calidad de agua a tratar:

**Opción 1:** Cuando el agua a purificar presenta menos de **200 ppm** de dureza y menos de 500 ppm de sólidos totales se requiere únicamente una planta con sistema de filtración ( **paquete planta sencilla** ) que incluye el tratamiento con luz UV y un sistema generador de ozono.

**Opción 2:** Cuando el agua a purificar sobrepasa las **200 ppm** de dureza, además del equipo de filtración se requiere un sistema **suavizador**, cuando el agua sobrepasa las **500 ppm** de sólidos totales se requiere además la instalación de un sistema de **osmosis inversa** (planta **osmosis inversa**).

**Observación:** Si desea embotellar además botellas PET (500, 1000, 1500 ml ) se recomienda que aunque los valores de dureza y sólidos estén dentro de los parámetros solicitados instalar el equipo suavizador y osmosis inversa para darle una **Enero vida de anaquel** a su producto.

Saludos y quedo de usted  
Q.F.B. Oswaldo Gaston Ramírez Méndez  
Director General

Lima, 23 de Febrero del 2011

**Cotización N° 5451RL-11**

Señores

**SR. JOSE LUIS MAMANI VILCA****CUSCO**Presente.-

**Atn.** : Sr. Jose Luis Mamani Vilca  
**Ref.** : Cotización de Equipos de Tratamiento de Agua de Mesa  
**Cel.** : 942958480 Rpm # 531689  
**e-mail** : josoc7@hotmail.com

Estimados señores:

Es muy grato enviarles nuestros cordiales saludos y agradeciendo su gentil invitación, remitirles nuestra **PROPUESTA TÉCNICO COMERCIAL** por los siguientes Equipos de Tratamiento de Agua que detallamos a continuación:

**Flujo de Producción : Máximo 5 GPM****Producción : 1,130 LPH (Litros por hora) = 56 Bidones por hora de operación****Item # 1****UN (1) SISTEMA DE BOMBEO DE ALIMENTACIÓN**

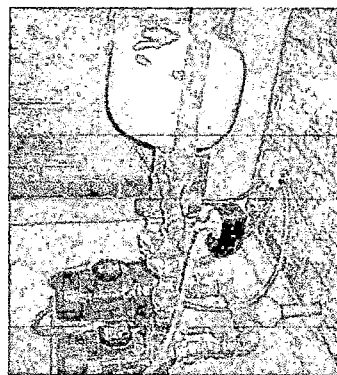
Un (1) Sistema de Bombeo que consta de una (1) Electrobomba para la alimentación de agua a la línea de tratamiento de agua. La Bomba es de tipo Centrífuga, Monofásicas, Marca DAB ó PEDROLLO, con su respectivo Kit de Presión. El trabajo de las Electrobombas es gobernado por un tablero de control con su respectivo contactor.

**Características Técnicas:**

- Marca : DAB o Pedrollo
- Procedencia : Italia
- Material : Acero Inoxidable
- Presión de trabajo : 50 PSI
- Potencia : 0.5 HP
- Voltaje : 220V

**Kit de presión:**

- Tanque HN de 24 Lts
- Presostato de control
- Manómetro y válvula de 5 vías

**VALOR VENTA S/. 950.00 + I.G.V.****Item # 2****UN (1) FILTRO DE CUARZO PARA SEDIMENTOS Y PARTICULAS DE 2 p3**

Un (1) Filtro de Agua de cuarzo para el trabajo en línea, diseñado con la finalidad de remover sedimentos, turbidez, partículas en suspensión. El material filtrante esta compuesto por grava y/o cuarzo de diversa granulometría con una capacidad de filtración de 20 micras. Viene en un tanque de material de Polyglass de Marca STRUCTURAL –

USA, material reforzado tejido con Fibras de Vidrio, así como una Válvula Automática, Marca FLECK – USA para programar la producción o servicio, retrolavado y purga.

### Características Técnicas:

- Marca : AQUAFIL - STRUCTURAL
- Procedencia : USA
- Modelo : FMFG1248/263
- Operación : Automática
- Medidas : 12" de Diámetro x 48" de Altura
- Material del Reactor : Un (1) Tanque Polyglass, marca Structural - USA, fabricado internamente con una carcasa de polietileno reforzado con capas de filamentos de fibra de vidrio
- Capacidad de Flujo : Máximo 10 GPM
- Material Filtrante : Cuarzo de Diversa Granulometría
- Volumen de Cuarzo : Dos (2) p3 de Grava de Cuarzo de Diversa Granulometría
- Válvula Control : Válvula Automática Performa 263/740 – USA
- Conexión In – Out : 1" NPT
- Presiones de Trabajo : 30 PSI (Mínima) – 100 PSI (Máxima)

**VALOR VENTA S/. 2,050.00 + I.G.V.**

### **Item # 3**

### **UN (1) FILTRO DE ORGANICOS DE 2.5 p3 (CARBON ACTIVADO)**

Un (1) Filtro de Carbón Activado, para tratamiento de agua, retiene el color, sabor y olor desagradable que pueda tener el agua cruda. Asimismo retiene los contaminantes orgánicos gracias a la propiedad de adherencia por la carga de carbón activado granulado importado marca: CARBON ACTIVATED – USA. Viene en un tanque con medidas 14" x 47" (Diámetro x Altura), de material de Polyglass de Marca STRUCTURAL – USA, material reforzado tejido con Fibras de Vidrio, así como una Válvula Automática para programar la producción o servicio, retrolavado y purga. El Filtro de Carbón Activado tendrá un flujo de servicio de 10 GPM.

### Características Técnicas:

- Marca : AQUAFIL
- Procedencia : USA
- Modelo : FCAFG1447/263
- Operación : Automática
- Medidas : 14" de Diámetro x 47" de Altura
- Material del Reactor : Polyglass de Structural – USA
- Flujo de Producción : Max. 10.5 GPM (Galones por minuto)
- Material Filtrante : Carbon activado granulado - USA
- Volumen de Cuarzo : Dos y medio (2.5) Pie Cúbico
- Válvula Control : Válvula Automática Performa 263/740 – USA
- Conexión In – Out : 3/4" NPT
- Presiones de Trabajo : 30 PSI (Mínima) – 100 PSI (Máxima)

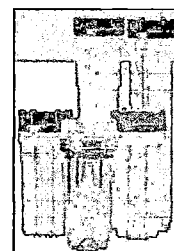
**VALOR VENTA S/. 2,350.00 + I.G.V.**

**Item # 4****TRES (3) PRE-FILTROS PULIDOR DE SEDIMENTOS DE 5u**

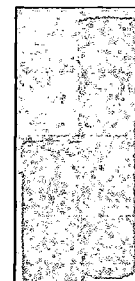
Tres(3) Filtros pulidores de sedimentos tiene como finalidad la remoción de turbidez, partículas en suspensión y sedimentos finos, para pulir el agua. El filtro es de Marca: PENTEK-USA, Modelo: PF20, formado por un casco de material de polipropileno de alto impacto resistente a la alta presión, y un elemento filtrante de fibra de polipropileno, con una capacidad de retención de 5 micras. Las medidas del Filtro son de 2.5" de diámetro por 20" de altura.

**Características Técnicas:****Carcaza Filtrante**

- Marca : PENTEK - USA
- Modelo : PF20-3/4"
- Material : Casco opaco de polipropileno reforzado
- Medidas : 2.5" x 20"
- Conexión : 3/4"

**Elemento Filtrante**

- Marca : PENTEK
- Procedencia : USA
- Material : Fibra de Polipropileno
- Medidas : 2,5" x 20" x 5 u
- Filtración : 10, 5 y 1 micra
- Incluye : Soporte metálico, para su fácil instalación  
Llave para mantenimiento



Valor Unitario: S/. 320.00

**VALOR VENTA TOTAL S/. 960.00 + I.G.V.**

**Item # 5****UN (1) ABLANDADOR TWIN DE 2 p3 AUTOMATICO**

Un (1) Equipo Ablandador Twin de operación automática de Marca Aquafil, Modelo ATFG1248, para el ablandamiento de agua con un caudal de hasta 10 GPM. Sus dimensiones son de 12" x 48" en su diámetro y altura, fabricado en material de Polyglass, Marca Structural-USA material reforzado, tejido con Fibras de Vidrio y sellado con Resina Epóxica. Viene con un lecho filtrante de Resinas Catiónicas de Ciclo Sodio, regenerables con sal. Tiene una Válvula Automática para programar la producción, el servicio y el retrolavado.

**Características Técnicas:**

- Marca : AQUAFIL - STRUCTURAL

- Procedencia : USA
- Modelo : ATFG1248/9000
- Material del Reactor: POLYGLASS \_ USA
- Operación : Automática
- Dimensiones : 12" de Diámetro x 48" de altura
- Material del Reactor: Dos (2) Tanques Polyglass, marca Structural - USA, fabricado internamente con una carcasa de polietileno reforzado con múltiples capas de filamentos de fibra de vidrio
- Dureza a tratar : 315.6 ppm
- Flujo de Máximo : 10 GPM (galones por minuto)
- Cantidad de Resinas: 2 Pies Cúbicos
- Capacidad de Intercambio: 50,000 Granos por cada tanque
- Consumo de Sal : 20 Kilos de Sal Industrial por regeneración
- Válvula Control : Válvula Twin Fleck 9000 - USA
- Conexiones In – Out: 3/4" NPT
- Presiones de Trabajo: 20 PSI (Mínima) – 80 PSI (Máxima)
- Incluye : Tanque de salmuera de polietileno

**VALOR VENTA S/. 5,250.00 + I.G.V.**

#### Item # 6

#### UN (1) EQUIPO DE OSMOSIS INVERSA DE 5 GPM

##### Especificaciones:

- Marca : AQUAFIL
- Procedencia : USA
- Modelo : AQUA-6000
- Voltaje : 220V/60hz, 1Ph
- Presión Requerida : 35 psi Mínimo
- Retención de sales : 98 – 99%
- Rango de pH : 3 – 11
- Maximo STD : 2000 ppm
- Presión de trabajo : 150 psi
- Conexión In/Out/Drain: 3/4" - 1" - 1"
- Voltaje : 220V/60Hz

##### Características:

- Membranas: 4 de 4"x40" de alta retención y gran flujo, marca KOCH MEMBRANE, USA.
- Porta-membrana: 4 de Fibra FRP, marca Codeline, USA.
- Bomba y motor: de alta presión tipo booster de 1.5 HP, marca Flint & Walling, USA.
- Estructura metálica, con pintura epoxica, resistente a la corrosión.
- Pre-Filtro de Sedimentos de 1 micra de 4.5"x20", marca Pentek.
- Manómetro: 1 de 0 – 300 PSI, para el control de permeado y concentrado

- Medidor de Caudal de 1 a 10 GPM para el permeado y uno de 1-10 para el concentrado.
- Válvula de reguladora de concentrado, para regular la recuperación del agua de ingreso.
- Solenoide de seguridad en el ingreso
- Switch de baja presión, para la protección de la bomba de agua cuando la alimentación sea insuficiente.
- Tablero de On/Off.
- Monitor de Conductividad, digital en línea, para el monitoreo de la calidad del agua producida.

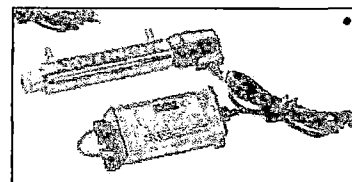
**VALOR VENTA S/. 16,490.00 + I.G.V.**

**Item # 7****UN (1) EQUIPO ESTERILIZADOR ULTRAVIOLETA DE 6 GPM**

Un (1) Equipo Esterilizador de Rayos Ultravioleta de Marca Sterilight USA, Modelos S5Q-PA, fabricado en Acero Inoxidable, para un flujo de servicio de hasta 6 GPM.

**Características Técnicas:**

- Marca : STERILIGHT
- Procedencia : USA
- Modelo : S5Q-PA/2
- Caudal : 6 GPM (Galones por minuto)
- Máx. Presión : 125 PSI
- Material : Acero Inoxidable
- Número Lámparas : Una (1)
- Conexión : 3/4" NPT
- Voltaje de Trabajo : 240 Voltios / 60 Hz



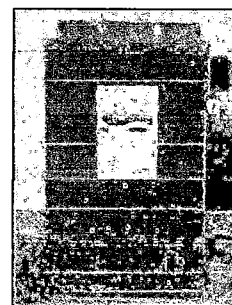
**VALOR VENTA S/. 1,380.00 + I.G.V.**

**Item # 8****UN (1) EQUIPO GENERADOR DE OZONO DE 5 GPM**

El equipo previo se encarga de generar ozono permanentemente y se mantiene como solución desinfectante al tener el O3 en su componente químico. El generador de ozono es inyectado mediante un VENTURY, el cual mantiene al agua OZONIZADA y libre de contaminación por meses. Fabricado con precisión en cámaras internas de acero inoxidable 316L con celda de descarga de corona, una patente de Ozotech.

**Características Técnicas:**

- Marca : OZOTECH
- Procedencia : USA





- Modelo : OZ4 PC10-F
- Producción : 0.56 Gr/Hora - Normal  
1.1 Gr./Hora - Inyección de Oxígeno
- Voltaje : 220V
- Incluye : **Incluye VENTURY de inyección y bypass**  
Ventilación interna  
Alta concentración de Ozono  
Chasis de aluminio y montable  
Cámaras internas de acero inoxidable

**VALOR VENTA S/. 3,300.00 + I.G.V.**

**Item # 9****BOMBA DE RECIRCULACIÓN Y ABASTECIMIENTO**

Electrobomba de Acero Inoxidable para la recirculación del agua ozonizada y abastecimiento a la planta de procesamiento.

Especificaciones:

- Marca : DAB
- Procedencia : Italia
- Potencia : 0.5 HP
- Conexión : 3/4"
- Voltaje : 220V

**VALOR VENTA S/. 1,180.00 + I.G.V.**

**Nuestra Oferta Incluye:**

- Asesoramiento Técnico Permanente
- Garantía Total por los Equipos Suministrados
- Stock de Repuestos y Partes a su Disposición

**Condiciones de Venta:**

- Valores Venta : Dólares Americanos USA
- I.G.V. : Agregar el 19%
- *Forma de Pago* : **Contado Contraentrega**
- *Plazo de Entrega* : **Inmediato de Stock.**
- Lugar de Entrega : En sus Almacenes en Lima
- Garantía : Un (1) Año
- Validez : Treinta (30) Días

**BBVA CONTINENTAL**

Cta Cte. Dólares : 0 1 1 - 0 3 8 2 - 0 1 0 0 0 0 5 4 2 3

Cta Cte. Nuevos Soles : 0 1 1 - 0 3 8 2 - 0 1 0 0 0 1 0 2 1 4

BANCO SCOTIABANK DEL PERÚ

Cta Cte. Dólares : 3 6 7 5 - 1 9 1 - 0 0 0 - 0 7

Cta Cte. Nuevos Soles : 8 0 3 8 - 1 4 7 - 0 0 0 - 0 1

Sin otro particular, quedamos de ustedes a sus gratas órdenes,  
Atentamente;

**ROSA LUNA H.**

Dpto. Ventas y Proyectos

**AQUAFIL SAC**

Telfs: (01) 337 6145 Anexo: 104

(01) 337 6190 Anexo: 104

Fax: (01) 638 1072

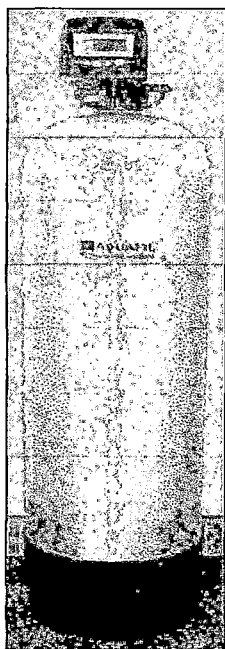
Nextel: (99) 418\*1847

Rpm: # 823772 / # 064090

e-mail: [rluna@aquafil.com.pe](mailto:rluna@aquafil.com.pe)

Site: [www.aquafil.com.pe](http://www.aquafil.com.pe)

FOTOS REFERENCIALES



**Filtro de Cuarzo y/o Carbón Activado  
de operación Automática**



**Ablandador Twin  
de operación Automática**

Jr. Juan Chávez Tueros 1235 Urb. Chacra Ríos Sur (altura cuadra 12 de Av. Tingo María) - Cercado de Lima

Teléfonos (511) 337.6190 / 337.6145 Fax: (511) 638 1072 Nextel: (99) 814\*3914 Rpm: #823772

emails: [ventas@aquafil.com.pe](mailto:ventas@aquafil.com.pe) / [sac@aquafil.com.pe](mailto:sac@aquafil.com.pe) Página Web: [www.aquafil.com.pe](http://www.aquafil.com.pe)

LIMA - PERU



# BEERTEC S.A.C.

## TECNOLOGIA CERVECERA

OFICINA TALLER LIMA: AV. MIGUEL GRAU 1288 CALLAO - LIMA - PERU  
 TELEFONO PLANTA: (00511) 4537252 CELULAR:(00511) 994744666  
 (00511) 985800988 - (00511) 990990066 NEXTEL: 51\*427\*1956  
 E-mail: [beertec@hotmail.com](mailto:beertec@hotmail.com) [beertecventas@hotmail.com](mailto:beertecventas@hotmail.com)  
 web site: <http://beertec.galeon.com> <http://actiweb.es/beertec>

### ANEXO I: PLANTA DE BEBIDAS CARBONATADAS GASEOSA MODELO: BREWTECH/SI.CON-500B

PROFORMA N° BT-856

FECHA DE EMISION: 25 de ENERO DEL 2011 PAG.: 01- 06

- Nombre empresa:
- R.U.C. o N° documento de identidad:
- Persona de contacto: JOSE LUIS MAMANI
- Dirección:
- Departamento o Estado: CUSCO
- País: PERU
- Teléfono fijo + códigos:
- Celular + códigos:
- Nextel:
- E-mail:




ITE M	CANT	DESCRIPCIÓN
01	01	TANQUE JABEADOR <ul style="list-style-type: none"> <li>o Fabricado completamente en acero inoxidable, calidad aisi 304</li> <li>o Acondicionado en la parte superior con motorreductor, paletas agitadoras de 11/2" de acero inoxidable. El motorreductor.</li> <li>o Potencia de accionamiento 0.5 Kw</li> <li>o Norma tipo Clamp</li> <li>o Válvula mariposa sanitaria</li> <li>o Tubería inoxidable OD 1"</li> <li>o Limpieza insito C.I.P.</li> </ul>
02	01	FILTRO A PLACAS EN LINEA <ul style="list-style-type: none"> <li>o Filtro prensa 20 x 20</li> <li>o Capacidad 500 litros hora.</li> </ul>
03	01	TANQUE MESCLA INSUMOS. <ul style="list-style-type: none"> <li>o Fabricado completamente en acero inoxidable, calidad aisi 304</li> <li>o Acondicionado en la parte superior con motorreductor, paletas agitadoras de 11/2" de acero inoxidable. El motorreductor.</li> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Potencia de accionamiento 0.5 Kw</li> <li>○ Norma tipo Clamp</li> <li>○ Válvula mariposa sanitaria</li> <li>○ Tubería inoxidable OD 1"</li> <li>○ Limpieza in sito C.I.P.</li> </ul>
04	01	<p>TANQUE DE ENFRIAMIENTO</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Fabricado completamente en acero inoxidable, calidad aisi 304</li> <li>○ Acondicionado en la parte superior con motorreductor, paletas agitadoras de 11/2" de acero inoxidable. El motorreductor.</li> <li>○ Potencia de accionamiento 0.5 Kw</li> <li>○ Norma tipo Clamp</li> <li>○ Válvula mariposa sanitaria</li> <li>○ Tubería inoxidable OD 1"</li> </ul>
05	01	<p>BOMBA DE TRASVASE 1 HP.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Fabricado completamente en acero inoxidable.</li> </ul>
06	01	<p>CUADRO DE CONTROL</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Accionamiento de bomba</li> <li>● Accionamiento de motorreductores</li> <li>● Control de temperatura de enfriamiento, programable.</li> <li>● Accionamiento de carbonatación</li> <li>● Sensores de electro válvulas.</li> </ul>
07	01	<p>MAQUINA DE ENFRIAMIENTO</p> <p>Unidad de condensación para chiller con R-22</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Tablero electrónico para la automatización de la temperatura programable</li> <li>● Marca MAQUINOX</li> <li>● Modelo: DISCUS</li> <li>● Refrigerante: R-22</li> <li>● Condición: TE -5°C</li> <li>● Capacidad: TE -10°C</li> <li>● Condensación: TC 40°C TAMB 33°C</li> <li>● Compresor: 1.0 HP. 220VAC / 60 HZ.</li> <li>● Condensador: Por aire, tipo remoto</li> <li>● Tanque de glicol 50litros.</li> </ul>
08	01	<p>TANQUE CARBONATADOR</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Tipo platos</li> <li>● Conexiones norma Clamp</li> <li>● Tanque vertical con elementos de control</li> <li>● Bomba multietapica.</li> <li>● Tuberías en acero inoxidable.</li> <li>● Válvulas sanitarias en acero inoxidable.</li> <li>● Registro de presión</li> <li>● Nivel</li> <li>● Brida compuerta de limpieza.</li> <li>● Limpieza C.I.P.</li> <li>● Ingreso de co2.</li> </ul>
09	01	<p>ETIQUETADOR MANUAL</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Capacidad 500 litros hora.</li> </ul>

