



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

**FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS
AGROPECUARIAS Y AMBIENTALES
CARRERA DE AGROINDUSTRIAS**

**“DISEÑO DE UNA PLANTA AGROINDUSTRIAL PARA EL
DESAMARGADO DE CHOCHO *Lupinus mutabilis*”**

Tesis previa a la obtención del Título de:

Ingeniera Agroindustrial

AUTORA: Mayra Jimena León Villavicencio

DIRECTORA: Ing. Rosario Espín, MSc.

Ibarra-Ecuador

2017



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS AGROPECUARIAS Y AMBIENTALES

CARRERA DE AGROINDUSTRIAS

"DISEÑO DE UNA PLANTA AGROINDUSTRIAL PARA EL DESAMARGADO DE CHOCHO *Lupinus mutabilis*"

Tesis revisada por los miembros del tribunal, por lo cual se autoriza su presentación como requisito parcial para obtener el título de:

INGENIERA AGROINDUSTRIAL

APROBADA:

Ing. Rosario Espín
DIRECTORA DE TESIS


.....
FIRMA

Ing. Jimmy Cuarrín
MIEMBRO DEL TRIBUNAL


.....
FIRMA

Ing. Hernán Cadena
MIEMBRO DEL TRIBUNAL


.....
FIRMA

Ing. Holguer Pineda
MIEMBRO DEL TRIBUNAL


.....
FIRMA



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE
FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS
AGROPECUARIAS Y AMBIENTALES
AUTORIZACIÓN DE USO Y
PUBLICACIÓN A FAVOR DE LA UNIVERSIDAD
TÉCNICA DEL NORTE

1. IDENTIFICACIÓN DE LA OBRA

La Universidad Técnica del Norte dentro del proyecto Repositorio Digital Institucional, determinó la necesidad de disponer de textos completos en formato digital con la finalidad de apoyar los procesos de investigación, docencia y extensión de la Universidad. Por medio del presente documento dejo sentada mi voluntad de participar en este proyecto, para lo cual pongo a disposición la siguiente información:

DATOS DE CONTACTO	
CÉDULA DE IDENTIDAD	172397956-1
APELLIDOS Y NOMBRES	León Villavicencio Mayra Jimena
DIRECCIÓN	Cayambe, Calle Eugenio Espejo y G. Mistral
EMAIL	jime.6_6@hotmail.com
TÉLEFONO MÓVIL	0998826160
DATOS DE LA OBRA	
TÍTULO	“DISEÑO DE UNA PLANTA AGROINDUSTRIAL PARA EL DESAMARGADO DE CHOCHO <i>Lupinus mutabilis</i>”
AUTORA	León Villavicencio Mayra Jimena
FECHA: AAAMMDD	
PROGRAMA	X PREGRADO POSGRADO
TITULO POR EL QUE OPTA	Ingeniera Agroindustrial
DIRECTORA	Ing. Rosario Espín, MSc.

2. AUTORIZACIÓN DE USO A FAVOR DE LA UNIVERSIDAD

Yo, Mayra Jimena León Villavicencio, con cédula de identidad número 172397956-1, en calidad de autora y titular de los derechos patrimoniales de la obra o trabajo de grado descrito anteriormente, hago entrega del ejemplar respectivo en formato digital y autorizo a la Universidad Técnica del Norte, la publicación de la obra en el Repositorio Digital Institucional y uso del archivo digital en la Biblioteca de la Universidad con fines académicos, para ampliar la disponibilidad del material y como apoyo a la educación, investigación y extensión; en concordancia con la Ley de Educación Superior Artículo 144.

3. CONSTANCIAS

La autora manifiesta que la obra de la presente autorización es original y se la desarrolló, sin violar derechos de autor de terceros, por lo tanto la obra es original y que es el titular de los derechos patrimoniales, por lo que asume la responsabilidad sobre el contenido de la mismas y saldrá en defensa de la universidad en caso de reclamación por parte de terceros.

Ibarra, a los nueve días del mes de enero del 2017.

LA AUTORA:



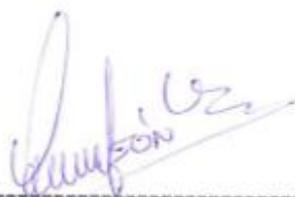
León Villavicencio Mayra Jimena

C.C: 172397956-1

**CESIÓN DE DERECHOS DE AUTOR DEL TRABAJO
DE GRADO A FAVOR DE LA UNIVERSIDAD
TÉCNICA DEL NORTE**

Yo, Mayra Jimena León Villavicencio, con cédula de identidad Nro. 172397956-1, manifiesto mi voluntad de ceder a la Universidad Técnica del Norte los derechos patrimoniales consagrados en la Ley de Propiedad Intelectual del Ecuador, artículos 4, 5 y 6, en calidad de autora de la obra o trabajo de grado denominado: **“DISEÑO DE UNA PLANTA AGROINDUSTRIAL PARA EL DESAMARGADO DE CHOCHO *Lupinus mutabilis*”**, que ha sido desarrollado para optar por el título de: **ING. AGROINDUSTRIAL** en la Universidad Técnica del Norte, quedando la Universidad facultada para ejercer plenamente los derechos cedidos anteriormente. En mi condición de autor me reservo los derechos morales de la obra antes citada. En concordancia suscribo este documento en el momento que hago entrega del trabajo final en formato impreso y digital a la Biblioteca de la Universidad Técnica del Norte.

Ibarra, a los nueve días del mes de enero de 2017



Mayra Jimena León Villavicencio

C.C. 172397956-1

CERTIFICACIÓN

Certifico que el presente trabajo fue desarrollado por la Srta. Mayra Jimena León Villavicencio, con cédula de ciudadanía N° 172397956-1 bajo mi supervisión



Ing. Rosario Espín, MSc.

DIRECTORA DE TESIS

Ing. Rosario Espín, MSc.

DIRECTORA DE TESIS

DECLARACIÓN

Manifiesto que la presente obra es original y se la desarrolló, sin violar derechos de autor de terceros, por lo tanto es original y que soy el titular de los derechos patrimoniales; por lo que asumo la responsabilidad sobre el contenido de la misma y saldré en defensa de la Universidad Técnica del Norte en caso de reclamación por parte de terceros.

Mayra Jimena León Villavicencio

C.C. 172397956-1

AGRADECIMIENTO

A Dios por su infinito amor y bondad, por darme la fortaleza para continuar firme durante todo este camino.

A mis padres por todo el esfuerzo que realizaron durante todo este tiempo para lograr culminar con este objetivo.

A la Unión de Organizaciones Campesinas Indígenas de Cotacachi por su apoyo con información valiosa para la ejecución del proyecto.

A mi directora de tesis, Ing. Rosario Espín, por sus apreciables conocimientos transmitidos siempre con mucha paciencia, disponibilidad y esmero.

A mis asesores de tesis: Ing. Jimmy Cuarán, Ing. Holguer Pineda e Ing. Hernán Cadena, por brindarme su apoyo en la realización de este proyecto. A cada uno de ellos debo una parte sustancial en mi formación académica, quienes con sus conocimientos iluminaron mi camino del saber.

Al Ing. Alex Castillo, por brindarme sus conocimientos valiosos para la realización de este proyecto.

A mis compañeros y amigos, quienes fueron partícipes de experiencias, conocimientos, gratos momentos, durante esos años de vida Universitaria.

DEDICATORIA

A mis padres Manuel y Mariela por haberme dado la vida, por su amor incondicional, por su apoyo moral y económico, por todos los sacrificios realizados durante estos años.

A mis hermanos Diego y Marlon, por su cariño y apoyo, y los motivo a mantener una visión de éxito en sus vidas, siempre dando lo mejor de ustedes.

Al amor de mi vida y mejor amigo Alex, por todo el amor y paciencia que me ha brindado durante todos estos años, por su confianza y total apoyo, por siempre motivarme a ser grande y luchar por mis objetivos.

A mi hijo Gael, a su corta edad posiblemente no entienda mis palabras, pero quiero expresarle lo maravilloso que es tenerle en mi vida, que él sea el motivo por el cual me levanto todos los días y doy lo mejor de mí para llegar a ser un buen ejemplo para él.

A la Sra. Mercedes Coyago, que desde hace poco no está más con nosotros, por siempre brindarme su mano amiga, sus consejos y enseñanzas, por ser un ejemplo de lucha y perseverancia.

Jimena León

ÍNDICE DE CONTENIDOS

INDICE DE CONTENIDOS	i
ÍNDICE DE TABLAS	viii
ÍNDICE DE FIGURAS.....	xi
ÍNDICE DE ANEXOS.....	xii
ÍNDICE DE DIAGRAMAS.....	xiv
RESUMEN.....	xxv
SUMMARY	xxvi
CAPÍTULO I.....	27
1. INTRODUCCIÓN	27
1.1. Antecedentes	27
1.2. Problema	28
1.3. Justificación	29
1.4. Objetivos.....	30
1.4.1. Objetivo general	30
1.4.2. Objetivos específicos	30
CAPÍTULO II	31
2. MARCO TEÓRICO	31
2.1. El chocho	31
2.1.1. Generalidades	31
2.1.2. Descripción botánica.....	32
2.1.3. Composición química y valor nutricional	32
2.1.4. Principales variedades de chocho.....	33
2.1.5. Características físicas del chocho.....	34

2.1.6.	Producción nacional del chocho.....	34
2.1.7.	Producción del chocho en la provincia de Imbabura	35
2.1.8.	Consumidores.....	36
2.1.9.	Productos elaborados a base de chocho desamargado	36
2.1.10.	Métodos de desamargado de chocho	36
2.1.10.1.	Desamargado tradicional	37
2.1.10.2.	Desamargado INIAP.....	37
2.1.10.3.	Desamargado mediante proceso “cusco”	37
2.2.	Estudio de oferta y demanda.....	39
2.2.1.	Investigación por encuestas.....	39
2.2.2.	Demanda	39
2.2.3.	Oferta.....	40
2.3.	diseño de la planta agroindustrial	41
2.3.1.	Tamaño de la planta	42
2.4.	Procesos de producción	43
2.5.	Balances de materia	43
2.6.	Balance de energía	44
2.7.	Maquinaria, equipos y sistemas auxiliares	44
2.7.1.	Actividades básicas de mejoramiento	44
2.7.2.	Sistemas auxiliares	45
2.8.	Layout o distribución de la planta.....	46
2.8.1.	Tipos de distribución de una planta	46
2.9.	Infraestructura.....	47
2.10.	Norma Inen.....	48
2.11.	normativa en buenas practicas de manufactura.....	48

2.12.	Estudio económico	50
2.12.1.	Inversiones fijas.....	50
2.12.2.	Inversiones diferidas.....	50
2.12.3.	Capital de trabajo.....	50
2.12.4.	Costos de producción	51
2.12.5.	Ingresos	51
2.12.6.	Evaluación financiera del proyecto	51
CAPÍTULO III.....		52
3.	MATERIALES Y MÉTODOS	52
3.1.	Localización de la zona de influencia.....	52
3.2.	Caracterización del área de estudio	52
3.2.1.	Macro localización	52
3.2.2.	Micro localización.....	53
3.2.2.1.	Disponibilidad de materia prima	53
3.2.2.2.	Accesibilidad al mercado	53
3.2.2.3.	Disponibilidad de servicios básicos.....	53
3.3.	Materiales.....	54
3.4.	Herramientas de investigación.....	54
3.5.	Estudio de oferta y demanda.....	54
3.5.1.	diagnóstico de la producción	54
3.6.	Diseño de los procesos productivos y balance de materia y energía ..	55
3.6.1.	diseño de proceso productivos	55
3.6.2.	Balance de materia y energía	56
3.7.	Capacidad y especificaciones de la maquinaria.....	56
3.7.1.	Maquinaria y equipo	57

3.8.	LayOut e infraestructura de la planta.....	57
3.8.1.	Layout de la planta	57
3.8.2.	distribución de espacios	58
3.8.3.	infraestructura de la planta.....	59
3.9.	Costos de implementación de la planta.....	59
3.9.1.	Evaluación económica financiera	59
CAPÍTULO IV.....		62
4.	RESULTADOS	62
4.1.	Análisis del estudio de oferta y demanda para el chocho desamargad	62
4.1.1.	Análisis del estudio de oferta y demanda.....	62
4.1.2.	Producto en el mercado	63
4.1.3.	Producto para la comercialización	63
4.1.4.	Área de mercado	63
4.1.5.	Comportamiento del consumidor.....	64
4.1.6.	Factores que afectan la demanda.....	64
4.1.7.	Demanda actual en Ibarra.....	65
4.1.7.1.	Demanda proyectada	65
4.1.8.	Análisis de la oferta.....	65
4.1.9.	Oferta actual	66
4.1.10.	Proyección de la oferta regional (Ibarra, Antonio Ante y Cotacachi)	66
4.1.11.	Estimación de la demanda insatisfecha	67
4.1.12.	Análisis de precios.....	68
4.1.12.1.	Análisis de precios en la competencia	68

4.1.12.2.	Proyección de precios	69
4.1.13.	Comercialización	69
4.1.13.1.	Canal de comercialización	69
4.1.13.2.	Distribución física	70
4.1.14.	Políticas de ventas y precios	70
4.2.	Diseño de los procesos de producción y establecimiento de los balances de materia y energía en la planta agroindustrial	70
4.2.1.	Diseño de procesos de producción	70
4.2.1.1.	Descripción de los procesos productivos seleccionados	70
4.2.1.2.	Proceso para obtener chocho desamargado mediante el método cusco:	72
4.2.1.2.1.	Recepción de la materia prima	72
4.2.1.2.2.	Selección y clasificación de la materia prima	72
4.2.1.2.3.	Almacenamiento de la materia prima	73
4.2.1.2.4.	Hidratación	74
4.2.1.2.5.	Cocción	74
4.2.1.2.6.	Lavado	75
4.2.1.2.7.	Conservación	76
4.2.1.2.8.	Selección y control de calidad	76
4.2.1.2.9.	Envasado y sellado	76
4.2.1.3.	Almacenamiento de producto terminado	77
4.2.1.4.	Manejo de residuos	77
4.2.2.	Establecimiento de los balances de materia y energía en la planta agroindustrial	78
4.2.2.1.	Balance de materiales en el desamargado de chocho (100 kg) ...	78

4.2.3.	requerimiento de energía.....	80
4.3.	Establecimiento de las capacidades y especificaciones técnicas de maquinaria, equipos y sistemas auxiliares.	80
4.3.1.1.	Producción inicial y pronóstico (desamargado)	81
4.3.2.	Especificaciones técnicas de maquinaria.	82
4.3.2.1.	Descripción de la maquinaria y equipo	82
4.3.2.2.	Mantenimiento.....	89
4.3.3.	Requerimientos de servicios auxiliares	89
4.3.4.1.	Perfiles de funciones	92
4.4.	Diseño del LayOut e infraestructura en la planta de desamargado.....	93
4.4.1.	Diseño del LayOut	93
4.4.1.1.	Recorrido de los productos (flujo de producción).....	94
4.4.1.2.	Sistemas de flujo	94
4.4.1.3.	Análisis de relaciones entre actividades	95
4.4.1.3.1.	Tabla de relaciones	95
4.4.1.4.	Distribución de maquinaria y equipo	98
4.4.2.	Determinación de espacios.....	98
4.4.3.	Área de producción	99
4.4.4.	Infraestructura	100
4.4.4.1.	Cuantificación de áreas de construcción y determinación de características de construcción de cada área	101
4.4.4.1.1.	Área de recepción de materia prima	101
4.4.4.1.2.	Área de selección y clasificación.....	101
4.4.4.1.3.	Área de almacenamiento de materia prima.....	102
4.4.4.1.4.	Área de producción.....	102

4.4.4.1.5.	Área de oficinas	106
4.4.4.1.6.	Área de servicios higiénicos	106
4.4.5.	Diseño arquitectónico e instalaciones de la planta agroindustrial.	107
4.4.6.	Presupuesto de las obras civiles e instalaciones.....	107
4.4.7.	Cronograma de construcciones e instalaciones y puesta en marcha	108
4.5.	Costos de implementación de la planta agroindustrial	109
4.5.1.	Inversiones fijas	109
4.5.2.1.	Gastos de instalacion y puesta en marcha de los equipos	110
4.5.2.2.	Gastos de registro sanitario	111
4.5.5.	Estructura del financiamiento	112
4.5.6.	Evaluación financiera.....	113
4.5.6.1.	Punto de equilibrio en dólares	113
4.5.6.2.	Punto de equilibrio en unidades (454 g).....	113
4.5.6.3.	Tasa de rendimiento medio (TMAR)	113
4.5.6.4.	Valor actual neto (VAN)	113
4.5.6.5.	Tasa interna de retorno (TIR).....	113
4.5.6.6.	Relación beneficio/costo (B/C)	113
4.5.6.7.	Período de recuperación de la inversión (PRI).....	114
CAPÍTULO V		115
5.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	115
5.1.	Conclusiones.....	115
5.2.	Recomendaciones	117
BIBLIOGRAFÍA		118
ANEXOS		122

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Composición química y valor nutricional por 100 gramos de porción comestible	33
Tabla 2: Superficie sembrada, cosecha y producción del chocho en el Ecuador. 34	
Tabla 3: Superficie cosechada de chocho (Provincias).....	35
Tabla 4: Maquinaria y equipo para desamargado INIAP	38
Tabla 5: Maquinaria y equipo para el desamargado mediante proceso cusco	39
Tabla 6: Tipos de distribución en planta.....	47
Tabla 7: Indicadores financieros	51
Tabla 8: simbología de las actividades	56
Tabla 9: Código y razón para método SLP	57
Tabla 10: Valor y proximidad para método SLP	58
Tabla 11: Análisis histórico de la demanda en el cantón Ibarra de chocho desamargado.....	64
Tabla 12: Demanda proyectada en el cantón San Miguel de Ibarra	65
Tabla 13: Oferta histórica de chocho desamargado (Ibarra, Antonio Ante, Cotacachi)	66
Tabla 14: Proyección de la oferta (Ibarra, Antonio Ante y Cotacachi)	67
Tabla 15: Demanda insatisfecha de chocho desamargado.....	67
Tabla 16: Precios de la competencia para chocho desamargado.	68
Tabla 17: Precios de la competencia para chocho desamargado por cada 454 g. 68	
Tabla 18: Requerimiento de energía	80
Tabla 19: Capacidad de la planta	80
Tabla 20: Producción inicial y pronóstico	81
Tabla 21: Requerimientos de servicios auxiliares (Agua)	89

Tabla 22: Suministros de energía para iluminación en las instalaciones	90
Tabla 23: Consumo de energía eléctrica	91
Tabla 24: Diagrama analítico para desamargado de chocho.....	91
Tabla 25: Mano de obra directa	92
Tabla 26: Relaciones para todas las áreas de la empresa.....	95
Tabla 27: Relación de las etapas de producción	96
Tabla 28: Determinación de espacios para el área de producción	99
Tabla 29: Áreas de producción	100
Tabla 30: Tabla de renovaciones de aire en la industria alimentaria.....	104
Tabla 31: Presupuestos de obras civiles.....	107
Tabla 32: Cronograma de construcción e instalaciones y puesta en marcha	108
Tabla 33: Costo de maquinaria	109
Tabla 34: Inversiones fijas	110
Tabla 35: Gastos de instalación	110
Tabla 36: Gastos de registro sanitario.....	111
Tabla 37: Resumen de capital de trabajo	111
Tabla 38: Resumen de inversiones	112
Tabla 39: Estructura del financiamiento	112
Tabla 40: Consumo de chocho desamargado.....	126
Tabla 41: Cantidad de chocho consumido	126
Tabla 42: Continuidad de consumo	127
Tabla 43: Lugar de compra	128
Tabla 44: Presentación del producto	129
Tabla 45: Criterio del lugar de compra	129

Tabla 46: Aceptación de consumo de una nueva marca de chocho desamargado	130
Tabla 47: Aspectos de compra	131
Tabla 48: Precio por el producto que estarían dispuestos a pagar los posibles consumidores por una libra de chocho desamargado.....	131
Tabla 49: Conformidad con el producto que consume actualmente	132
Tabla 50: Aceptabilidad de una nueva marca de chocho desamargado empacado	133
Tabla 51: Datos para cálculo de luminosidad	225
Tabla 52: Niveles de iluminancia	226
Tabla 53: Tipos de lámparas	227
Tabla 54: Sistema de alumbrado	227
Tabla 55: Factores de reflexión (p).....	228
Tabla 56: Factor de utilización.....	229
Tabla 57: Factor de mantenimiento	229
Tabla 58: Número y distribución de luminarias en la planta agroindustrial.....	231
Tabla 59: Diferencia de temperatura equivalentes para cada pared.....	233
Tabla 60: Corrección de la diferencia de temperatura equivalente (DTE)	234
Tabla 61: Coeficiente de transmisión (referencia).....	234
Tabla 62: Calor emitido por las personas según la actividad.....	236
Tabla 63: Carga térmica producida	237

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: El chocho <i>Lupinus mutabilis</i>	32
Figura 2: Ubicación geográfica del mercado de San Miguel de Ibarra.	63
Figura 3: Canal de comercialización.	69
Figura 4: Diagrama de flujo del desamargado del chocho	71
Figura 5: Balance de materia en el proceso de desamargado	79
Figura 6: Equipos de producción y sistemas de tuberías	105
Figura 7: Consumo de chocho en la ciudad de Ibarra.....	126
Figura 8: Cantidad de chocho consumida.....	127
Figura 9: Continuidad de consumo	127
Figura 10: Lugar de compra.....	128
Figura 11: Presentación del producto	129
Figura 12: Criterio de lugar de compra.....	130
Figura 13: Aceptación de consumo de una nueva marca de chocho desamargado	130
Figura 14: Aspectos de compra	131
Figura 15: Precio a pagar por el producto.....	132
Figura 16: Conformidad del producto que consume actualmente	132
Figura 17: Aceptabilidad de una nueva marca de chocho desamargado empacado	133
Figura 18: Orientación de la planta agroindustrial	232