<b>TOTAL US\$ \$</b>	<b>17,800.00</b>
<b>SON. DIESISIETE MIL OCHOCIENTOS CON 00/100 DOLARES AMERICANOS</b>	
<b>VALOR DE VENTA US\$ Dólares Americanos PRECIO F.O.B.</b>	
<b>OFERTA VALIDA: 30 DIAS A PARTIR DE 25 DE ENERO DE 2011</b>	

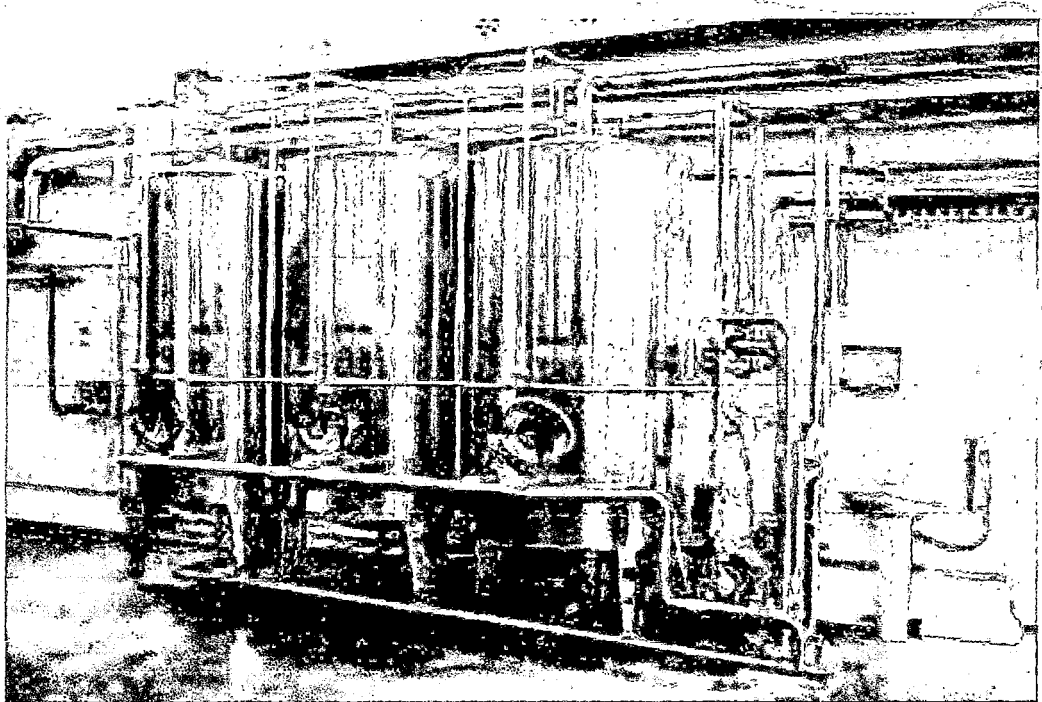
## DATOS Y FICHA TECNICA

TIPO/MODELO:	PLANTA DE BEBIDAS CARBONATADAS GASEOSA MODELO: BREWTECH/SI.CON-500B	
REFERENCIA:	PLANTA PARA EL PROCESO DE BEBIDAS CARBONATADAS, TODO EL DISEÑO/SISTEMA ESTA CONFIGURADO PARA PRODUCIR 500 LITROS HORA.	
PESO APROXIMADO:	1.2 TONELADAS	
PLANAMIENTO	LOTE:	500 Lt.
	Producción por día (8 horas)	4,000 LITROS/DIA
	Producción por mes (30 días)	120,000 LITROS/MES
MEDIDAS:	EMBALAJE TOTAL: <ul style="list-style-type: none"> <li>• ALTURA: 1.75mt.</li> <li>• ANCHO: 1m.</li> <li>• LARGO: 4m.</li> </ul>	
SERVICIOS REQUERIDOS:	- LINEA DE AGUA TRATADA - Suministro eléctrico: FT14-A: 220-240V, monofásico, 50/60 Hz FT14-B: 220-380V, trifásico, 50/60Hz - CO2.	
EMBALAJE:	Todas nuestras maquinarias son entregadas forradas con un plástico especial absorbente. Para exportación tiene que ser embalada de acuerdo a los tramites internacionales, en parihuelas de madera tratada y adecuada especialmente para su embalaje.	
ANOTACIONES A LA COTIZACION DEL DISEÑO E INSTALACION.	Nuestros clientes deben tomar en cuenta los siguientes servicios y accesorios para los equipos y sistemas cerveceros. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tanque agua tratada de 5 mil litros mínimo</li> <li>• Dióxido de carbono, tanque incluido, reguladores de presión, accesorios y mangueras con abrazaderas.</li> <li>• Electricidad suficiente, corriente eléctrica estable, 220 / 380 V, 3 fases (trifásica) y 2 fases (monofásica) o a especificación.</li> <li>• Ambiente resistente para constante baldeo y riego.</li> <li>• Abastecer las separaciones eléctricas, mecanismos de arranque para motor/</li> </ul>	

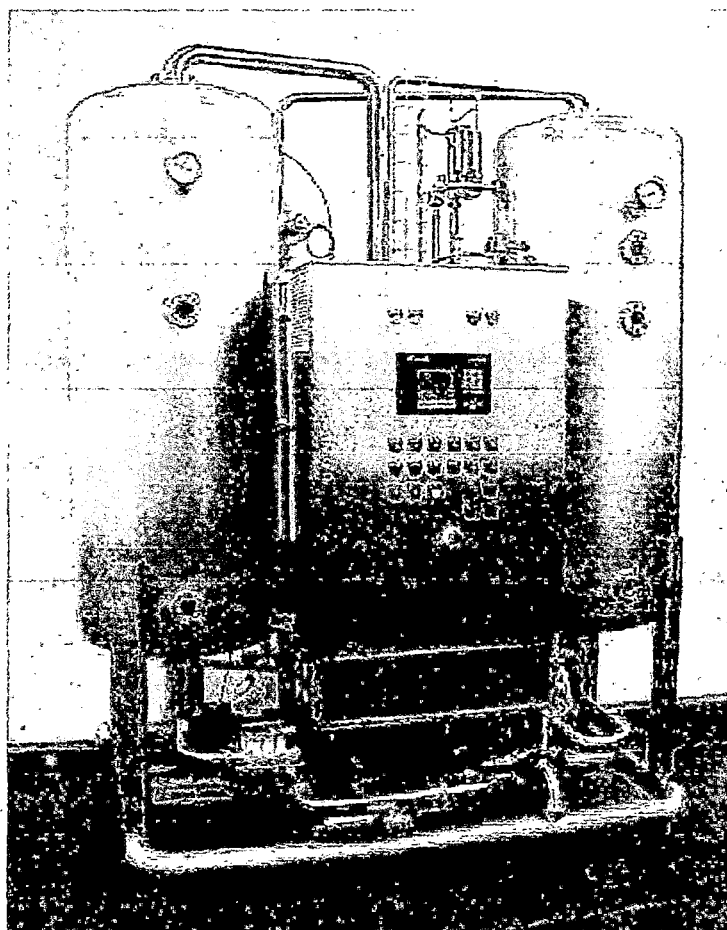
	sobrecarga y conductor de la corriente eléctrica, finalmente estableciendo conexión con el equipo cervecedores si es requerido.	
LA FORMA DE PAGO:	DEPOSITO BANCARIO a la ORDEN de COMPRA.	
	BANCO	<b>BANCO DE CREDITO</b>
	MONEDA	<b>DOLARES AMERICANOS USS \$</b>
	CUOTAS:	<b>50% adelantado 50% a la entrega</b>
	NUMERO DE CUENTA	<b>192-17078812-1-24</b>
	CODIGO SWIFT	<b>BCONPEPL</b>
TIEMPO DE ENTREGA:	60 Días (fabricación de las maquinas)	
LUGAR DE ENTREGA:	NUESTROS ALMACENES – LIMA – PERU	
DOCUMENTOS A ENTREGAR:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• FACTURA COMERCIAL</li> <li>• GUIA DE REMISION</li> <li>• CERTIFICADO DE ORIGEN</li> <li>• LAY OUT</li> <li>• DIAGRAMA DE INSTALACION</li> <li>• CERTIFICADO DE GARANTIA</li> </ul> 	
GARANTIA:	<p>Garantizamos las maquinarias descritas, por termino de un año bajo un régimen de trabajo normal a partir de la fecha de entrega, embarque contra todo defecto de mano de obra y/o materiales, siendo reemplazada cualquier pieza sin cargo adicional, siempre que las fallas no hayan sido provocadas por descuido, mal manipulación o desgaste natural. Excepto materiales eléctricos. Para piezas y componentes comerciales daremos la misma garantía de los propios fabricantes, siendo el flete de ida y vuelta por cuenta del cliente.</p> <p>La garantía incluye la mano de obra, más no los gastos de transportes y viáticos de los técnicos de beertec s.a.c.</p> <p>Cuando el cliente lo solicite y beertec estime que no corresponda la garantía se cotizará el costo del servicio que incluye, recibo por honorarios.</p> <p>Para las taquerías fabricados en acero inoxidable tienen una garantía de funcionamiento, durante 30 años.</p>	
EXPERIENCIA COMERCIAL	<b>6 AÑOS</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• MEXICO</li> <li>• COLOMBIA</li> <li>• CHILE</li> <li>• BOLIVIA</li> <li>• PERU</li> </ul>	

NOTA:	<ul style="list-style-type: none"><li>• El precio puede variar de acuerdo a la adquisición del acero inoxidable, material primario de la fabricación de las maquinarias.</li><li>• Especificaciones sujetas a modificaciones previo aviso.</li><li>• Las capacidades de producción están expresadas por el trabajo de las maquinarias según corresponda el equipo.</li></ul>
ALGUNAS REFERENCIAS	Puedes visitar en la siguiente pagina algunas plantas fabricadas por nuestra empresa: <a href="http://www.actiweb.es/beertec/">http://www.actiweb.es/beertec/</a>

TANQUES DE PROCESO  
(FOTO REFERENCIAL)



## TANQUE CARBONATADOR EN LINEA



**BREWTECH S.A.C.**

---

OFICINA TALLER LIMA: AV. MIGUEL GRAU 1288 CALLAO – LIMA – PERU, TELEFONO OFICINA PLANTA: (00511) 4537252  
CELULAR: (00511) 994744666 NEXTEL: 51\*413\*2100  
E-mail: [beertec@hotmail.com](mailto:beertec@hotmail.com) [beertecventas@hotmail.com](mailto:beertecventas@hotmail.com)  
Web site: <http://beertec.galeon.com> <http://actiweb.es/beertec>



México, D.F.; martes, 27 de julio de 2010.

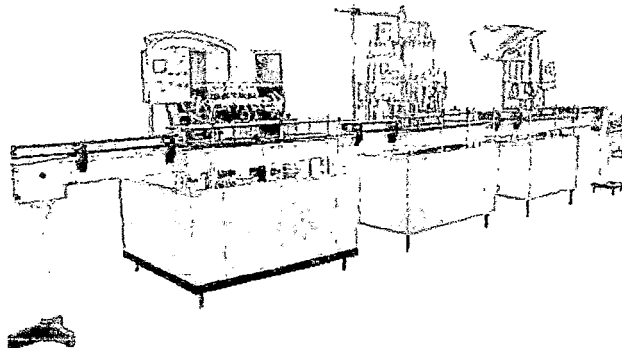
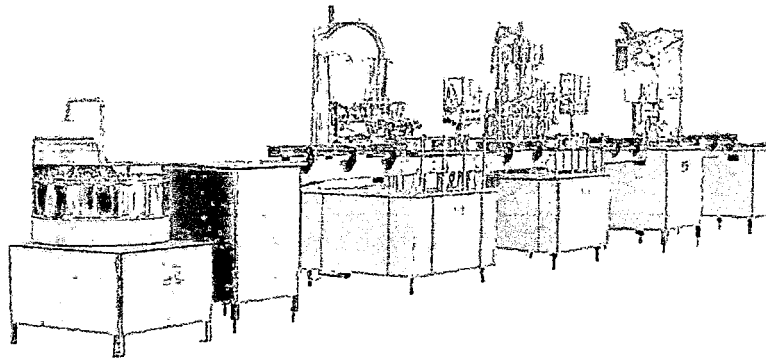
**Atención:**

De acuerdo a su amable solicitud, por medio de la presente ponemos a consideración la siguiente cotización de un equipo de purificación, esperando vernos favorecidos estamos a sus órdenes para cualquier duda o aclaración:

**Maquina enjuagadora, llenadora y taponadora de botella PET**CAPACIDAD DE LLENADO DE 1500-2500 Botellas / Hora

Esta línea puede ser usada para lavado, llenado y taponado de botellas de PVC y PET .También puede ser usada para líquidos ligeros sin gas, tales como jugos de fruta, jugo de vino, agua mineral y agua pura, líquidos medicinales y otros líquidos.

Fotos Linea completa dos puntos de vista diferente.



Autor	O.G.R.M	Nombre de Doc.		Fecha	27/07/2010
Tipo de Doc.	Cotización	Revisión No.	0	Página 1 de 8	

Global Water Technologies Group S.R.L. de C.V. - Email: [gwaterg@gmail.com](mailto:gwaterg@gmail.com) - Web: <http://www.gwaterg.com>

Calle Emilio P. Campa Mz. 155 LT. 26 y 27 No. Oficial 135.

Colonia. Santa Martha Acatitla Norte. Del. Iztapalapa. México D.F. C.P. 09140

TEL. (52).(55) 31.83.31.42 / 21.60.60.53 / 21.60.60.83 / 31.83.31.43 / 21.60.54.77

**GLOBAL WATER TECHNOLOGIES GRUOP S.R.L. DE C.V**

Soluciones Globales para Tratamiento de Agua

Tel: 0155 31833143 / 31833142 / 21606083

E-mail: [gwaterg@gmail.com](mailto:gwaterg@gmail.com)

 Global Water Technologies Group  
 Soluciones Globales Para Tratamiento de Agua
**Descripción Unidades**

La línea de producción está compuesta principalmente por Máquina enjuagadora automático para botella plástica, Llenadora de líquido de serie y Máquina Taponadora. Todas las máquinas mencionadas arriba pueden trabajar separadamente.

Capacidad de línea de producción: 1500-2500 botellas/ hora (depende del líquido y tamaño del envase)

Tapas: Tapas plásticas y tapas de seguridad

La línea de producción está equipada con los instrumentos importados, que tiene sistema delicado de control con las cualidades de condición estable y operación fácil.

Cada máquina en la línea adopta los motores, que ajustan la velocidad para satisfacer las demandas diferentes.

Las botellas se enjuagan en la primera maquina y se llevan a la máquina llenadora.

La bomba de la máquina llenadora tiene las cualidades de exactitud alta y regulación fácil.

La maquina taponadora coloca la tapa en boca de la botella y realiza el cierre de esta.

Todas las partes en contacto con las botellas y líquido hechas de acero inoxidable 304 y otro material permitido por FDA, satisfacen el Standard de GMP.

Todos los componentes y motores en la línea de producción han satisfecho Standards internacionales y se han examinado estrictamente antes de la entrada de almacén.

La línea de producción tiene aspecto simple y estructura concisa, y fácil para instalación y desmontaje.

Video de operación (baja resolución):



<http://gwaterg.com/LineaPETaps.zip>

Precio:

\$23,800.00 USD

Oferta línea completa: (valida hasta agosto del 2010)

**Promoción durante los siguientes 30 días .....\$21,750.00 USD**

Autor	O.G.R.M	Nombre de Doc.		Fecha	27/07/2010
Tipo de Doc.	Cotización	Revisión No.	0	Página 2 de 8	

Global Water Technologies Group S.R.L. de C.V. - Email: [gwaterg@gmail.com](mailto:gwaterg@gmail.com) - Web: <http://www.gwaterg.com>

Calle Emilio P. Campa Mz. 155 LT. 26 y 27 No. Oficial 135.

Colonia. Santa Martha Acatitla Norte. Del. Iztapalapa, México D.F. C.P. 09140

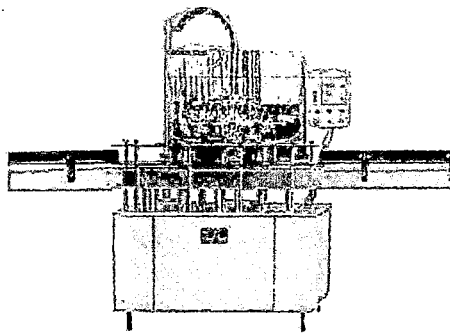
TEL. (52).(55) 31.83.31.42 / 21.60.60.53 / 21.60.60.83 / 31.83.31.43 / 21.60.54.77

**Datos Técnicos de cada componente de la línea.****Maquina enjuagadora rotativa de spray para botella PET**

El enjuagadora rotatoria de la serie de GWTG-12J adopta tecnología mas avanzada del extranjero. El equipo se utiliza principalmente para limpiar las botellas plásticas de agua mineral y agua purificada. Se adapta perfectamente el equipo en la cadena de producción de la industria de las bebidas

La GWTG-12J es una enjuagadora de tipo rotativo desarrollada para satisfacer requisitos de embotellado comercial muy diversos.

La gama de 3 modelos para diferentes capacidades diferentes supone que estas máquinas pueden manejar botellas de PET de diferentes tamaños. Resultado de la experiencia en aplicaciones de diversos sectores (agua mineral, refrescos y cerveza).

**Datos Técnicos**

- 1) Modelos: GWTG-12J, GWTG-18J, GWTG-24J disponibles;
- 2) Cabezas de lavado: GWTG-12J(12 cabezas), GWTG-18J(18 cabezas), GWTG-24J(24 cabezas);
- 3) Capacidad de Producción: GWTG-12J(2000-2500b/h), GWTG-18J(3000-6000b/h), GWTG-24J(5000-8000b/h);
- 4) Diámetros de botella aceptados: Ø=50-90mm, Altura= 170-320mm, Volumen=330—2000ml;
- 5) Consumo de Energía (kw):0.75+0.45, 1.1+0.45, 1.5+0.45.
- 6) Tamaño (LxWxH): (1200x1200x1680mm,800kg),(1400x1280x1680mm,1100kg), (1800x1900x1680mm,1500kg).

Autor	O.G.R.M	Nombre de Doc.		Fecha	27/07/2010
Tipo de Doc.	Cotización	Revisión No.	0	Página 3 de 8	

Global Water Technologies Group S.R.L. de C.V. - Email: [gwaterg@gmail.com](mailto:gwaterg@gmail.com) - Web: <http://www.gwaterg.com>

Calle Emilio P. Campa Mz. 155 LT. 26 y 27 No. Oficial 135.

Colonia. Santa Martha Acatitla Norte. Del. Iztapalapa. México D.F. C.P. 09140

TEL. (52).(55) 31.83.31.42 / 21.60.60.53 / 21.60.60.83 / 31.83.31.43 / 21.60.54.77

# GLOBAL WATER TECHNOLOGIES GRUOP S.R.L. DE C.V

Soluciones Globales para Tratamiento de Agua

Tel: 0155 31833143 / 31833142 / 21606083

E-mail: [gwaterg@gmail.com](mailto:gwaterg@gmail.com)



## Descripción

Una enjuagadora de botellas es un sistema electromecánico rotativo variable para el enjuague de envases de plástico. Para que las botellas no retornables ingresen en perfecto estado a las llenadoras deben ser sometidas a un proceso de limpieza intensivo. Las partes principales de una enjuagadora de botellas son:

**Entrada Envase:** Las botellas son conducidas al equipo por medio de un transportador neumático que las sujeta y guía por su cuello. Pasando directamente a la estrella de entrada sin necesidad de tornillos sin fin. Esta estrella conduce las botellas exactamente a las pinzas.

**Sujeción Envase:** Equipada con un sistema transportador o pinzas con agarradores de material flexible que sujeta firmemente los envases por el cuello durante el enjuague sin aplastarlos o quebrarlos. Evita que ocurra desalineamiento o caída de botellas durante el enjuague o descarga, aún a altas velocidades.

**Enjuague:** Por medio de válvulas de mando mecánico de un canal las botellas son rociadas con agua purificada en la enjuagadora para eliminar posibles partículas en su interior.

**Salida Envase:** Con la continua rotación de la máquina y después del proceso de enjuague, llegan las botellas a la parte de salida donde descienden y son recogidas por la estrella de salida la cual conduce las botellas hacia la llenadora.

La enjuagadora de botellas GWTG-12J cuenta con un funcionamiento continuo y totalmente automático con velocidad regulable adecuado al tipo y forma de la botella, además controles de velocidad variable que sincronizan la enjuagadora y llenadora para proporcionar constante alimentación de botellas a la llenadora, obteniendo una máxima eficiencia.