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1: Tabla de Harvard.....	123
Anexo 2: Encuesta realizada a consumidores de chocho desamargado	124
Anexo 3: Tablas y figuras del estudio de oferta y demandan realizado	126
Anexo 4: Socios productores de chocho en la UNORCAC	134
Anexo 5: Norma INEN 2389 (Chocho amargo).....	135
Anexo 6: Norma INEN 1233 (Granos y cereales: muestreo).....	145
Anexo 7: Norma INEN 1515 (Granos y cereales. Cribas metálicas o zarandas y tamices. Tamaño nominal de la abertura)	154
Anexo 8: Norma INEN 2390 (Chocho desamargado).....	168
Anexo 9: Norma INEN 1334 (Rotulado de productos alimenticios para consumo humano).....	175
Anexo 10: Proforma de balanza de plataforma	191
Anexo 11: Proforma calador manual de granos	192
Anexo 12: Proforma de tamices	193
Anexo 13: Proforma de extractores eólicos de aire	194
Anexo 14: Proformas de tanque de hidratación, cocción, lavado, conservación de chocho, mesas de acero inoxidable	195
Anexo 15: Proforma para selladora de fundas.....	198
Anexo 16: Proforma para cuarto frio.....	199
Anexo 17: Proforma para penetrómetro, medidor de humedad	201
Anexo 18: Proforma para balanza electrónica.....	202
Anexo 19: Proforma para estanterías industriales	203
Anexo 20: Proforma para termómetros y termo higrómetro digital	204

Anexo 21: Código Ecuatoriano de la construcción. Ordenanza municipal básica de Construcciones.	205
Anexo 22: Norma INEN 2077: Embalajes. Paletas para la manipulación y transporte de mercancías. Requisitos dimensionales.	217
Anexo 23: Cálculo luminosidad en cada área de la planta agroindustrial.	225
Anexo 24: Calculo de carga térmica.....	232
Anexo 25: Cálculo de número de extractores eólicos en el área de almacenamiento y producción.....	239
Anexo 26: Norma INEN 440: Colores de identificación de tuberías	240
Anexo 27: Planos de distribución de la planta Agroindustrial	249
Anexo 28: Pago del impuesto predial del terreno de la UNORCAC	250
Anexo 29: Gastos de registro Sanitario	251

ÍNDICE DE DIAGRAMAS

Diagrama 1: Flujo en “U”	94
Diagrama 2: Relación de áreas funcionales.....	96
Diagrama 3: Relación de procesos funcionales	97

RESUMEN

El proyecto se ejecutó con la finalidad de mejorar el proceso productivo del chocho procedente de los socios agricultores de la UNORCAC. El inicio de la investigación fue el estudio de oferta y demanda, el mismo que se dio en la ciudad de Ibarra, se realizaron encuestas para determinar el consumo de chocho desamargado. El estudio determinó que existe una demanda insatisfecha de 77 614.44 kg/año, de la cual se pretende cubrir un 13% con la implementación de la planta agroindustrial. Para este proyecto de desamargado de chocho se optó por el método “cusco” mismo que por medio del control de temperaturas en las diferentes etapas del proceso de desamargado y además de una agitación constante en la etapa de lavado del grano de chocho, logrará reducir significativamente el tiempo de obtención del producto final conjuntamente con la minimización de la utilización del agua en el proceso. Las capacidades de la maquinaria, equipos y sistemas auxiliares se basaron en la demanda insatisfecha que se pretende cubrir, además de la capacidad de la planta; es decir la cantidad de chocho que se va a procesar diariamente. El Layout de la planta agroindustrial se diseñó de tal manera que se dará un sistema de distribución por producto y en base a la metodología SLP, se plantea un modelo de distribución en forma de “U”, debido a la forma de terreno, a las maquinarias y a las especificaciones de acuerdo a la normativa vigente. La infraestructura de la planta se basará en los principios de las BPM, con los que se garantiza que no exista contaminación con el producto. Finalmente el implementar la planta procesadora conlleva una inversión de 91 477. 28 USD, en esta cantidad incluye inversiones fijas, inversiones diferidas y capital de trabajo para un mes. Con esta inversión y después de realizar la evaluación financiera se concluye que el proyecto es factible, ya que el punto de equilibrio comercial es de 36 794. 60 unidades de 454 g, la Tasa de Rendimiento Medio TMAR= 15.32%, el Valor Actual Neto VAN= 34 943. 77 USD, la Tasa Interna de Retorno TIR= 23%, la Relación Beneficio Costo B/C= 1.08 USD y el Período de Recuperación de la Inversión es de 4.8 años.

SUMMARY

The project was implemented with the aim of improving the productive process of pips from the farming partners of UNORCAC. The beginning of the investigation was the study of supply and demand, the same that occurred in the city of Ibarra, surveys were conducted to determine the consumption of bare pussy. The study determined that there is an unsatisfied demand of 77 614.44 kg / year, which is intended to cover 13% with the implementation of the agroindustrial plant. The "cusco" method was chosen for this project of puffing of pigeon, which by means of the control of temperatures in the different stages of the debarking process and besides a constant agitation in the step of washing the pimple grain, will manage to reduce significantly The time of obtaining the final product together with the minimization of the use of water in the process. The capacities of the machinery, equipment and auxiliary systems were based on the unsatisfied demand that is intended to cover, in addition to the capacity of the plant; That is to say the amount of pussy that is going to be processed daily. The layout of the agroindustrial plant was designed in such a way that a distribution system will be given per product and based on the SLP methodology, a "U" distribution model is proposed, due to the shape of the ground, to the Machinery and specifications according to current regulations. The plant infrastructure will be based on the principles of GMP, which ensures that there is no contamination with the product. Finally the implementation of the processing plant entails an investment of 91 477. 28 USD, in this amount includes fixed investments, deferred investments and working capital for one month. With this investment and after carrying out the financial evaluation, it is concluded that the project is feasible, since the commercial break-even point is 36 794. 60 units of 454 g, the Average Return Rate TMAR = 15.32%, the Net Present Value VAN = 34 943. 77 USD, the Internal Rate of Return IRR = 23%, the Cost Benefit Ratio B / C = 1.08 USD and the Investment Recovery Period is 4.8 years.

CAPÍTULO I

INTRODUCCIÓN

1.1. ANTECEDENTES

La Unión de Organizaciones Campesinas e Indígenas de Cotacachi, UNORCAC, es una organización de segundo grado, reconocida jurídicamente desde abril de 1980 y con jurisdicción territorial en el cantón de Cotacachi, provincia de Imbabura en Ecuador. Agrupa a 43 comunidades de la zona andina, 2 organizaciones de base de la zona subtropical y diversos grupos organizados a nivel comunitario e intercomunal constituidos por mujeres, jóvenes, grupos culturales, deportivos, productivos, comités de micro cuencas, cajas de ahorro y crédito, profesores ambientalistas, juntas de agua, etc. (UNORCAC, La Experiencia de UNORCAC en las comunidades de Cotacachi, 2009).

Desde el 21 de Abril de 1980 la Unión de Organizaciones Campesinas e Indígenas de Cotacachi, UNORCAC, adquirió estatuto legal como organización de segundo grado otorgado por el Ministerio de Agricultura y Ganadería. Al mismo tiempo alcanzó reconocimiento y logró establecer redes de coordinación y cooperación con instituciones públicas y privadas.

La producción principal de la UNORCAC es la uvilla deshidratada, también producen ají rocoto, pasta de ají y mermelada de Uvilla y se quiere consolidar la producción al maíz negro y chocho desamargado.

1.2. PROBLEMA

El chocho al ser una leguminosa tradicional de alto valor energético y proteínico que se cultiva desde épocas preincaicas forma parte de la cultura gastronómica de nuestros indígenas los cuales se han alimentado de generación en generación, convirtiéndose en la actualidad en un producto importante en la dieta no solo de esta parte de la población sino de la sociedad en general, por lo que su demanda está en constante aumento y de esta manera provocando que sectores importantes como el de los agricultores del Cantón Cotacachi que conforman la UNORCAC (Unión de Organizaciones Campesinas Indígenas de Cotacachi), se dediquen al cultivo y procesamiento artesanal de este grano, siendo este último el causante de tener en el mercado un producto contaminado por malas prácticas de manufactura y principalmente por la utilización de agua de aseQUIAS no potabilizada en el proceso para obtener un chocho desamargado, en este caso no apto para el consumo humano por la contaminación del mismo. Además de no contar con procesos estandarizados en el desamargado del grano, los parámetros de higiene son diversos, lo que para el consumidor del producto implica la disminución de calidad en el chocho desamargado.

De igual forma como se puede apreciar por lo mencionado anteriormente la producción y venta de chocho en grano amargo seco y también procesado ha ido ganando un lugar considerable dentro de las actividades que dinamizan la economía de esta zona de la provincia de Imbabura, pero al no contar con una estandarización en su procesamiento se obtiene el producto en un largo período de tiempo, con diferentes calidades con lo que se hace imposible garantizar la inocuidad del producto y además los diferentes precios de venta al público perjudican los ingresos entre los agricultores de la asociación, en ocasiones ni siquiera cubriendo sus costos de producción y procesamiento, ya que los intermediarios en la venta de chocho amargo se llevan el mayor porcentaje de ganancias sin riesgo y corto tiempo. Por lo que el canal de comercialización actual no favorece a los productores.

1.3. JUSTIFICACIÓN

La agroindustria es una de las actividades más significativas en el desarrollo económico de la sociedad a nivel nacional aportando con la creación de productos nuevos, creando fuentes de trabajo incluso obteniendo el ingreso de divisas por exportaciones de productos procesados con buenas prácticas de manufactura utilizando materias primas de tipo agrícola y pecuaria.

La implementación e instalación de una planta procesadora para el efectivo procesamiento del chocho en el Cantón Cotacachi sería de gran importancia para el desarrollo productivo y económico de las personas que se dedican al cultivo de este producto como es el caso de los socios de la UNORCAC que al tener la oportunidad de entregar su grano a una planta de procesamiento de su misma asociación podrían obtener un precio más justo por el chocho amargo y seco y de igual manera al ser ya procesado por un chocho desamargado y envasado, con mejores características nutritivas y apto para el consumo humano; que además puede ser identificado con una marca y registro sanitario que garantice la calidad del producto final.

Además es de vital importancia seguir promoviendo el consumo de chocho ya que las propiedades nutritivas son muchas, considerando como mineral predominante en el chocho al calcio, con una concentración promedio de 0.48%, el cual se concentra principalmente en la cáscara del grano. Al calcio le sigue el fósforo, su concentración promedio en el grano es de 0.43%; actúa como un controlador del calcio, para mantener el sistema óseo, actividad del músculo cardíaco y producir energía. Debido a su alto contenido de proteína y grasas, el chocho es conocido como la soya andina. El incremento personal del consumo de chocho mejorará la salud y el estado nutricional de las poblaciones marginales en el Ecuador (Villacrés, 2011).

1.4. OBJETIVOS

1.4.1. OBJETIVO GENERAL

Diseñar una planta procesadora para el desamargado de chocho *Lupinus mutabilis* para la UNORCAC.

1.4.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Analizar el estudio de oferta y demanda para el chocho desamargado.
- Diseñar los procesos de producción y establecer los balances de materia y energía en la planta Agroindustrial.
- Establecer las capacidades y especificaciones técnicas de la maquinaria, equipos y sistemas auxiliares.
- Diseñar el Layout e infraestructura en la planta de desamargado.
- Determinar costos de implementación de la planta procesadora.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. EL CHOCHO

2.1.1. GENERALIDADES

La leguminosa es conocida en nuestro medio como “CHOCHO”. Se cultiva tradicionalmente en los Andes desde los 1 500 m, encontrándose en Venezuela, Colombia, Ecuador, Perú, Bolivia, Chile y Argentina (Mori, 2008). Sus semillas son usadas en la alimentación humana; ya que esta especie ocupa uno de los primeros lugares entre los alimentos nativos con elevado contenido de proteínas y aceites a nivel mundial. Sin embargo, el grano requiere un tratamiento previo para su consumo, siendo necesario eliminar las sustancias anti nutricionales que contiene y que le permiten a la planta disponer de defensas naturales contra el ataque de insectos (Mori, 2008).

Tradicionalmente los campesinos procedían a desarmargar el chocho haciéndolo hervir por espacio de una hora aproximadamente y dejándolo en bolsas o sacos en la corriente de una acequia o el río, por más de una semana. El chocho desamargado puede guardarse hasta por quince días cambiándole el agua cada día. Se le puede secar dejándolo expuesto al sol unos 4 días. Puede ser utilizado en panificación en forma de harina. (Morón, 2005).



Figura1: El chocho *Lupinus mutabilis*

Fuente: Morón, 2005.

2.1.2. DESCRIPCIÓN BOTÁNICA

Las hojas tienen forma alargada, generalmente compuesta por ocho folíolos que varían entre ovalados a lanceolados. Referente las semillas de chocho, están incluidas en número variable en una vaina de 5 a 12 cm y varían de forma (redonda, ovalada a casi cuadrangular), miden entre 0.50 a 1.50 cm. Un kilogramo tiene 3 500 a 5 000 semillas, dependiendo del tamaño y el peso de las semillas. La variación en tamaño depende tanto de las condiciones de crecimiento como del ecotipo o variedad. La semilla está recubierta por un tegumento endurecido que puede constituir hasta el 10% del peso total. (Villacrés & Caicedo, 1998).

2.1.3. COMPOSICIÓN QUÍMICA Y VALOR NUTRICIONAL

El grano de chocho es rico en proteínas y grasas, su contenido proteico es superior al de la soya por lo que es excepcionalmente nutritivo. Las proteínas y aceites constituyen más de la mitad de su peso, en análisis realizados se muestra que la proteína varía de 41- 51% y el aceite de 14-24%. Existe una correlación positiva entre proteínas y alcaloides, mientras que es negativa entre proteína y aceite, significa que cuantas más proteínas tenga, mayor será la cantidad de alcaloide, esto no ocurre con la grasa (Mujica, 2006).

Tabla 1: Composición química y valor nutricional por 100 gramos de porción comestible

	Chocho cocido con cáscara	Chocho crudo sin cáscara	Chocho harina
Energía (kcal)	151	277	458
Agua (g)	69.7	46,3	37.0
Proteína (g)	11.6	17.3	49.6
Grasa (g)	8.6	17.5	27.9
Carbohidratos (g)	9.6	17.3	12.9
Fósforo (mg)	123	262	440
Tiamina (mg)	0.01	0.60	---
Niacina (mg)	0.95	2.10	---
Ácido ascórbico (mg)	0.00	4.6	---

Fuente: Mujica, 2006.

El contenido de proteínas es aún más elevado, obteniéndose hasta 47.7% de proteína en el análisis químico proximal, y también la evaluación de la digestibilidad se aproxima a la de la caseína siempre y cuando se haya aplicado un proceso de desamargado y un tratamiento tecnológico adecuado que no implique pérdida de nutrientes (Schoeneberger & Gross, 1983).

2.1.4. PRINCIPALES VARIEDADES DE CHOCHO

En el mundo existen 4 especies principales de lupinos domesticados, entre las que se destacan el “*Lupinus albus*” (lupino blanco), “*Lupinus luteus*” (lupino amarillo), “*Lupinus angustifolius*” (lupino azul europeo) y “*Lupinus mutabilis* (tarwi, chocho, proveniente del nuevo mundo) (Noffsiner, 2005).

En el Ecuador, la especie cultivada mayoritariamente es el *Lupinus mutabilis sweet*, la cual es una variedad obtenida de una población de germoplasma introducida al Perú, en 1992, cuyo mejoramiento se realizó por selección. En el año 1993 se consideró como promisorio y fue introducida al Banco de Germoplasma del INIAP con la identificación de ECU-2 659. A partir de esta fecha se ha avaluado esta variedad en diferentes ambientes y el 1 999 se entregó el “*Lupinus mutabilis sweet*” (INIAP 450 ANDINO) como una variedad mejorada del “*Lupinus mutabilis*” (INIAP, 2010).

Esta materia prima se ha escogido por contar con especificaciones necesarias para el desarrollo del proyecto, ya que las mismas de las variedades de lupino son las que menos alcaloides presentan en su composición.

2.1.5. CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DEL CHOCHO

Con respecto a las características del grano posterior a la cosecha, éste presenta un color entre blanco o crema en forma oval aplanada cuyo tamaño bordea los 8mm. Cabe mencionar que la densidad del chocho es mayor que la del agua y es de 1.46g/cm³. (INIAP, 2010).

El tamaño del grano de chocho hidratado es de 9.55 mm; 7.96 mm de ancho, y 5.33 mm de espesor, valores que se asemejan a los realizados por Ortega et al (2010), con un tamaño de chocho de 10.1mm de largo; 8.12 mm de ancho y 5.24 de espesor en promedio, según la norma INEN 2 389 (INEN2389, 2005).

2.1.6. PRODUCCIÓN NACIONAL DEL CHOCHO

En el Ecuador, el cultivo del chocho está ubicado en una franja altitudinal que va desde los 2 500 m.s.n.m. paralela al área cerealera del centro y norte del callejón interandino hasta los 3 400 m s.n.m. y de 3 400 m s.n.m. a 3 600 m. s.n.m., con riesgos de heladas y granizadas (Peralta, Mazón, & Murillo, 2012)

Tabla 2: Superficie sembrada, cosecha y producción del chocho en el Ecuador

Cultivos transitorios	Tipo	Superficie sembrada	Superficie cosechada	Producción TM
Chocho	Solo	4 217	2 861	7 170
	Asociado	1 757	1 671	330
	TOTAL	5 974	4 532	7 500

Fuente: INEC, 2011.

La producción de chocho en el país de acuerdo a los datos del III Censo Nacional Agropecuario, indica que la mayoría de superficie sembrada se ha constituido como producto solo, lo que muestra que se ha potencializado la producción del chocho, se calcula que la producción anual de chocho es de 75 000 quintales (INEC, 2011).

Tabla 3: Superficie cosechada de chocho (Provincias)

Provincia	(Ha) Chocho	qq (aprox)
Carchi	45	1 350
Imbabura	192	5 760
Cotopaxi	281	8 430
Chimborazo	975	29 250
Tungurahua	284	8 520
Bolívar	330	9 900
Pichincha	425	12 750
Total	4 532	75 960

Fuente: III Censo Nacional Agropecuario- datos nacionales,

Se ha tomado como referencia la producción por hectárea de 30 quintales.

2.1.7. PRODUCCIÓN DEL CHOCHO EN LA PROVINCIA DE IMBABURA

En la provincia de Imbabura el cantón más representativo en la producción y comercialización del chocho es Otavalo, con una superficie sembrada de 80 ha, completando las 192 ha de producción en los cantones restantes (INEC, 2011).

El costo de producción de una hectárea de chocho estimado a junio de 2 010 según información proporcionada por el MAGAP es de 1 050 USD con un promedio de rendimiento de 300 kilogramos por hectárea y la época de siembra es de diciembre a marzo.

Lamentablemente los productores del chocho venden sus cosechas a intermediarios para posteriormente ser entregado al consumidor final en ferias o mercados. Por lo que el precio del productor al intermediario es realmente bajo y el precio del intermediario a consumidor final consta de un porcentaje alto de utilidad sin beneficiar en lo absoluto al productor.

2.1.8. CONSUMIDORES

En el mercado nacional la población consumidora está formando parte de organizaciones de instituciones públicas y privadas, clientes de bares de escuelas y colegios, tiendas minoristas y mayoristas, cadenas de supermercados, tiendas campesinas, etc. (Villacrés, 2011).

El consumidor nacional prefiere un chocho desamargado, limpio e inocuo, para el consumo, presentado en un envase transparente y limpio (Villacrés, 2011).

En Ecuador el chocho lo consume principalmente la población urbana de la sierra (80% de la producción) y la costa un (19% de la producción).

La época de mayor consumo de chocho en la sierra, es durante el período escolar. Lo consumen niños y jóvenes de escuelas y colegios. Este producto se procesa todo el año, en mayor cantidad en los meses de marzo y abril para la preparación del plato típico de la temporada, la tradicional “fanesca”. La época de menor demanda es en los meses de agosto y septiembre (Villacrés, 2011).

2.1.9. PRODUCTOS ELABORADOS A BASE DE CHOCHO DESAMARGADO

En cuanto a productos elaborados a base de chocho desamargado se puede mencionar como principales: combinado con tostado, en ceviche de chochos, tamales o el famoso ají de chochos, además en la actualidad se está incorporando este grano en la preparación de platos típicos. El chocho a ser un producto nativo de los pueblos Andinos y cuya producción no requiere mucha tecnificación, se ha promovido en el sector Agroindustrial la obtención de productos derivados de esta leguminosa, como productos como la leche, yogurt, harina, helado.

2.1.10. MÉTODOS DE DESAMARGADO DE CHOCHO

Existen diversos métodos de desamargado: mediante agua u otros solventes, como soluciones de alcohol o gasificación con óxido de etileno. Generalmente este es utilizado para la aplicación en alimentación animal, este método consiste en transformar los alcaloides en componentes liposolubles (Tapia, 2000).

Sin embargo el desamargado de chocho elimina los alcaloides que le confieren el sabor amargo al producto, pero también se pierde un cierto porcentaje de proteína, hidratos de carbono y aceite (Tapia, 2000).

2.1.10.1. Desamargado tradicional

Durante el desamargado de chocho antiguamente los campesinos lo realizaban de manera rudimentaria, el proceso consta de una hidratación por un tiempo de 24 h y se lo realiza con agua de acequia o vertiente, después se realiza la cocción de grano hidratado por un período de 1 hora en cocinas de leña o gas, y el lavado se realiza en bolsas de tela por cinco a diez días en acequias o vertientes (Caicedo, 2011).

Se presume que mediante este proceso de desamargado de chocho se obtiene un rendimiento del 75% ya que al contar con las debidas normativas de calidad durante el proceso, se tiene muchas pérdidas durante el mismo. (Caicedo, 2011).