## Ventajas:

Enjuaga con elevada presión de agua y bajo consumo.

Eleva la eficiencia del lavado.

Su mecanismo es simple y flexible.

Limpieza de las botellas giradas quedando con la boca apuntando hacia abajo mediante toberas rociadoras mandadas o fijas (solo enjuagadora de un canal)

Autor	O.G.R.M	Nombre de Doc.		Fecha	27/07/2010
Tipo de Doc.	Cotización	Revisión No.	0	Página 4 de 8	

Global Water Technologies Group S.R.L. de C.V. - Email: [gwaterg@gmail.com](mailto:gwaterg@gmail.com) - Web: <http://www.gwaterg.com>

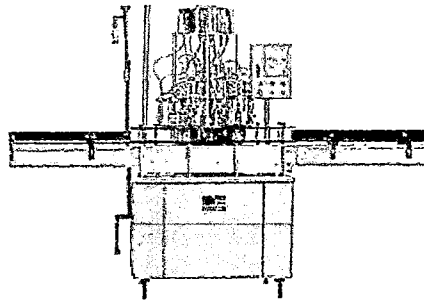
Calle Emilio P. Campa Mz. 155 LT. 26 y 27 No. Oficial 135.

Colonia. Santa Martha Acatitla Norte. Del. Iztapalapa. México D.F. C.P. 09140

TEL. (52).(55) 31.83.31.42 / 21.60.60.53 / 21.60.60.83 / 31.83.31.43 / 21.60.54.77

**Maquina Llenadora rotativa para botella PET**

La llenadora rotatoria de la serie de GWTGCP-12 adopta tecnología mas avanzada del extranjero. El equipo se utiliza principalmente para llenar las botellas plásticas de agua mineral y agua purificada. Se adapta perfectamente el equipo en la cadena de producción de la industria de las bebidas

Datos Técnicos

- 1) Modelos: GWTGCP-12, GWTGCP-18, GWTGCP-24 disponibles;
- 2) Cabezas de llenado: GWTGCP-12J(12 cabezas), GWTGCP-18(18 cabezas), GWTGCP-24(24 cabezas);
- 3) Capacidad de Producción: GWTG-12J(2000-2500b/h), GWTG-18J(3000-6000b/h), GWTG-24J(5000-8000b/h);
- 4) Diámetros de botella aceptados: Ø=50-90mm, Altura= 170-320mm, Volumen=330—2000ml;
- 5) Tamaño: 1000×800×2000mm.

Descripción

El llenado y el taponado son unas de las tareas centrales durante el proceso de producción de bebidas y de alimentos. Solo cuando los diversos pasos del llenado y del taponado de los envases se desarrollan de forma adaptada al respectivo producto y en el más alto nivel tecnológico, es posible producir un óptimo producto para el consumidor. Consideramos nuestra obligación ofrecer la técnica de llenado adecuada creando unas condiciones previas óptimas para este proceso.

*Esta sencilla llenadora de botellas desechables, permite incursionar en el segmento con una mínima inversión. Posee un soporte universal que admite cualquier botella con tapa roscada*

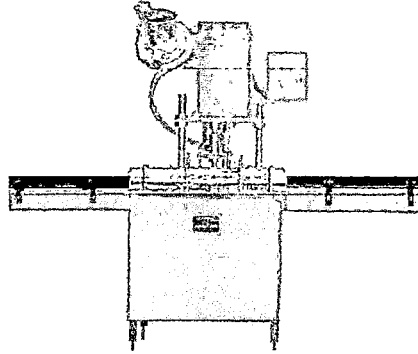
Estas llenadora de tipo gravitatorio están diseñadas para el llenado de productos sin gas en botellas de PET de acuerdo con criterios de gran solidez y simplicidad. Se encuentran adecuadamente equipadas para garantizar la facilidad de uso.

Autor	O.G.R.M	Nombre de Doc.		Fecha	27/07/2010
Tipo de Doc.	Cotización	Revisión No.	0	Página 5 de 8	

Global Water Technologies Group S.R.L. de C.V. - Email: [gwaterg@gmail.com](mailto:gwaterg@gmail.com) - Web: <http://www.gwaterg.com>  
 Calle Emilio P. Campa Mz. 155 LT. 26 y 27 No. Oficial 135.  
 Colonia. Santa Martha Acatitla Norte. Del. Iztapalapa. México D.F. C.P. 09140  
 TEL. (52).(55) 31.83.31.42 / 21.60.60.53 / 21.60.60.83 / 31.83.31.43 / 21.60.54.77

**Maquina Taponadora rotativa para botella PET**

El equipo es para taponado automático de varios tamaños de botellas con tapas plásticas. Es perfecta en desempeño, rápida en operación y de fácil mantenimiento. Se utiliza extensamente en las líneas de empaque automáticas para varias clases de vino, alimentos, bebidas y medicinas.

**Datos Técnicos**

- 1) Capacidad de Producción: 2000b/h;
- 2) Numero de cabezas de Taponado: 1;
- 3) Tipo de Botella (mm): Ø=56-100mm, Altura=160-320mm;
- 4) Diámetro de la corona de la botella: Ø27.5;
- 5) Energía: 0.75kw;
- 6) Apariencia (mm) y Peso Neto: 940x700x2130mm, 500kg

**Descripción**

El enroscador semiautomático GWTGZ-1, consta de un cabezal de enroscado, para trabajo pesado, de operación neumática, con o sin lubricación, montado en un actuador el cual cuenta con un sistema de trampas para captar el envase con la tapa presentada y enroscar esta con el torque adecuado.

Taponadora Automática para Tapa Roscada

**CARACTERÍSTICAS:**

- Banda transportadora en acero inoxidable
- Cabezal superior con ajuste de altura
- Mecanismo para alimentar, separar y centrar botellas (una presentación)
- Mecanismo con motor para poner tapa roscada en botella
- Tablero de control Guarda de protección en todos sus componentes

Autor	O.G.R.M	Nombre de Doc.		Fecha	27/07/2010
Tipo de Doc.	Cotización	Revisión No.	0	Página 6 de 8	

Global Water Technologies Group S.R.L. de C.V. - Email: [gwaterg@gmail.com](mailto:gwaterg@gmail.com) - Web: <http://www.gwaterg.com>  
 Calle Emilio P. Campa Mz. 155 LT. 26 y 27 No. Oficial 135.  
 Colonia. Santa Martha Acatitla Norte. Del. Iztapalapa. México D.F. C.P. 09140  
 TEL. (52).(55) 31.83.31.42 / 21.60.60.53 / 21.60.60.83 / 31.83.31.43 / 21.60.54.77

# GLOBAL WATER TECHNOLOGIES GRUOP S.R.L. DE C.V

Soluciones Globales para Tratamiento de Agua

Tel: 0155 31833143 / 31833142 / 21606083

E-mail: [gwaterg@gmail.com](mailto:gwaterg@gmail.com)



## CONDICIONES COMERCIALES:

- Vigencia de esta cotización: 30 días naturales
- El equipo incluye banda transportadora que une a los equipos y un juego de herramientas para un presentación que usted elija. Si requiere un herramental extra tiene un costo de 750.00 USD.
- No se incluye materiales de instalación no descritos, el cliente debe proporcionar una toma de agua purificada y manguera ó tubería necesaria para realizar la conexión al equipo. Así mismo debe proporcionar el cable eléctrico necesario para conectar los 3 equipos a su centro de poder.
- Una vez efectuada la instalación o colocación de cualquier tubería, no se admiten cambios o movimientos de los equipos.
- Cualquier arreglo que haga el cliente de forma privada con los instaladores o con los vendedores de la compañía, por fuera de lo estipulado por las políticas y condiciones de la Empresa, causara la cancelación automática de las garantías y cortesías ha que pudiera tener derecho el cliente.
- El flete del equipo corre por cuenta del cliente
- Tiempo de entrega: de 8-12 semanas.

## CONDICIONES DE PAGO:

- Más 16% de IVA en todos los precios (Solo se paga en México, Venezuela, Colombia y otros países no pagan impuesto)
- Condiciones de pago: 60% al confirmar el pedido, 40% contra embarque del equipo a través de deposito bancario.
- La asesoría e Instalación de \$450.00 USD más viáticos (los viáticos son para dos técnicos instaladores, tres comidas al día, hospedaje de hotel, transportación de ida y vuelta a la ciudad de México, así como todos los transporte utilizados por los técnicos).
- Se necesitan 35 mts2 como mínimo para la instalación de la linea de llenado.

## RESPONSABILIDAD CIVIL:

- El cliente deberá notificar a Global Water Technologies Group S de RL. de C.V., si existen instalaciones de gas, agua o luz ocultas en las partes donde se realizaran los trabajos de colocación de tubería. En caso de no hacerlo, Global Water Technologies Group S de RL. de C.V., **NO** se responsabilizara de posibles accidentes que pudieran ocasionarse por la omisión de esta información.
- Global Water Technologies Group S de RL. de C.V., no se hace responsable por daños derivados de la malas condiciones de muros, bardas, pisos o áreas de trabajo donde se vayan a instalar los equipos y las tuberías.
- Si el instalador es enviado al área o sitio de instalación y el local no esta terminado en su totalidad (drenajes, tomas de agua, tomas de luz, paredes terminadas y pisos acabados) y en el mismo hay gente ajena a la compañía trabajando en acabados o instalaciones (albañiles, plomeros, electricistas, etc.), y esto causa a que el técnico no pueda acabar o se tenga que quedar días extras a los establecidos, se cobrara una diferencia de \$80.00 USD X día que el técnico permanezca en el sitio de la instalación.
- Los Técnicos de la Compañía no realizaran ningún trabajo relacionado con acometidas eléctricas, trabajos de albañilería (perforación de muros, techos, derrumbe de bardas, colado, resaneamiento, etc.), así como tampoco realizaran ninguna acometida de drenaje, ni de tomas de agua de algún pozo o cisterna exterior, hacia el local y/o área establecida para la colocación de los equipos.

## CAMBIO EN EL DISEÑO DE LOS PRODUCTOS:

- Los fabricantes de los productos que la Compañía comercializa, poseen el derecho de realizar cualquier cambio en el diseño, construcción o presentación de los productos, si a su propia discreción, el fabricante determina que estos cambios constituyen una mejora a los productos, especificaciones o diseños anteriormente desarrollados por el fabricante.

Autor	O.G.R.M	Nombre de Doc.		Fecha	27/07/2010
Tipo de Doc.	Cotización	Revisión No.	0	Página 7 de 8	
Global Water Technologies Group S.R.L. de C.V. - Email: <a href="mailto:gwaterg@gmail.com">gwaterg@gmail.com</a> - Web: <a href="http://www.gwaterg.com">http://www.gwaterg.com</a> Calle Emilio P. Campa Mz. 155 LT. 26 y 27 No. Oficial 135. Colonia. Santa Martha Acatitla Norte. Del. Iztapalapa. México D.F. C.P. 09140 TEL. (52).(55) 31.83.31.42 / 21.60.60.53 / 21.60.60.83 / 31.83.31.43 / 21.60.54.77					

**GLOBAL WATER TECHNOLOGIES GRUOP S.R.L. DE C.V**

Soluciones Globales para Tratamiento de Agua

Tel: 0155 31833143 / 31833142 / 21606083

E-mail: [gwaterg@gmail.com](mailto:gwaterg@gmail.com)

**Global Water Technologies Group**  
 Soluciones Globales Para Tratamiento de Agua
**GARANTIAS:**

-La Compañía otorga las garantías de los productos que comercializa sujeto al cumplimiento de las políticas de garantía establecidas por el fabricante, póliza de garantía escrita por la Compañía y ha que los productos hayan sido correctamente instalados, operados y utilizados durante el periodo de garantía establecido por la Compañía. En ningún momento la Compañía será responsable por el costo de mano de obra o cualquier otro costo en el que incurra el Comprador al remover, reinstalar o alterar cualquier parte del producto que sea **enviado ha la Compañía para su reparación o cambio**. La responsabilidad de la Compañía estará **limitada** expresamente ha reparar o suministrar por reemplazo, a su discreción y libre de cargos al Comprador original, cualquier parte de cualquiera de sus productos en que se pruebe estar en condiciones de no operar y no estar cumpliendo con el fin de este producto del cual se pide la garantía. El Comprador deberá informar por escrito ha la Compañía, sobre tal supuesto, en un plazo no mayor ha los treinta (30) días, de ocurrida la falla.

**Fuera de lo anteriormente estipulado, la Compañía no será responsable ante el Comprador, ni ante ninguna otra tercer parte, en ningún caso por razón de daños consecuenciales, incidentales o especiales, provocados por o en cualquier manera relacionados con el producto, su diseño, su uso o su imposibilidad de uso, incluyendo sin estar limitado a, remover, reinstalar o alterar el producto, la transportación del producto desde y hasta el centro del servicio y/o daños consecuenciales o incidentales.**

**CANCELACIONES:**

Toda orden de compra, sobre deposito en cuenta de la Empresa, puede ser cancelada total o parcialmente por el Comprador sujeto ha que el Comprador pagara ha la Compañía la suma de cualquier y todo gasto en el que haya incurrido la Compañía relacionado con dicha orden y/o deposito en cuenta de la Compañía, antes y después de la cancelación por parte del Comprador incluyendo, sin estar limitado a, el monto equivalente al costo de materiales, mano de obra, procesos administrativos, trabajo de ingeniería, trabajo en proceso y cualquier otro compromiso adquirido por la Compañía en relación ha dicha orden y/o deposito bancario, mas un porcentaje del **20%**, basado en el monto total de dichos gastos. A partir de la fecha de notificación por escrito del deseo del Comprador de cancelar dicha orden de compra, no mayor a **3 días** antes de la fecha de entrega, la Compañía hará un esfuerzo razonable para minimizar el monto de dichos gastos.

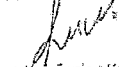
**ENTREGA DE LOS EQUIPOS:**

Los equipos serán entregados por la Compañía en la fecha establecida en el contrato, excepto, como se menciona, por causas de **FUERZA MAYOR**, ajenas a la Compañía, si el "COMPRADOR", no pudiese recibir el "EQUIPO", en la fecha establecida, tendrá que notificarlo a su "VENDEDOR" y/o al a "ADMINISTRACION", de la Compañía, a través de una "CARTA" firmada, explicando los motivos (liberación de pago, local o área no terminada, vacaciones, motivos de trabajo, etc.), en esta carta y tendrá que ser mandada en un plazo no mayor a **3 días** antes de la fecha de entrega, si no se recibe notificación alguna, se tomara por parte de la Compañía como plazo de entrega vencido, con la señalización ya establecida.

Quedamos a sus apreciables órdenes para cualquier duda ó comentario, y en espera de vernos favorecidos con su pedido.

**ATENTAMENTE**

ATENTAMENTE



QFB Oswaldo G. Ramírez Méndez  
 Director General y fundador  
 Global Water Technologies Group S.R.L. de C.V.

QFB Oswaldo G. Ramírez Méndez  
**Director General**

Autor	O.G.R.M	Nombre de Doc.		Fecha	27/07/2010
Tipo de Doc.	Cotización	Revisión No.	0	Página 8 de 8	

Global Water Technologies Group S.R.L. de C.V. - Email: [gwaterg@gmail.com](mailto:gwaterg@gmail.com) - Web: <http://www.gwaterg.com>  
 Calle Emilio P. Campa Mz. 155 LT. 26 y 27 No. Oficial 135.

Colonia. Santa Martha Acatitla Norte. Del. Iztapalapa. México D.F. C.P. 09140  
 TEL. (52).(55) 31.83.31.42 / 21.60.60.53 / 21.60.60.83 / 31.83.31.43 / 21.60.54.77



**GLOBAL WATER TECHNOLOGIES GRUOP S.R.L. DE C.V**

Soluciones Globales para Tratamiento de Agua

Tel: 0155 31833143 / 31833142 / 21606083

E-mail: [gwaterg@gmail.com](mailto:gwaterg@gmail.com)

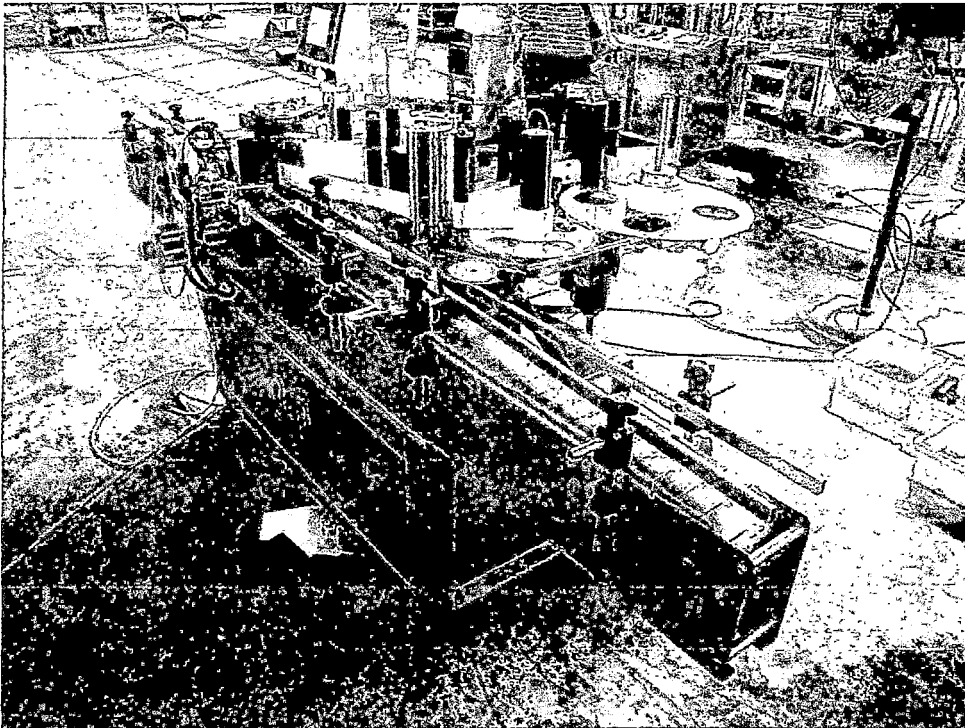
México, D.F.; viernes, 25 de junio de 2010.

**Atención:**

De acuerdo a su amable solicitud, por medio de la presente ponemos a consideración la siguiente cotización de un equipo de purificación, esperando vernos favorecidos estamos a sus órdenes para cualquier duda o aclaración:

**Maquina etiquetadora de botella redonda (un solo lado)****Para etiqueta de papel autoadhesivo en botellas redondas y cara plana**

Esta máquina pega etiquetas, adicionadas con pegamento resinoso, desde la torre hasta la correa de vacío y desde la correa hasta la superficie de la botella. Es posible cambiar rápidamente los diferentes tamaños de botellas y etiquetas fácilmente. Es simple de operar, de fácil limpieza y conveniente para la aplicación de etiquetas en contenedores redondos en industrias como química, farmacéutica, comestibles, bodegas, bebidas, etc.

**Precio .....\$12,500.00 USD**

Autor	O.G.R.M	Nombre de Doc.		Fecha	25/06/2010
Tipo de Doc.	Cotización	Revisión No.	0	Página 1 de 5	

Global Water Technologies Group S.R.L. de C.V. - Email: [gwaterg@gmail.com](mailto:gwaterg@gmail.com) - Web: <http://www.gwaterg.com>  
 Calle Emilio P. Campa Mz. 155 LT. 26 y 27 No. Oficial 135.

Colonia. Santa Martha Acatitla Norte. Del. Iztapalapa. México D.F. C.P. 09140  
 TEL. (52).(55) 31.83.31.42 / 21.60.60.53 / 21.60.60.83 / 31.83.31.43 / 21.60.54.77

**GLOBAL WATER TECHNOLOGIES GRUOP S.R.L. DE C.V**

Soluciones Globales para Tratamiento de Agua

Tel: 0155 31833143 / 31833142 / 21606083

E-mail: [gwaterg@gmail.com](mailto:gwaterg@gmail.com)**Características:**

1. El cuerpo principal está hecho por SS304.
2. La cabeza de la etiquetara es de importación de Japón.
3. El fotosensor de alta calidad hechos en Japón o Alemania.
4. Sistema de control del PLC partido interfaz persona-máquina.
5. Puede activar la inclinación de 20 ° etiquetado (maximo) se adaptan a una condición piramidal.
6. Función adicional de corrección de botella, contador y planchado de la etiqueta.
7. Posición de la etiqueta, la altura y el ángulo puede ser ajustable.
8. Capaz de conectarse a la banda transportadora en la línea de productos.
9. De ajuste fácil y rápido de operar.

**Especificaciones:**

Tamaño de la maquina principal (Largo*Ancho*alto)	<b>2500 x 1400 x 1550 mm</b>
Velocidad de producción del motor principal	25 metros/por minuto (ajustable)
Alimentación eléctrica del motor principal	Nos adaptamos a sus necesidades
Poder del motor principal	60 kg/cm
Material de la etiqueta	Etiqueta no solidificada
Longitud de la etiqueta	20-300 mm
Altura de la botella	40-320 mm
Diámetro de la botella	Ø25- Ø135 mm

Autor	O.G.R.M	Nombre de Doc.		Fecha	25/06/2010
Tipo de Doc.	Cotización	Revisión No.	0	Página 2 de 5	

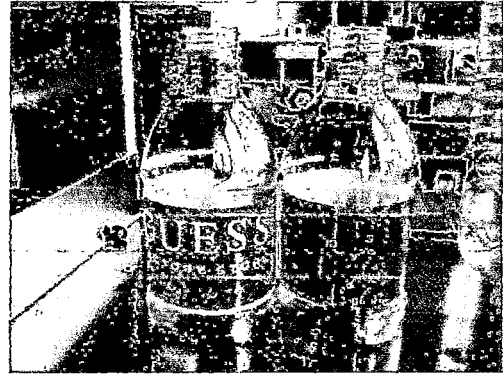
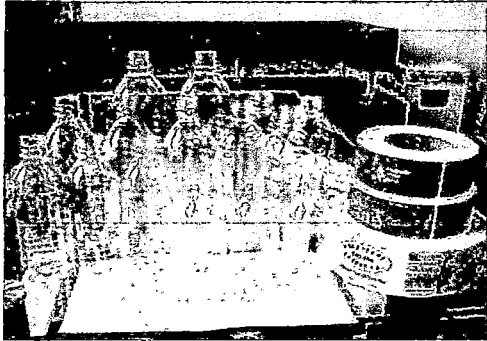
Global Water Technologies Group S.R.L. de C.V. - **Email:** [gwaterg@gmail.com](mailto:gwaterg@gmail.com) - **Web:** <http://www.gwaterg.com>  
**Calle Emilio P. Campa Mz. 155 LT. 26 y 27 No. Oficial 135.**  
**Colonia. Santa Martha Acatitla Norte. Del. Iztapalapa. México D.F. C.P. 09140**  
**TEL. (52).(55) 31.83.31.42 / 21.60.60.53 / 21.60.60.83 / 31.83.31.43 / 21.60.54.77**

**GLOBAL WATER TECHNOLOGIES GRUOP S.R.L. DE C.V**

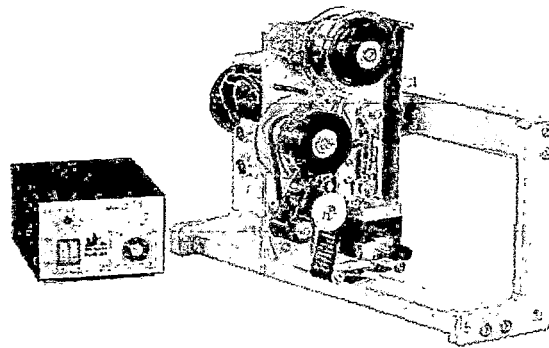
Soluciones Globales para Tratamiento de Agua

Tel: 0155 31833143 / 31833142 / 21606083

E-mail: [gwaterg@gmail.com](mailto:gwaterg@gmail.com)



La máquina impresora adicional GWH-7R instalado en GW-ND-610  
(Imprima el número de lote y fecha de caducidad u otro mensaje en la etiqueta de forma automática)



**Precio .....\$1,700.00 USD**

Principal	Motor.
Alimentación eléctrica	200V/220V 50/60HZ 200W o la que solicite.
Máxima área de impresión	15mm×25mm
Tamaño de la letra	2 mm, 3mm
Velocidad de impresión	110 Tiempos/minuto
Línea de Impresión	Imprime de una a tres líneas

Autor	O.G.R.M	Nombre de Doc.		Fecha	25/06/2010
Tipo de Doc.	Cotización	Revisión No.	0	Página 3 de 5	

Global Water Technologies Group S.R.L. de C.V. - Email: [gwaterg@gmail.com](mailto:gwaterg@gmail.com) - Web: <http://www.gwaterg.com>  
 Calle Emilio P. Campa Mz. 155 LT. 26 y 27 No. Oficial 135.  
 Colonia. Santa Martha Acatitla Norte. Del. Iztapalapa. México D.F. C.P. 09140  
 TEL. (52).(55) 31.83.31.42 / 21.60.60.53 / 21.60.60.83 / 31.83.31.43 / 21.60.54.77

**GLOBAL WATER TECHNOLOGIES GRUOP S.R.L. DE C.V**

Soluciones Globales para Tratamiento de Agua

Tel: 0155 31833143 / 31833142 / 21606083

E-mail: [gwaterg@gmail.com](mailto:gwaterg@gmail.com)



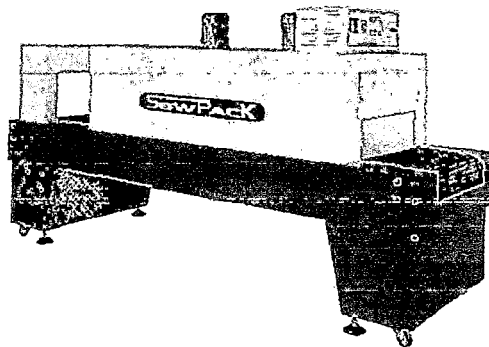
México, D.F.; martes, 27 de abril de 2010.

**Atención:**

De acuerdo a su amable solicitud, por medio de la presente ponemos a consideración la siguiente cotización de un equipo de purificación, esperando vernos favorecidos estamos a sus órdenes para cualquier duda o aclaración:

**Maquina empaquetadora para película termo retráctil semi-automática (GWTGM-6040)**

Aplicable para productos como latas de aluminio, botellas de vidrio, cerveza y agua mineral, con funcionamiento estable, los artículos son empacados de manera ajustada y ordenada. Para envolver con película PE en paquetes de botellas de 24 unidades/12 unidades/6 unidades con capacidad diferente,



**Precio .....\$7,000.00 USD**

Autor	O.G.R.M	Nombre de Doc.		Fecha	27/04/2010
Tipo de Doc.	Cotización	Revisión No.	0	Página 1 de 4	

Global Water Technologies Group S.R.L. de C.V. - Email: [gwaterg@gmail.com](mailto:gwaterg@gmail.com) - Web: <http://www.gwaterg.com>  
Calle Emilio P. Campa Mz. 155 LT. 26 y 27 No. Oficial 135.  
Colonia. Santa Martha Acatitla Norte. Del. Iztapalapa. México D.F. C.P. 09140  
TEL. (52).(55) 31.83.31.42 / 21.60.60.53 / 21.60.60.83 / 31.83.31.43 / 21.60.54.77

**GLOBAL WATER TECHNOLOGIES GRUOP S.R.L. DE C.V**

Soluciones Globales para Tratamiento de Agua

Tel: 0155 31833143 / 31833142 / 21606083

E-mail: [gwaterg@gmail.com](mailto:gwaterg@gmail.com)**Características:**

- Motores de doble circulación con super potencia para suficiente viento.
- Fuente Fuji para garantizar la calidad y la función
- Frecuencia de control del convertidor
- Puerta de entrada de alimentación-equipado con aislamiento térmico
- Origen importado de tela de aislamiento reducir la pérdida de calor
- Calentador de acero inoxidable puede hacer que la temperatura se eleve rápidamente y prolongar la vida de servicio de 5-10 años
- Reductor de velocidad con motor extra asegurar el transporte sin agitación constante
- Diseño especial del túnel de viento puede calentar el producto uniforme

**ESPECIFICACIONES**

Altura horizontal y longitud de transportador de alimentación	850±50mm
Dimensiones máximas del empaque	Largo(ilimitado)×ancho:600×alto:400
Velocidad de empaque	0-12m/minute
Alimentación eléctrica	Nos adaptamos a sus requerimientos
Tiempo encogimiento/temperatura	0-6s/0-250°C
Dimensiones	Largo3000×ancho:970×alto:1400
Peso Neto	370kg

Autor	O.G.R.M	Nombre de Doc.		Fecha	27/04/2010
Tipo de Doc.	Cotización	Revisión No.	0	Página 2 de 4	

Global Water Technologies Group S.R.L. de C.V. - Email: [gwaterg@gmail.com](mailto:gwaterg@gmail.com) - Web: <http://www.gwaterg.com>  
**Calle Emilio P. Campa Mz. 155 LT. 26 y 27 No. Oficial 135.**  
**Colonia. Santa Martha Acatitla Norte. Del. Iztapalapa. México D.F. C.P. 09140**  
 TEL. (52).(55) 31.83.31.42 / 21.60.60.53 / 21.60.60.83 / 31.83.31.43 / 21.60.54.77



# AQUAPERU

Representaciones S.A.C.  
Tecnología en Tratamiento del Agua

## Ventas y Servicios de :

Ablandadores - Filtros de Sedimento - Filtros de Carbon  
Activado - Osmosis Inversa - Resinas de Intercambio Ionico  
Fabricación de Plantas de Tratamiento de Agua  
Asesoramiento y Diseño - Equipos y Repuestos

Calle Tutupaca Nº 151 Urb. Maranga - San Miguel - Lima.  
Telfs.: 498-6625 / 451-5850  
Nextel : 9404\*4101 / 9404\*4102 / 9413\*5721 / 9413-3722  
Emails.: info@aguaperu.net  
ventas@aguaperu.net

**COT-042-J-2011**

Lima,07 de Marzo del 2011

Señores: **Jose Luis Mamani**  
E-mail: josoct7@hotmail.com  
Presente.-

**Es muy grato saludarlo y a la vez hacerles llegar nuestra cotización de un sistema DE OSMOSIS INVERSA con Pre y Post Tratamiento para tratamiento de agua salobre según el análisis proporcionado, para potabilizarla, que consta de lo siguiente:**

### INSTRUMENTACION TESTERS

MARCA: HANNA INSTRUMENTS

Modelo: HI98129COMBO PH(0-14),CE(0-3999 US/CM),TDS(0-2000PPM),ØC(0-60)

RANGO: 0.00 A 14.00 PH

0 A 3999 US/CM

0 A 2000 PPM

0.0 A 60.0 °C

CALIBRACIÓN: AUTOMATICA EN 1 O 2 PUNTOS

COMPENSACION DE TEMPERATURA AUTOMATICA

CONDICIONES DE TRABAJO : 0 A 50 °C, H.R MÁX 100%

OTROS: IMPERMEABLE, ELECTRODO DE PH REEMPLAZABLE

GARANTIA: 3 MESES

**VALOR DE VENTA..... US \$ 350.04 + IGV**

**BANCO DE CREDITO DEL PERU** Cuenta Corriente en moneda nacional (Soles) Nº 192-1784605-0-11 Cuenta Corriente en moneda extranjera (Dólares Americanos) Nº 192 - 1618787-1-92 AI

Nombre de **AQUAPERU REPRESENTACIONES SAC**

Muchas gracias, estaremos a la espera su depósito.

**CONDICIONES DE VENTA FORMA DE PAGO: 70% al iniciar y 30% en momento de entrega.**

**VALORES DE VENTA: NO INCLUYEN IGV 18%**

**LUGAR DE ENTREGA: NUESTROS ALMACENES**

**VALIDEZ DE LA OFERTA: 1 SEMANA**

**ASESORIA: PERMANENTE**

Quedamos a sus órdenes para absolverles cualquier duda o consulta.

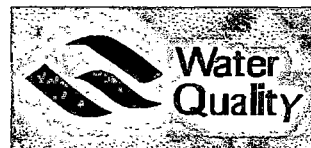
**Atentamente,**



**John Guest**



**AMETEK**





# AQUAPERU

Representaciones S.A.C.

Tecnología en Tratamiento del Agua

Ing. Jhade Delgado

Dpto. Proyectos y Ventas

AQUAPERU

TeleFax: 511-451-5850 / 498-6625

Teléfono: 511-653-7142

Nextel: 51\*423\*1495

Cel: 0051-99423\*1495

RPM: \*6908010

E-mail: [jdelgado@aquaperu.net](mailto:jdelgado@aquaperu.net)

Skype: [jhade.delgado.portocarrero](https://www.skype.com/user/jhade.delgado.portocarrero)

Dpto. Información: [info@aquaperu.net](mailto:info@aquaperu.net)

Div. Internacional: [int@aquaperu.net](mailto:int@aquaperu.net)

Dpto. Ventas: [ventas@aquaperu.net](mailto:ventas@aquaperu.net)

Web: [www.aquaperu.net](http://www.aquaperu.net)

## Ventas y Servicios de :

Ablandadores - Filtros de Sedimento - Filtros de Carbon  
Activado - Osmosis Inversa - Resinas de Intercambio Ionico  
Fabricación de Plantas de Tratamiento de Agua  
Asesoramiento y Diseño - Equipos y Repuestos

Calle Tutupaca Nº 151 Urb. Maranga - San Miguel - Lima.

Telfs.: 498-6625 / 451-5850

Nextel : 9404\*4101 / 9404\*4102 / 9413\*5721 / 9413-3722

Emails.: [info@aquaperu.net](mailto:info@aquaperu.net)

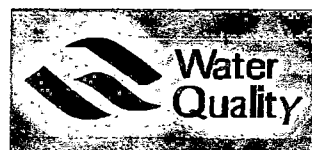
[ventas@aquaperu.net](mailto:ventas@aquaperu.net)



JG John Guest®



AMETEK





**AÑO DE LA CONSOLIDACIÓN ECONÓMICA DEL PERÚ**

I.G.V.: 0.19  
 Tipo de cambio 2.905

031260 TAPA TANQUE PERDURIT NEGRO 500 LTS 50.47 9.59 60.06

**TANQUE POLIETILENO ETERNIT**

<u>Código</u>	<u>Descripción</u>	<u>Precio</u>	<u>I.G.V.</u>	<u>Precio Inc. IGV S/.</u>
050019	TANQUE ETERNIT AZUL 1100 LTS TOT. EQUIPA	348.26	66.17	414.43
040019	TANQUE ETERNIT AZUL 600 LTS TOT. EQUIPAD	260.05	49.41	309.46
050029	TANQUE ETERNIT NEGRO 1100 LTS TOT. EQUIP	348.26	66.17	414.43
040029	TANQUE ETERNIT NEGRO 600 LTS TOT. EQUIPA	260.05	49.41	309.46
050089	TANQUE ETERNIT AZUL 2500 LTS TOT. EQUIPA	592.89	112.65	705.54
050099	TANQUE ETERNIT NEGRO 2500 LTS TOT. EQUIP	592.89	112.65	705.54
050081	TANQUE ETERNIT AZUL 2500 LTS S/ACC	486.16	92.37	578.53
050091	TANQUE ETERNIT NEGRO 2500 LTS S/ACC.	486.16	92.37	578.53
050016	TANQUE ETERNIT AZUL 1100 C/ACC. BASIC	308.47	58.61	367.08
040016	TANQUE ETERNIT AZUL 600 C/ACC. BASIC	229.19	43.55	272.74
050026	TANQUE ETERNIT NEGRO 1100 C/ACC BASIC	308.47	58.61	367.08
040026	TANQUE ETERNIT NEGRO 600 C/ACC. BASICOS	229.19	43.55	272.74
050086	TANQUE ETERNIT AZUL 2500 C/ACC. BASIC	514.45	97.75	612.20
050096	TANQUE ETERNIT NEGRO 2500 C/ACC BASICOS	514.45	97.75	612.20
030036	TANQUE PE ETERNIT AZUL 350 C/ACC BASICOS	162.53	30.88	193.41
030026	TANQUE ETERNIT NEGRO 350 C/ACC BASICOS	162.53	30.88	193.41
050071	TANQUE CISTERNA ETERNIT 1350 LTS	624.52	118.66	743.18
050051	TANQUE CISTERNA ETERNIT 2500 LTS	1,274.62	242.18	1,516.80
050015	TAPA TQ ETERNIT NEGRO	32.76	6.22	38.98

**TANQUES AGROINDUSTRIALES ETERNIT**

<u>Código</u>	<u>Descripción</u>	<u>Precio</u>	<u>I.G.V.</u>	<u>Precio Inc. IGV S/.</u>
040048	TQ VITIVINICOLA 600lts C/BRIDA	293.64	55.79	349.43
040049	TQ VITIVINICOLA 600lts S/BRIDA	293.64	55.79	349.43
060006	TQ VITIVINICOLA 1,100lts C/BRIDA	368.10	69.94	438.04
060007	TQ VITIVINICOLA 1,100lts S/BRIDA	368.10	69.94	438.04
060005	TQ VITIVINICOLA 2,500lts C/BRIDA	769.23	146.15	915.38
060008	TQ VITIVINICOLA 2,500lts S/BRIDA	769.23	146.15	915.38
060029	TQ VITIVINICOLA 5,000lts C/BRIDA	3,225.36	612.82	3,838.18
060019	TQ VITIVINICOLA 5,000lts S/BRIDA	3,225.36	612.82	3,838.18
040053	TQ ACEITUNERO 600 LTS	314.66	59.79	374.45
050053	TQ ACEITUNERO 1,100 LTS	384.26	73.01	457.27
050073	TQ ACEITUNERO 2,500 LTS	779.50	148.11	927.61
050012	TAPA TQ ACEITUNERO	48.62	9.24	57.86
050018	TAPA TQ VITIVINICOLA	45.02	8.55	53.57



# ANEXO 13

## COSTO DE LA MANO DE OBRA

### **Incremento de la Remuneración Mínima Vital (RMV):**

A partir del 1 de febrero, la RMV asciende a la suma de S/. 600 (seiscientos con 00/100 nuevos soles).

### **Derechos laborales**

Son los siguientes:

- **Jornada laboral máxima** de 8 horas diarias o 48 horas semanales. Si excede el máximo le deben abonar horas extras.
- **Descanso semanal obligatorio** preferentemente en día Domingo. Si no descansa deben pagarle 3 remuneraciones diarias.
- **Descanso vacacional anual**. Si no descansa dentro del año siguiente deben pagarle dos remuneraciones: 1 como remuneración vacacional y otra como indemnización por falta de descanso.
- **Gratificaciones legales** en Julio y Diciembre de cada año (una remuneración por vez).
- **Compensación por Tiempo de Servicios**. Aproximadamente 1,17 remuneraciones por cada año, que se debe depositar la mitad en Mayo y la otra mitad en Noviembre.
- **Asignación familiar** igual al 10 % de la remuneración mínima vital. Se abona cada mes junto con la remuneración en caso de tener por lo menos un hijo o hija menor de edad.
- **Participación en utilidades**. Se abona a más tardar en Abril de cada año si la empresa obtuvo utilidades en el año anterior y tuvo un promedio de 20 trabajadores.
- **Indemnización por despido**. Equivale a 1,5 remuneraciones por cada año laborado y se abona sólo en caso de despido arbitrario.
- **Reposición laboral**. Sólo en caso de despido nulo y en los casos determinados por la justicia constitucional (despido incausado y despido fraudulento).
- **Renuncia voluntaria**. La renuncia no implica pérdida de los derechos laborales, sólo de la indemnización por despido (por cuanto el cese se produce por decisión del trabajador).
- Otros derechos que recoja la ley laboral.

### **Obligaciones del empleador relacionadas con la Seguridad Social**

Registrar a sus trabajadores y pensionistas y a los derechohabientes que estos declaren.

### **Pagar los aportes a EsSalud.**

- En el caso de empleadores de trabajadores activos corresponde pagar por concepto de contribución al EsSalud el equivalente al 9% de la remuneración mensual del trabajador. Sin embargo, debe tenerse en cuenta que de acuerdo con lo establecido por la Ley 28791, vigente a partir del período tributario noviembre de 2006, el monto de la referida contribución no puede ser menor al 9% de la Remuneración Mínima Vital (9% de S/600.00 = S/ 54.00).
- En el caso de empleadores responsables del pago a pensionistas deberán retener a estos el importe del aporte al EsSalud que equivale al 4% de la pensión. En este caso el aporte es de cargo del pensionista, siendo responsabilidad de la entidad empleadora la retención. No hay base imponible mínima.

### **Retener a los trabajadores el aporte para el Sistema Nacional de Pensiones.**

Los empleadores de trabajadores activos deberán efectuarles la retención del 13% de su ingreso mensual por su aporte al Sistema Nacional de Pensiones. Alternativamente, el trabajador puede optar por afiliarse al Sistema Privado de Pensiones (más conocido como AFP).

En este caso no hay base imponible mínima.

### **El Seguro Regular**

Es un seguro que ofrece las siguientes prestaciones:

1. **De salud**, Son todas las atenciones médicas que brinda el EsSalud. Se dividen en **capa simple** (enfermedades con mayor frecuencia), y **capa compleja** (enfermedades de poca frecuencia y alta complejidad).
2. **Prestaciones Económicas**, el EsSalud otorga las siguientes prestaciones:
  - **Subsidio por Incapacidad Temporal**, es el monto en dinero a que tiene derecho el asegurado titular en caso que se vea en la necesidad de interrumpir temporalmente sus labores por deterioro de la salud ocasionado por una enfermedad o accidente. EsSalud reembolsa por este concepto, en aquellos casos en que el período de interrupción de labores supere los 20 días, a partir del día 21 y hasta que dure la incapacidad, por un período máximo de 11 meses y 10 días (340 días continuos) en un año, o 540 días no continuos en el transcurso de 36 meses, siempre que sea determinada y certificada por el médico.