2.1.10.2. Desamargado INIAP

El INIAP modificó el desamargado tradicional para mejorar la calidad del grano de chocho, ya que en el desamargado tradicional se tiene problemas de contaminación del producto, debido a que no se utiliza agua potable (Caicedo, 2011).

El proceso de desamargado tipo INIAP ha mejorado considerablemente ya que se rigen a algunos parámetros de calidad como selección de la materia prima, por lo tanto el rendimiento del proceso es considerable en un 85% (Caicedo, 2011).

2.1.10.3. Desamargado mediante proceso “cusco”

Este proceso de desamargado fue desarrollado por Tapia en el año 1981, este consiste en etapas parecido al proceso INIAP, se diferencia en el tiempo empleado para obtener el producto final. A continuación se describe las etapas del proceso:

Hidratación

Se realiza con agua a temperatura de 40° C durante 24 horas, obteniendo un 240% de incremento del peso inicial del grano de chocho (Masabanda, 2016).

Cocción

Este paso se realiza dos veces en una olla de presión durante 40 minutos cada uno, y con un cambio de agua, se reduce en mayor porcentaje la cantidad los alcaloides presentes en el grano de chocho (Masabanda, 2016).

Lavado

Se lo realiza en un tanque de agua con un motor para agitar los granos de chocho durante un periodo de 2 a 3 horas con agua a 40°C para eliminar los alcaloides (Masabanda, 2016).

2.1.11. MAQUINARIA Y EQUIPO UTILIZADO

La maquinaria empleada en los diferentes métodos de desamargado, se presenta a continuación.

2.1.11.1. Desamargado tradicional

Este procedimiento no requiere de maquinaria tecnificada, ya que se lo realiza de manera rústica, como se indicó anteriormente.

2.1.11.2. Desamargado INIAP

El desamargado tipo INIAP incluye la siguiente maquinaria y equipo:

Tabla 4: Maquinaria y equipo para desamargado INIAP

Fase	Maquinaria
Hidratación	Piscina de hidratación
Cocción	Cocina industrial y ollas
Lavado	Piscina de lavado
Envasado y sellado	Mesa de acero inoxidable, balanza y selladora.
Almacenamiento	Refrigeradora

Fuente: INIAP, 2010.

2.1.11.3. Desamargado mediante proceso cusco

El desamargado mediante proceso cusco se realiza con la siguiente maquinaria y equipo:

Tabla 5: Maquinaria y equipo para el desamargado mediante proceso cusco

Fase	Maquinaria
Hidratación	Tanque de hidratación, canastillas, tecla hidráulico
Cocción	Tanque de cocción, con sistema de calentamiento
Lavado	Tanque de lavado con sistema de agitación
Conservación	Tanque de conservación
Envasado y sellado	Mesa de acero inoxidable, balanza y selladora.
Almacenamiento	Cuarto frío

Fuente: Masabanda, 2016.

2.2. ESTUDIO DE OFERTA Y DEMANDA

En la investigación de mercados (Flores, 2010), aconseja aplicar herramientas como:

2.2.1. INVESTIGACIÓN POR ENCUESTAS

Busca determinar el producto preferido por los consumidores, su costo, rentabilidad, capacidad de producción, requerimiento de equipos y otros factores que podrían ser muy importantes en la toma de cualquier decisión (Flores, 2010).

2.2.2. DEMANDA

Para su estudio es necesario conocer datos históricos que permitan analizar el comportamiento y así mismo, conocer la tendencia que muestra el bien y/o servicio que se va a comercializar y con base a esta información, poder proyectar el comportamiento futuro de la demanda (Flores, 2010).

Se ha determinado que los granos tienen una elasticidad - precio de la demanda inelástica. Es decir, son productos de consumo popular en las cuales la mayoría de consumidores no estarían dispuestos a consumir mayores cantidades por el hecho de que bajen los precios. Por el contrario, si se incrementan los precios, dada la rigidez de la demanda, la gente no los dejaría de consumir o sería muy pequeña la disminución de la demanda.

Las elasticidades precio de la demanda de chocho en la mayoría de las provincias de la Sierra, Costa y Oriente ecuatoriano son inelásticas, porque existe una gran diversidad de bienes sustitutos (Caicedo, 1999).

2.2.3. OFERTA

La oferta de chocho en el Ecuador se complementa con producto peruano, pese a que se estima que Ecuador tiene potencial para producir en alrededor de 70 000 hectáreas. De acuerdo a estimaciones del INIAP, por el momento existirían alrededor de 8 000 hectáreas sembradas (INEC, 2011).

2.2.3.1. Los proveedores

El principal proveedor de chocho amargo y seco en la zona de Cotacachi son los agricultores de la UNORCAC, quienes proveerán de grano en cuanto se implemente la planta procesadora para el desamargado de chocho.

2.2.3.2. Comportamiento del mercado de insumos

Identifica a las empresas que suministra los insumos, por que dependiendo de esto será el manejo de políticas de precios, oportunidades de entrega de la materia prima, etc. (Flores, 2010).

2.2.3.3. Los precios

La empresa fijara precios para el producto teniendo en cuenta cuanto le cuesta elaborarlo, cual es el comportamiento de la demanda y del mercado (Flores, 2010).

2.2.3.4. La comercialización

La comercialización dependerá de las formas de almacenamiento, los sistemas de transporte empleados, la presentación del producto o servicio, el crédito a los consumidores, la asistencia técnica a los usuarios, los mecanismos de promoción y publicidad (Flores, 2010).

2.3. DISEÑO DE LA PLANTA AGROINDUSTRIAL

El diseño de las plantas de procesado de alimentos requiere un tratamiento específico debido a las especiales restricciones que impone la naturaleza biológica de las materias primas y el destino biológico de los productos. Dado el destino de los productos, es necesario que la industria utilice métodos seguros para sus procesos de transformación y conservación, su objetivo prioritario es asegurar una elaboración higiénica de los alimentos. Este principio, junto con la optimización del sistema de proceso debe dirigir la concepción y diseño integral de los procesos de industrialización de los alimentos a un coste mínimo (Casp, 2005).

Lo primero y fundamental es el diseño óptimo de cada uno de los sistemas de procesos, los otros vendrán derivados de este y su diseño será consecuencia de la alternativa elegida en esta primera fase (Casp, 2005).

El diseño del sistema de procesos implica no solo la definición del proceso a utilizar, de su tecnología y de su ingeniería, sino que debe incluir el diseño de las instalaciones, entendiendo como tal el diseño de la distribución de los elementos físicos de la actividad industrial, cuya representación gráfica es la distribución en la planta. En consecuencia el diseño de un sistema de proceso debe definir una distribución de instalación físicas que optimice las interrelaciones entre personal de operación, flujo de materiales, flujo de información y los métodos de fabricación requeridos (Casp, 2005).

Con la descomposición de la planta de proceso en tres subconjuntos, el problema complejo de la búsqueda del diseño óptimo de una industria agroalimentaria a un coste mínimo se puede también descomponer a tres sub problemas menos complejos como al principio:

- El diseño óptimo de cada uno de los sistemas de proceso.
- El diseño óptimo de cada uno de los sistemas auxiliares.
- El diseño óptimo de los edificios que albergan a los sistemas de proceso y a los sistemas auxiliares (Casp, 2005).

Los alimentos tienen “componentes diferenciales” respecto a otros productos, como son:

- El carácter viable de las materias primas y la dependencia de éstas de las condiciones climáticas.
- Se pueden producir alteraciones durante el período de post-recolección
- Se pueden producir alteraciones durante el proceso de fabricación
- Seguridad alimentaria del producto final (Casp, 2005).

2.3.1. TAMAÑO DE LA PLANTA

El tamaño del proyecto se manifiesta principalmente en su incidencia sobre el nivel de las inversiones y los costos que se calculen y por tanto, sobre la estimación de la rentabilidad que podría generar su implementación. El tamaño determinará el nivel de operación que posteriormente explicará la estimación de los ingresos por venta. (Sapag, 2007).

Las variables que determinan el tamaño del proyecto, son de mercado, tecnología, disponibilidad de la materia prima, financiamiento, costo unitario, rentabilidad (Etzal, 2009).

Capacidad efectiva: actividad máxima que se puede alcanzar con los recursos humanos y materiales trabajando de manera integrada (Sapag, 2007).

Capacidad real: promedio anual de actividad efectiva, de acuerdo con variables internas (capacidad del sistema) y externas (demanda) (Sapag, 2007).

2.4. PROCESOS DE PRODUCCIÓN

Se define como un conjunto secuencial de operaciones unitarias aplicadas a la transformación de materias primas en productos aptos para el consumo, es decir, es el conjunto de equipos que realizan todas las operaciones unitarias necesarias para conseguir dicha transformación. Es la reunión y análisis de la información que permita:(Casp, 2005).

- Verificar la posibilidad técnica de fabricar un producto.
- Determinar el efecto que tienen las variables del proyecto en su rentabilidad.”

2.5. BALANCES DE MATERIA

El balance de materia de un proceso expresa cuantitativamente todos los materiales que entran o salen de ese proceso. Normalmente, conviene preparar el balance de materia en forma diagramática para evitar omisiones.

A nivel de ingeniería de detalle de una planta para poder diseñar hasta las operaciones más simples, tanto para calcular el tamaño del equipo como para considerar las interrelaciones entre los distintos equipos.

La representación diagramática del balance de materiales se puede realizar de distintas formas, aunque hay cierto interés en normalizar estos diagramas. Los caudales de materiales que entran y salen del sistema de proceso se expresan en unidades másicas por unidad de tiempo, no es unidades de volumen por unidad de tiempo (Casp, 2005).

Estos balances, cuando se determinan sobre un proceso de funcionamiento, expresan los valores medios de los caudales cuantificados durante suficiente cantidad de tiempo como para poder recoger las posibles fluctuaciones. Normalmente, suelen hacerse las mediciones durante varios días y durante toda la jornada de funcionamiento del sistema de proceso (Casp, 2005).

2.6. BALANCE DE ENERGÍA

La primera ley de la termodinámica implica que la energía se transforma y por lo tanto, tiene diferentes manifestaciones, muchas de las cuales (que podrían llamarse “materiales”) son claramente percibidas mediante los sentidos como la energía cinética mientras que otras, las inmateriales, no siempre se perciben por los sentidos, por ejemplo ciertos rangos de energía radiante (Patiño, 2009).

En el balance de energía eléctrica se muestra el flujo del energético desde que se genera, transmite y se distribuye; incluyendo las pérdidas y el consumo propio. (Patiño, 2009).

2.7. MAQUINARIA, EQUIPOS Y SISTEMAS AUXILIARES

La selección del equipo adecuado para efectuar el proceso se realiza empleando la técnica desarrollada por Pugh en 1981 para selección de equipo. El método consiste en evaluar de manera cualitativa los criterios que presentan las diferentes alternativas (equipo), tomando en cuenta su importancia, peso de cada una y el valor de la alternativa de referencia (equipo nominal), así sucesivamente hasta obtener una valoración de todas las alternativas para elegir la de mayor valor que represente el equipo que mejor cumple con las características necesarias (Boada, 2004).

Para que un equipo funcione correctamente y tenga mayor tiempo de utilidad, se debe mantener en buenas condiciones (humedad, ventilación, iluminación, etc.) y hacerlo trabajar solamente el tiempo necesario por día; mayor al 40% y menor al 80% del tiempo total de un turno de producción, con la finalidad de evitar cuellos de botella y la compra de equipos costosos que estén ociosos por mucho tiempo, así mismo un equipo no debe trabajar a más del 80% de su capacidad (Baca, 2011).

2.7.1. ACTIVIDADES BÁSICAS DE MEJORAMIENTO

Existen diez actividades que deben formar parte de empresas grandes o pequeñas, según (Maldonado, 2011):

- “Obtener el compromiso de la alta dirección.
- Establecer un consejo directivo de mejoramiento.
- Conseguir la participación total de la administración.
- Asegurar la participación en equipos de los empleados.
- Conseguir la participación individual.
- Establecer equipos de mejoramiento de los sistemas (equipos de control de los procesos).
- Desarrollar actividades con la participación de los proveedores.
- Establecer actividades que aseguren la calidad de los sistemas.
- Desarrollar e implantar planes de mejoramiento a corto plazo y una estrategia de mejoramiento a largo plazo.
- Establecer un sistema de reconocimiento.

2.7.2. SISTEMAS AUXILIARES

Son aquellos que sirven al sistema de procesos y hacen posible que éste funcione adecuadamente. Los componentes de un sistema de proceso están conectados entre sí por diferentes sistemas de transporte para posibilitar el necesario flujo de material en proceso; asimismo, para el funcionamiento de los equipos de proceso será necesario el suministro de energía eléctrica, de vapor o agua caliente, etc. Además, todo sistema de procesos debe contar con los correspondientes dispositivos de control. Es evidente por tanto que su correcto diseño es crítico para el éxito del sistema de procesos (Casp, 2005).

Sistema de manejo de materiales

- Instalaciones de manejo de sólidos:
- Instalaciones de manejo de líquidos.

Sistemas de manejo de energías

- Instalaciones de fluidos térmicos.
- Instalaciones frigoríficas.
- Instalaciones eléctricas.

Sistemas de servicios

- Instalaciones de tratamiento de aguas residuales.
- Sistemas de seguridad. (Casp, 2005).

2.8. LAYOUT O DISTRIBUCIÓN DE LA PLANTA

La producción es el resultado de la interacción de hombres, materiales y maquinaria, que deben constituir un sistema ordenado que permita la maximización de beneficios, dicha interacción debe tener un soporte físico donde poder realizarse, ya sea una finca, una serie de edificios para un explotación ganadera, un edificio industrial, etc. (Casp, 2005).

La distribución en planta de una industria, determina la eficiencia y en algunos casos, la supervivencia de una empresa. Así, un equipo costoso, un máximo de ventas y un producto bien diseñado, pueden ser sacrificados por una deficiente distribución de la planta (Casp, 2005).

La distribución en planta consiste en el ordenamiento óptimo de las actividades industriales, incluyendo personal, equipo, almacenes, sistemas de mantenimiento de materiales, y todos los otros servicios anexos que sean necesarios para diseñar de la mejor manera posible la estructura que contenga estas actividades (Casp, 2005).

2.8.1. TIPOS DE DISTRIBUCIÓN DE UNA PLANTA

Dentro de los tipos de distribución de planta Rojas (2011), menciona las siguientes:

- Por producto
- Por proceso
- Por grupo o célula de fabricación
- Posición fija

Tabla 6: Tipos de distribución en planta

Característica	Por producto	Por proceso	Grupo	Posición fija
Tiempo de producción	Bajo	Alto	Bajo	Medio
Trabajo en proceso	Bajo	Alto	Bajo	Medio
Flexibilidad del producto	Bajo	Alto	Medio-alto	Alto
Flexibilidad de la demanda	Medio	Alto	Medio	Medio
Utilización de la maquinaria	Alto	Medio-bajo	Medio-alto	Medio
Utilización de la mano de obra	Alto	Alto	Alto	Medio
Costo unitario de producción	Alto	Alto	Bajo	Alto

Fuente: Rojas, 2011.

Rojas (2011), menciona además que los factores que afectan a la distribución son:

- Material
- Maquinaria
- Hombres
- Movimiento
- Espera
- Servicio
- Edificio
- Cambio

2.9. INFRAESTRUCTURA

La planta de proceso comprende los sistemas de proceso, los sistemas auxiliares y los edificios necesarios. El edificio es el alojamiento de los sistemas que hacen posible la función principal de la industria alimentaria (Casp, 2005).

La infraestructura debe proporcionar, fundamentalmente, un control sobre las condiciones ambientales que rodean al sistema de proceso y a los sistemas auxiliares. Precisamente este aspecto es el que cobra un papel muy importante en la industria agroalimentaria, ya que la infraestructura debe cumplir los requisitos de diseño higiénico exigidos a este tipo de industrias (Casp, 2005).

2.10. NORMA INEN

El control de calidad de los productos constituye uno de los pasos más importantes para su producción y comercialización, es por esto que se creó el Instituto Ecuatoriano de Normalización como un organismo técnico nacional encargado de regularizar los productos aptos para su comercialización a través de las normas de calidad INEN que tiene como finalidad definir una normalización que apoye la elaboración de reglamentos técnicos para productos (INEN, 1999). Las normas INEN aplicadas en este proyecto serán principalmente las concernientes a la INEN 2389 e INEN 2390 que son para chocho amargo y para chocho desamargado respectivamente.

2.11. NORMATIVA EN BUENAS PRACTICAS DE MANUFACTURA

Las Buenas Prácticas de Manufactura (BPM) se constituyen como regulaciones de carácter obligatorio en Ecuador que busca evitar la presentación de riesgos de índole física, química y biológica durante el proceso de manufactura de alimentos, que pudieran repercutir en afectaciones a la salud del consumidor.

Forman parte de un Sistema de Aseguramiento de la Calidad destinado a la producción homogénea de alimentos, las BPM son especialmente monitoreadas para que su aplicación permita el alcance de los resultados esperados por el procesador, comercializador y consumidor, con base a las especificaciones plasmadas en las normas que les apliquen.

Su utilización genera ventajas no solo en materia de salud; los empresarios se ven beneficiados en términos de reducción de las pérdidas de producto por descomposición o alteración producida por contaminantes diversos y, por otra parte, mejora el posicionamiento de sus productos, mediante el reconocimiento de sus atributos positivos para su salud.

El sistema BPM coexiste con otros estándares que interactúan entre sí, por ejemplo el HACCP (Análisis de Riesgo de los Puntos Críticos de Control) y POES (Procedimientos Estandarizados de Operaciones Sanitarias).

Los organismos internacionales que trabajan en el control y aplicación de normas de aseguramiento de la calidad alimentaria (principalmente la Organización Mundial de la Salud) recomiendan la implementación del BPM, el HACCP y el POES. Asimismo el comercio internacional en general exige estos estándares de calidad como condición a la exportación/importación de alimentos.

Las BPM tienen especificaciones para cada sector o producto. No obstante existe un patrón común que imparte las bases de las buenas prácticas de manufactura y que es dirigido por la Comisión Codex Alimentarius de la OMS. En la actualidad existen más de ciento cincuenta países miembros de este programa y los documentos del Codex son revisados y ampliados periódicamente.

Los códigos de BPM contemplan todo el proceso alimentario, desde la siembra o cría hasta el despacho al usuario final. Los requerimientos incluyen control de procesos, aseguramiento y metodologías de higiene, control de productos sanos, etcétera.

Un programa BPM aplicado a una industria requiere, al igual que otras normas tales como ISO, la auditoría permanente para verificar el cumplimiento del sistema. Estos controles generalmente están basados en las recomendaciones del Codex Alimentarius y se ejecutan tomando diez aspectos de verificación:

- Infraestructura edificación y operacional
- Materias primas, insumos directos e indirectos
- Métodos y procedimientos
- Equipos, utensilios y herramientas

- Personal (prácticas, capacitación, elementos de protección)
- Producto terminado
- Servicios
- Manejo de residuos
- Control de Plagas
- Logística, transporte y distribución

2.12. ESTUDIO ECONÓMICO

En el estudio financiero intervienen una serie de variables a considerar como el análisis detallado de las inversiones necesarias para poner en funcionamiento el proyecto, los ingresos que se esperan generar y los costos de producción y gastos de operación y financiamiento, entre otros (Flores, 2010).

De acuerdo con los resultados obtenidos en el estudio de oferta y demanda y estudios técnicos y administrativos del plan de negocio se procede a determinar:

2.12.1. INVERSIONES FIJAS

Se determina los montos de inversión de maquinaria y equipos, instalación donde va a funcionar el proyecto, muebles y enseres, vehículos, adecuación de locales, etc. (Flores, 2010).

2.12.2. INVERSIONES DIFERIDAS

Hace referencia a los desembolsos que realiza una empresa para la puesta en marcha del plan de negocio como gastos de creación, usos de marcas y patente, gastos de capacitación y entrenamiento del personal, entre otros (Flores, 2010).

2.12.3. CAPITAL DE TRABAJO

Corresponde al conjunto de recursos necesarios para la operación normal de una empresa en un tiempo determinado (Flores, 2010).

2.12.4. COSTOS DE PRODUCCIÓN

Se debe tener en cuenta costos de fabricación que son asociados en forma directa a la producción del bien, gastos operativos y gastos financieros (Flores, 2010).

2.12.5. INGRESOS

Pueden ser de carácter operacional que se refiere a venta de productos y no operacionales que se considera los rendimientos que puede producir los activos (Flores, 2010).

2.12.6. EVALUACIÓN FINANCIERA DEL PROYECTO

La evaluación financiera busca conocer en forma anticipada el comportamiento futuro del negocio y sobre esto tomar decisiones de mejorarlo para llevarlo a la práctica o archivarlo por inconveniente (Baca, 2011).

Los indicadores financieros utilizados son:

Tabla 7: Indicadores financieros

Indicadores	Observaciones
TMAR	Exigencia del inversionista
TIR	Mayor a TMAR
VAN	Mayor a 0
RELACION B/C	Valor mayor a cero, ganancia positiva
PRI	Periodo de tiempo en años que se recupera la inversión.

Fuente: Baca, 2011.

CAPÍTULO III

MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. LOCALIZACIÓN DE LA ZONA DE INFLUENCIA

Empleando ideas generales del procesamiento tipo “cusco” y en base a la producción local de la UNORCAC, se diseñó una pequeña planta procesadora de chocho.

3.2. CARACTERIZACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO

El presente trabajo se realizó en el Cantón Cotacachi, donde están involucradas las personas que forman parte de la UNORCAC. La planta agroindustrial se ubicará en la provincia de Imbabura, cantón Cotacachi, comuna de Turuco.

3.2.1. MACRO LOCALIZACIÓN

Ubicación: Pertenece a la parroquia urbana San Francisco en el cantón Cotacachi. Ubicada a dos kilómetros de la cabecera cantonal, al sur occidente de la ciudad de Cotacachi.