- **Subsidio por Maternidad**, es el monto en dinero a que tiene derecho la asegurada titular, durante los 90 días del descanso por el alumbramiento.
- **Subsidio por Lactancia**, es el monto en dinero que se entrega a fin de contribuir con el cuidado del recién nacido, hijo de asegurado o asegurada titular. El subsidio se proporciona al nacimiento del lactante.
- **Subsidio por Sepelio**, es el monto en dinero que se otorga a los beneficiarios que efectuaron gastos de los servicios funerarios en caso de fallecimiento de un asegurado titular.

#### **Cálculos de los costos de mano de obra.**

##### **1. Remuneración para operarios y guardián**

<b>Concepto</b>	<b>Régimen laboral general S/.</b>
Remuneración básica	600
Asignación familiar 10%	60
Gratificación Julio & Diciembre	110
CTS (1,17 Remun.)	64,35
Vacaciones	60
ESSalud 9%	74,70
<b>Total</b>	<b>969,05</b>

##### **2. Remuneración de TAC, secretaria y almacenero.**

<b>Concepto</b>	<b>Régimen laboral general S/.</b>
Remuneración básica	650,00
Asignación familiar 10%	65,00
Gratificación Julio & Diciembre	119,17
CTS (1,17 Remun.)	69,71
Vacaciones	65,00
ESSalud 9%	80,93
<b>Total</b>	<b>1049,80</b>

##### **3. Remuneración de Jefe de planta, Jefe de Control de Calidad y Jefe de Ventas**

<b>Concepto</b>	<b>Régimen laboral general</b>
Remuneración básica	1200,00
Asignación familiar 10%	120,00
Gratificación Julio & Diciembre	220,00
CTS (1,17 Remun.)	128,70
Vacaciones	120,00
ESSalud 9%	149,40
<b>Total</b>	<b>1938,10</b>

##### **4. Remuneración de Gerente General**

<b>Concepto</b>	<b>Régimen laboral general S/.</b>
Remuneración básica	1500,00
Asignación familiar 10%	150,00
Gratificación Julio & Diciembre	275,00
CTS (1,17 Remun.)	160,88
Vacaciones	150,00
ESSalud 9%	186,75
<b>Total</b>	<b>2422,63</b>

## ANEXO 14

### CÁLCULOS DE ILUMINACION NATURAL Y DE INSTALACION DE ALUMBRADO INTERIOR Y EXTERIOR

#### CALCULO DE LUCERNARIOS PARA ALUMBRADO NATURAL

##### Iluminación en el área Administrativa

Ambiente	Dimensiones			Area (m <sup>2</sup> )	Cálculo de lucernarios m <sup>2</sup>
	Largo(m)	Ancho(m)	Alto(m)		
Gerencia	2,5	3,6	2,2	9,0	0,99
Secretaria	2,0	3,6	2,2	7,2	0,79
Ventas	2,5	2,4	2,2	6,0	0,66
Producción y calidad	2,5	4,8	2,2	12	1,32
Sala de reuniones	4,7	3,1	2,2	14,57	1,60
Servicios higiénicos	2,5	1,2	2,2	3,0	0,33
Vestuario	1,2	2,5	2,2	3,0	0,33
Pasillo 1 en oficina	1,2	6,1	2,2	7,32	0,44
Pasillo 2 en oficina	0,8	3,4	2,2	2,72	0,16
Pasillo en vestuario	1,0	5,2	2,2	5,2	0,31

##### Iluminación en el área de producción

Ambiente	Dimensiones			Area (m <sup>2</sup> )	Cálculo de lucernarios m <sup>2</sup>
	Largo(m)	Ancho(m)	Alto(m)		
Área de filtración	6	7,5	3	45	9,90
Área de embotellado y empaquetado	6	15	3	90	19,80
Almacén de envases y embalajes	8,4	7,5	3	63	6,93
Almacén de insumos	3,6	2,5	3	9	0,99
Almacén de productos terminados	8,4	5	3	42	4,62
Laboratorio de control de calidad	3	2,5	3	7,5	0,83
Almacén de productos de limpieza	1,4	2,5	3	3,5	0,39
Pasillo	8,4	2,3	3	19,32	1,16

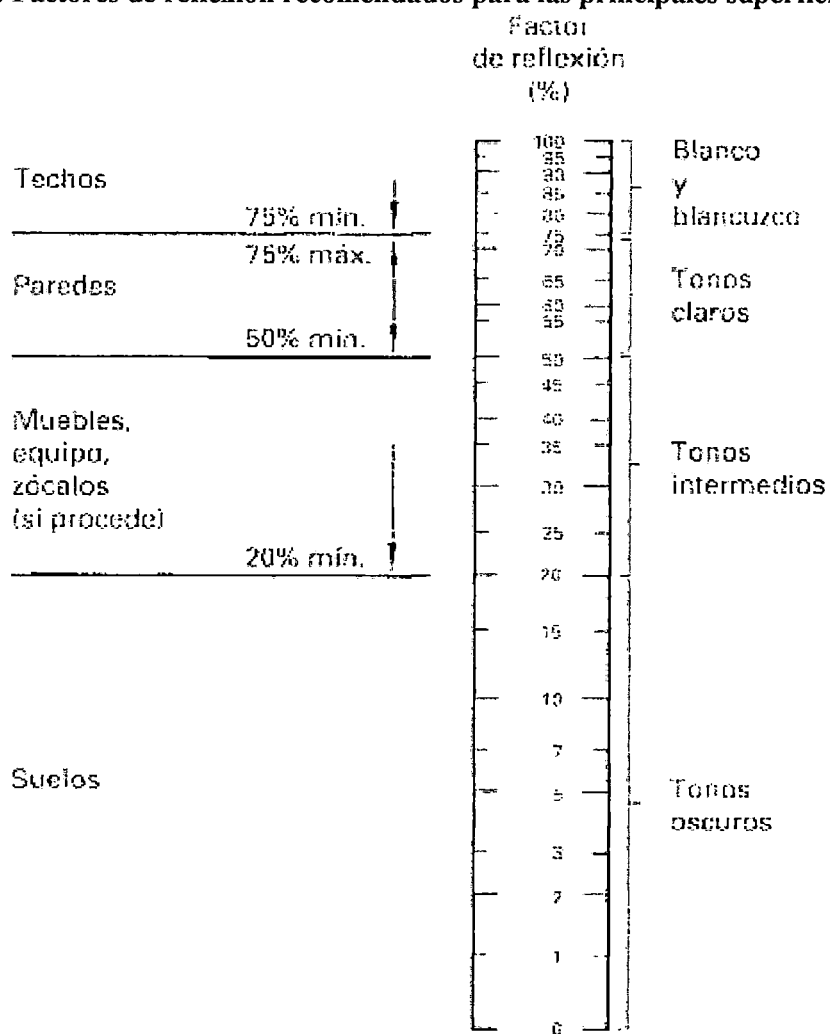


Para efectos de cálculo el área libre del local se ha particionado en 5 secciones, denominados patios.

### Cálculo de iluminación en el patio

Ambiente	Dimensiones del ambiente		Área m <sup>2</sup>	Cálculo de N° de luminarias	N° lámparas y potencia	Energía requerida W
	Largo (m)	Ancho (m)				
Patio 1	8,6	4,5	38,70	2,02	2 de 50 W	100
Patio 2	4,7	5,4	25,38	0,66	1 de 50 W	50
Patio 3	7,9	9,4	74,26	1,94	2 de 50 W	100
Patio 4	7,9	7,8	61,62	3,22	3 de 50 W	150
Patio 5	4,9	6,6	32,34	0,85	1 de 50 W	50
Total						450

FIGURA 1: Factores de reflexión recomendados para las principales superficies internas



**Tabla 1: Valores de (CU) en función del índice local**

Tipo	Lámparas y pantallas	Valor de IL	Superficie del local		
			Claras	Medias	Oscuras
A	Pantallas metálicas normales en lámparas de incandescencia y fluorescentes	1	0,45	0,40	0,37
		2	0,59	0,55	0,51
		3	0,65	0,61	0,58
		4	0,70	0,65	0,61
B	Pantallas metálicas brillantes en lámparas de incandescencia y fluorescentes	1	0,49	0,45	0,42
		2	0,62	0,58	0,54
		3	0,66	0,63	0,59
		4	0,68	0,65	0,61
C	Pantallas de plástico en lámparas fluorescentes	1	0,43	0,38	0,35
		2	0,56	0,51	0,47
		3	0,63	0,58	0,53
		4	0,66	0,61	0,56
D	Lámparas fluorescentes con difusor de plástico	1	0,35	0,30	0,26
		2	0,47	0,41	0,35
		3	0,54	0,47	0,41
		4	0,57	0,50	0,43
E	Lámparas fluorescentes sin pantalla ni difusor	1	0,37	0,31	0,26
		2	0,52	0,45	0,38
		3	0,61	0,53	0,46
		4	0,66	0,67	0,49
F	Lámparas de incandescencia con difusor	1	0,32	0,27	0,23
		2	0,42	0,37	0,32
		3	0,49	0,42	0,37
		4	0,51	0,45	0,39

**Tabla 2: Coeficiente de conservación**

Condiciones del local	Limpeza frecuente	Limpeza normal	Escasa limpieza
	1 – 2 meses	4 – 8 meses	12 meses
Limpio	0,9	0,8	0,7
Normal	0,8	0,7	0,6
Sucio	0,7	0,6	0,5

**Alumbrado interior**

## Fluorescentes

**Tabla 3: Flujo en lúmenes de los tubos TL**

Colores	Lámparas			
	TL 16 w	TL 20 w	TL 40 w	TL 65 w
Luz de día de lujo	550	800	2000	3300
Blanco super	650	1100	2900	4750
Blanco brillante de lujo	550	850	2100	3300
Blanco caliente de lujo	550	850	2100	3250

**Alumbrado exterior****Tabla 4: Características de las lámparas HPL**

Características	Unidades	Lámparas							
		HPL 50 W	HPL 80 W	HPL 125 W	HPL 250 W	HPL 400 W	HPL 700 W	HPL 1000 W	HPL 2000 W
Flujo luminoso (1)	lm	1700	3100	5400	11500	20500	36000	52000	125000
Corriente en la lámpara	A	0,6	0,8	1,15	2,0	3,2	5,2	7,5	8
Tensión de arco	V	95	115	125	135	140	140	145	270
Tiempo de cebado (2)	mm	5	3,5	3,5	4	4	4	4	
Vida media (3)	h	9000	9000	9000	9000	9000	9000	9000	9000
Depreciación al 70% de la duración	%	18	18	18	15	15	15	15	15

(1) Después de cien horas de funcionamiento

(2) Para alcanzar el 80% de flujo luminoso máximo

(3) Valor basado en una duración de cinco hors por encendido

## ANEXO 15

### CÁLCULO DEL ESPACIO REQUERIDO PARA CADA ACTIVIDAD EN ADMINISTRACIÓN Y PLANTA DE PRODUCCIÓN

#### PARA GERENCIA

##### Dimensiones de muebles y equipos de oficina para la gerencia

Muebles y equipos	Dimensiones		
	Largo(m)	Ancho(m)	Alto(m)
Escritorio	1,2	0,6	0,85
Silla	0,4	0,4	0,5
Computadora	0,7	0,6	1,4
Estante	1,5	0,3	1,8

##### Aplicación de método de Guerchet

Requerimientos	Cantidad	Ss (m <sup>2</sup> )	Número de lados N	Sg Ss x N	Se (Ss+Sg)K	S <sub>T</sub> Elem.	S <sub>T</sub> Total
Escritorio	01	0,72	2	1,44	1,57	3,73	3,73
Silla	04	0,16	1	0,16	0,23	0,55	2,21
Computadora	01	0,42	1	0,42	0,61	1,45	1,45
Estante	01	0,45	1	0,45	0,65	1,55	1,55
Total							8,94

Para la oficina de gerente se necesita un área de 9 m<sup>2</sup>.

#### PARA SECRETARIA

##### Dimensiones de muebles y equipos de oficina para secretaria

Muebles y equipos	Dimensiones		
	Largo(m)	Ancho(m)	Alto(m)
Escritorio	1,2	0,6	0,85
Silla	0,4	0,4	0,5
Computadora	0,7	0,6	1,4
Impresora Multifuncional	0,7	0,4	1,1

##### Aplicación de método de Guerchet

Requerimientos	Cantidad	Ss (m <sup>2</sup> )	Número de lados N	Sg Ss x N	Se (Ss+Sg)K	S <sub>T</sub> Elem.	S <sub>T</sub> Total
Escritorio	01	0,72	2	1,44	1,85	4,01	4,01
Silla	01	0,16	1	0,16	0,27	0,59	0,59
Computadora	01	0,42	1	0,42	0,72	1,56	1,56
Estante	01	0,28	1	0,28	0,48	1,04	1,04
Total							7,20

Para secretaria se necesita un área de 7,2 m<sup>2</sup>.

#### PARA VENTAS

##### Dimensiones de muebles y equipos de oficina para ventas

Muebles y equipos	Dimensiones		
	Largo(m)	Ancho(m)	Alto(m)
Escritorio	1,2	0,6	0,85
Silla	0,4	0,4	0,5
Computadora	0,7	0,6	1,4
Estante	1,0	0,3	2,0

### Aplicación de método de Guerchet

Requerimientos	Cantidad	Ss (m <sup>2</sup> )	Número de lados N	Sg Ss x N	Se (Ss+Sg)K	S <sub>T</sub> Elem.	S <sub>T</sub> Total
Escritorio	01	0,72	2	1,44	1,50	3,66	3,66
Silla	02	0,16	1	0,16	0,22	0,54	1,08
Computadora	01	0,42	1	0,42	0,58	1,42	1,42
Estante	01	0,30	1	0,30	0,42	1,02	1,02
Total							7,18

Para ventas se ha habilitado un área de 6 m<sup>2</sup>.

### PARA PRODUCCIÓN Y CONTROL DE CALIDAD

#### Dimensiones de muebles y equipos de oficina para producción y control de calidad

Muebles y equipos	Dimensiones		
	Largo(m)	Ancho(m)	Alto(m)
Escritorio	1,2	0,6	0,85
Silla	0,4	0,4	0,5
Computadora	0,7	0,6	1,4
Estante	1,0	0,3	2,0

### Aplicación de método de Guerchet

Requerimientos	Cantidad	Ss (m <sup>2</sup> )	Número de lados N	Sg Ss x N	Se (Ss+Sg)K	S <sub>T</sub> Elem.	S <sub>T</sub> Total
Escritorio	02	0,72	2	1,44	1,50	3,66	7,32
Silla	04	0,16	1	0,16	0,22	0,54	2,17
Computadora	01	0,42	1	0,42	0,58	1,42	1,42
Estante	01	0,30	1	0,30	0,42	1,02	1,01
Total							11,93

Para Producción y control de calidad se necesita un área de 12 m<sup>2</sup>.

Se destina un ambiente para sala reuniones, el cual tiene un área de 14,57 m<sup>2</sup>.

Para los servicios higiénicos se habilita un área de 12 m<sup>2</sup>, siendo cada servicio de un área de 3 m<sup>2</sup>, existiendo dos para varones y otros dos para mujeres, existiendo en total 4 servicios higiénicos.

Para los vestuarios para trabajadores se habilita un área de 6 m<sup>2</sup>, existiendo 2 vestuarios uno para cada sexo y cada uno tiene un área de 3 m<sup>2</sup>.

Existen dos pasillos, uno en las oficinas el cual tiene un área de 10,04 m<sup>2</sup> y otro en los vestuarios, que tiene un área de 5,2 m<sup>2</sup>.

### ÁREA NECESARIA PARA EL SISTEMA DE FILTRACIÓN

#### Dimensiones de equipos de filtración

Equipo	Dimensiones		
	Largo(m)	Ancho(m)	Alto(m)
Tanque de almacenamiento	2,20	2,20	1,80
Bombas de alimentación	0,60	0,42	1,00
Filtro de cuarzo	0,30	0,30	1,22
Filtro de carbón activado	0,36	0,36	1,20
Filtro pulidor	0,06	0,06	0,51
Ablandador	0,30	0,30	1,22
Tanque de salmuera	0,30	0,30	1,22
Osmosis inversa	1,20	0,80	1,20
Esterilizador ultravioleta	0,56	0,07	0,07
Ozonizador	0,15	0,25	0,44



### Aplicación de método de Guerchet

Requerimientos	Cantidad	Ss (m <sup>2</sup> )	Número de lados N	Sg Ss x N	Se (Ss+Sg)K	S <sub>T</sub> Elem.	S <sub>T</sub> Total
Tanque de almacenamiento	02	4,84	1	4,84	8,08	17,76	35,52
Bombas de alimentación	02	0,25	1	0,25	0,42	0,92	1,85
Filtro de cuarzo	01	0,09	1	0,09	0,15	0,33	0,33
Filtro de carbón activado	01	0,13	1	0,13	0,22	0,48	0,48
Filtro pulidor	03	0,0036	1	0,0036	0,006	0,013	0,04
Ablandador	02	0,09	1	0,09	0,15	0,33	0,66
Tanque de salmuera	01	0,09	1	0,09	0,15	0,33	0,33
Osmosis inversa	01	0,96	1	0,96	1,60	3,52	3,52
Esterilizador ultravioleta	01	0,039	2	0,078	0,098	0,215	0,22
Ozonizador	01	0,037	1	0,037	0,062	0,136	0,14
Total							43,09

Para el área de filtración necesitamos un área de 45 m<sup>2</sup>.

### ÁREA NECESARIA PARA EL EMBOTELLADO Y EMPAQUETADO

#### Dimensiones de equipos de embotellado y empaquetado

Equipo	Dimensiones		
	Largo(m)	Ancho(m)	Alto(m)
Lavadora	1,20	1,20	1,68
Llenadora	1,00	0,80	2,00
Taponadora	0,94	0,70	2,13
Etiquetadora	2,50	1,40	1,55
Empaquetadora	3,00	0,97	1,40
Planta de Beb. Carbonatada	4,00	1,00	1,75
Tanque de almacenamiento	2,20	2,20	1,80
Balón de CO <sub>2</sub>	0,20	0,20	1,46
Banda transportadora	2,00	0,25	0,3
Banda transportadora	1,50	0,25	0,3

Tenemos las medidas de todas las máquinas, pero debemos considerar que la lavadora, llenadora, taponadora y las bandas transportadoras hacen un monoblock, por lo cual para el cálculo del área requerida se tomara como tal.

#### Dimensiones de equipos de embotellado y empaquetado

Equipo	Dimensiones		
	Largo(m)	Ancho(m)	Alto(m)
Monoblock	10,14	1,20	2,13
Etiquetadora	2,50	1,40	1,55
Empacadora	3,00	0,97	1,40
Planta de Beb. Carbonatada	4,00	1,00	1,75
Tanque de almacenamiento	2,20	2,20	1,80
Balón de CO <sub>2</sub>	0,20	0,20	1,46

### Aplicación de método de Guerchet

Requerimientos	Cantidad	Ss (m <sup>2</sup> )	Número de lados N	Sg Ss x N	Se (Ss+Sg)K	S <sub>T</sub> Elem.	S <sub>T</sub> Total
Monoblock	01	12,17	1	12,17	11,94	36,27	36,27
Etiquetadora	01	3,50	1	3,50	3,43	10,43	10,43
Empacadora	01	2,91	1	2,91	2,86	8,68	8,68
Planta de Beb. Carbonatada	01	4,00	2	8,00	5,89	17,89	17,89
Tanque de almacenamiento	01	4,84	1	4,84	4,75	14,43	14,43
Balón de CO <sub>2</sub>	03	0,04	1	0,04	0,04	0,12	0,36
Total							88,06

Para el área de embotellado y empaquetado necesitamos un área de 90 m<sup>2</sup>.

### ALMACÉN DE ENVASES Y EMBALAJES

#### Área para Botellas PET

Según lo proyectado por el proyecto, la producción diaria será de 6000 litros, por tanto para determinar la capacidad del almacén se tiene que:

- Una botella PET de 625 ml ocupa un volumen de:  
 $6,5 \times 6,5 \times 24 = 1014 \text{ cm}^3 = 0,001014 \text{ m}^3$
- Una botella PET de 2000 ml ocupa un volumen de:  
 $10 \times 10 \times 32 = 3200 \text{ cm}^3 = 0,0032 \text{ m}^3$

Ahora bien, a partir del análisis de los resultados de la encuesta a los consumidores de agua embotellada, se determinó que para el proyecto el 75% de botellas que se usará será de una capacidad de 625 ml y el 25% será de una capacidad de 2000 ml.

Por lo tanto para la producción diaria proyectada se necesitará:

- PET de 625 ml  
 $6000 \times 0,75 = 4500$  litros para PET de 625 ml  
Es decir:  $4500 \div 0,625 = 7200$  botellas PET de 625 ml  
 $7200 \times 0,001014 = 7,30 \text{ m}^3$
- PET de 2000 ml  
 $6000 \times 0,25 = 1500$  litros para PET de 2000 ml  
Es decir:  $1500 \div 2,000 = 750$  botellas PET de 2000 ml  
 $750 \times 0,0032 = 2,40 \text{ m}^3$

Entonces en total se necesitará:  $7,30 + 2,40 = 9,70 \text{ m}^3$  de almacén.

Se deberá tener PET para usar por un tiempo de 6 días, ya que este será la frecuencia de llegada de las botellas PET.

Ahora para 6 días, se necesitará:  $9,70 \times 6 = 58,2 \text{ m}^3$

Las botellas PET deberán ser apiladas a una altura no mayor de 2,0 m, por lo cual:

$$58,2 \div 2 = 29,1 \text{ m}^2$$

#### Área para tapas

Para este cálculo se sabe que se diariamente se producirá 7200 PET de 625 ml y 750 PET de 2000ml, por lo tanto se necesitará 7950 tapas diarias. Ahora el volumen ocupado por una tapa es:

$$2,8 \times 2,8 \times 2,0 = 15,68 \text{ cm}^3 = 0,00001568 \text{ m}^3$$

Se necesita tapas para 6 días de producción, entonces se tiene:

$$7950 \text{ tapas} \times 6 \text{ días} = 47700 \text{ tapas}$$

Un millar de tapas ocupa un volumen de:

$$1000 \text{ tapas} \times 0,00001568 \text{ m}^3 = 0,01568 \text{ m}^3$$

Para un total de 48 millares de tapas se necesitará un espacio de:

$$48 \text{ millares} \times 0,01568 \text{ m}^3 = 0,75264 \text{ m}^3$$

La altura será de 80 cm, entonces:

$$0,75264 \div 0,80 \text{ m} = 0,9408 \text{ m}^2$$

### Área para etiquetas y embalajes

De los cálculos realizados se requiere:

Etiquetas y embalajes	Total / día	Total / 6 días
Etiquetas/ 625 ml	7200 unidades	43200
Etiquetas /2000 ml	750 unidades	4500
Embalajes / 625 ml	600 unidades	3600
Embalajes / 2000 ml	125 unidades	750

Para las etiquetas y embalaje requeriremos un área de:  $1,2 \text{ m}^2$ .

En un almacén de materias primas, se debe considerar un espacio para maniobras y se considera el mismo espacio del almacén calculado. Entonces tendremos un almacén de envases y embalajes de:

$$\begin{aligned} \text{Área}_{\text{Almacén}} &= \text{Área}_{\text{Bot. PET}} + \text{Área}_{\text{Tapas}} + \text{Área}_{\text{Env. y Embal.}} \\ \text{Área}_{\text{Almacén}} &= 29,1 + 0,9408 + 1,2 = 31,24 \text{ m}^2 \end{aligned}$$

Entonces:

$$\begin{aligned} \text{Área}_{\text{Almacén Requerido}} &= \text{Área}_{\text{Almacén}} + \text{Área}_{\text{Almacén}} \\ \text{Área}_{\text{Almacén Requerido}} &= 31,24 + 31,24 = 62,48 \text{ m}^2 \end{aligned}$$

Entonces el área que usaremos para el almacén de envases y embalajes será de  $63 \text{ m}^2$ .

## ALMACÉN DE INSUMOS

### Requerimiento de Insumos

Insumos	Total Kg / día	Total Kg / 6 días
Sucralosa	0,0893248	0,53594881
Ácido cítrico	1,5507747	9,30464824
Ácido málico	0,1260373	0,75622371
Sabor limón	0,17415694	1,04494165
Sabor piña	0,1573095	0,94385674
Preservante	0,0893248	0,53594881

La presentación comercial de insumos es la siguiente:

Insumos	Presentación de envases
Sucralosa	1 Kg
Ácido cítrico	25 Kg
Ácido málico	25 Kg
Sabor limón	3 Kg
Sabor piña	4 Kg
Preservante	2 Kg

Para las presentaciones en que vienen los insumos, requerimos un estante para los insumos, el cual deberá tener un área de:  $2 \text{ m largo} \times 0,3 \text{ ancho} = 0,6 \text{ m}^2$

### Requerimiento de sal

Para la preparación de la salmuera de regeneración se necesitará 18,48 Kg por día, para 6 días se necesitará 110,90 kg.

La sal industrial viene en presentación de 50 Kg, por lo cual se requerirá un total de 3 bolsas de sal la cual estará apilada.

Se requiere un área de:  $0,5 \times 0,8 = 0,40 \text{ m}^2$

Para insumos se ha habilitado un almacén de  $9 \text{ m}^2$ .

## ALMACÉN DE PRODUCTOS TERMINADOS

Para dimensionar este almacén se debe considerar necesario disponer de una capacidad de almacenamiento igual a la producción de un día laborable y medio, como mínimo.

Nosotros consideraremos un área para 3 días laborables, por lo cual se tiene:

- Las botellas PET de 625 ml ocuparan el mismo volumen que el calculado para el almacén de botellas, además estas solo se apilaran hasta una altura de 6 paquetes, por lo tanto si cada paquete tiene una altura de 24 cm, el área requerida será:  
 $7,30 \div 1,44 = 5,07 \text{ m}^2$
- Las botellas PET de 2000 ml ocuparan el mismo volumen que el calculado para el almacén de botellas, además estas solo se apilaran hasta una altura de 5 paquetes, por lo tanto si cada paquete tiene una altura de 32 cm, el área requerida será:  
 $2,40 \div 1,60 = 1,50 \text{ m}^2$

Entonces en total se necesitará:  $5,07 + 1,50 = 6,57 \text{ m}^2$  de almacén para un día de producción. Se necesita para 3 días de producción, por lo cual:

$$6,57 \times 3 = 19,71 \text{ m}^2$$

Al igual que en el almacén anterior, se debe considerar un espacio para maniobras y se considera el mismo espacio del almacén calculado. Entonces tendremos un almacén de productos acabados de un área de  $19,71 + 19,71 = 39,42 \text{ m}^2$ . Entonces el área que usaremos para el almacén de productos terminados será de  $42 \text{ m}^2$ .

### **LABORATORIO DE CONTROL DE CALIDAD**

Para el laboratorio de control de calidad se ha habilitado un área de  $7,5 \text{ m}^2$ .

### **ALMACEN DE PRODUCTOS DE LIMPIEZA**

Para esta área se ha habilitado un área de  $3,5 \text{ m}^2$ .

### **PASILLO EN EL ÁREA DE PRODUCCIÓN**

Este tendrá un área de  $19,32 \text{ m}^2$ .

# ANEXO 16

Pág. 428382

**NORMAS LEGALES**

El Peruano  
Lima, sábado 30 de octubre de 2010

## ANEXO 01 CUADRO DE VALORES UNITARIOS OFICIALES DE EDIFICACIONES PARA LA SIERRA AL 31 DE OCTUBRE DE 2010

R.M. N° 175-2010-VIVIENDA

FECHA: 30 de octubre de 2010

VALORES POR PARTIDAS EN NUEVOS SOLES POR METRO CUADRADO DE ÁREA TECHADA							
	ESTRUCTURAS			ACABADOS			INSTALACIONES ELECTRICAS Y SANITARIAS (7)
	MUROS Y COLUMNAS (1)	TECHOS (2)	PISOS (3)	PUERTAS Y VENTANAS (4)	REVESTI- MIENTOS (5)	BAÑOS (6)	
A	ESTRUCTURAS LAMINA- RES CURVADAS DE CONCRETO ARMADO QUE INCLUYEN EN UNA SOLA ARMADURA LA CIMENTACIÓN Y EL TECHO, PARA ESTE CASO NO SE CONSIDERA LOS VALORES DE LA COLUMNA Nº2.	LOSA O ALIGERADO DE CONCRETO ARMADO CON LUCES MAYORES DE 6 M. CON SOBRE- CARGA MAYOR A 300 KGM2.	MARMOL IMPORTADO, PIEDRAS NATURALES IMPORTADAS, PORCELANATO.	ALUMINIO PESADO CON PERFILES ESPECIALES MADERA FINA ORNA- MENTAL (CAOBA, CEDRO O PINO SELECTO) VIDRIO INSULADO. (1)	MARMOL IMPORTADO, MADERA FINA (CAOBA O SIMILAR) BALDOSA ACÚSTICO EN TECHO O SIMILAR.	BAÑOS COMPLETOS DE LUJO IMPORTADO CON ENCHAPE FINO (MARMOL O SIMILAR).	AIRE ACONDICIONADO, ILUMINACIÓN ESPECIAL, VENTILACIÓN FORZADA SIST. HIDRONEUMÁTICO, AGUA CALIENTE Y FRÍA, INTERCOMUNICADOR, ALARMAS, ASCENSOR, SISTEMA BOMBEO DE AGUA Y DESAGÜE.(5) TELÉFONO.
	416,56	216,62	152,58	163,22	205,97	73,05	260,30
B	COLUMNAS, VIGAS Y/O PLACAS DE CONCRETO ARMADO Y/O METÁLICAS.	ALIGERADOS O LOSAS DE CONCRETO ARMADO INCLINADAS.	MARMOL NACIONAL O RECONSTITUIDO, PARQUET FINO (OLIVO, CHONTA O SIMILAR), CERÁMICA IMPORTADA MADERA FINA.	ALUMINIO O MADERA FINA (CAOBA O SIMILAR) DE DISEÑO ESPECIAL, VIDRIO TRA- TADO POLARIZADO (2) Y CURVADO, LAMINADO O TEMPLADO.	MARMOL NACIONAL, MADERA FINA (CAOBA O SIMILAR) ENCHAPES EN TECHOS.	BAÑOS COMPLETOS IMPORTADOS CON MAYÓLICA O CERÁMICO DECORATIVO IMPORTADO.	SISTEMA DE BOMBEO DE AGUA POTABLE, ASCENSOR TELÉFONO, AGUA CALIENTE Y FRÍA.
	246,03	147,34	127,72	145,66	165,89	52,62	153,10
C	PLACAS DE CONCRETO E=10 A 15 CM.ALBAÑILERÍA ARMADA, LADRILLO O SIMILAR CON COLUMNAS Y VIGAS DE AMARRE DE CONCRETO ARMADO.	ALIGERADO O LOSAS DE CONCRETO ARMADO HORIZONTALES.	MADERA FINA MACHIHEMBADA TERRAZO.	ALUMINIO O MADERA FINA (CAOBA O SIMILAR) VIDRIO TRATADO POLARIZADO (2) LAMINADO O TEMPLADO.	SUPERFICIE CARAVISTA OBTENIDA MEDIANTE ENCOFRADO ESPECIAL, ENCHAPE EN TECHOS.	BAÑOS COMPLETOS NACIONALES CON MAYÓLICA O CERÁMICO NACIONAL DE COLOR.	IGUAL AL PUNTO "B" SIN ASCENSOR.
	181,70	105,29	83,89	167,27	138,58	34,68	115,96
D	LADRILLO, SILLAR O SIMILAR.	CALAMINA METÁLICA FIBROCEMENTO SOBRE VIGUERÍA METÁLICA.	PARQUET DE 1era., LAJAS, CERÁMICA NACIONAL, LOSETA VENECIANA 40x40, PISO LAMINADO.	VENTANAS DE ALUMINIO PUERTAS DE MADERA SELECTA, VIDRIO TRATADO TRANSPARENTE. (3)	ENCHAPE DE MADERA O LAMINADOS, PIEDRA O MATERIAL VITRIFICADO.	BAÑOS COMPLETOS NACIONALES BLANCOS CON MAYÓLICA BLANCA.	AGUA FRÍA, AGUA CALIENTE, CORRIENTE TRIFÁSICA, TELÉFONO.
	167,83	71,29	68,71	62,52	106,00	21,22	65,71
E	ADOBRE, TAPIAL O QUINCHA.	MADERA CON MATERIAL IMPERMEABILIZANTE.	PARQUET DE 2da. LOSETA VENECIANA 30x30 LAJAS DE CEMENTO CON CANTO RODADO.	VENTANAS DE FERRO PUERTAS DE MADERA SELECTA (CAOBA O SIMILAR) VIDRIO SIMPLE TRANSPARENTE. (4)	SUPERFICIE DE LADRILLO CARAVISTA	BAÑOS CON MAYÓLICA BLANCA PARCIAL.	AGUA FRÍA, AGUA CALIENTE, CORRIENTE MONOFÁSICA, TELÉFONO.
	132,94	32,73	56,83	48,86	88,19	10,40	36,57
F	MADERA (ESTORAQUE, PUMAQUIRO, HUAYLURO, MACHINGA, CATAHUA, AMARILLA, COPAIBA, DIABLO FUERTE, TORNILLO O SIMILARES).	CALAMINA METÁLICA FIBROCEMENTO O TEJA SOBRE VIGUERÍA DE MADERA CORRIENTE.	LOSETA CORRIENTE, CANTO RODADO.	VENTANAS DE FERRO ALUMINIO INDUSTRIAL, PUERTAS CONTRAPLA- CADAS DE MADERA CEDRO O SIMILAR) VIDRIO SIMPLE TRANSPARENTE.(4)	TARRAJEO FROTACHADO Y/O YESO MOLDRADO, PINTURA LAVABLE.	BAÑOS BLANCOS SIN MAYÓLICA.	AGUA FRÍA, CORRIENTE MONOFÁSICA, TELÉFONO.
	82,16	26,18	46,41	37,16	52,59	8,84	23,77
G	PIRCADO CON MEZCLA DE BARRO.	SIN TECHO.	LOSETA VINÍLICA, CEMENTO BRUÑADO COLOREADO.	MADERA CORRIENTE CON MARCOS EN PUERTAS Y VENTANAS DE PVC O MADERA CORRIENTE.	ESTUCADO DE YESO Y/O BARRO, PINTURA AL TEMPLE O AGUA.	SANITARIOS BÁSICOS DE LOSA DE 2da, FIERRO FUNDIDO O GRANITO.	AGUA FRÍA, CORRIENTE MONOFÁSICA SIN EMPOTRAR.
	48,56	0,00	34,23	21,97	39,19	6,10	14,05
H			CEMENTO PULIDO, LADRILLO CORRIENTE, ENTABLADO CORRIENTE.	MADERA RÚSTICA	PINTADO EN LADRILLO RÚSTICO, PLACA DE CONCRETO O SIMILAR.	SIN APARATOS SANITARIOS.	SIN INSTALACIÓN ELÉCTRICA NI SANITARIA.
	---	---	18,82	10,98	15,68	0,00	0,00
I			TIERRA COMPACTADA	SIN PUERTAS NI VENTANAS.	SIN REVESTIMIENTOS EN LADRILLO, ADOBE O SIMILAR.		
	---	---	4,14	0,00	8,00	---	---

EN EDIFICIOS AUMENTAR EL VALOR POR M2 EN 5% A PARTIR DEL 5 PISO

EL VALOR UNITARIO POR M2 PARA UNA EDIFICACIÓN DETERMINADA, SE OBTIENE SUMANDO LOS VALORES SELECCIONADOS DE UNA DE LAS 7 COLUMNAS DEL CUADRO, DE ACUERDO A SUS CARACTERÍSTICAS PREDOMINANTES. LA DEMARCAÇÃO TERRITORIAL CONSIGNADA ES DE USO EXCLUSIVO PARA LA APLICACIÓN DEL PRESENTE CUADRO. ABARCA LAS LOCALIDADES UBICADAS EN LA FAJA LONGITUDINAL DEL TERRITORIO LIMITADA, AL NORTE POR LA FRONTERA CON ECUADOR, AL SUR POR LA FRONTERA CON CHILE Y BOLIVIA. AL OESTE POR LA CURVA DE NIVEL DE 2000 m.s.n.m. QUE LA SEPARA DE LA COSTA ESTE, POR UNA CURVA DE NIVEL QUE LA SEPARA DE LA SELVA, QUE PARTIENDO DE LA FRONTERA CON EL ECUADOR, CONTINUA HASTA SU CONFLUENCIA CON EL RIO NOVA, AFLUENTE DEL SAN ALEJANDRO, EN DONDE ASCIENDE HASTA LA COTA 2000 Y CONTINUA POR ÉSTA HACIA EL SUR HASTA SU CONFLUENCIA CON EL RIO SANABENI, AFLUENTE DEL ENE, DE ESTE PUNTO BAJA HASTA LA COTA 1500 Y CONTINUA HASTA LA FRONTERA CON BOLIVIA.

(1) REFERIDO AL DOBLE VIDRIADO HERMÉTICO, CON PROPIEDADES DE AISLAMIENTO TÉRMICO Y ACÚSTICO. (2) REFERIDO AL VIDRIO QUE RECIBE TRATAMIENTO PARA INCREMENTAR SU RESISTENCIA MECÁNICA Y PROPIEDADES DE AISLAMIENTO ACÚSTICO Y TÉRMICO, SON COLOREADOS EN SU MASA PERMITIENDO LA VISIBILIDAD ENTRE 14% Y 89%.

(3) REFERIDO AL VIDRIO QUE RECIBE TRATAMIENTO PARA INCREMENTAR SU RESISTENCIA MECÁNICA Y PROPIEDADES DE AISLAMIENTO ACÚSTICO Y TÉRMICO, PERMITEN LA VISIBILIDAD ENTRE 75% Y 92%.

(4) REFERIDO AL VIDRIO PRIMARIO SIN TRATAMIENTO, PERMITEN LA TRANSMISIÓN DE LA VISIBILIDAD ENTRE 75% Y 92%.

(5) SISTEMA DE BOMBEO DE AGUA Y DESAGÜE, REFERIDO A INSTALACIONES INTERIORES (SUBTERRÁNEAS Y AÉREAS) QUE FORMAN PARTE INTEGRANTE DE LA EDIFICACIÓN.

# NORMAS Y TRAMITES EN EL PERU PARA LA IMPORTACION

## Según el tipo:

**Importación definitiva.**- Es la que cuando previo cumplimiento de todas las formalidades aduaneras y las de otro carácter que sean necesarias, las mercaderías se nacionalizan y quedan a libre disposición de los interesados.

**Importación condicionada.**- Es cuando las mercaderías se han nacionalizado acogidas a exoneración total o parcial de derechos e impuestos aduaneros, limitándose su uso o consumo a la persona favorecida con la franquicia, su introducción a territorio aduanero especial o al cumplimiento de un destino específico. (Perú cuenta con regímenes especiales como Depósito de Aduana, Admisión Temporal e Internamiento Temporal)

Bienes de importación prohibida

Plaguicidas Organoclorados.

Residuos o desechos peligrosos o radioactivos.

Productos pirotécnicos.

Vestidos y calzado usado.

Materia en el que aparezca mutilado el territorio nacional.

Fuentes radiactivas de Ra 226 para uso médico.

Bebidas fabricadas en el extranjero que tengan la denominación de Pisco (aguardiente de uva) u otra que incluya esa palabra.

Animales bovinos y sus subproductos como harina, carne, etc., afectados con encefalopatía esponjiforme bovina.

Bienes de importación restringida

Equipos para estaciones transmisoras radioeléctricas.

Textos geográficos o publicaciones cartográficas.

Armas, municiones, accesorios y repuestos que no son de guerra.

Explosivos de uso civil y conexos.

Productos e insumos químicos que intervienen en la elaboración de pasta de cocaína y otros.

Nitrato de Amonio y elementos para su elaboración.

Productos farmacéuticos genéricos y de marca.

Productos hidrobiológicos.

Productos y subproductos de origen vegetal y animal, así como especímenes de flora y fauna silvestre (requieren certificados fitosanitarios y zoonosanitarios del Perú, ya que de Ecuador no son aceptados aún).

Plaguicidas agrícolas y sustancias afines.

Restos humanos.

Documentos requeridos para la importación

Declaración Unica de Importación.

Conocimiento de Embarque, según el medio de transporte arribado al país.

Factura Comercial.

Certificado de Inspección o Supervisión (original y 2 copias).

Certificado de Origen.

Póliza de Seguro.

Certificado o autorización según corresponda.

Papeleta de Inventarios (por avería de bultos).

Autorizaciones especiales para casos de mercancías restringidas.

Guía de entrega de documentos, para casos de las Aduanas que no cuenten con sistema automatizado.

Las mercancías que superen los US\$2.000, deberán ser necesariamente desaduanizadas a través de un Agente de Aduanas.

**Declaración Unica de Importación.-** documento mediante el cual se solicita la nacionalización de la mercancía, consignándose en ella todas las diligencias que se suscitan durante el despacho aduanero. Debe ser presentada dentro de los treinta días computados a partir del día siguiente del término de la descarga.

**Certificado de Supervisión de Importaciones.-** certificado emitido por una Empresa Supervisora legalmente autorizada por el Estado Peruano. Estas empresas son: Bureau Veritas, Cotecna Inspection y SGS.

Toda importación de bienes nuevos cuyo valor FOB sea superior a US\$ 5.000,00 y los bienes usados cuyo valor FOB sea superior a US\$ 2.000,00, o su equivalente en diferente moneda, así como toda importación de vehículos automotores, están obligados a someterse a Supervisión.

No están sujetas a Supervisión la nacionalización de las mercancías que hubieran sido internadas bajo los regímenes de internación o admisión temporal, y la importación de bienes vinculados a diplomacia nacional o extranjera, o a organismos internacionales con igual trato.