Clima: Es templado sema-seco o andino de valles. Su temperatura oscila entre 14° y 20 ° Celsius

Superficie:	1 809 km ²
Altitud	2 418 msnm
Zonas	Andina, Subtropical y Tropical
Grupos étnicos	Indígenas, mestizos y afro ecuatorianos

Fuente: UNORCAC, 2015.

3.2.2. MICRO LOCALIZACIÓN

3.2.2.1. Disponibilidad de materia prima

La materia prima para la ejecución del proyecto es el chocho amargo y seco, la cual está disponible por parte de los socios productores de la UNORCAC, sin alejar a nuevos proveedores de la zona que puedan formar parte del proyecto, siempre y cuando cumplan con los requerimientos mínimos de calidad y la empresa incremente su producción.

En lo que corresponde a los insumos que se involucran directamente en el procesamiento del chocho, se considera como fuente principal de abastecimiento a almacenes ubicados en la ciudad de Ibarra, con los que se coordinará la entrega del producto final en la planta procesadora.

3.2.2.2. Accesibilidad al mercado

La planta procesadora de chocho, estará localizada en la Provincia de Imbabura, en el cantón Cotacachi, ubicada a 2.40 km de la ciudad de Ibarra, que es el mercado meta principal. La planta tiene acceso a vías de segundo orden, lo cual facilita el transporte del producto final y la comercialización del producto.

3.2.2.3. Disponibilidad de servicios básicos

El sector de Turuco cuenta con servicios básicos ya instalados y de fácil contrato para la planta agroindustrial, como: energía eléctrica, agua potable, telecomunicaciones, servicios de salud.

Se comunica con las ciudades de Ibarra, Otavalo, Atuntaqui, a través de la Panamericana Norte, cuenta con vías de acceso entre los productores de materia prima para la entrega en la planta procesadora.

3.3. MATERIALES

Computador

Memoria

Cámara fotográfica

Cámara filmadora

3.4. HERRAMIENTAS DE INVESTIGACIÓN

Entrevistas

Encuestas

3.5. ESTUDIO DE OFERTA Y DEMANDA

3.5.1. DIAGNÓSTICO DE LA PRODUCCIÓN

El diagnóstico consistió en recolectar datos detallados de cultivos de chocho a los agricultores dedicados a esta actividad que se encuentren en la zona de influencia del presente proyecto, siendo objeto de análisis las hectáreas sembradas por los socios agricultores de chocho de la UNORCAC.

La información primaria de demanda se obtuvo en los lugares de expendio y de masiva concurrencia como son los supermercados entre los principales podemos nombrar al GRAN AKI y SUPERMAXI, donde se identificó a la competencia, las diferentes presentaciones y los precios que se manejan en este tipo de producto.

Para realizar el análisis de demanda se consideró el tamaño de la muestra según lo establecido en la tabla de Harvard **ANEXO 1**, que define que para una población mayor a 10 000 habitantes y con un error muestral del 5%, se sugiere 400 encuestas. Las encuestas se realizaron en los potenciales sectores de venta como son: parque Bulevar, parque de la familia, parque Pedro Moncayo, Av. Atahualpa, Av. El Retorno y Yahuarcocha.

El análisis de la oferta se obtuvo de mediante el levantamiento de datos de los socios productores de la UNORCAC, los mismos que entregaran su producto a la planta procesadora, por este motivo esa es la oferta actual e inicial.

Los aspectos considerados en el estudio de oferta y demanda ayudaron a conocer si las condiciones de mercados son favorables o no para ejecutar el proyecto.

Mediante la obtención de datos de oferta y demanda, se calculó la demanda insatisfecha mediante la utilización de la regresión lineal simple, con los datos de oferta y demanda histórica.

3.6. DISEÑO DE LOS PROCESOS PRODUCTIVOS Y BALANCE DE MATERIA Y ENERGÍA

3.6.1. DISEÑO DE PROCESO PRODUCTIVOS

Los procesos productivos se desarrollaron en base a las operaciones que requiere el chocho para ser considerado como un producto apto para el consumo humano. Además de aquello se tomó en cuenta todas las características físicas, químicas y sensoriales que el producto demanda.

Los gráficos de la tabla siguiente son utilizados para describir de manera puntualizada y contextualizada los procesos productivos.

Tabla 8: simbología de las actividades

SIMBOLOGÍA	ACTIVIDAD
	Operación
	Transporte
	Inspección
	Demora
	Almacenaje
	Combinada

Elaborado: La autora, 2016.

3.6.2. BALANCE DE MATERIA Y ENERGÍA

Se determinó y cuantificó la cantidad de materia prima y su transformación en las diferentes operaciones del proceso, hasta la obtención del producto final, de esta manera se estableció la transformación de la materia y además el consumo teórico de energía eléctrica que necesitará la planta agroindustrial.

3.7. CAPACIDAD Y ESPECIFICACIONES DE LA MAQUINARIA

En base al estudio técnico se analizó la capacidad que tendrá la planta, la misma que está condicionada actualmente por la producción y entrega de materia prima de los socios agricultores de la UNORCAC, lo cual determinó el porcentaje de demanda insatisfecha a ser captado por el proyecto.

Con el levantamiento de la información obtenida se pudo estimar la oferta y demanda potencial del producto que conjuntamente con la disponibilidad de la materia prima se determinó el tamaño de planta agroindustrial recomendada para implementar en el terreno que dispone la UNORCAC.

Por otra parte las características de la infraestructura, maquinaria y equipos a utilizar ayudarán a calcular el tiempo y período de producción para conseguir el producto final.

3.7.1. MAQUINARIA Y EQUIPO

Se seleccionó la maquinaria y equipo necesario, el que mejor se ajustó al proceso, en base a las especificaciones y requerimientos técnico, requerimientos a la capacidad financiera de la UNORCAC.

3.8. LAYOUT E INFRAESTRUCTURA DE LA PLANTA

3.8.1. LAYOUT DE LA PLANTA

El diseño de planta se orientó a cumplir con todos los requisitos que demanda una planta procesadora agroindustrial, considerando siempre la eficacia en el proceso y la inocuidad del producto final, en donde se consideró de manera más adecuada y buscando la optimización de recursos en la distribución de la maquinaria, equipos y sistemas auxiliares dentro de la planta agroindustrial.

Para determinar el sistema de flujo más adecuado se utilizó el método SLP, que permite identificar la interacción existente entre cada una de las áreas de proceso, luego mediante un diagrama relacional de áreas funcionales se estableció la representación gráfica de la distribución de la planta.

Para aplicar el método SLP se basará en los siguientes criterios:

Tabla 9: Código y razón para método SLP

CODIGO	RAZÓN
1	Flujo de materiales
2	Flujo de personas
3	Facilidad de supervisión y control
4	Fácil acceso
5	Grado de frecuencia en la comunicación
6	Ruidos, Vibraciones, Emanaciones, Peligros
7	Contaminación física

Fuente: Casp, 2005.

Tabla 10: Valor y proximidad para método SLP

VALOR	PROXIMIDAD
A	Absolutamente necesario
E	Especialmente importante
I	Importante
O	Ordinario
U	Sin importancia
X	No deseable

Fuente: Casp, 2005.

3.8.2. DISTRIBUCIÓN DE ESPACIOS

La metodología de Courchet se basa en la determinación de las superficies estáticas, dinámicas, expresadas mediante las siguientes formulas:

Superficie estática (S_s)

$$S_s = L * A$$

Donde:

L= Largo (m)

A= Ancho (m)

Superficie gravitatoria (S_g)

$$S_g = S_s * N$$

Donde:

N= números de lados de manipulación de los equipos

Superficie evolutiva (S_e)

$$S_e = (S_s * S_g) * k$$

Donde:

k= coeficiente de evolución (1.01)

Superficie total (St)

Donde:

n= número de elementos estáticos o móviles

$$S_t = (S_s + S_g + S_e) * n$$

3.8.3. INFRAESTRUCTURA DE LA PLANTA

La estructura de la planta se basará en los lineamientos de las Buenas prácticas de manufactura, autorizados por ARCSA, en donde especifica los requerimientos y necesidades de cada una de las áreas que constituye la planta agroindustrial principalmente en lo concierne a normativa mínima que requiere la construcción de la planta agroindustrial.

3.9. COSTOS DE IMPLEMENTACIÓN DE LA PLANTA

Se determinó lo costos que involucra la implementación de la planta, como son inversiones fijas, inversiones diferidas, costos de producción, capital de trabajo, mano de obra, entre los más importantes.

3.9.1. EVALUACIÓN ECONÓMICA FINANCIERA

Se basó en las inversiones y financiamiento necesarios para la ejecución del proyecto, tales como: presupuesto de ingresos y egresos, condiciones financieras.

Esta información permitió visualizar en forma inherente a la acción de invertir e involucra el análisis y previsión de las expectativas futuras, que formarán el entorno de la nueva unidad productiva.

La información de inversión permitió el cálculo de los indicadores financieros tales como: Tasa Interna de Retorno, Valor Actual Neto, Relación Beneficio/Costo y el Periodo de Recuperación de la Inversión.

Para el cálculo de los indicadores financieros se utilizan las siguientes ecuaciones

3.9.1.1. PEq (USD) y (u): Punto de equilibrio el dólares y unidades

$$PEq (USD) = \frac{CF}{1 - \frac{CV}{IV}}$$

Dónde:

CF: costos fijos

CV: costos variables

IV: ingreso por ventas

$$PEq (unidades) = \frac{CF}{P.V.P.(unitario) - CV(unitario)}$$

Dónde:

CF: costos fijos

P.V. P: precio de venta al público

CV: costo variable (unitario)

3.9.1.2. Tasa de rendimiento medio (TMAR)

$$TMAR = (1 + K_p)(1 + trp) - 1$$

Dónde:

K_p = K_p NETO

trp = tasa riesgo país **trp** = 879/100 = **8.79%**

3.9.1.3. Valor actual neto (VAN)

$$VAN = -A + \frac{FNC_1}{(1 + K)^1} + \frac{FNC_2}{(1 + K)^2} + \dots + \frac{FNC_n}{(1 + K)^n}$$

Dónde:

A = Inversión inicial

k = La tasa de rendimiento a lo largo de proyecto

FNC = flujos netos actualizados

3.9.1.4. Tasa interna de retorno (TIR)

$$TIR = T.I. + D.E.D.T \left(\frac{VAN(T.I.)}{VAN(T.I.) - VAN(T.S.)} \right)$$

Dónde:

Tasa inferior: 26%

Tasa superior: 27%

Van (T.I.) = Valor actual neto de la tasa inferior

Van (T.S.) = Valor actual neto de la tasa superior

3.9.1.5. Relación beneficio costo (**Relación B/C**)

$$Relación\ B/C = \frac{\sum i}{\sum i\ ng + inv.}$$

3.9.1.6. Período de recuperación de la inversión (**PRI**)

Es el tiempo en el que se recupera la inversión expresada en años.

CAPÍTULO IV

RESULTADOS

4.1. ANÁLISIS DEL ESTUDIO DE OFERTA Y DEMANDA PARA EL CHOCHO DESAMARGADO

4.1.1. ANÁLISIS DEL ESTUDIO DE OFERTA Y DEMANDA

En el estudio de oferta se consideró aspectos importantes como la disponibilidad del producto en el mercado, los principales productores de chocho desamargado y empacado, considerados estos como competencia directa y puntos de referencia para analizar su presentación tanto en cantidad de producto, tipo de envase y precio, con el fin de acordar la idea más competente para el producto que se pretende producir.

Mientras que para determinar y analizar la demanda, el estudio se lo realizó en la ciudad de Ibarra, principal centro de comercialización del producto. Para efectos de este, se utilizó como herramienta la encuesta, misma que contenía preguntas cerradas q faciliten la tabulación de sus respuestas; se las realizó de forma personal y con la utilización de un modelo estructurado como consta en el **ANEXO 2**.

4.1.2. PRODUCTO EN EL MERCADO

De acuerdo al análisis de oferta y demanda que se llevó a cabo; se obtuvo como resultado que en el mercado existe diversas formas de consumo del chocho desamargado, las principales son chochos con tostado, ensaladas y en los últimos años se ha introducido el consumo de chochos fritos.

El chocho debería estar entre los alimentos de primera línea, ya que los nutrientes que este aporta son básicos en nuestra dieta diaria, el grano de chocho desamargado posee un importante valor proteínico, y altos contenidos de grasa, hierro, calcio y fósforo. Su consumo es recomendado para niños en etapa de crecimiento, mujeres embarazadas y período de lactancia.

4.1.3. PRODUCTO PARA LA COMERCIALIZACIÓN

El grano de chocho crudo es amargo (alto contenido de esparteína, lupanina), por lo tanto es inconsumible, por ello necesita un proceso de desamargado para tener las características aceptadas por el consumidor.

4.1.4. ÁREA DE MERCADO

El proceso de industrialización del chocho se realizará en el cantón Cotacachi, en la comunidad de Turuco y la comercialización en su totalidad se lo realizará en el cantón San Miguel de Ibarra con una proyección en un mediano plazo a los demás cantones de Ibarra.

La distribución del producto se basará en la demanda existente y en las exigencias de los consumidores.



Figura 2: Ubicación geográfica del mercado de San Miguel de Ibarra.

4.1.5. COMPORTAMIENTO DEL CONSUMIDOR

Para obtener una información primaria se utilizó una encuesta dirigida al consumidor, de la cual se obtuvieron los datos tabulados que se encuentran en el **ANEXO 3**.

El consumidor adquiere una libra de producto dos veces por semana, lo hace principalmente en el mercado más cercano, la forma de consumo según indica las encuestas es para ensaladas en sus hogares. Por lo que la presentación en envases de polietileno de 454 g es la ideal para la potencial venta del producto.

4.1.6. FACTORES QUE AFECTAN LA DEMANDA

4.1.6.1. Tamaño y crecimiento de la población

La población de Ibarra al año 2 016 es de 197 675.00 habitantes aproximadamente, de la cual 143 907.40 habitantes se encuentran en el sector urbano y 53 767.6 en el sector rural, que en porcentaje corresponde al 72.80% y 27.20% respectivamente. En cuanto a género, el 51.50% corresponde a mujeres y 48.50% hombres, según datos establecidos en el último censo realizado (INEC, 2015).

Tabla 11: Análisis histórico de la demanda en el cantón Ibarra de chocho desamargado

AÑOS	DEMANDA ESTIMADA (kg)
2 009	437 518.45
2 010	459 394.36
2 011	482 364.09
2 012	506 482.31
2 013	531 806.40
2 014	1 053 967.05

Fuente: MAGAP, 2015.

4.1.7. DEMANDA ACTUAL EN IBARRA

Para poder determinar la demanda actual de grano de chocho desamargado, es importante apoyarse en los datos obtenidos a través de las encuestas, las cuales permiten establecer el número de personas que estarían dispuestas a consumir el producto. Luego de realizar la tabulación de los resultados se determinó que el 94% de los encuestados consumen chocho. La demanda actual es de 771 972.59 kg/año de chocho desamargado.

4.1.7.1. Demanda proyectada

Se realizó la proyección de la demanda a través del método de regresión lineal simple para lo cual se necesita establecer el coeficiente de correlación, el cual asegura estadísticamente las proyecciones.

Tabla 12: Demanda proyectada en el cantón San Miguel de Ibarra

AÑO	DEMANDA PROYECTADA (kg)
2 016	821 004.86
2 017	870 037.13
2 018	919 069.36
2 019	968 101.59
2 020	1 017 133.86
2 021	1 066 166.13

Fuente: Encuestas.

4.1.8. ANÁLISIS DE LA OFERTA

En el cantón Cotacachi, se tiene la presencia de la UNORCAC, la cual ha asociado a algunos de los agricultores que se dedican al cultivo de chocho en la zona con el fin de potencializar su actividad, para lo cual han recopilado información de las personas que se dedican a esta actividad con sus respectivas áreas de producción de chocho seco y amargo, **ANEXO 4**.

Esta información fue otorgada gracias a la colaboración del Ingeniero Hugo Carrera quien es uno de los representantes de la UNORCAC, con quien de la misma forma se consultó las principales necesidades de este grupo de asociados, siendo una de ellas el poder vender su producto a un precio justo evitando intermediarios, y en otros casos con respecto a los agricultores que procesan de manera empírica su propio chocho para venderlo ya desamargado. Además de aquello se basó en fuentes secundarias como es el caso de proporcionados por el MAGAP.

Al analizar la oferta del chocho desamargado en el cantón Ibarra se consideró dos variables: los años de producción y el volumen de producción para tener una relación de producción el cual está dado por el número de hectáreas de cultivo, como la oferta local que está constituido por el cantón Cotacachi.

Tabla 13: Oferta histórica de chocho desamargado (Ibarra, Antonio Ante, Cotacachi)

AÑOS	OFERTA (kg)
2 009	481 360.00
2 010	505 415.72
2 011	530 699.00
2 012	557 234.18
2 013	585 096.00
2 014	614 350.81

Fuente: UNORCAC, 2015.

4.1.9. OFERTA ACTUAL

La oferta de los cantones Ibarra, Antonio Ante y Cotacachi aproximada es de 694 358.15 kg/año de chocho desamargado.

4.1.10. PROYECCIÓN DE LA OFERTA REGIONAL (IBARRA, ANTONIO ANTE Y COTACACHI)

Según el INEC la tasa de crecimiento para la proyección de las hectáreas para el período 2 016-2 020 es del 5% anual.

Tabla 14: Proyección de la oferta (Ibarra, Antonio Ante y Cotacachi)

AÑOS	OFERTA (kg)
2 016	655 440.59
2 017	679 646.45
2 018	703 852.36
2 019	728 058.27
2 020	752 264.13
2 021	776 470.04

Elaborado: La autora, 2016.

4.1.11. ESTIMACIÓN DE LA DEMANDA INSATISFECHA

La demanda insatisfecha se dio por el resultado del balance positivo o negativo entre la oferta y la demanda, a continuación se presenta los resultados para el consumo de chocho desamargado.

Tabla 15: Demanda insatisfecha de chocho desamargado

AÑOS	DEMANDA (kg)	OFERTA (kg)	DEMANDA INSATISFECHA kg)
2 009	437 518.45	481 360.00	-43 841.55
2 010	459 394.36	505 415.72	-46 021.36
2 011	482 364.09	530 699.00	-48 334.91
2 012	506 482.31	557 234.18	-50 751.87
2 013	531 806.40	585 096.00	-53 289.60
2 014	1 053 967.05	614 350.81	439 616.24
2 015	771 972.59	694 358.15	77 614.44
2 016	821 004.86	655 440.59	165 564.27
2 017	870 037.13	679 646.45	190 390.68
2 018	919 069.36	703 852.36	215 217.00
2 019	968 101.59	728 058.27	240 043.32
2 020	1 017 133.86	752 264.13	264 869.73
2 021	1 066 166.13	776 470.04	289 696.09

Fuente: encuestas

4.1.12. ANÁLISIS DE PRECIOS

4.1.12.1. Análisis de precios en la competencia

El precio para la comercialización del chocho desamargado será determinado por el costo que implica la producción del grano. La organización pretende comercializar chocho desamargado envasado en fundas de polietileno, se investigó el precio del chocho amargo y seco al que venden los productores, sin saber concretamente el precio al cual se vende el producto al primer intermediario, sin embargo se supone que existe una ganancia de alrededor del 10%.

Para el producto en estudio se tomaron las marcas existentes en los diversos supermercados, debido a que chocho se comercializa de manera informal, por lo tanto no es posible tener marcas ni precios a ser tomados en cuenta para el análisis.

Tabla 16: Precios de la competencia para chocho desamargado.

MARCA	PRECIOS
NEVALL (500g)	1.75 USD
SALAITO (500g)	1.85 USD
GRANERO (350g)	1.62 USD
SUPER CHOCHO (360g)	2.13 USD

Fuente: investigación directa.

Debido a que la comercialización del producto se pretende hacer en empaques de 454 g los precios mediante una regla de tres para la competencia quedarían de la siguiente manera:

Tabla 17: Precios de la competencia para chocho desamargado por cada 454 g

MARCA	PRECIOS
NEVALL (454 g)	1.59 USD
SALAITO (454 g)	1.68 USD
GRANERO (454 g)	2.10 USD
SUPER CHOCHO (454 g)	2.68 USD

Fuente: La autora, 2016.

4.1.12.2. Proyección de precios

Para la proyección de los precios de chocho desamargado empacado, se tomó como base referencial el precio actual promedio y el nivel de inflación acumulada promedio en el año 2 016 (1.92%) (BCE, 2016), de esta manera el precio que podría llegar al consumidor es de 1.75 USD por cada 454 g de chocho desamargado, envasado y etiquetado en el primer año de actividad productiva.

4.1.13. COMERCIALIZACIÓN

4.1.13.1. Canal de comercialización

El posible canal de comercialización que se utilizará en el proyecto inicia con la obtención de la materia prima a los socios colaboradores de la UNORCAC, posterior a esto, será procesado en la planta Agroindustrial, pasando al distribuidor, para finalmente llegar al consumidor final.

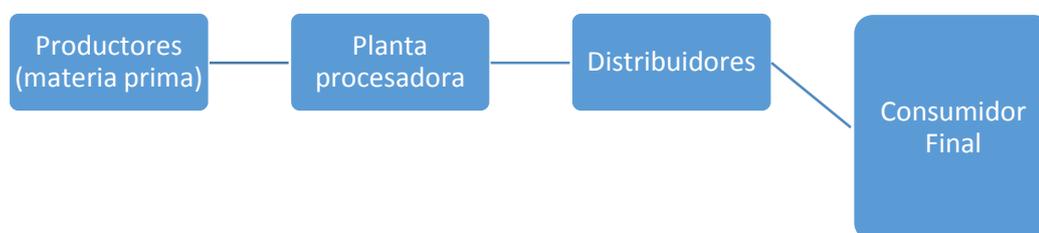


Figura 3: Canal de comercialización.

El canal de comercialización más idóneo que se determinó fue el canal corto, los distribuidores tendrán el producto, los cuales pueden ser tiendas, micro mercado, quienes transferirán el producto al consumidor final, para darle el beneficio de tiempo y lugar.