El costo del servicio que debe cobrar la Empresa Supervisora, es una tarifa máxima de 1% del valor FOB de la mercancía, siendo la tarifa mínima de US\$ 250,00

Reconocimiento documentario y físico de las mercancías

El Agente de Aduanas iniciará el trámite aduanero, mediante transmisión por vía electrónica de la información contenida en la Declaración Unica de Importación. Aduana, Agentes de Aduana y Bancos están conectados electrónicamente.

El Sistema de Gestión Aduanera (SIGAD) de aduanas validará los datos de la información transmitida por el Agente de Aduanas, de ser conforme generará automáticamente la numeración correspondiente, caso contrario comunicará la corrección del caso.

Las Declaraciones numeradas serán sometidas a un sistema de selección por el SIGAD a fin de determinar el tipo de control al que se sujetarán las mercancías, de acuerdo a tres canales:

**Canal verde.**- las Declaraciones seleccionadas a este canal no requerirán de revisión documentaria, ni reconocimiento físico, de acuerdo a los criterios establecidos por Aduanas, siendo la mercancías de libre disponibilidad una vez cancelada los derechos arancelarios y demás tributos de importación.

**Canal naranja.**- las Declaraciones que por efectos del sistema aleatorio hayan sido seleccionadas a este canal, serán sometidas a revisión documentaria.

**Canal rojo.**- las Declaraciones seleccionadas a este canal, estarán sujetas al reconocimiento físico, aplicándose los siguientes porcentajes: las Intendencias de Aduana Marítima y aérea del Callao, Tacna, Ilo, Matarani y Paita 15% del total de las Declaraciones numeradas en el día; otras Intendencias de Aduanas que hayan numerado un promedio de menos de 10 declaraciones de importación en el mes anterior, 50% a 100%.

**Operaciones bancarias.**- la Banca Comercial atiende transacciones de importación y exportación, siendo las más usuales la Cobranza y el Crédito Documentario.

**Cobranza.**- los importadores y exportadores apelan a esta modalidad de servicio, siempre y cuando exista confianza entre ellos. La Cobranza es "el mandato que una persona natural o jurídica, encomienda a un Banco para realizar las gestiones para la obtención de la aceptación y/o cobro de documentos que representan un compromiso adquirido previamente por una parte deudora, y que deberá ser cubierto en una fecha determinada". El Banco actúa como intermediario pero no garantiza el pago.

**Crédito Documentario (Carta de Crédito).**- "es un compromiso escrito contraído por un Banco por orden del comprador/importador, de efectuar el pago de una cierta suma al vendedor/exportador, en un plazo fijo y contra entrega de determinados documentos, que justifiquen el envío de determinada cantidad de mercancías". El Banco garantiza el pago.

#### **Régimen Tributario aplicable a las importaciones**

Las mercancías sujetas al régimen de importación, según el tipo de mercancías, están sujetas al pago de los siguientes tributos:

Derechos de importación.

Impuesto Selectivo al Consumo.

Impuesto General a las Ventas.

Impuesto de Promoción Municipal.

Derecho Específico Variable.

#### **Derechos Antidumping y Compensatorios.**

**Derechos de Importación.**- Derechos fijados por el Arancel de Aduanas, son de carácter ad-valorem, gravan a todas las importaciones de bienes y se aplican sobre el valor CIF de las mercancías; las tasas impositivas son de 12% y 20% de acuerdo al Decreto Supremo 035-97-EF, salvo aquellos comprendidos en regímenes especiales que estén sujetos al pago de los derechos señalados en las disposiciones legales que los regulan. Los productos agrícolas están gravados con una tasa de 12%.

Adicionalmente, se ha establecido una Sobretasa Arancelaria ad-valorem de 5% sobre el valor CIF, a la importación de bienes como: malta, cerveza, vino de uvas frescas, mosto de uva, maíz amarillo duro, azúcar, etc.

**Impuesto Selectivo al Consumo.**- Las importaciones de bienes que se encuentren especificados en el Apéndice III y IV del Decreto Legislativo 821, se encuentran sujetos a este impuesto; dentro de estos bienes están los productos derivados del petróleo con tasas entre el 23% al 118%; aguas gasificadas, aguas minerales, licores, automóviles, cerveza y cigarrillos con tasas del 10%, 12%, 25% y 30%. Base Imponible: valor CIF, más los derechos arancelarios. En ciertos combustible el impuesto es de soles por volumen (galones) importado.



**Impuesto General a las Ventas.-** Toda importación de mercancías está gravada con el impuesto general a las ventas, con la tasa de 16%. La Base Imponible es el valor CIF, más los derechos arancelarios y demás impuestos que gravan la importación.

Están exoneradas de este impuesto las importaciones de bienes que se destinen a Empresas Industriales ubicadas en la zona de frontera o de selva, en virtud del Art. 71 de la Ley General de Industrias, Ley 23407.

**Impuesto de Promoción Municipal.-** Las importaciones afectadas por el Impuesto General a las Ventas, también están gravadas con el Impuesto de Promoción Municipal, de acuerdo a las siguientes tasas: 2% para las importaciones en general; y 18% para las importaciones exoneradas del Impuesto General a las Ventas por aplicación del Art. 71 de la Ley 23407, establecidas por el decreto ley 25980. La Base Imponible es el valor CIF, más los derechos arancelarios y demás tributos que afectan la importación.

**Derecho Específico Variable.-** La importación de los productos alimenticios que se encuentran comprendidos en las partidas arancelarias, que se detallan en la tabla, están gravadas con el Derecho Específico Variable, expresado en dólares americanos conforme al precio FOB de referencia semanal y las respectivas tablas aduaneras.

0402.10.00.00

Leche en polvo (grasa inferior a 1.5%)

0402.21.00.00

Leche en polvo (grasa superior a 1.5%)

0402.29.00.00

Las demás leches en polvo

0405.00.20.00

Mantequilla deshidratada

1005.90.00.10

Maíz amarillo duro

1005.90.00.90

Los demás maíces

1006.10.90.00

Arroz con cáscara, excépto para la siembra

1006.20.00.00

Arroz descascarillado

1006.30.00.00

Arroz blanqueado, incluso pulido

1006.40.00.00

Arroz partido

1007.00.90.00

Sorgo, excepto para la siembra

1007.11.90.00

Azúcar de caña en bruto

1701.12.00.00

Azúcar de remolacha

1701.99.00.90

Los demás azúcares, refinado

**Derechos Antidumping y Compensatorios.-** Los Derechos Antidumping se aplica a todo producto importado a precio de dumping, cuando ello cause o amenace causar perjuicio a una producción peruana. Los Derechos Compensatorios se aplican para contrarrestar cualquier subsidio concedido directa o indirectamente en el país de origen, cuando ello cause o amenace causar perjuicio a la producción peruana. La Base Imponible es el monto al que asciende el Valor FOB consignado en el Certificado de Inspección o Factura Comercial, cuando corresponda; y la tasa impositiva es variable dependiendo del caso.

**Nota:** El 31 de Diciembre del 2010 se publico en el diario oficial "El peruano", el Decreto Supremo No. 279-2010-EF, donde se establecieron nuevas tasas arancelarias, siendo las tasas anteriores de 0%, 9% y 17% reemplazadas respectivamente por 0%, 6%, 13%.

## CLASIFICACIÓN ARANCELARIA

**SECCIÓN:XVI MAQUINAS Y APARATOS, MATERIAL ELECTRICO Y SUS PARTES; APARATOS DE GRABACION O REPRODUCCION DE SONIDO, APARATOS DE GRABACION O REPRODUCCION DE IMAGEN Y SONIDO EN TELEVISION**  
**CAPITULO:84 Reactores nucleares, calderas, máquinas, aparatos y artefactos mecánicos; partes de estas máquinas o aparatos**

- 
- 84.37** Máquinas para limpieza, clasificación o cribado de semillas, granos u hortalizas de vaina secas; máquinas y aparatos para molienda o tratamiento de cereales u hortalizas de vaina secas, excepto las de tipo rural.
- 8437.10** - Máquinas para limpieza, clasificación o cribado de semillas, granos u hortalizas de vaina secas:
- 8437.10.11.00** - - Por color
- 8437.10.19.00** - - Los demás
- 8437.10.90.00** - - Las demás
- 8437.80** - Las demás máquinas y aparatos:
- - Para molienda:
- 8437.80.11.00** - - De cereales
- 8437.80.19.00** - - Las demás
- - Los demás:
- 8437.80.91.00** - - Para tratamiento de arroz
- 8437.80.92.00** - - Para la clasificación y separación de las harinas y demás productos de la molienda
- 8437.80.93.00** - - Para pulir granos
- 8437.80.99.00** - - Los demás
- 8437.90.00.00** - Partes
- 84.38** Máquinas y aparatos, no expresados ni comprendidos en otra parte de este Capítulo, para la preparación o fabricación industrial de alimentos o bebidas, excepto las máquinas y aparatos para extracción o preparación de aceites o grasas, animal
- 8438.10** - Máquinas y aparatos para panadería, pastelería, galletería o la fabricación de pastas alimenticias:
- 8438.10.10.00** - - Para panadería, pastelería o galletería
- 8438.10.20.00** - - Para la fabricación de pastas alimenticias
- 8438.20** - Máquinas y aparatos para confitería, elaboración de cacao o la fabricación de chocolate:
- 8438.20.10.00** - - Para confitería
- 8438.20.20.00** - - Para la elaboración del cacao o fabricación de chocolate
- 8438.30.00.00** - Máquinas y aparatos para la industria azucarera

- 8438.40.00.00 - Máquinas y aparatos para la industria cervecera  
 8438.50.10.00 - - Para procesamiento automático de aves  
 8438.50.90.00 - - Las demás  
 8438.60.00.00 - Máquinas y aparatos para la preparación de frutos u hortalizas  
 8438.80 - - Las demás máquinas y aparatos:  
 8438.80.10.00 - - Descascarilladoras y despulpadoras de café  
 8438.80.20.00 - - Máquinas y aparatos para la preparación de pescado o de crustáceos, moluscos y demás invertebrados acuáticos  
 8438.80.90.00 - - Las demás  
 8438.90.00.00 - Partes  
 84.39 - Máquinas y aparatos para la fabricación de pasta de materias fibrosas celulósicas o para la fabricación o acabado de papel o cartón.  
 8439.10.00.00 - Máquinas y aparatos para la fabricación de pasta de materias fibrosas celulósicas  
 8439.20.00.00 - Máquinas y aparatos para la fabricación de papel o cartón  
 8439.30.00.00 - Máquinas y aparatos para el acabado de papel o cartón  
 - Partes:  
 8439.91.00.00 - - De máquinas o aparatos para la fabricación de pasta de materias fibrosas celulósicas  
 8439.99.00.00 - - Las demás

MEDIDAS IMPOSITIVAS PARA LAS MERCANCIAS DE LA SUBPARTIDA NACIONAL **8438.30.00.00**  
 ESTABLECIDAS PARA SU INGRESO AL PAÍS

<b>TIPO DE PRODUCTO:</b>	LEY 29666-IGV 20.02.11
--------------------------	------------------------

Gravámenes Vigentes	Valor
Ad / Valorem	0%
Impuesto Selectivo al Consumo	0%
Impuesto General a las Ventas	16%
Impuesto de Promoción Municipal	2%
Derecho Específicos	N.A.
Derecho Antidumping	N.A.
Seguro	1%
Sobretasa	0%
Unidad de Medida:	(*)

N.A.: No es aplicable para esta subpartida

MEDIDAS IMPOSITIVAS PARA LAS MERCANCIAS DE LA SUBPARTIDA NACIONAL **8438.40.00.00**  
 ESTABLECIDAS PARA SU INGRESO AL PAÍS

<b>TIPO DE PRODUCTO:</b>	LEY 29666-IGV 20.02.11
--------------------------	------------------------

Gravámenes Vigentes	Valor
Ad / Valorem	0%
Impuesto Selectivo al Consumo	0%
Impuesto General a las Ventas	16%
Impuesto de Promoción Municipal	2%
Derecho Específicos	N.A.
Derecho Antidumping	N.A.
Seguro	1%
Sobretasa	0%
Unidad de Medida:	(*)

N.A.: No es aplicable para esta subpartida

<http://www.aduanet.gob.pe/itarancel/arancelS01Alias>.

## **COSTO DE IMPORTACIÓN DE MÁQUINAS PARA LA PLANTA DE EMBOTELLADO DE AGUA DE MESA Y AGUA SABORIZADA**

Para este efecto a continuación mostramos las empresas y los precios de todas las máquinas a importar.

### **1° BEERTEC S.A.C. TECNOLOGÍA CERVECERA**

Planta de Bebidas Carbonatadas Gaseosa

Modelo : BREWTECH/SI.CON-500B

Precio F.O.B : US\$ 17800,00 (Dólares americanos)

### **2° GLOBAL WATER TECHNOLOGIES GROUP S.R.L. DE C.V.**

Línea de Botella

<b>Máquina</b>	<b>Precio F.O.B en dólares americanos</b>
Monoblock (enjuagadora, llenadora y taponadora)	US\$ 23800,00
Etiquetadora	US\$ 12500,00
Máquina impresora	US\$ 1700,00
Empaquetadora	US\$ 7000,00
<b>TOTAL</b>	<b>US\$ 45000,00</b>

Toda la información de toda la operación para la importación de las máquinas se detalla a continuación.

<b>Concepto</b>	<b>Tasas</b>
Ad valorem (A/V)	0 %
Impuesto Selectivo al Consumo (ISC)	0 %
Impuesto General a las Ventas (IGV)	16 %
Impuesto de Promoción Municipal (IPM)	2 %
Tasa de despacho (TDA)	US\$ 30,00
Percepción	10 %, 5%, 3,5%

La **Tasa de despacho** se cobra si la mercadería supera las 3 U.I.T.

La tasa de despacho se paga a las aduanas pero para esto se contrata los servicios de un agente de aduana.

La **percepción** es un adelanto del IGV. Tiene como objetivo minimizar la evasión de impuestos.

Estos son los 3 casos en que se aplica la percepción:

Primera importación	10%
Productos usados de segunda	5%
Todos los demás casos	3.5%

Por la primera vez que se importa se cobra el 10% de la suma total.

Para la segunda importación lo que interesa es el historial como importador ya sea persona natural o jurídica, en esta importación aduanas cobra el 3.5% de percepción, por tener el historial de importador.

La percepción se calcula sobre la suma (CIF+A/V+IGV+IPM+TDA)

Las mercancías que superen los US\$2.000, deberán ser necesariamente desaduanizadas a través de un Agente de Aduanas.

## CÁLCULOS DEL COSTO DE IMPORTACIÓN

### 1° PARA BEERTEC S.A.C. TECNOLOGÍA CERVECERA

Valor F.O.B (Factura): US\$ 17800

Flete (Transporte) : US\$ 1250

Seguro (1%) : US\$ 178

El precio CIF, es la suma del Valor de la máquina, el Seguro, y el Flete Internacional (terrestre, aéreo o marítimo)

$CIF = Cost + Insurance + Freightmar$

Precio CIF = Valor Máquina (FOB) + Seguro + Flete Marítimo

$CIF = FOB + Seguro + Flete$

$CIF = 17800 + 1250 + 178$

$CIF = 19228$

El IGV y el IPM se calculan de la suma del valor en aduanas:

$CIF + Ad Valorem$  o Arancel.

En nuestro caso Ad Valorem es 0 %, por tanto se usa solo el valor CIF.

$IGV = 19228 \times 0,16 = 3076,48$

$IPM = 19228 \times 0,02 = 384,56$

El costo parcial de la máquina para calcular la percepción es:

$Suma = CIF + A/V + IGV + IPM + TDA$

$Suma = 19228 + 3076,48 + 384,56 + 30,00$

$Suma = 22719,04$

Para la percepción se tiene que por ser la primera vez se paga el 10 % de la suma (CIF + A/V + IGV + IPM + TDA), por lo tanto se tiene que:

$Percepción_{10\%} = 0,1 \times Suma = 0,1 \times 22719,04$

$Percepción_{10\%} = 2271,904$

Ahora bien, debemos precisar algunos otros costos como son:

Flete Marítimo = US\$ 1,250 (hasta el puerto del Callao-Perú, está incluido costos de documentos de exportación, llenado a contenedor, depósito, embarque y Flete propiamente dicho)

Costos de Desaduanaje = US\$ 1175 (naviera, descarga, supervisora, inspecciones, DUA ó póliza, etc)

Flete terrestre: US\$ 500

Entonces el costo total será:

Costo máquina	US\$ 17800,00
Flete marítimo	US\$ 1250,00
Seguro	US\$ 178,00
IGV	US\$ 3076,48
IPM	US\$ 384,56
TDA	US\$ 30,00
Percepción (10%)	US\$ 2271,90
Desaduanaje	US\$ 1175,00
Flete Terrestre	US\$ 500,00
Total	US\$ 26665,94

## 2° PARA GLOBAL WATER TECHNOLOGIES GROUP S.R.L. DE C.V.

Valor F.O.B (Factura): US\$ 45000

Flete (Transporte) : US\$ 1250

Seguro (1%) : US\$ 450

CIF = FOB + Seguro + Flete

CIF = 45000 + 1250 + 450

CIF = 46700

El IGV y el IPM se calculan de la suma del valor en aduanas:

CIF + Ad Valorem o Arancel.

En nuestro caso Ad Valorem es 0 %, por tanto se usa solo el valor CIF.

IGV = 46700 x 0,16 = 7472

IPM = 46700 x 0,02 = 934

El costo parcial de la máquina para calcular la percepción es:

Suma = CIF + A/V + IGV + IPM + TDA

Suma = 46700 + 7472 + 934 + 30,00

Suma = 55136

Para la percepción se tiene que por ser la segunda vez se paga el 3,5 % de la suma (CIF + A/V + IGV + IPM + TDA), por lo tanto se tiene que:

Percepción<sub>3,5%</sub> = 0,035 x Suma = 0.035 x 55136

Percepción<sub>3,5%</sub> = 1929,76

Ahora bien, debemos precisar algunos otros costos como son:

Flete Marítimo = US\$ 1,250 (hasta el puerto del Callao-Perú, está incluido costos de documentos de exportación, llenado a contenedor, depósito, embarque y Flete propiamente dicho)

Costos de Desaduanaje = US\$ 1175 (naviera, descarga, supervisora, inspecciones, DUA ó póliza, etc)

Flete terrestre: \$ 500

Entonces el costo total será:

Costo máquina	US\$ 45000,00
Flete marítimo	US\$ 1250,00
Seguro	US\$ 450,00
IGV	US\$ 7472,00
IPM	US\$ 934,00
TDA	US\$ 30,00
Percepción (10%)	US\$ 1929,76
Desaduanaje	US\$ 1175,00
Flete Terrestre	US\$ 500,00
Total	US\$ 58740,76




---

**PROPEM BID**
**Objetivo**

Impulsar el desarrollo de la Pequeña Empresa nacional del sector privado, que se desarrolle en las diferentes actividades económicas, mediante el financiamiento del establecimiento, ampliación y mejoramiento de sus plantas y equipos así como sus costos de diseño y servicios de apoyo relacionados, y además, como capital de trabajo.

**Recursos**

Los recursos del Programa están constituidos por fondos del Banco Interamericano de Desarrollo - BID, EXIMBANK del Japón y COFIDE.

**Subprestatarios**

Personas naturales y jurídicas con adecuada capacidad administrativa, técnica, ambiental y financiera para llevar a cabo eficientemente el proyecto cuyo financiamiento se solicita.

Se define como Pequeña Empresa a aquella que realice ventas anuales que no excedan al equivalente de US\$1 500 000.

**Modalidades**

- Redescuento de los recursos del Programa a las Instituciones Financieras Intermediarias (IFIs) calificadas, tanto para otorgar Préstamos como para realizar operaciones de Arrendamiento Financiero (Leasing).
- También podrán canalizarse los recursos a través de líneas de crédito en favor de las IFIs.

**Destino**

Los recursos de Programa se utilizarán para otorgar préstamos destinados a financiar a mediano y largo plazo el establecimiento, ampliación y mejoramiento de las actividades que realiza la pequeña empresa del sector privado, incluyendo todo tipo de servicios. Se podrá financiar la compra de activos fijos, reposición de inversiones y capital de trabajo estructural. También se financiará capital de trabajo ordinario solo mediante la modalidad de línea de crédito. Los bienes y servicios financiados deberán proceder de países miembros del BID.

**Condiciones Financieras**

- **Tasa de Interés y Comisiones a la Institución Financiera Intermediaria:**  
Las que establezca el Directorio de COFIDE.
- **Tasa de Interés y Comisiones IFI - Subprestatario:**  
Las que se determinen entre la IFI y el Subprestatario.
- **Moneda:**  
Los préstamos se denominarán en la moneda que COFIDE determine. Los desembolsos y las amortizaciones respectivas se efectuarán en la misma moneda.
- **Estructura de Financiamiento:**  
El aporte PROPEM-BID financia hasta el 100% del financiamiento acordado entre la IFI y el Subprestatario para cada proyecto, debiendo considerarse para estos efectos las restricciones en el uso de los recursos establecidas en el Reglamento de Crédito.  
COFIDE podrá atender los financiamientos solicitados utilizando una combinación de las fuentes del Programa (BID y/o EXIMBANK del Japón).
- **Montos:**  
El monto máximo por Subprestatario no podrá exceder de US\$300 000. En el caso de préstamos para capital de trabajo el monto máximo será de US\$70 000.
- **Plazos y Forma de Pago:**  
Los plazos para la amortización de los préstamos serán como mínimo de un año y hasta un máximo de diez años, que puede incluir un plazo de gracia de acuerdo a las necesidades de cada proyecto; a excepción de los préstamos destinados a capital de trabajo, cuyo plazo máximo

será de hasta tres años, pudiendo incluir un período de gracia de un año. Los plazos de amortización y períodos de gracia serán acordados entre la IFI y el Subprestatario. Los reembolsos del principal y los intereses devengados se adecuarán a las necesidades de cada proyecto.

### **Garantías**

El Subprestatario constituirá garantías de común acuerdo con su Institución Financiera Intermediaria.

### **Autonomía y Ejecución**

Para la aprobación de los financiamientos PROPEM-BID, las IFIs cuentan con total autonomía, hasta por el monto máximo permitido.

Para solicitar un desembolso de una operación de redescuento, la IFI presentará los siguientes documentos:

- Carta Solicitud de Desembolso.
- Carta de Compromiso Ambiental.
- Declaración de Aspectos Ambientales, o Solicitud de Reclasificación de Categoría Ambiental, según corresponda.
- Pagaré emitido por la IFI.
- Cronograma de Desembolsos, si fuera el caso.
- Informe de crédito.

Dentro de los 30 días siguientes a cada desembolso, la IFI deberá presentar a COFIDE la copia de la Nota de Abono efectuada al Subprestatario con cargo a los recursos PROPEM-BID. En un plazo no mayor a los 30 días posteriores al último desembolso de recursos a favor de la IFI, ésta deberá presentar la copia de la Nota de Abono efectuada al Subprestatario con cargo a los recursos de la IFI por su participación

Para solicitar un desembolso con cargo a una línea de crédito, la IFI presentará los siguientes documentos:

- Carta Solicitud de Desembolso.
- Pagaré emitido por la IFI.

En un plazo no mayor a quince días posteriores al plazo de noventa días con que cuenta la IFI para desembolsar los recursos de la línea de crédito a los Subprestatarios, la IFI deberá presentar a COFIDE:

- La relación de las operaciones que sustentan la línea de crédito.
- Carta de Compromiso Ambiental.
- Declaración de Aspectos Ambientales, o Solicitud de Reclasificación de Categoría Ambiental, según corresponda.
- Copia de la Nota de Abono efectuada al Subprestatario con cargo a los recursos PROPEM-BID.
- Copia de la Nota de Abono efectuada al Subprestatario con cargo a los recursos de la IFI por su participación.

### **Seguimiento**

COFIDE realizará visitas de inspección a las inversiones financiadas, por lo cual se reserva el derecho de declarar exigible el financiamiento otorgado en caso de comprobarse el uso no adecuado de los recursos, asimismo, cuando no se realice el desembolso al Subprestatario en el plazo establecido, no se presente la documentación de sustentación respectiva, no se devuelva el importe desembolsado y no sustentado de una línea de crédito, o ante cualquier incumplimiento de lo establecido en el Reglamento de Crédito del Programa. En estos casos, COFIDE procederá al cobro automático del saldo pendiente de pago y cobrará a la IFI en adición a los intereses correspondientes, la penalidad establecida en el Tarifario de COFIDE para estos casos, la misma que bajo ningún motivo será devuelta a la IFI.



TASAS DE INTERÉS Y COMISIONES A LAS INSTITUCIONES FINANCIERAS INTERMEDIARIAS DE LOS PROGRAMAS Y LÍNEAS DE FINANCIAMIENTO DE COFIDE

PROGRAMAS / LÍNEAS	TASAS DE INTERÉS				COMISIONES
	Nuevos Soles (efectiva anual)		Dólares Americanos (nominal anual) <sup>(1)</sup>		
<b>PROBID</b>	Hasta 3 años: VAC + 6,000% Más de 3 años hasta 5 años: VAC + 6,500% Más de 5 años hasta 7 años: VAC + 7,000% Más de 7 años hasta 10 años: VAC + 7,125%		Hasta 3 años: Libor + 1,500% Más de 3 años hasta 5 años: Libor + 1,750% Más de 5 años hasta 7 años: Libor + 2,000% Más de 7 años: Libor + 2,250%		De Inspección y Vigilancia: 1,000% flat De Compromiso: 0,750% anual
<b>MULTISECTORIAL NUEVOS SOLES</b>	Hasta 3 años: VAC + 6,500% Más de 3 años hasta 5 años: VAC + 7,000% Más de 5 años: VAC + 7,500%				De Inspección y Vigilancia: 1,000% flat De Compromiso: 0,750% anual
<b>MICROGLOBAL</b>	Hasta 3 años: VAC + 6,000% Más de 3 años: VAC + 6,500%		Hasta 3 años: Libor + 2,000% Más de 3 años: Libor + 2,250%		De Inspección y Vigilancia: 1,000% flat De Compromiso: 0,750% anual
<b>PROPEM</b>	<b>CT</b>		Hasta 3 años: Libor + 2,000%		De Inspección y Vigilancia: 1,000% flat De Compromiso: 0,750% anual
	<b>INV</b>	Hasta 3 años: VAC + 6,000% Más de 3 años hasta 5 años: VAC + 6,500% Más de 5 años: VAC + 7,000%	Hasta 3 años: Libor + 1,500% Más de 3 años hasta 5 años: Libor + 1,750% Más de 5 años hasta 7 años: Libor + 2,000% Más de 7 años: Libor + 2,250%		
<b>HÁBITAT PRODUCTIVO</b>	Hasta 3 años: VAC + 6,500% Más de 3 años hasta 5 años: VAC + 7,000% Más de 5 años: VAC + 7,500%		Hasta 3 años: 6,000% e.a. Más de 3 años hasta 5 años: 6,500% e.a. Más de 5 años: 7,000% e.a.		De Inspección y Vigilancia: 1,000% flat De Compromiso: 0,750% anual
<b>CRÉDITOS SUBORDINADOS</b>	VAC + 10,000%		Libor + 5,500%		De Inspección y Vigilancia: 2,000% flat De Compromiso: 0,750% anual
<b>FONDEMI</b>	Hasta 1 año: 8,000% e.a. Más de 1 año hasta 2 años: 9,500% e.a.		Hasta 1 año: 6,000% e.a. Más de 1 año hasta 2 años: 6,500% e.a.		De Inspección y Vigilancia: 1,000% flat De Compromiso: 0,750% anual
<b>CORTO PLAZO</b>	De acuerdo a las condiciones de mercado vigentes al momento de cada operación.				
<b>CAPITAL DE TRABAJO MEDIANO PLAZO</b>			Hasta 3 años: Libor + 2,500% Más de 3 años hasta 5 años: Libor + 2,750% Más de 5 años: Libor + 3,000%		De Inspección y Vigilancia: 1,000% flat De Compromiso: 0,750% anual
<b>FIMEX</b>	De acuerdo a las condiciones de mercado vigentes al momento de cada operación.				
<b>FIEX</b>	<b>INV</b>		Hasta 3 años: Libor + 1,500% Más de 3 años hasta 5 años: Libor + 1,750% Más de 5 años hasta 7 años: Libor + 2,000% Más de 7 años: Libor + 2,250%		De Inspección y Vigilancia: 1,000% flat De Compromiso: 0,750% anual
	<b>CT</b>		Hasta 3 años: Libor + 1,750%		
	<b>PPE</b>	De acuerdo a las condiciones de mercado vigentes al momento de cada operación.			
<b>IMPORT EURO USA</b>			Libor + 1,250% a Libor + 1,375%, según la cobertura del seguro del país de procedencia		De Compromiso: 0,375% anual De Gestión: desde 0,375% a 0,500% flat Prima seguro estatal: según país y cobertura
<b>IMPORT CHILE</b>			Fija: 5,750% a 5,950% <sup>(2)</sup> Flotante: Libor + 1,100% a Libor + 1,300% <sup>(2)</sup>		De Compromiso: 0,750% anual
<b>IMPORT HUNGRÍA</b>			CIRR + 0,750% anual <sup>(3)</sup>		De Compromiso: 0,500% anual De Administración: 0,500% flat
<b>IMPORT PAÍSES NÓRDICOS</b>			Hasta 3 años: Libor + 2,500% Más de 3 años hasta 5 años: Libor + 2,625% Más de 5 años: Libor + 2,750%		De Inspección y Vigilancia: 1,000% flat De Compromiso: 0,750% anual
<b>FONDO MIVIVIENDA</b>	VAC + 6,250%		7,750% efectiva anual		De Inspección y Vigilancia: 0,250% flat De Gestión: 0,250% efectiva anual
<b>COFICASA</b>			Desde Libor + 2,500%		De Inspección y Vigilancia: 0,250% flat De Compromiso: 0,750% anual
<b>MICROCRÉDITO HABITACIONAL</b>	Hasta 3 años: VAC + 6,500% Más de 3 años: VAC + 7,000%		Hasta 3 años: Libor + 2,500% Más de 3 años: Libor + 2,750%		De Inspección y Vigilancia: 1,000% flat De Compromiso: 0,750% anual
<b>COFIESTUDIOS</b>			Hasta 3 años: Libor + 2,250% Más de 3 años hasta 5 años: Libor + 2,500% Más de 5 años: Libor + 2,750%		De Inspección y Vigilancia: 0,500% flat De Compromiso: 0,750% anual
<b>COFIDE TECNICA</b>			Hasta 3 años: Libor + 2,250% Más de 3 años: Libor + 2,500%		De Inspección y Vigilancia: 1,000% flat De Compromiso: 0,750% anual
<b>CENTROS URBANOS</b>	Hasta 5 años: VAC + 8,000% Más de 5 hasta 10 años: VAC + 8,500% Más de 10 hasta 15 años: VAC + 9,000%		Hasta 5 años: Libor + 2,500% Más de 5 años hasta 10 años: Libor + 2,750% Más de 10 hasta 15 años: Libor + 3,000%		De Inspección y Vigilancia: 0,250% flat De Compromiso: 0,750% anual

(1) Libor a 6 meses. Capitalización semestral.

(2) Vigentes desde el 2006 04 16 al 2006 10 15.

(3) CIRR: Commercial Interest Reference Rate: tasa referencial de financiamiento de los países europeos. Adicionalmente, existe el costo de la compañía oficial de seguro de exportaciones del país de origen.

NOTAS:

La tasa Libor es fijada según la fuente de recursos, según metodología de Cofide. La comisión de compromiso se aplica siempre sobre los saldos no desembolsados. Cofide, además se reserva el derecho de aplicar:

- Comisión de prepago de 1%.
- Comisión de no justificación de 2%.
- Otras comisiones establecidas en el reglamento de cada programa o línea de crédito.

1.

**TASAS DE INTERÉS DE CRÉDITOS**  
Vigente desde el 21 de Julio de 2010  
**EN NUEVOS SOLES**

MKT - 2010 - 0009 - M2 - Z1

**ZONA 1**  
Cusco, Urubamba, Quillabamba,  
Sicuaní y Espinar

CRÉDITOS A GRANDES Y MEDIANAS EMPRESAS	NORMAL, PROMOCIONAL Y PARALELO		PLAZO MÁXIMO
	TEM	TEA	
De 10,000 a 19,999	2.70%	37.67%	24 meses
De 20,000 a 29,999	2.50%	34.49%	24 meses
De 30,000 a 49,999	2.30%	31.37%	36 meses
De 50,000 a 74,999	1.90%	25.34%	48 meses
De 75,000 a 99,999	1.70%	22.42%	60 meses
De 100,000 a 149,999	1.50%	19.56%	60 meses
De 150,000 a 299,999	1.30%	16.77%	72 meses
De 300,000 a 499,999	1.20%	15.39%	72 meses
De 500,000 a 999,999	1.15%	14.71%	72 meses
De 1,000,000 a más	1.10%	14.03%	72 meses

CRÉDITO PEQUEÑA EMPRESA	NORMAL, PROMOCIONAL Y PARALELO		PLAZO MÁXIMO
	TEM	TEA	
De 1,000 a 2,999	3.30%	47.64%	12 meses
De 3,000 a 4,999	3.10%	44.25%	18 meses
De 5,000 a 9,999	2.90%	40.92%	18 meses
De 10,000 a 19,999	2.70%	37.67%	24 meses
De 20,000 a 29,999	2.50%	34.49%	24 meses
De 30,000 a 49,999	2.30%	31.37%	36 meses
De 50,000 a 74,999	1.90%	25.34%	48 meses
De 75,000 a 99,999	1.70%	22.42%	60 meses
De 100,000 a 149,999	1.50%	19.56%	60 meses
De 150,000 a 299,999	1.30%	16.77%	72 meses
De 300,000 a más	1.20%	15.39%	72 meses

CRÉDITO MICROEMPRESA	TEM	TEA	PLAZO MÁXIMO
De 300 a 999	3.35%	48.50%	12 meses
De 1,000 a 2,999	3.30%	47.64%	12 meses
De 3,000 a 4,999	3.10%	44.25%	18 meses
De 5,000 a 9,999	2.90%	40.92%	18 meses
De 10,000 a 19,999	2.70%	37.67%	24 meses
De 20,000 a 29,999	2.50%	34.49%	24 meses
De 30,000 a 49,999	2.30%	31.37%	36 meses
De 50,000 a 74,999	1.90%	25.34%	48 meses
De 75,000 a 99,999	1.70%	22.42%	60 meses
Hasta 100,000	1.50%	19.56%	60 meses

CRÉDITO AGROPECUARIO	TEM	TEA	PLAZO MÁXIMO
De 300 a 999	4.20%	63.84%	12 meses
De 1,000 a 2,999	4.10%	61.96%	12 meses
De 3,000 a 4,999	4.00%	60.10%	12 meses
De 5,000 a 9,999	3.90%	58.27%	18 meses
De 10,000 a 29,999	3.80%	56.45%	24 meses
De 30,000 a 49,999	3.70%	54.65%	36 meses
De 50,000 a 74,999	3.60%	52.87%	48 meses
De 75,000 a 99,999	3.50%	51.11%	60 meses
De 100,000 a más	3.40%	49.36%	72 meses

CRÉDITO HIPOTECARIO CASA FACIL	TEM	TEA	PLAZO MÁXIMO
Hasta 29,999	1.10%	14.03%	60 meses
De 30,000 a 99,999	1.06%	13.49%	84 meses
De 100,000 a 149,999	1.02%	12.99%	120 meses
De 150,000 a 299,999	0.99%	12.55%	136 meses
De 300,000 a 499,999	0.99%	12.55%	144 meses
De 500,000 a más	0.99%	12.55%	144 meses

CREDICASA	TEM	TEA	PLAZO MÁXIMO
De 300 a 999	2.60%	36.07%	12 meses
De 1,000 a 2,999	2.50%	34.49%	12 meses
De 3,000 a 4,999	2.40%	32.92%	18 meses
De 5,000 a 9,999	2.30%	31.37%	24 meses
De 10,000 a 29,999	2.10%	28.32%	36 meses
De 30,000 a 49,999	2.00%	26.82%	48 meses
De 50,000 a 70,000	1.80%	23.87%	60 meses

CRÉDITO ASI DE FACIL	TEM	TEA	PLAZO MÁXIMO
De 300 a 999	3.55%	51.99%	12 meses
De 1,000 a 2,999	3.50%	51.11%	12 meses
De 3,000 a 4,999	3.35%	48.50%	12 meses
De 5,000 a 9,999	3.20%	45.93%	18 meses
De 10,000	3.00%	42.58%	18 meses

CRÉDITO CREDICASERITO	TEM	TEA	PLAZO MÁXIMO
De 300 a 999	3.55%	51.99%	12 meses
De 1,000 a 2,999	3.50%	51.11%	12 meses
De 3,000 a 3,500	3.35%	48.50%	15 meses

El presente tarifario se aplica a los créditos nuevos y reprogramados a partir de la fecha de vigencia  
Todas las tasas de interés se encuentran calculadas usando como período base un año de 360 días

Tasa de Interés moratoria en moneda Nacional 0.3% diaria y 108% anual

Tasa de Interés moratoria en moneda Extranjera 0.15% diaria y 54% anual

TEA = Tasa Efectiva Anual TEM = Tasa Efectiva Mensual

Toda transacción financiera está sujeta al pago de Impuesto ITF, del 0.05% de conformidad al D.L 975

"La empresa tiene la obligación de difundir información de conformidad con la Ley N° 28587 y el Reglamento de Transparencia de Información y Disposiciones Aplicables a la contratación con Usuarios del Sistema Financiero, aprobado mediante Resolución SBS N° 1765-2005"

## EVALUACION ECONOMICA DEL PROYECTO

Rubro	Años										
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1. Ingresos		1054943.50	1281002.82	1507062.15	1507062.15	1507062.15	1507062.15	1507062.15	1507062.15	1507062.15	2029841.66
Ingreso por ventas		1054943,50	1281002,82	1507062,15	1507062,15	1507062,15	1507062,15	1507062,15	1507062,15	1507062,15	1507062.15
Valor de recupero											442901.04
Rec. de Cap. de trabajo											79878.47
2. Costos y Gastos	985086.15	831193.08	988682.25	1154820.67	1159809.37	1169156.06	1178486.81	1174790.00	1174790.00	1178486.81	1174790.00
Costos directos de Producción		628926.95	750776.80	872626.66	872626.66	872626.66	872626.66	872626.66	872626.66	872626.66	872626.66
Costos indirectos de producción		74117.23	76784.17	84854.64	79573.49	79573.49	84854.64	79573.49	79573.49	84854.64	79573.49
Gastos administrativos y ventas		95205.76	95205.76	95205.76	95205.76	95205.76	95205.76	95205.76	95205.76	95205.76	95205.76
Impuesto a la renta 30%		32943.14	65915.52	102133.61	112403.46	121750.16	125799.75	127384.10	127384.10	125799.75	127384.10
Inversión fija tangible	882107,68										
Inversión fija Intangible	23100										
Capital de trabajo	79878,47										
<b>Flujo de Caja Económico</b>	<b>-985086.15</b>	<b>223750.42</b>	<b>292320.57</b>	<b>352241.48</b>	<b>347252.78</b>	<b>337906.09</b>	<b>328575.34</b>	<b>332272.15</b>	<b>332272.15</b>	<b>328575.34</b>	<b>855051.66</b>
Factor de actualización	1.000000	0.854336	0.729890	0.623571	0.532739	0.455138	0.388840	0.332200	0.283811	0.242470	0.207150
Flujo de caja actualizado	-985086.15	191157.98	213361.74	219647.49	184995.03	153793.83	127763.40	110380.92	94302.37	79669.52	177124.31
Flujo de caja actualizado acumulado		191157.98	404519.72	624167.21	809162.25	962956.08	1090719.48	1201100.40	1295402.77	1375072.29	1552196.60
Beneficios actualizado		901275.95	934990.61	939759.90	802870.48	685920.96	586006.80	500646.56	427720.26	365416.71	420482.55
Costos actualizado		710117.97	721628.87	720112.41	617875.45	532127.12	458243.40	390265.64	333417.89	285747.19	243358.24

Tasa	17,050%
Valor actual neto	567110.45
Tasa interna de retorno	29.60%
Periodo de recuperación	5.022
Beneficio/costo	1.0946

## EVALUACIÓN FINANCIERA DEL PROYECTO

<b>Flujo de Caja Económico</b>	-985086.15	223750.42	292320.57	352241.48	347252.78	337906.09	328575.34	332272.15	332272.15	328575.34	855051.66
más											
Préstamo	689560,31										
menos											
Amortización			140522,3	164689,92	193151,1	191196,98					
Intereses		111840,52	103475,1	78887,15	49935,46	18779,8					
<b>Flujo de Caja Financiero</b>	-295525,84	111909,90	48323,17	108664,41	104166,22	127929,31	328575,34	332272,15	332272,15	328575,34	855051,66
Factor de actualización	1.000000	0.855183	0.731338	0.625428	0.534856	0.457400	0.391161	0.334514	0.286071	0.244643	0.2092146
Flujo de caja actualizado	-295525.84	95703.47	35340.59	67961.81	55713.92	58514.84	128525.75	111149.70	95053.36	80383.65	178889.27
Flujo de caja actualizado acumulado		95703.47	131044.07	199005.87	254719.79	313234.63	441760.37	552910.07	647963.44	728347.09	907236.36
Beneficios actualizado		902170.03	936846.58	942559.43	806061.06	689329.93	589503.42	504133.46	431126.50	368692.17	424672.46
Costos actualizado		806466.55	901505.99	874597.63	750347.14	630815.09	460977.67	392983.76	336073.13	288308.52	245783.19

Tasa	16,934%
Valor actual neto	611710.52
Tasa interna de retorno	44,23%
Período de recuperación	4.16
Beneficio/costo	1.0917