4.1.13.2. Distribución física

La distribución del producto iniciará en la planta procesadora donde se almacenará en gavetas plásticas en un cuarto frío, hasta el momento en que se entrega el producto a los distribuidores.

La comercialización de los productos se realizará a través del vehículo de la empresa que estará equipado con furgón y sistema de refrigeración, el cual dejará los productos en los diferentes lugares de comercialización: tiendas, restaurantes, cafeterías, entre otros.

4.1.14. POLÍTICAS DE VENTAS Y PRECIOS

- La empresa vende de manera exclusiva y directamente al consumidor (tiendas) y consumidor final (restaurantes).
- La empresa aceptará pagos en efectivo y ventas a crédito de una semana.
- En el inicio la empresa decidirá los precios que le convengan de acuerdo al mercado.
- No se competirá en precios con la competencia.

4.2. DISEÑO DE LOS PROCESOS DE PRODUCCIÓN Y ESTABLECIMIENTO DE LOS BALANCES DE MATERIA Y ENERGÍA EN LA PLANTA AGROINDUSTRIAL.

4.2.1. DISEÑO DE PROCESOS DE PRODUCCIÓN

De acuerdo a la disponibilidad de la materia prima a cargo de los socios agricultores de la UNORCAC y tomando en cuenta la optimización de tiempo en el proceso se ha optado por la implementación del método de desamargado tipo “cusco”.

4.2.1.1. Descripción de los procesos productivos seleccionados

A continuación se describe el procesamiento del chocho que se realizará en la planta agroindustrial.

Chocho amargo y seco

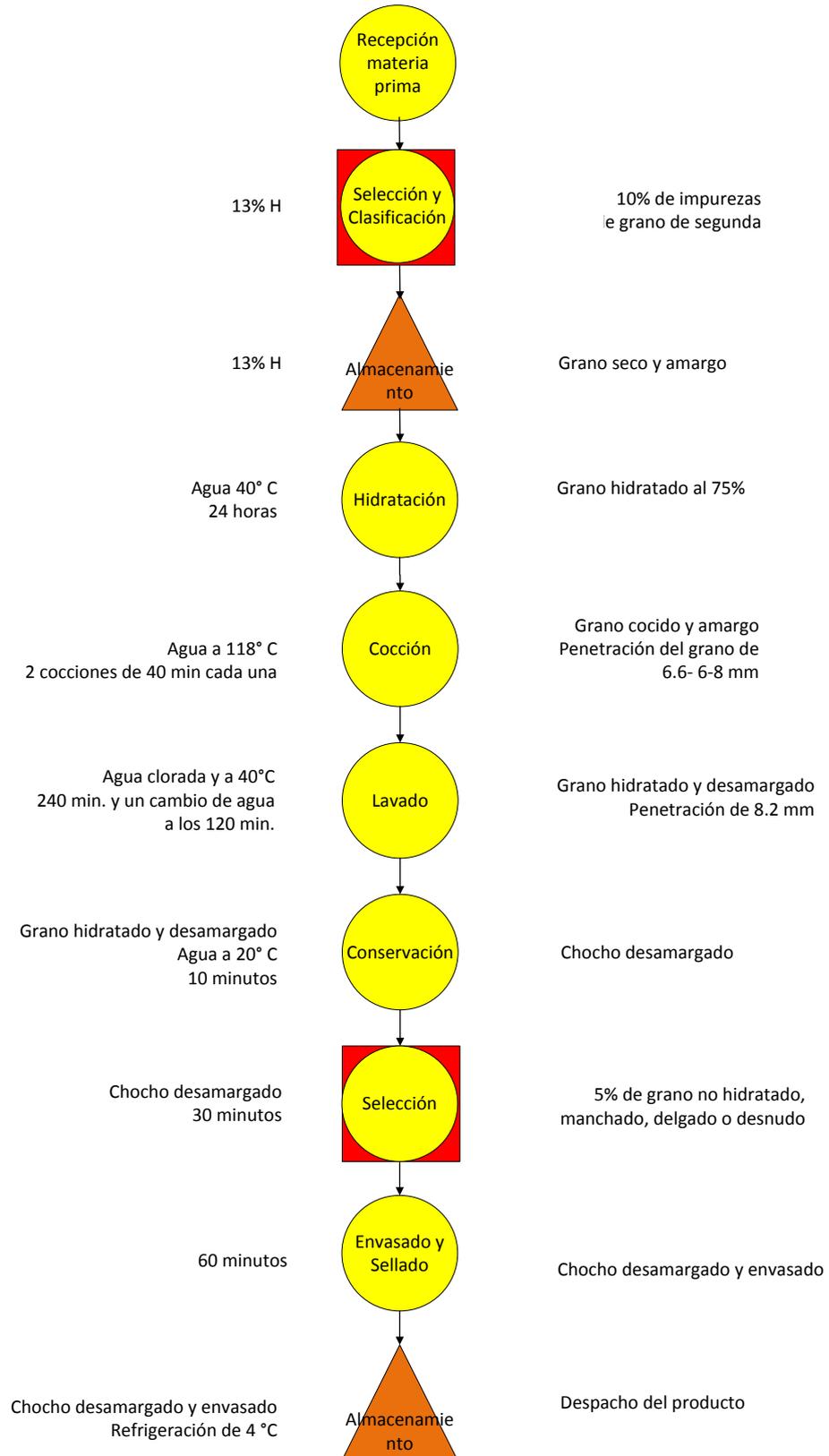


Figura 4: Diagrama de flujo del desamargado del chocho

4.2.1.2. Proceso para obtener chocho desamargado mediante el método cusco:

La materia prima se recibirá por parte de los socios agricultores, los cuales llevarán el producto hasta la planta procesadora, posterior a esto se realizará las operaciones que se describen a continuación.

4.2.1.2.1. Recepción de la materia prima

La materia prima será recibida en costales de cáñamo, el grano se lo receptorá seco, en perfecto estado como lo indica la norma INEN 2 389, **ANEXO 5** ; se realizará el pesado de los costales en una balanza con capacidad de 500 kg, se realizará un muestreo a la llegada del grano a la planta como dice la norma INEN 1 233, **ANEXO 6** para comprobar la calidad y estado de la materia prima, la muestra se obtendrá introduciendo el calador en un solo punto, que deberá penetrar por lo menos hasta la mitad diagonal del costal, además se realizará un control de humedad la misma que deberá ser de 13%, este parámetro será controlado por medio de un medidor de humedad para granos digital.

4.2.1.2.2. Selección y clasificación de la materia prima

Esta actividad es de gran importancia ya que el grano de chocho seco y amargo será clasificado con el uso de tamices y se basará en los siguientes criterios:

La selección se realizará en un primer tamiz con perforación de 4.00 mm como lo indica la norma INEN 1 515 **ANEXO 7** y una mesa de trabajo para descartar granos pequeños no aptos para ser procesados. En esta etapa existe un 10% de granos dañados e impurezas.

La clasificación se la hará en un segundo tamiz de 7.00 mm de perforación para seleccionar los granos de primera es decir, grano completos, de un tamaño aceptable y sin manchas por tanto; éstos serán los aptos para el procesamiento, los granos demasiado pequeños pueden traer problemas durante los procesos de hidratación, cocción por lo que son descartados para el proceso. En esta etapa se permite hasta un 29% de grano pequeño.

4.2.1.2.3. Almacenamiento de la materia prima

Es importante mencionar que la etapa de recepción, clasificación y selección de materia prima se realizará sólo durante los meses de Agosto y Septiembre, ya que durante estos meses se da la cosecha del grano por parte de los agricultores, por este motivo se tendrá grano almacenado para el procesamiento durante todo el año.

Luego de clasificado el grano se lo conserva en costales de cáñamo de 45.45 kg hasta que sea momento de la utilización en el proceso de desamargado. Los costales estarán colocados sobre pallets de medidas; largo: 1.20 m, ancho: 0.80 m y alto 0.14 m y estarán colocados 10 sacos por cada pallet, y en cada fila habrá un total de tres pallets, es decir cada fila de apilamiento tendrá 1 363.36 kg. Los mismos que multiplicados por 16 pallets suma 21 816.00 kg en toda la bodega de almacenamiento. Entre cada pallet habrá una distancia de 1 metro, para la libre circulación de los operarios. Además de una distancia de 0.50 metros entre la pared y el pallet.

Se recomienda utilizar bodegas con ventilación y libre de insectos. Debido a la naturaleza del chocho y gracias a la composición de alcaloides que el grano posee, no lo hace apetecible para los roedores, y de igual manera no es atractivo para la mayoría de hongos por su sabor amargo, por lo que solo será necesario usar Gastoxin (fosfuro de aluminio), que es el fumigante más utilizado para el control de plagas en los granos almacenados. Igualmente para combatir insectos, ácaros, roedores en almacenes y estructuras. La dosis recomendada es de 1 tableta por 50 kg de grano, el mismo que será aplicado por medio de una bomba de mochila en la bodega de almacenamiento y los pallets, y en los sacos de chocho. Hay que tomar en cuenta que la bodega debe estar a una temperatura no mayor de 25° C (para asegurar la conversión del fosfuro de aluminio en fosfina), Las semillas deben estar en los costales para que pueda penetrar en fumigante.

Se deberá tener especial control en cuanto a la temperatura de la bodega de almacenamiento para evitar deterioros y alteraciones en el grano. Para evitar que la temperatura exceda los 20°C se instalará extractores eólicos, lo cuales servirán para extraer el exceso de aire caliente y mantener aireada la bodega.

4.2.1.2.4. Hidratación

El proceso de desamargado de chocho se llevará a cabo en una cesta, la cual servirá de transporte en el proceso de desamargado, dicha cesta está construida en acero inoxidable con 4.00 mm de perforación, las que servirán para facilitar el intercambio de agua hacia adentro y afuera de las cestas. Además de aquello se utilizará un tecele hidráulico, con el cual se transportará las cestas en cada etapa del procesamiento.

La hidratación es la primera etapa en el desamargado del chocho, para lo cual se coloca los granos previamente seleccionados, secos y amargos en la cesta, a continuación la cesta será introducida en el tanque de hidratación de acero inoxidable la que contendrá agua a una temperatura inicial de 40° C calentada en el tanque de cocción, el líquido debe cubrir completamente la cantidad de materia prima con una relación 1kg: 1.5 litros de agua, una durante las 24 horas que son necesarias para que el chocho haya adquirido un 75% de humedad.

Este proceso tiene como finalidad hidratar y por lo tanto incrementar el tamaño del grano, en esta etapa se ablanda la estructura del grano de chocho, lo que facilita la transferencia de calor en el siguiente paso que es la cocción.

4.2.1.2.5. Cocción

El agua del tanque de cocción deberá estar acondicionada a una temperatura inicial de 40°C, en ese momento se pasará el chocho hidratado que se encuentra en las cestas por medio del tecele hidráulico, posterior a eso se cerrará el tanque, para que el agua alcance los 125° C aproximadamente, los granos de chocho serán cocidos durante 40 minutos a esta temperatura, luego de esto se desechará el agua empleada en este proceso y se realizará una segunda cocción, bajo las mismas condiciones de la primera. Al finalizar el proceso de cocción se realizará un control de dureza del grano de chocho, el mismo que deberá fluctuar entre 6.6 – 6.8 mm de penetración, medida con un penetrómetro, ya que el instrumento utiliza un sistema de medida no agresivo y se lo realizará con una punta de 3 mm de profundidad, el resultado se mostrará en la pantalla del aparato de medida.

En el proceso de cocción se dan los mayores cambios fisicoquímicos en el grano de chocho, ya que por acción de la temperatura se produce la ruptura de la cáscara, lo que hace que las cadenas de los alcaloides también sean rotos y se transfieran rápidamente a la fase líquida, además hace que las cadenas proteicas se coagulen y no se pierdan en el proceso.

4.2.1.2.6. Lavado

El tanque de lavado será preparado con agua a 40° C, la misma que deberá ser potable. En este proceso se adicionará al agua hipoclorito de calcio en la proporción de 15 g de (CaClO₂) para 2 500 litros de agua. (Este procedimiento se lo realizará en el primer y segundo lavado). Esta disposición se acogerá para garantizar al máximo la inocuidad del producto.

Tras este procedimiento de acondicionamiento las cestas que contienen la materia prima serán transportadas al tanque, por medio del tecele hidráulico. En este paso el grano de chocho será lavado manteniendo el agua en contacto con el chocho durante 4 horas, además de eso se mantendrá un sistema de agitación constante, con la finalidad de acelerar el transporte de los alcaloides al agua. Se realizará un cambio de agua a los 120 minutos. En esta etapa se controlará el calentamiento del agua, evitando que la temperatura exceda los 40°C para que no se produzca una fermentación en el chocho, para esto el tanque está adaptado con un sistema de control de temperatura. Otro factor a ser controlado es la agitación constante del agua, la misma que se dará por medio de un agitador de tipo hélice naval, con una velocidad de salida de 100 RPM; lo cual facilita el arrastre de los alcaloides, al líquido de cobertura (agua). Finalmente el último factor a ser controlado es la dureza del grano, dichas medidas se tomarán al concluir el segundo lavado, la dureza no debe sobrepasar los 8.2 mm de penetración.

4.2.1.2.7. Conservación

Terminado el lavado del chocho, las cestas serán transportadas por medio del tecele hidráulico al tanque de conservación de acero inoxidable que contará con agua a 20°C.

Las cestas serán introducidas al tanque por un período de tiempo de 10 minutos, lo cual sirve para estabilizar al producto, ya que este después de pasar por el proceso de lavado tiene una temperatura y si se lo pasa enseguida al área de selección podría darse un choque térmico indeseable y por este motivo la textura del grano de chocho podría modificarse y ya no cumpliría de esta manera con las características de calidad y tendría que ser desechado, lo que representaría pérdida en la planta procesadora.

4.2.1.2.8. Selección y control de calidad

El chocho será transportado mediante el tecele hidráulico a la mesa de selección de acero inoxidable, la misma que presenta una inclinación la cual facilita el escurrido de agua excedente en el producto, La selección del grano de chocho se la realizará manualmente, el producto final debe presentar un color crema uniforme, sabor y olor característicos. El grano no hidratado, manchado en su interior o exterior, decolorado, delgado o desnudo será desechado inmediatamente de acuerdo a la norma INEN 2 390 **ANEXO 8**.

4.2.1.2.9. Envasado y sellado

Tras la selección y control de calidad se procederá al empacado en fundas de polietileno de baja densidad con medidas de: largo: 20 cm, ancho: 15 cm y espesor: 5 cm. y un calibre de 0.001 mm; el pesado se lo realizará en forma manual en balanzas de precisión de 5 kg. de capacidad en porciones de 454 g.

El sellado se lo realizará con la ayuda de una selladora manual y el etiquetado se lo realizará con una etiquetadora manual, en este proceso se dejarán las fundas paradas por unos minutos para que se escurra el agua que puede estar presente en el exterior de la funda que no permitiría la correcta adhesión de la etiqueta.

En la que debe constar la marca del producto, el peso neto, las fecha de elaboración y caducidad y la tabla de contenido nutricional. El sellado se rotulará según la norma INEN 1 334 **ANEXO 9**.

4.2.1.3. Almacenamiento de producto terminado

El producto terminado que se encuentra debidamente empacado y etiquetado será almacenado en un cuarto frío dentro de gavetas de 20 kg de capacidad y con medidas: largo: 74.80 cm, ancho: 48.00 cm, alto: 20.00 cm; en una gaveta ingresa tres filas de 14 fundas cada una, en total de 42 fundas de 454 g. Sumando un total en peso de 19 kg, que se ajusta a la capacidad de cada gaveta. Para la producción diaria se emplearan un total de 5 gavetas en donde se almacenará el producto.

4.2.1.4. Manejo de residuos

El principal residuo que la planta agroindustrial produce es el agua resultante de todas las etapas de desamargado, las mismas que tienen un alto contenido de alcaloides. El agua residual será tratada en una serie de procesos que servirán para la recirculación del agua en el procesamiento del chocho.

El proceso de recirculación consta de un serie de tanques en los cuales se tratará el agua, el primer tanque está constituido de un sistema conformado por rejillas de 5 y 10 mm, en las cuales serán retenidas las partículas muy grandes, posterior a esto el agua pasará al siguiente tanque en donde se dará un tratamiento físico químico (coagulación-floculación), en donde se produce la adición de coagulantes de hierro (sulfato ferroso) para producir floculos. La adición de los coagulantes cumplen dos funciones muy importantes: acelerar la sedimentación de la materia en suspensión y permitir velocidades de filtración más altas.

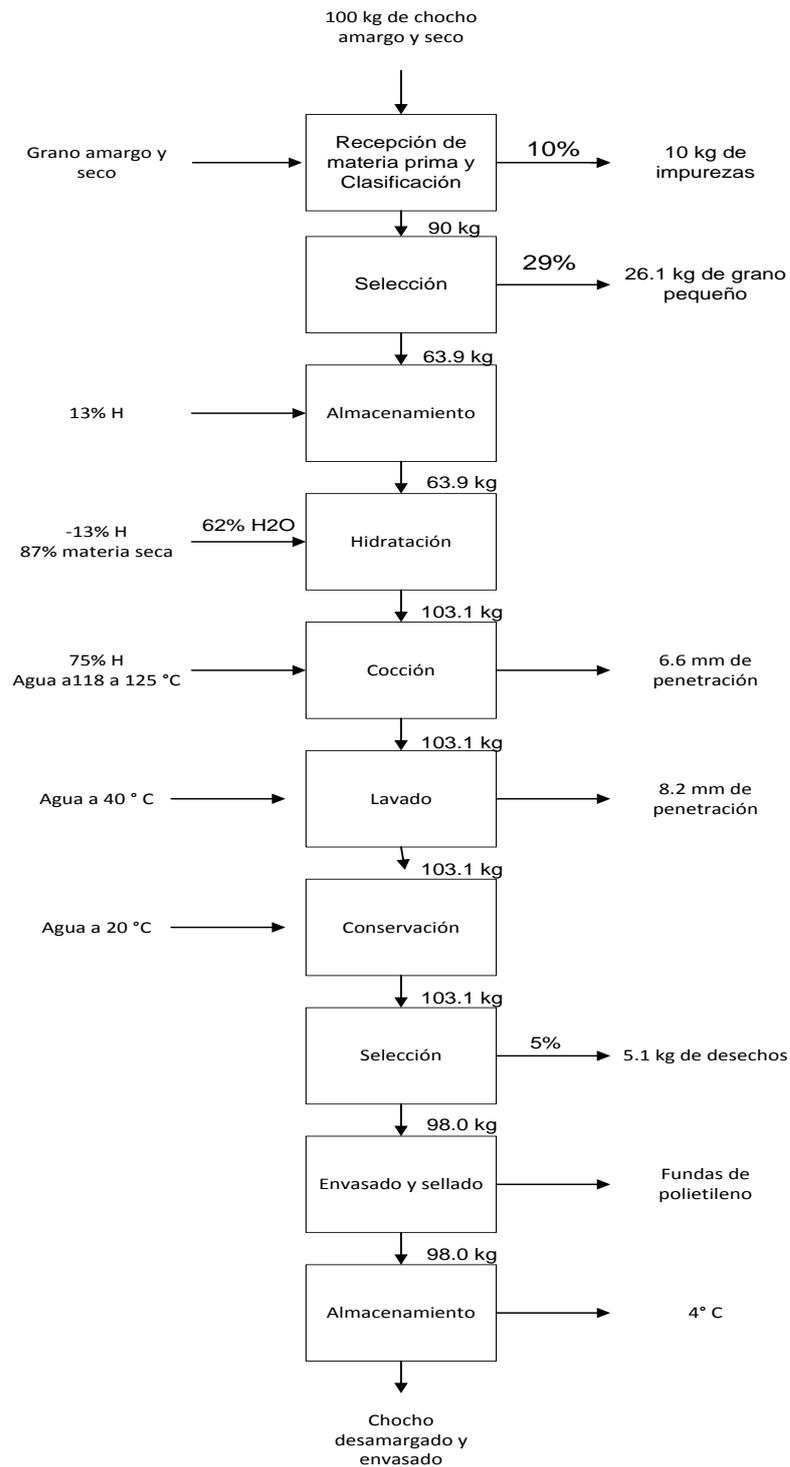
El agua mediante una bomba será transportada al sistema de filtración al vacío, en donde por efecto del vacío se forma una capa de lodo en la pared del tanque, la remoción de este lodo se logra por efecto de la cuchilla que continuamente roza la pared del filtro.

Los lodos removidos caen en un contenedor y son retirados luego del ciclo de tratamiento, después de esto el agua es transportada a una columna de carbón activado para retirar los malos olores y coloración turbia, los gránulos de carbón detienen los floculos que no pudieron ser retenidos en el filtro de vacío y finalmente el agua será transportada al tanque de almacenamiento de agua tratada, en el cual se produce la recirculación del agua por medio de una bomba que transportará el líquido al proceso de desamargado de chocho.

Para confirmar la calidad del agua recirculada y tratada se realizarán análisis periódicos de las propiedades físico-químicas y microbiológicas para verificar la calidad del agua. (Orellana, 2005).

4.2.2. ESTABLECIMIENTO DE LOS BALANCES DE MATERIA Y ENERGÍA EN LA PLANTA AGROINDUSTRIAL

4.2.2.1. Balance de materiales en el desamargado de chocho (100 kg)



$$\text{Rendimiento del desamargado de chocho} = \frac{98.00 \text{ kg}}{100.00 \text{ kg}} \times 100\%$$

$$\text{Rendimiento} = 98\%$$

Figura 5: Balance de materia en el proceso de desamargado

4.2.3. REQUERIMIENTO DE ENERGÍA

Tabla 18: Requerimiento de energía

Maquinarias y equipos	Cantidad	Tiempo	Potencia	
		H	Kwh	kwh/día
motor de tanque de lavado	1.00	4.00	0.19	0.74
Tanque de cocción	1.00	1.20	0.99	1.19
Cuarto frio	1.00	24.00	1.49	35.76
TOTAL DÍA				37.69
Total mensual (kw)	Consumo día* 5 días* 4 semanas			753.84

Elaborado: La autora, 2016.

4.3. ESTABLECIMIENTO DE LAS CAPACIDADES Y ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE MAQUINARIA, EQUIPOS Y SISTEMAS AUXILIARES.

4.3.1. CAPACIDAD DE LA PLANTA

La capacidad de la planta se definió a partir de la producción disponible de materia prima de los socios agricultores, además se consideró la producción, flexibilidad de la materia prima, que se obtendrá en el primer año más lo proyectado a producirse en los siguientes 10 años, basándose en esa estadísticas del 5% anual (UNORCAC, 2016) y teniendo en cuenta que la maquinaria y equipo se deprecia en 10 años (SRI, 2016), se definió que se producirán 49 920 fundas de 454 g en el primer año.

Tabla 19: Capacidad de la planta

	Producto Unidad	Chocho Desamargado
Demanda insatisfecha	kg/año	165 564.45
Capacidad de la planta (13% demanda insatisfecha)	kg/año	22 690.90
Capacidad	Chocho amargo	
	Kg/semana	443.07
	Kg/día	88.62
	Kg/hora	11.08

Elaborado: La autora, 2016.

Para el cálculo de la capacidad de la planta agroindustrial, se aplicó la siguiente fórmula:

$$Capacidad_{planta} = \frac{kg/año}{N^{\circ} horas \times N^{\circ} días \times N^{\circ} semanas}$$

Datos:

Cantidad producida: 22 690.90 kg/año

Nº horas trabajo: 8 h

Nº días trabajo por lotes de producción: 5 días

Nº semanas de trabajo: 48 semanas

$$Capacidad_{planta} = \frac{22\,690.90\,kg/año}{8\,horas \times 5\,días \times 48\,semanas}$$

$$Capacidad_{planta} = 11.08\,kg\,en\,producto\,terminado/hora$$

La empresa trabajará en jornada de 8 horas diarias, 5 días a la semana y 48 semanas al año. Se procesará el producto 11.08 kg/hora, siendo esta la capacidad de la planta. Se debe indicar que debido a la naturaleza del producto, el rendimiento de la materia prima después de los procesos que necesita para convertirse en producto terminado se obtiene un 98% de rendimiento.

4.3.1.1. Producción inicial y pronóstico (desamargado)

Tabla 20: Producción inicial y pronóstico

AÑO	CAPACIDAD INSTALADA (kg/día)	CAPACIDAD UTILIZADA (CHOCHO +AGUA)	CAPACIDAD UTILIZADA PORCENTAJE EN
2 017	300.00	199.10	66.37
2 018	300.00	232.08	77.36
2 019	300.00	240.43	80.14
2 020	300.00	249.12	83.04
2 021	300.00	258.09	86.03
2 022	300.00	267.41	89.14
2 023	300.00	277.08	92.36
2 024	300.00	287.05	95.68
2 025	300.00	297.40	99.13
2 026	300.00	308.13	100.00

Fuente: La autora, 2016

4.3.2. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE MAQUINARIA.

La maquinaria y equipos serán de materiales como acero inoxidable AISI 304L, ya que se encuentran en contacto directo con el alimento, por otro lado se utilizara acero inoxidable AISI 403 para superficies que no estén en contacto directo con el alimento, es decir para el resto de la estructura.

4.3.2.1. Descripción de la maquinaria y equipo

Se detalla la maquinaria y equipo a ser utilizados en la planta agroindustrial que se determinó después de la investigación con los proveedores.

- Maquinaria			
Área	Maquinas/ equipos	Cant.	Descripción
Recepción de materia prima	Balanza de plataforma	1	Capacidad: 300 kilos, plataforma de 60 x 50 cm, torre de acero inoxidable, bandeja de acero inoxidable, estructura de hierro reforzado, pesa en kilos y en libras, funciona con baterías recargables y 110v, control de cero regulable, balanza industrial de trabajo pesado, calidad iso-9000 ANEXO 10.
	Calador de granos manual	2	Pieza de acero cónica y acanalada en el extremo correspondiente al vértice, y el otro provisto de un mango, generalmente de polipropileno de alta resistencia y durabilidad, perforado totalmente y por donde se desliza la mercadería para su observación. ANEXO 11
	Tamices	2	Tamiz con alambre para zaranda # 12 (2,80mm) - Tipo: 3/16", 4mm Largo: 2.00, ancho: 1.00 Tamiz con alambre para zaranda #9 (3,76mm) - Tipo: 5/16" , 7mm Largo: 2.00 m, ancho: 1.00 m ANEXO 12

Clasificación y selección

Mesa de trabajo 1

Mesa de trabajo, fabricada en Acero Inoxidable AISI 304L. Superficie de trabajo en lámina de 1,5 mm. Estructura y patas en tubería cuadrada de Acero Inoxidable AISI 304L de 40 mm.

Suportación sobre 4 patas con tornillos de nivelación tipo regatón con base de caucho antideslizante.

Longitud: Dos mil milímetros (2000 mm).

Ancho: Mil milímetros (1000 mm).

Altura: Novecientos milímetros (900 mm). **ANEXO 14**

Almacenamiento de materia prima

Extractor eólico 4

Diámetro Boca: 16" (40 cm).

Rodamientos: 2 blindados.

Material: Galvanizado.

Alabes: 24 (aluminio).

Extrae: 300 m³ x hora. **ANEXO 13**

Hidratación

Tanque de hidratación

1

Tanque rectangular para hidratación de chocho, pared sencilla, construido en Acero Inoxidable AISI 304L 2B. Soporte estructurado. Soportado sobre cuatro patas con tornillos de nivelación con base de caucho antideslizante. Capacidad: 300 litros.

Canasta fabricada en lámina perforada de Acero Inoxidable, para la manipulación del grano.

Acabados según norma Americana de acabados sanitarios 3A. Pulido fino sanitario sobre áreas de soldadura a 120 grit.

Tecele hidráulico móvil para izaje y manipulación de canastillas. Fabricación es

			<p>acero al carbono, con acabado en esmalte anticorrosivo. Suportación sobre ruedas de alta carga, con rodamientos. Gancho con cadena para izaje y sistema de elevación con cilindro hidráulico manual. Capacidad máxima de carga: 500 kg ANEXO 14.</p>
Cocción	Tanque para cocción de chocho	1	<p>Tanque cilíndrico vertical para cocción de chocho, construido en Acero Inoxidable AISI 304L 2B.</p> <p>Soportado sobre cuatro patas con tornillos de nivelación con base de caucho antideslizante. Cámara de calentamiento abierta; lo que garantiza una utilización eficiente de energía y, por tanto, máximo ahorro en rendimiento. Doble resistencia eléctrica 3000W de inmersión. Tablero de control eléctrico que permite controlar encendido de sistema de calentamiento. Tablero con controlador electrónico programable de temperatura.</p> <p>Capacidad: 300 litros. / Funcionamiento a 220V / 60Hz / 2 Fases + N + T.</p> <p>Incluye tapa superior removible, fabricada en Acero Inoxidable AISI 304L.</p> <p>Acabados según norma Americana de acabados sanitarios 3A. Pulido fino sanitario sobre áreas de soldadura a 120 grit. Soldaduras con proceso TIG/GTAW con protección de Argón. Pasivado químico con Rust Convert II. Acabados sanitarios generales. ANEXO 14.</p>

Lavado	Tanque para lavado de chocho	1	<p>Tanque rectangular para lavado de chocho, con cámara de calentamiento eléctrica, separador perforado, construida en Acero Inoxidable AISI 304L 2B. Cámara de calentamiento abierta; lo que garantiza una utilización eficiente de energía y, por tanto, máximo ahorro en rendimiento. Doble resistencia eléctrica 3000W de inmersión.</p> <p>Soportado sobre cuatro patas con tornillos de nivelación con base de caucho antideslizante.</p> <p>Provisto de un Sistema de agitación con motorreductor de 1/4 HP, con una velocidad de salida de 100 RPM; sistema de agitación con eje central de Acero Inoxidable AISI 304L 2B y agitador de tipo hélice naval para mantener el agua de lavado en constante movimiento.</p> <p>Tablero de control eléctrico que permite controlar encendido de sistema de calentamiento y encendido de agitación. Tablero con controlador electrónico programable de temperatura.</p> <p>Capacidad: 300 litros. / Funcionamiento a 220V / 60Hz / 2 Fases + N + T.</p> <p>Soporte lateral estructurado, con brazo giratorio y tecla de carga incluidos. También se incluye canasta fabricada en malla de Acero Inoxidable, para la manipulación del grano. Acabados según norma Americana de acabados sanitarios 3A. Pulido fino sanitario sobre áreas de soldadura a 120 grit. Soldaduras con proceso TIG/GTAW con protección de Argón. Pasivado químico con Rust Convert II. Acabados sanitarios generales. ANEXO 14.</p>
---------------	------------------------------	---	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Conservación	Tanque de conservación	1	<p>Tanque rectangular para proceso de chocho, pared sencilla, construido en Acero Inoxidable AISI 304L 2B. Soporte estructurado.</p> <p>Soportado sobre cuatro patas con tornillos de nivelación con base de caucho antideslizante. Capacidad: 300 litros. Acabados según norma Americana de acabados sanitarios 3A. Pulido fino sanitario sobre áreas de soldadura a 120 grit. Soldaduras con proceso TIG/GTAW con protección de Argón. Pasivado químico con Rust Convert II. Acabados sanitarios generales. ANEXO 14.</p>
Selección	Mesa de selección	1	<p>Mesa de trabajo, fabricada en Acero Inoxidable AISI 304L. Superficie de trabajo en lámina de 1,5 mm. Estructura y patas en tubería cuadrada de Acero Inoxidable AISI 304L de 40 mm. Suportación sobre 4 patas con tornillos de nivelación tipo regatón con base de caucho antideslizante. ANEXO 14.</p>
Empacado	Selladora manual	1	<p>Utilizado para sellar fundas de polietileno, poliéster, bilaminados Voltaje de trabajo 110 V. Largo de sellado 35 cm. ancho de sello 8 mm grafilado Utiliza niquelina intermitente con transformador. Provista de regulador de corriente para diferentes espesores de material. Dimensiones de maquina: 80cm. x 60cm x 40 cm ANEXO 15.</p>
Conservación	Cuarto frio	1	<p>Medidas externas: 3,00 m x 3,00 m x 2,40 H m</p> <p>Medidas internas: 2,80 m x 2,80 m x 2,30 H m</p> <p>Volumen interno: 18,03 m³</p> <p>Temperatura exterior: 20° C.</p> <p>Temperatura de cámara: 4° C.</p> <p>Duración del proceso: 24 Horas.</p>

			Capacidad máx. de ingreso por proceso: 206,80 Kg. Capacidad máxima de almacenamiento: 2 068,00 Kg. Equipo: Una unidad compacta MGM32002F de 2 HP. ANEXO 16.
			Diámetro Boca: 16" (40 cm). Rodamientos: 2 blindados.
Producción	Extractor eólico de aire	4	Material: Galvanizado. Alabes: 24 (aluminio). Extrae: 300 m ³ x hora. ANEXO 13.

- **Laboratorio**

Maquinas/equipos	Cantidad	Descripción
Penetrómetro	1	Incluye dos sondas (3.1 y 5.6 mm de diámetro) Rango de medida de 0.2 a 0.10 cm dependiendo de la sonda Profundidad de presión de: 10 mm. ANEXO 17.
Medidor de humedad	1	Medidor de humedad para granos digital portátil. 5-40% de humedad ANEXO 17.

- **Auxiliares**

Maquinas/equipos	Cantidad	Descripción
Balanza electrónica	1	De 6200 g de capacidad y 0.1 g; diseño resistente y ligero. Compactas y portátiles, funciona con corriente continua y con batería. Pantalla LCD retroiluminada, con calibración externa, formulación, pesaje dinámico, estadísticas, recuento de piezas, densidad, pesaje porcentual, pesaje de Control, pesaje con factor ANEXO 18.

Estanterías	1	<p>Estantería elaborada en tol 0,7mm, pintura al horno de larga duración.</p> <p>Alto: 200 mm, ancho: 100m, fondo: 50 mm</p> <p>6 niveles, 1 refuerzo omega, color a elegir, soporta 100 libras por nivel ANEXO 19.</p>
Termómetros	2	<p>Rango: -50 a 150 °C</p> <p>División: 2°C</p> <p>Longitud: 305 mm ANEXO 20.</p>
Termo higrómetro digital	3	<p>Fijo temperatura: -10 a 60 °C</p> <p>Humedad relativa: 10% a 99%</p> <p>Marca: extech ANEXO 20.</p>

Fuente: Investigación directa

En la instalación de la planta procesadora de chochos, se dispondrá de equipos, maquinaria y sistemas auxiliares. Se realizó cotizaciones en dos empresas que podían brindar los servicios de la maquinaria requerida como son “MT INOXIDABLES” Y “MACONS” MANTENIMIENTO Y CONSTRUCCIÓN DE EQUIPOS EN ACERO INOXIDABLE, las mismas que cumplen con los requerimientos de calidad, capacidad, rendimiento esperado y diseño que exige cada maquinaria a ser empleada, en el aspecto en que difieren es en el costo de la maquinaria y los costos de instalación, por lo que se optó por acoger a la empresa “MT INOXIDABLES” quien oferta costos más accesibles.

La maquinaria y equipo elegido se basó en la capacidad de la planta, en sus especificaciones y las características que detalla el proveedor de acuerdo a los equipos que ofrece.

- Construcción compacta y robusta.
- Simplicidad operacional y bajo costo de mantenimiento.
- Componentes de alta calidad.
- Partes en contacto con el producto construidas en acero inoxidable tipo sanitario.

- Existencia inmediata de repuestos.
- Disponibilidad absoluta de servicio técnico inmediato.
- Se tomó en cuenta los costos de operación, y facilidad de adquisición.

4.3.2.2. Mantenimiento

Al momento de instalar la maquinaria y equipos el proveedor asignará un técnico para la puesta en marcha y la capacitación del personal no menor de 2 días y no mayor de 5 días. Los costos del servicio técnico no se cobrarán al instalar la maquinaria, o en el año de la garantía. Con el equipo se incluye un kit de repuestos.

El mantenimiento se planificará conjuntamente con el área de producción, determinando que días se podrá llevar a cabo la operación. Del 2% de las inversiones en maquinarias y equipos se obtendrá la cantidad para realizar el mantenimiento.

4.3.3. REQUERIMIENTOS DE SERVICIOS AUXILIARES

Tabla 21: Requerimientos de servicios auxiliares (Agua)

Consumo por:	Consumo mensual (m³)	Costo unitario (USD)/m³	Costo mensual (USD)
Producción	8.00	0.51	4.08
Limpieza equipos, maquinaria y utensilios	5.00	0.51	2.55
Limpieza de instalaciones	3.00	0.51	1.53
Consumo varios	3.00	0.51	1.53
Consumo mensual total de agua potable			9.69

Elaborado: La autora, 2016.

Suministros de energía para iluminación en las instalaciones.

Tabla 22: Suministros de energía para iluminación en las instalaciones

Áreas	Fuente de luz	Nivel de iluminación (lux)	Potencia (Kw)	Cant. De fuentes (u)	Total de potencia (Kw)	T. de consumo (h)	Consumo diario (kw/h)
Recepción materia prima	Tubo fluorescente	500	0.065	3	0.19	4	0.76
Selección y clasificación	Tubo fluorescente	500	0.065	4	0.26	4	1.04
Almacenamiento	Tubo fluorescente	300	0.065	4	0.26	2	0.52
Producción	Tubo fluorescente	300	0.065	10	0.65	6	3.9
Oficina técnica	Tubo fluorescente	200	0.065	4	0.26	2	0.52
Baño	Tubo fluorescente	200	0.065	2	0.13	2	0.26
Total día							7.00
Total mensual							140.00

Elaborado: La autora, 2016.

Para el cálculo de la energía eléctrica se utilizó la siguiente fórmula:

$$C_d = P_f * C_f * t$$

Simbología y datos referenciales:

C_d = consumo diario de energía eléctrica.

P_f = Potencia por fuente de iluminación = 0.065 Kw

C_f = Cantidad de fuentes de iluminación = 3

t = tiempo de consumo = 2h

$$C_d = 0.065 \text{ Kw} * 3 * 2h = 0.76 \text{ Kw/h}$$

Consumo mensual de energía eléctrica

Tabla 23: Consumo de energía eléctrica

Consumo mensual de energía eléctrica	(Kwh/mes)
Maquinaria y equipo	753.84
Iluminación promedio	140.00
1 computador	57.60
1 impresora	24.00
1 teléfono inalámbrico	40.00
Otros equipos (balanza eléctrica)	10.00
Total estimado mensual	1 025.44

Fuente: Cálculos de suministro de energía.

Elaborado: La autora, 2016.

4.3.4. MANO DE OBRA DIRECTA

Según los procesos se determinó la mano de obra en producción

Tabla 24: Diagrama analítico para desamargado de chocho

Operación	Actividad				Tiempo Operarios	
					Min	N°
Recepción			X		45	
Clasificación		X		X	60	
Almacenamiento	X				30	
Hidratación			X		1 440	
Cocción			X		80	
Lavado			X		240	2
Conservación			X		10	
Selección		X		X	30	
Envasado y control de calidad		X		X	60	
Almacenamiento			X		30	
TOTAL					2 025	2

Elaborado: La autora, 2016.

Para el proceso se necesitará dos operarios. Debido al procesamiento del chocho la producción se realizará todos los días de una forma continua. Se trabajará cinco días a la semana, empezando desde el día domingo una hora solamente, ya que ahí se procederá a colocar el grano en el tanque de hidratación, para que entre en proceso al día siguiente.

Se contará con un supervisor técnico quien realizará el control de calidad pertinente primero en la materia prima recibida y finalmente en el producto terminado. Los empleados serán remunerados con todas las previsiones de la ley.

Tabla 25: Mano de obra directa

	Mano de obra directa	Mano de obra indirecta
Personal	Jefe de producción, control de calidad.	Operarios
Número de personas	1	2

Fuente: Diagrama analítico para desamargado de chocho

4.3.4.1. Perfiles de funciones

- Jefe de producción y control de calidad

- Título: Ing. Agroindustrial o afines.
- Experiencia: 2 años

Funciones:

- Encargado de planificar y supervisar los procesos productivos.
- Definir los procesos productivos.
- Buscar el mejoramiento continuo.
- Mantener controles periódicos de la producción con informes semanal/mensual hacia la administración de la planta.
- Control de calidad en la planta.
- Dirigir a los operarios y mantener el orden dentro de la planta.

- Operarios

Perfil:

- Instrucción: mínima o con algún tipo de experiencia en procesos.
- Experiencia: Producción de alimentos.

Funciones:

- Procesar y transformar la materia prima.
- Mantenimiento y limpieza de maquinarias y lugar de trabajo.

4.4. DISEÑO DEL LAYOUT E INFRAESTRUCTURA EN LA PLANTA DE DESAMARGADO

Seleccionada la metodología a utilizar para el procesamiento del chocho amargo, se procederá a emplear la maquinaria y equipo sugerido, en base a las especificaciones técnicas.

En la infraestructura de la planta, se consideró tanto las instalaciones como áreas que formarán parte del proceso de producción y auxiliares; cumpliendo con las consideraciones y factores inherentes al diseño de la planta.

4.4.1. DISEÑO DEL LAYOUT

El Layout se desarrolló de una manera en la cual se integró todas las áreas funcionales de la planta procesadora, de una manera más práctica, eficiente y con la reducción de tiempos y costos en traslados y buscando el mejor nivel de seguridad de la planta agroindustrial.

Tomando en cuenta los tipos de distribución existente se acogerá la distribución por producto (línea de producción), en donde los equipos estarán colocados según la sucesión del procesamiento y cada operación está situada contigua a la anterior.

Se determinó un adecuado sistema de flujo en la producción que establece la fluidez en las actividades productivas, previene la contaminación cruzada entre áreas de producción y optimiza los tiempos de cada proceso.

La planta no necesita montar un alto grado de automatización, ya que la producción inicial es relativamente pequeña, pero a medida que pase el tiempo, se avanza en las siguientes etapas y se aumenta la capacidad productiva.

4.4.1.1. Recorrido de los productos (flujo de producción)

Se determinó la secuencia y la cantidad de los movimientos del producto por las diferentes operaciones durante su procesado. Debido a que inicialmente sólo se procesará un solo producto se establece el recorrido sencillo.

4.4.1.2. Sistemas de flujo

La distribución del sistema de flujo para la planta agroindustrial se dio en forma “U”, ya que se considera el aspecto físico con el que se cuenta.

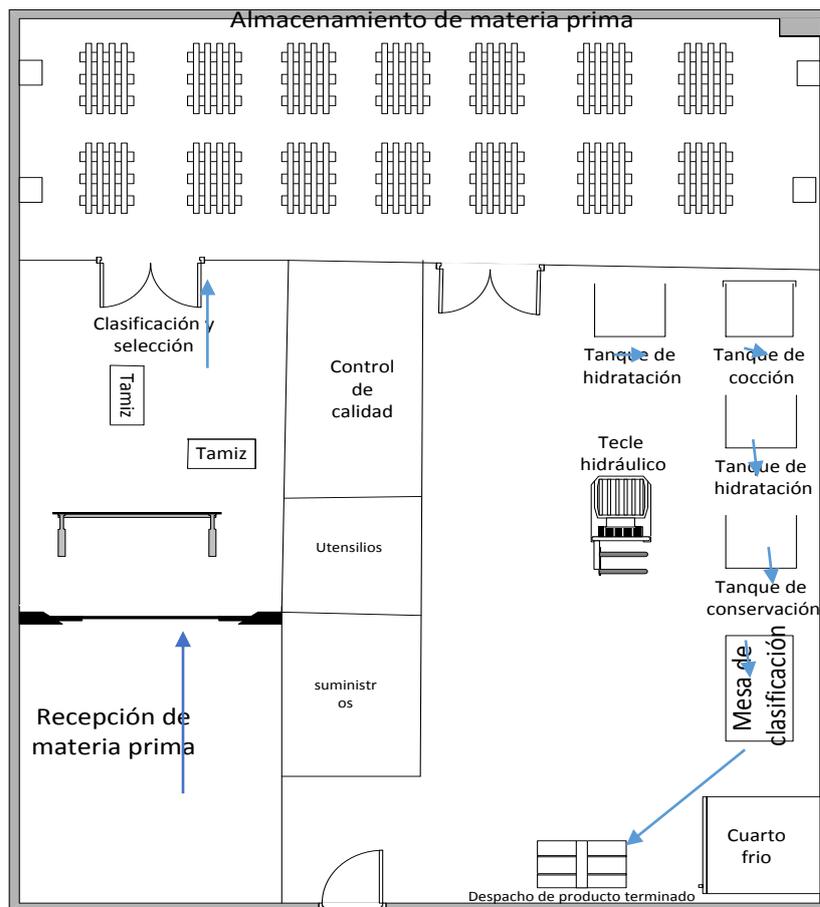


Diagrama 1: Flujo en “U”

4.4.1.3. Análisis de relaciones entre actividades

Conocido el proceso productivo, el recorrido de los productos, se planteó el tipo y la intensidad de las interacciones existentes entre las diferentes áreas productivas. La escala de valor utilizada para identificar la eficacia de la contigüidad de las actividades, se muestra en la tabla 26. Es importante mencionar y recordar la codificación de cercanía.

Código y razón para método SLP		Valor y proximidad para método SLP	
CODIGO	RAZÓN	VALOR	PROXIMIDAD
1	Flujo de materiales	A	Absolutamente necesario
2	Flujo de personas	E	Especialmente importante
3	Facilidad de supervisión y control	I	Importante
4	Fácil acceso	O	Ordinario
5	Grado de frecuencia en la comunicación	U	Sin importancia
6	Ruidos, Vibraciones, Emanaciones, Peligros	X	No deseable
7	Contaminación física		

4.4.1.3.1. Tabla de relaciones

Tabla 26: Relaciones para todas las áreas de la empresa

Nº	ÁREAS	1	2	3	4	5
1	Oficina Administrativa	A1				
2	Recepción de materia prima	I3				
3	Bodega de almacenamiento de materia prima	A1	O2			
4	Producción	A1	X7			
5	Almacenamiento de producto terminado	I4				

Elaborado: La autora, 2016.

En el diagrama siguiente se muestra la relación existente entre las áreas funcionales de la empresa trazando las valoraciones de la tabla anterior.

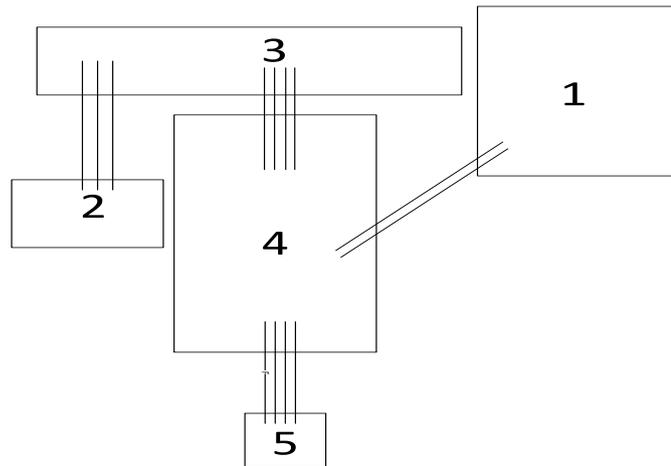


Diagrama 2: Relación de áreas funcionales

Elaborado: La autora, 2016.

La posterior tabla indica la relación existente entre las diferentes etapas de producción y en base a los resultados obtenidos se planteó el sistema de flujo de la línea de producción

Tabla 27: Relación de las etapas de producción

Nº ÁREAS		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	Recepción de M. P.	A1											
2	Selección y Clasificación	A1	B3										
3	Almacenamiento de M. P.	A1	O2	X7									
4	Hidratación	A1	X7	X7	X7								
5	Cocción	A1	X7	X7	X7	X7							
6	Lavado	A1	X7	X7	X7	X7	X7						
7	Conservación	A1	O1	X7	X7	X7	X7	X7					
8	Selección	A1	U-	U-	X7	X7	X7	X7	X7				
9	Envasado	A1	E4	U-	U7	X7							
10	Sellado	A1	O-	O-									
11	Control de calidad	A1	A1										
12	Almacenamiento	A1											

Elaborado: La autora, 2016.

El diagrama siguiente muestra la relación de los procesos funcionales, mediante líneas de valoración, se observa solo las líneas que permiten diferenciar y determinar el sistema de flujo más útil.

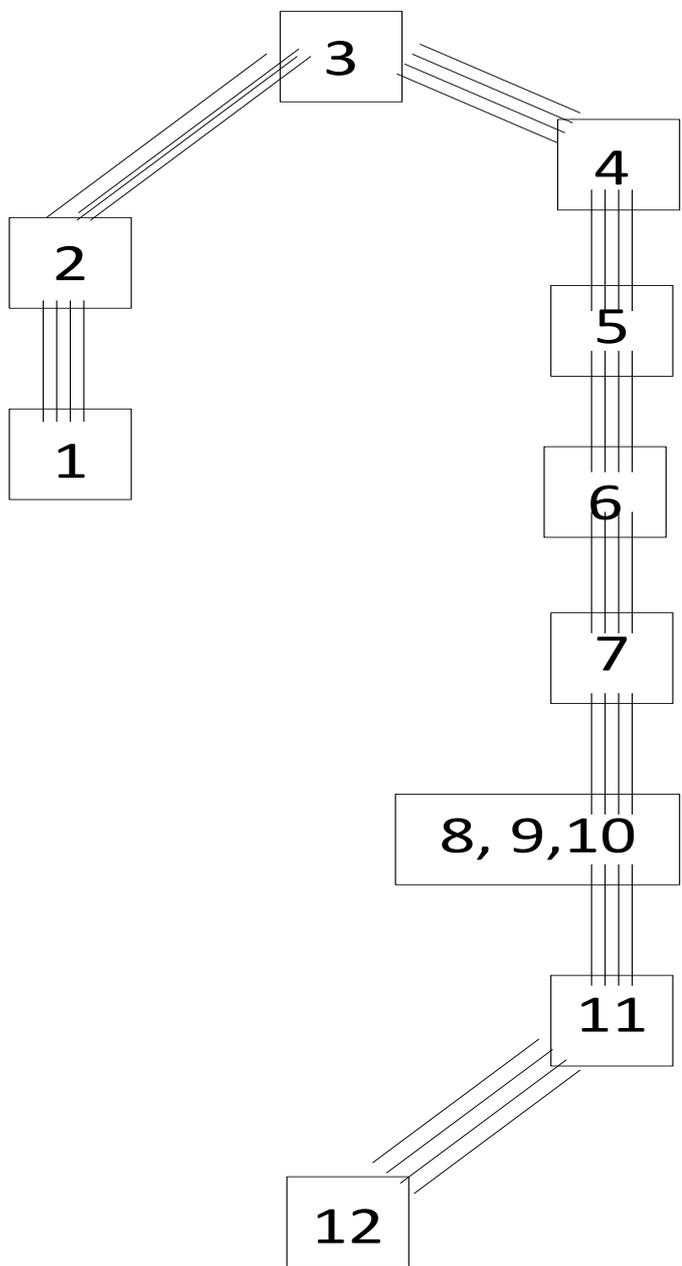
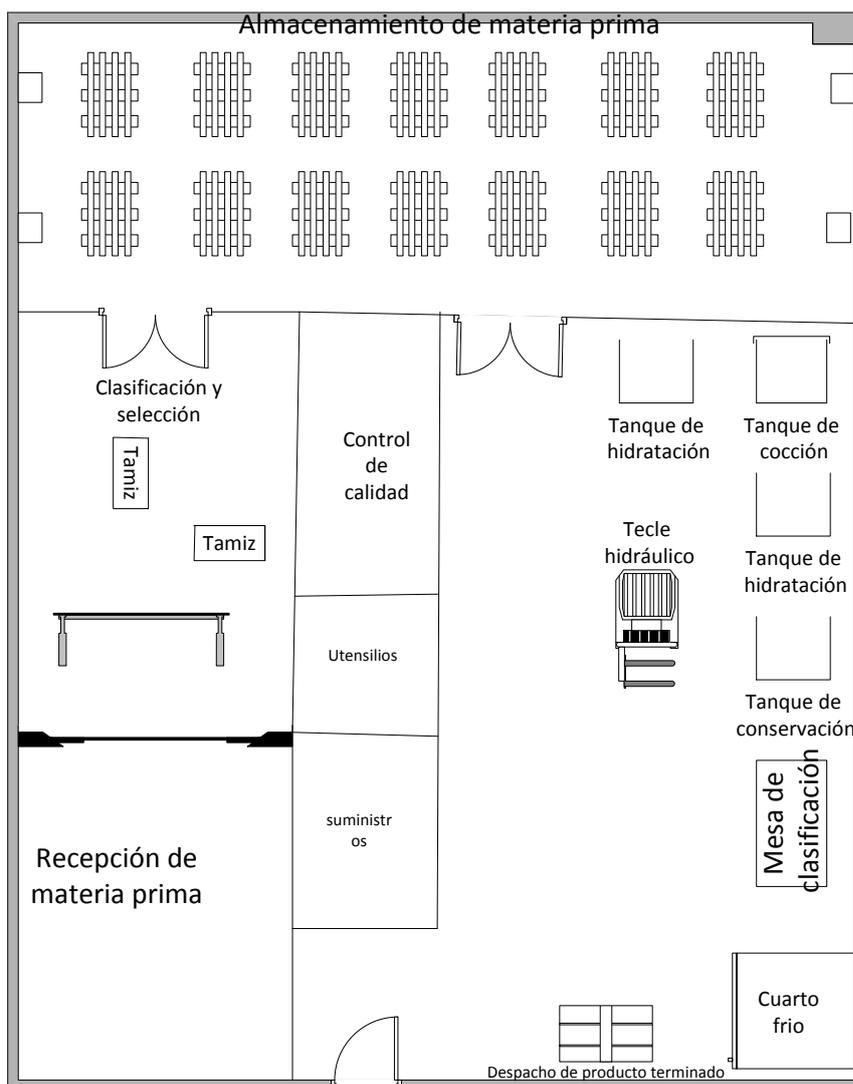


Diagrama 3: Relación de procesos funcionales

Elaborado: La autora, 2016.

Con el análisis de las tablas y diagramas se consigue distribuciones en las actividades con mayor flujo de materiales estén lo más cercanas posible, de esta manera cumplir con el criterio de la mínima distancia recorrida.

4.4.1.4. Distribución de maquinaria y equipo



Elaborado: La autora, 2016.

4.4.2. DETERMINACIÓN DE ESPACIOS

La determinación de espacios se determinó mediante la metodología de Courchet y se expresa en la siguiente tabla.

4.4.3. ÁREA DE PRODUCCIÓN

Tabla 28: Determinación de espacios para el área de producción

ÁREA	ELEMENTOS	LARGO L (m)	ANCHO A(m)	N (número de lados de manipulación del equipo)	K (coeficiente de evolución (1.01))	Ss (Superficie estática)	Sg (Superficie de gravitación)	Se (Superficie evolutiva)	n (número de elementos estáticos)	St (superficie total)
Recepción de materia prima	Balanza de plataforma	0.60	0.50	2.00	1.01	0.30	0.60	0.18	1.00	1.86
	costales de cáñamo	0.77	0.49	4.00	1.01	0.38	1.51	0.58	5.00	11.05
Clasificación y selección	Tamiz 1	2.00	1.00	1.00	1.01	2.00	2.00	4.04	1.00	8.04
	Tamiz 2	2.00	1.00	1.00	1.01	2.00	2.00	4.04	1.00	8.04
	mesa de clasificación	2.00	1.00	2.00	1.01	2.00	4.00	8.08	1.00	14.08
Almacenamiento	pallets	1.20	0.80	2.00	1.01	0.96	0.96	0.93	16.00	57.20
Hidratación	tanque de hidratación	1.00	0.65	4.00	1.01	0.65	2.60	1.71	1.00	6.96
Cocción	tanque de cocción	1.00	1.00	2.00	1.01	0.65	1.30	0.85	1.00	6.96
Lavado	tanque de lavado	1.00	0.65	4.00	1.01	0.65	2.60	1.71	1.00	6.96
Conservación	tanque de conservación	1.00	0.65	4.00	1.01	0.65	2.60	1.71	1.00	6.96
Selección	mesa de selección	2.00	1.00	2.00	1.01	2.00	4.00	8.08	1.00	14.08
Empacado y sellado	selladora	0.80	0.60	1.00	1.01	0.48	0.48	0.23	1.00	6.34
Conservación	cuarto frio	3.00	3.00	1.00	1.01	5.00	5.00	25.25	1.00	35.25
									TOTAL	183.40 m²

Elaborado: La autora, 2016.

El área de producción tendrá 210.10 m² además se incluye las áreas de despacho de producto terminado, control de calidad, bodega de insumos, oficinas Las áreas serán las siguientes:

Tabla 29: Áreas de producción

ÁREA	LARGO (m)	ANCHO (m)	SUPERFICE (m ²)
Recepción de materia prima	3.70	3.50	12.95
Selección y clasificación	3.70	7.20	26.64
Almacenamiento de materia prima	14.30	4.00	57.20
Producción	8.10	10.7	86.70
Oficinas	2.5	3.4	8.50
Servicios higiénicos	2.5	6.5	18.00
TOTAL			210.10 m²

Elaborado: La autora, 2016.

4.4.4. INFRAESTRUCTURA

Para el correcto diseño de la infraestructura de la planta agroindustrial se basó en normativas, aplicando principalmente las BPM otorgado por ARCSA y en la norma INEN 5: Código Ecuatoriano de la Construcción. Ordenanza Municipal básica **ANEXO 21**, los mismos que son procedimientos básicos de higiene que se deben llevar a cabo en todas las áreas del proceso de elaboración de alimentos para el consumo humano y además los principios básicos de construcción. Al implementar correctamente las BPM en la industria, se logrará reducir en gran porcentaje el peligro de contaminación de los alimentos y asegurar que estos se encuentran en las condiciones de inocuidad para el consumo.

Al tener un diseño de planta adecuado, se delimitará claramente las diferentes zonas sanitarias en la planta y organizando el flujo de personal de la mejor manera, para que el producto no se vea comprometido microbiológicamente.

- La sección administrativa estará independiente de la zona de producción, estará ubicada en una edificación aledaña a la zona productiva, de esta manera se quiere evitar la distracción del personal, evitar el ruido y la contaminación.
- Los vestidores y servicios higiénicos del personal operativo, se ubicara en un edificio adyacente a la planta agroindustrial.
- La zona de recepción, pesaje y selección de materia prima serán al principio del proceso y de ser posible independizarla.

En la planta agroindustrial se circulara con ropa de trabajo.

4.4.4.1. Cuantificación de áreas de construcción y determinación de características de construcción de cada área

4.4.4.1.1. Área de recepción de materia prima

Está área constará de 12.95 m² en la cual se receptorá el chocho amargo, en sacos de cáñamo en perfecto estado, en esta área se realizará el primer control de calidad, en donde se verificará principalmente la humedad del grano, y un muestreo del grano según la norma correspondiente.

La rampa de recepción de materia prima debe tener una resistencia de 210 kgf/cm² y una altura de sobre nivel de 1.00 m, con la finalidad que facilite el ingreso de estibadores y descargue de materia prima.

4.4.4.1.2. Área de selección y clasificación

Esta área constará de 26.64 m² en la cual se seleccionará y clasificará el grano, esta área será de concreto liso y pintado de un color claro (blanco), con una adecuada ventilación y humedad para evitar así que la materia prima se descomponga aceleradamente. Además deberá estar debidamente protegida con la instalación de cortinas de PVC para evitar el ingreso de roedores o insectos.

4.4.4.1.3. Área de almacenamiento de materia prima

Está área constará de 57.20 m², en la misma se almacenará granos amargo y seco debidamente seleccionado, en esta área estarán dispuestos cuatro extractores eólicos que son de vital importancia para el correcto almacenamiento del grano, los mismos que liberan el aire caliente excedente.

El piso y las paredes serán de concreto liso y pintado de un color claro (blanco), con una adecuada ventilación, deberán estar debidamente protegidos para evitar el ingreso de roedores e insectos.

Los pallets estarán ubicados a una altura de 156 mm con respecto al piso, una distancia mínima de 800 mm con respecto a la pared, como indica la norma INEN 2 077 **ANEXO 22**, de esta manera se evitará que la materia prima adquieran una humedad indeseable y la calidad del producto no sea la óptima.

4.4.4.1.4. Área de producción

El área de producción constará de 86.70 m², estará distribuida en un área de control de calidad, materiales de producción, despacho de producto terminado, suministros. Las especificaciones se muestran a continuación:

Paredes y techos

Las paredes a construir tendrán una altura de 4.00 m y un grosor de 0.20 m, serán de concreto liso. Las superficies interiores de las paredes de proceso deberán ser lisas, sin grietas para evitar albergar insectos y polvo ya que son foco de contaminación. Los bordes y cerchas de los techos serán curvas en forma de pendiente para facilitar la limpieza y escurrimiento. La planta agroindustrial deberá ser de un piso preferiblemente, las columnas de soporte no deben ser numerosas, sin cielorrasos ya que en estos lugares se acumula el polvo y roedores.

Puertas

Las puertas deberán poseer protección en buen estado que eviten polvo, insectos y roedores, para lo cual se instalará cortinas de PVC. Además las puertas deberán abrirse al exterior y estar debidamente señaladas. Las medidas de las puertas serán de una altura de 2.50 m y ancho de 1.00 m

Pisos

Para los pisos se recomienda las siguientes características: materiales no permeables, de fácil limpieza, el piso debe tener una resistencia de 210 kgf/cm² y soportar pesos y cargas de la maquinaria y equipo rodante, resistir desgaste para las condiciones de trabajo que se pretende realizar. El piso debe poseer una pendiente del 2% hacia el drenaje en áreas de proceso y 45° en las uniones redondeadas entre pisos y paredes. Deberá resistir productos de limpieza que van a estar en contacto con el piso. Evitar que el agua se estanque ya que es un foco potencial de contaminación.

- Ventilación e iluminación

La iluminación dentro de la planta es necesaria en el trabajo realizado por el personal en la planta. Es necesario tomar muchas consideraciones por tal motivo, se realizaron los diferentes cálculos para determinar la iluminación necesaria y eficiente para cada una de las áreas que conforman la planta agroindustrial, tanto tipo de luminarias, nivel de luminancia, sistema de alumbrado, coeficientes de reflexión, los cálculos y respectivas operaciones se muestran en el **ANEXO 23**.

La iluminación según la normativa de ARCSA detalla que las bombillas y lámparas que se encuentren colgadas sobre los alimentos en cualquier área de proceso serán de seguridad o protegidas, ya que en caso de rotura puedan contaminar los alimentos.

La ventilación en la planta agroindustrial cumple un papel sumamente importante proporcionando un ambiente con aire fresco y conlleva a la eliminación de contaminantes y del calor producidos por los equipos durante el proceso y por los operarios de los mismos.

Para determinar la cantidad, ubicación de los equipos de ventilación se realizaron cálculos de la carga térmica estimada, para no sobredimensionar la ventilación y optimizar los recursos. Al realizar los cálculos se establecen valores para la temperatura interna y externa del local, superficie del local, volumen de aire en el local. La adecuada ventilación depende del resultado de la carga térmica obtenida a partir de la suma del calor sensible y el calor latente. La carga sensible (Cs) integra a los siguientes aspectos:

Cs1: Calor sensible debido a la radiación solar a través de superficies acristaladas.

Cs2: Calor sensible correspondiente a la transmisión a través de paredes y techo.

Cs3: Calor sensible transmitidos a través de paredes y techo no exteriores.

Cs4: Calor sensible debido al aire de infiltraciones.

Cs5: Calor sensible generado por las personas que ocupen el local.

Cs6: Calor sensible generado por la iluminación del local.

Cs7: Calor sensible generado por las maquinarias en el interior del local.

La suma de todos estos calores da la carga térmica total.

Los cálculos de la carga térmica se muestran en el **ANEXO 24**.

El resultado de los cálculos muestra que se deben realizar 20 renovaciones, valor de la tabla siguiente que recomienda 15 a 20 renovaciones de aire en las industrias alimentarias con maquinaria que emane calor

Tabla 30: Tabla de renovaciones de aire en la industria alimentaria

Tipo de local	Numero renovaciones de aire por hora
Almacenes de alimentos	5 a 15 <u>ren</u> *h
Cocinas industriales	15 a 20 <u>ren</u> *h
Industria alimentaria	15 a 20 <u>ren</u> *h
Imprentas	6 a 15 <u>ren</u> *h
Laboratorios	6 a 8 <u>ren</u> *h
Hospitales y clínicas	5 a 10 <u>ren</u> *h

Fuente: Crespo & Landines, 2011.

Para la ventilación de la planta agroindustrial se instalará extractores eólicos de aire los mismos que permitirán tener una temperatura estable durante todo el procesamiento, es decir que no sobrepase los 20°C. El cálculo para el número de extractores a ser instalados se muestra en el **ANEXO 25**.

a) Redes de agua

Las líneas de tuberías de agua potable, agua impura (recirculada) y agua residual, se identificarán con un color verde, y con una numeración 1.0, 1.1 y 1.9 respectivamente de acuerdo a las norma INEN 440. **ANEXO 26**.

Se colocarán rótulos con los símbolos respectivos en sitios visibles: Las redes de agua potable para uso en las instalaciones sanitarias deberá ser en tubería sanitaria de cloruro de polivinilo (PVC) de un diámetro de una pulgada y con una resistencia de 13.5 psi de presión ½ pulgada. Las tuberías y accesorios utilizados para el paso de agua serán fácilmente desmontables para inspección y limpieza, deben escurrir solas. La tubería no pasará por encima del área de producción la correcta ubicación será por los costados de la planta.

Figura 6: Equipos de producción y sistemas de tuberías



Elaborado: La autora, 2016.

b) Instalaciones eléctricas

Las instalaciones eléctricas serán de una intensidad de corriente monofásica de 110 voltios para el área administrativa e iluminación de toda la planta, y trifásica de 220 voltios para maquinaria del área de producción como el tanque de cocción, tanque de lavado.

c) Instalación de los equipos

Los equipos se ubicarán en partes que no sean absorbentes, evitando espacios estrechos para facilitar la limpieza y las inspecciones para circular de manera libre.

d) Drenaje y desagüe

El conducto de desagüe de las alcantarillas será de un material que no forme grietas, liso y de fácil limpieza. Las alcantarillas de drenaje estarán tapadas con rejillas, las mismas que serán de material liso y resistente a la corrosión.

4.4.4.1.5. Área de oficinas

Estará constituida por 8.50 m² en donde se realizarán las actividades básicas de administración y registros de ingreso de materia prima y despacho de producto terminado. El piso y paredes serán de concreto liso y pintados de colores claros y ventanas de armazón de aluminio para aprovechar el máximo la luz natural.

4.4.4.1.6. Área de servicios higiénicos

El área de servicios higiénicos será de 18.20 m² y estará determinado un sanitario y un lavabo, para el personal de producción y de igual manera para la oficina, ya que en la planta son tres personas las que ocuparan los sanitarias y en la oficina una persona.

El piso y las paredes serán de concreto liso y pintado con colores claros con una adecuada ventilación, siempre manteniendo la limpieza y orden.

4.4.5. DISEÑO ARQUITECTÓNICO E INSTALACIONES DE LA PLANTA AGROINDUSTRIAL.

Para la elaboración del diseño de la planta agroindustrial se utilizó programas como AUTO-CAD, CINEMA 4D. Se anexa los planos correspondientes **ANEXO 27**.

4.4.6. PRESUPUESTO DE LAS OBRAS CIVILES E INSTALACIONES

Para determinar los gastos que implican la construcción de la planta se consultó a arquitectos e ingenieros civiles para establecer la inversión necesaria. Los costos de construcción que se determinaron se muestran en la tabla 31.

Tabla 31: Presupuestos de obras civiles

Descripción	Costo total (USD)
Obras preliminares	325.50
Cimentación y contrapiso	7 515.00
Estructura metálica	25 465.90
Mampostería	291.80
Enlucidos	700.30
Instalaciones hidrosanitarias	2 398.40
Instalaciones eléctricas	3 426.30
Otros	703.40
TOTAL	40 826.60

Fuente: Dimensionamiento de la planta/ costos de construcción.

4.4.7. CRONOGRAMA DE CONSTRUCCIONES E INSTALACIONES Y PUESTA EN MARCHA

Tabla 32: Cronograma de construcción e instalaciones y puesta en marcha

ACTIVIDADES	1er mes			2do mes			3er mes			4to mes			5to mes			6to mes		
Fase de Implementación	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■						
Planos de construcción y especificaciones	■	■																
Reglamentos y normas de funcionamiento		■																
Etapas de construcción			■	■	■	■	■	■	■	■	■							
Selección y capacitación del personal										■	■							
Instalación de maquinaria y preparación del local											■							
Adquisición de materia prima, contratos, convenios											■	■						
Fase operacional													■	■	■	■	■	■
Prueba y puesta en marcha													■					
Primera fase de producción														■				
Promoción y oferta															■	■		
Intensificación de la producción																	■	
Reporte de producción, ventas y productividad																		■
Auditoría calidad, producción																		■

Fuente: Dimensionamiento de la planta/ costos de construcción.

4.5. COSTOS DE IMPLEMENTACIÓN DE LA PLANTA AGROINDUSTRIAL

Se determinó el costo total que implicará la implementación de la planta agroindustrial, en el cual consta inversiones fijas, diferidas, capital de trabajo, el posible financiamiento del proyecto, y finalmente la evaluación económico financiera.

4.5.1. Inversiones fijas

Las inversiones fijas comprenden los costos de la adquisición o compra de los activos fijos, los mismos que servirán para adecuado funcionamiento de la planta agroindustrial.

Los activos fijos en el proyecto abarcan: terreno (se anexa el pago del impuesto predial del terreno, para constancia de la propiedad del mismo) **ANEXO 29**, la construcción de la infraestructura, maquinaria y equipo de producción, materiales de producción, equipo de laboratorio, bienes muebles, equipo de oficina, equipo de seguridad personal, equipo auxiliar.

Tabla 33: Costo de maquinaria

Maquinas/equipos	Cant.	Precio con IVA USD	Valor Total
Balanza de	1.00	554.40	554.40
plataforma calador manual	1.00	59.88	59.88
Tamiz #9	1.00	280.00	280.00
Tamiz #12	1.00	425.60	425.60
Extractores	8.00	227.50	1820.00
Tanque de hidratación	1.00	4323.20	4323.20
Marmita de cocción	1.00	6843.20	6843.20
Tanque de lavado	1.00	9699.20	9699.20
Mesa de selección	1.00	952.00	952.00
Tanque de conservación	1.00	2508.80	2508.80
Selladora manual	1.00	22.40	22.40
Cuarto frio	1.00	7368.17	7368.17
		TOTAL	34856.85

Elaborado: La autora, 2016.

Tabla 34: Inversiones fijas

Descripción	Costo total (USD)
Obras civiles	40826.60
Maquinaria y equipos	34856.85
Otros Materiales de producción	172.93
Equipo de laboratorio	3110.22
Bienes muebles	539.84
Equipos de oficina	2826.15
Equipo de seguridad	136.08
Equipo de seguridad personal	85.21
Equipos auxiliares	2104.46
TOTAL	84658.34

Elaborado: La autora, 2016.

4.5.2. Inversiones diferidas

4.5.2.1. Gastos de instalacion y puesta en marcha de los equipos

Para la instalación de los equipos, el proveedor INOXIDABLES M/T manifestó que el valor que se cobrará es de 300 USD en la línea de producción. El transporte de las maquinaria esta incluido en el precio.

Además la empresa CORA REFRIGERACIÓN, que implementará el cuarto frio manifestó que los costos incluyen instalación y movilización hacia el lugar dónde se realizará el trabajo.

Tabla 35: Gastos de instalación

Proveedor	Costo (USD)
INOXIDABLES M/T	300.00
CORA REFRIGERACIÓN	0.00
TOTAL	300.00

Elaborado: La autora, 2016

4.5.2.2. Gastos de registro sanitario

El valor que implica la obtención del registro sanitario es de 340.34 USD, que indica alimentos procesados nacionales- Pequeña industria **ANEXO 30**.

Para solicitar una notificación sanitaria:

- 1.- Realizar una solicitud en (www.ecuapass.aduana.gob.ec)
- 2.- Realizar pago según la orden emitida y confirmarlo en 5 días laborables
- 3.- Análisis y definición del nivel de riesgo del producto por parte de ARCSA

Tabla 36: Gastos de registro sanitario

RUBRO	Costo (USD)
Registro	340.34
TOTAL	340.34

Elaborado: La autora, 2016.

4.5.3. CAPITAL DE TRABAJO PROMEDIO

La empresa deberá contar con un capital de trabajo para sobrellevar los gastos y costos del primer mes de producción en la planta.

Tabla 37: Resumen de capital de trabajo promedio

DESCRIPCIÓN	VALOR PARCIAL	VALOR TOTAL
COSTOS DE PRODUCCIÓN		
Materia prima directa	3 390.00	
Mano de obra directa	1 927.50	
Envases	51.67	
Insumos	17.03	
Servicios básicos	158.72	
Equipo de Seguridad personal	40.30	
SUBTOTAL	5 636.35	
GASTOS ADMINISTRATIVOS		
Sueldos		536.75
Útiles de oficina y material de aseo	5.50	
SUBTOTAL		542.25
TOTAL CAPITAL DE TRABAJO MENSUAL		6 178.60

4.5.4. RESUMEN DE INVERSIONES

Tabla 38: Resumen de inversiones

RESUMEN DE INVERSIONES	PORCENTAJE	VALOR USD
Inversiones Fijas y Diferidas	93.25	85 298.68
Capital de Trabajo	6.75	6 178.60
TOTAL INVERSIONES	100.00	91 477.28

Elaborado: La autora, 2016.

4.5.5. ESTRUCTURA DEL FINANCIAMIENTO

La totalidad de la inversión que es necesaria para la ejecución del proyecto es de 91 477.28USD, de los cuales, el 17.27% que corresponde a 15 793.83 USD estará a cargo de la UNORCAC, por otra parte el 82.73% restante que corresponde a 75 683.45 USD, será financiado por las Agencias de Cooperación Internacional, tras aplicar este proyecto en las distintas convocatorias que se presenten.

Tabla 39: Estructura del financiamiento

Descripción	Cooperación Internacional	UNORCAC	Total
Obras civiles	40 826.60		40826.60
Maquinaria y equipos	34 856.85		34 856.85
Capital de trabajo		6178.60	6 178.60
Otros Materiales de producción		172.93	172.93
Equipo de laboratorio		3 110.22	3110.22
Bienes muebles		539.84	539.84
Equipos de oficina		2 826.15	2 826.15
Equipo de seguridad		136.08	136.08
Equipo de seguridad personal		85.21	85.21
Equipos auxiliares		2 104.46	2 104.46
Inversiones Diferidas		640.34	640.34
TOTAL	75 683.45	15 793.83	91 477.28
% INVERSIÓN	82.73	17.27	100.00

Elaborado: La autora, 2016.

4.5.6. EVALUACIÓN FINANCIERA

4.5.6.1. Punto de equilibrio en dólares

El punto de equilibrio es determinado con el presupuesto de ingresos, los costos totales, y este anterior se divide con los costos fijos y los variables. De esta manera se iguala los costos totales con los ingresos. Los ingresos superan los costos totales en ese momento la utilidad empieza a ser positiva.

$$PEq (USD) = \frac{13\,991.93\ USD}{1 - \frac{68\,376.86\ USD}{87\,360.00\ USD}} = 64\,390.56\ USD$$

4.5.6.2. Punto de equilibrio en unidades (454 g)

$$PEq (unidades) = \frac{13\,991.93\ USD}{1.75\ USD - 1.37\ USD} \\ = 36\,794.60 (unidades) de 454\ g$$

4.5.6.3. Tasa de rendimiento medio (TMAR)

$$TMAR = 15.32\%$$

4.5.6.4. Valor actual neto (VAN)

$$VAN = 34\,943.77\ USD$$

4.5.6.5. Tasa interna de retorno (TIR)

$$TIR = 23\%$$

4.5.6.6. Relación beneficio/costo (B/C)

$$Relación\ B/C = 1.08\ USD$$

4.5.6.7. Período de recuperación de la inversión (PRI)

El plazo de recuperación de la inversión es de 4.8 años, luego de transcurrido ese tiempo se puede reinvertir, o realizar adecuaciones en la planta que sean de beneficio para el proyecto.

4.5.7. COMENTARIO

Al analizar el estudio económico financiero determinó que el proyecto resulta viable ya que, el VAN indica un valor superior a cero, la TIR es mayor a la TMAR, además de la relación B/C, de 1.08 USD, lo que quiere decir que los ingresos son mayores que los egresos, ya que el valor que se calculó es mayor a 1. Por lo que el proyecto resulta factible, además del PRI es 4.8 años que es un tiempo prudencial para la recuperación. Además es importante mencionar que el resultado obtenido en el punto de equilibrio se interpreta como las ventas necesarias para que la planta agroindustriales opere sin pérdidas ni ganancias deben ser de: 64 390. 56 USD, y de 36 794.60 unidades.

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. CONCLUSIONES

Al finalizar con el desarrollo del tema “Diseño de una planta Agroindustrial para el desamargado de chocho *Lupinus mutabilis*” y después de analizar cada uno de los objetivos se llegó a las siguientes conclusiones:

- El estudio de oferta y demanda realizado, demostró que existe una demanda insatisfecha de chocho desamargado de 77 614.44 kg/año; en la ciudad de Ibarra y que con la ejecución de la presente propuesta se pretende cubrir inicialmente el 13% de la demanda insatisfecha.
- Para el proceso de desamargado se prevé implementar el método “cusco” basado en el control de temperaturas en las etapas del procesamiento y agitación constante durante la etapa de lavado, factores que reducen el tiempo de obtención de producto final en 4 horas de procesamiento, a diferencia del método artesanal que se lo obtiene en 3 días.

- De acuerdo al balance de materia realizado, el proceso de desamargado tiene un rendimiento del 98%, es decir que se obtiene 98 kg de chocho desamargado por cada 100 kg de chocho amargo y seco que ingresa al proceso productivo. Además con el balance de energía se demostró que el motor de tanque de lavado, el tanque de cocción y el cuarto frío consumen un total de 37.69 kWh/día durante el procesamiento.
- La materia prima se receptorá y acopiará sólo en los meses de agosto y septiembre, ya que es el período de cosecha del chocho en la localidad.
- La maquinaria y equipo para el proceso de desamargado se determinaron de acuerdo a la materia prima y al porcentaje de demanda insatisfecha que se pretende satisfacer, las mismas que tienen una capacidad efectiva de 300 kg/día en la fase inicial de la actividad productiva y se utilizará un 66% de su capacidad, es decir 199.10 kg/ día de capacidad real.
- La maquinaria y equipo serán fabricados en acero inoxidable AISI 304L para superficies de contacto directo con el alimento y con acero inoxidable AISI 403 para el resto de la estructura.
- La planta agroindustrial para el desamargado de chocho estará distribuida en 210.10 m² en sus diferentes áreas y acogiendo la metodología SLP la planta estará distribuida en forma de "U", ya que el área de almacenamiento de materia prima está comprendida dentro de la planta con lo cual se utiliza efectivamente el espacio físico; además se reduce el coste de manejo de materiales y se aumenta la eficiencia de las operaciones, acoplándose a las necesidades del proceso.
- El costo que implica la instalación de la planta Agroindustrial es de 91 477.28 USD, tomando en cuenta que el capital de trabajo está dado para 1 mes, además la evaluación financiera mostró un VAN de 34 943.77 USD, una TIR de 23% y un PRI en el cuarto año de actividades productivas, con lo cual se demuestra que existe factibilidad en el proyecto.

5.2. RECOMENDACIONES

- Efectuar un estudio de mercado más profundo, con el fin conocer exigencias y demandas del consumidor además de abarcar un espacio más extenso en distribución del producto a ofertar y mejorar los canales de distribución.
- Mantener un sistema de tratamiento de aguas residuales que resultan del proceso de desamargado, de esta manera atenuar los problemas ambientales que pueda generar dicho procesamiento y así poder recircular esta agua en la planta de desamargado.
- Incluir a más agricultores de la zona de Cotacachi que se dediquen al cultivo de chocho, para así aumentar la capacidad real de la planta, aprovechando la capacidad productiva e instalaciones de la planta Agroindustrial.
- Durante la etapa de construcción de la planta Agroindustrial tener especial cuidado y control en cuanto a la normativa en buenas prácticas de manufactura, para así poder garantizar la inocuidad en el proceso de desamargado y también del producto final.
- Invertir en la implementación de la planta de desamargado ya que la misma se plantea como una propuesta para garantizar la sanidad en el procesamiento del chocho y además el desarrollo económico y social de los socios agricultores de la UNORCAC.

BIBLIOGRAFÍA

- Aguer, M., Jutglar, L., & Miranda, A. (2004). *EL AHORRO ENERGÉTICO*. Madrid-España: Díaz de Santos S. A.
- Aguilar, E. (2010). *Diseño de procesos en ingeniería química*. Mexico.
- Baca, G. (2011). *Evaluación de proyectos*. México: Mc Graw-Hill Interamericana.
- Bacigalupo, A. (2005). *Agroindustria del tarwi*. Santiago-Chile: FAO.
- Bacigalupo, A., & Tapia, E. (2005). *Agroindustria del tarwi*. Santiago-Chile: FAO.
- Boada, A. (2004). *Evaluación de procedimientos, aplicación de la metodología SAATY*, . Valencia-España: Servei Publicaciones.
- Brennan, J., Butter, J., & Cowell, N. (1980). *Las Operaciones de la Ingeniería de los alimentos*. Zaragoza: Acribia.
- Caicedo. (1999). *Chocho, fréjol y arveja, leguminosas de grano comestible, con un gran mercado potencial en el Ecuador*. Quito- Ecuador: INIAP.
- Caicedo, C. (2011). *Poscosecha y Mercadeo de Chocho (Lupinus mutabilis Sweet)*. Quito: INIAP.
- Casp. (2005). *Diseño de Industrias Agroalimentarias*. España: Mundi-Prensa.
- Casp, A. (2005). *Diseño de industrias agroalimentarias*. México: Mundi-Prensa.
- Crespo, C., & Landines, E. (2011). *Diseño de una Planta de Procesamiento de Leche de Soya para la Fundación Hogar de Cristo*. Guayaquil- Ecuador: Escuela Superior Politécnica del Ejercito.
- CUFAIN. (1992). *Curso Internacional de Post-Grado en Fomento Agroindustrial*. Quito: IFAIN.
- Etzel, M. (2009). *Proyectos, formulación, evaluación y control*. Quito- Ecuador: Publicaciones S. A.
- Flores, U. (2010). *Proyecto de inversión para las PYME*. Bogotá- Colombia.

- Galarza, V. (2009). *Aprovechamiento de los alcaloides en la industrialización del Tarwi*. Callo-Perú: Institución Educativa Pública "Nacional Callao".
- González, R. (2006). *Manual de cargas térmicas para edificios*. Sartenejas: Universidad Simón Bolívar.
- Guerrero, M. (2001). *distribución en planta y área de trabajo*.
- INEC. (2011). *Producción de Chocho*. Quito: INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICAS Y CENSOS.
- INEN. (1999). Instituto Ecuatoriano de Normalización.
- INEN2072. (1996). *Norma Técnica Ecuatoriana*. Instituto Ecuatoriano de Normalización.
- INEN2389. (2005). *Norma técnica ecuatoriana*. Instituto Ecuatoriano de Normalización.
- INEN2390. (2004). *Norma Técnica Ecuatoriana*. Instituto Ecuatoriano de Normalización.
- INIAP. (2010). *INSTITUTO NACIONAL AUTÓNOMO DE INVESTIGACIONES AGROPECUARIAS, INIAP 450 Andino Variedad de Chocho (lupinus mutabilis sweet)*. Quito: INIAP.
- Izquiero, G., & Ramos, A. (2011). *Guía Técnica de Eficiencia Energética en Iluminación*. Madrid-España: Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía.
- Jacobsen, S., & Mujica, A. (2011). *El tarwi (Lupinus mutabilis Sweet) y sus parientes silvestres*. Colombia: Botánica económica de los Andes Centrales.
- Jácome, W. (2005). *Bases técnicas y prácticas para el diseño y evaluación de proyectos productivos y de inversión*. Ibarra-Ecuador.
- Maldonado, J. (2011). *Gestión de procesos*. España: B-EUMED.
- Masabanda, N. (2016). *Diseño de la etapa de lavado en el proceso de desamargado del chocho (Lupinus Mutabilis sweet) para la reducción del tiempo del proceso y consumo de agua*. Quito-Ecuador: Escuela Politécnica Nacional.

- Mori, C. (2008). *Eliminación de alcaloides en el tarwi*. Arequipa-Perú: Universidad Católica de Santa María.
- Morón, C. (2005). *Importancia de los cultivos andinos en la seguridad alimentaria*. FAO.
- Mujica, M. (2006). *El tarwi (Lupinus mutabilis Sweet) y sus parientes silvestres*. Puno-Perú: Universidad Nacional del Altiplano.
- Muther, R. (1998). *Distribución en planta*. Tercera Edición : Hispano Europea.
- Noffsiner, S. a. (2005). *Evaluation of Lupinus albus L. Germplasm for the Southeastern USA*. Crop Science Society of America.
- Orellana, I. J. (2005). TRATAMIENTO DE AGUAS. *Ingeniería Sanitaria- UTN-FRRO*.
- Patiño, A. (2009). *Introducción a la Ingeniería Química: balances de masa y energía*. Santa Fe-México: Universidad Iberoamericana.
- Peralta, E., Mazón, N., & Murillo, A. (2012). Manual Agrícola de granos Andinos. *Chocho, Quinua, Amaranto y Ataco*, Quito-Ecuador.
- Rojas. (2011). *Diseño de plantas* . España.
- Rojas, J. E. (2011). *Diseño e implementación de una nueva planta para la producción de caldos concentrados en la industria La Fabril S.A.* Manabí.
- Sapag, N. (2007). *Proyectos de Inversión: Formulación y Evaluación*. México: Pearson Educación.
- Schoeneberger, H., & Gross, R. (1983). *The protein quality of lupinus (Lupinus mutabilis) alone and in*. Institut filr Ernährungswissenschaftder.
- Tapia, M. (2000). *Cultivos Andinos Subexplotados y su Aporte a la Alimentación*. Chile: FAO.
- UNORCAC. (2009). La Experiencia de UNORCAC en las comunidades de Cotacachi. *Programa Regional Rutas de Aprendizaje*, 2-3.
- UNORCAC. (2010). PROPUESTA POLÍTICA Y PLAN ESTRATÉGICO. *UNIÓN DE ORGANIZACIONES CAMPESINAS*, 2-3.

Villacrés. (2011). *Poscosecha y mercado del chocho*. Quito: INIAP.

Villacrés, E. (2000). *Diagnóstico del procesamiento artesanal, comercialización y consumo de chocho*. Quito- Ecuador: Zonificación Potencial, Sistemas de producción y Procesamiento Artesanal del Chocho.

Villacrés, E., & Caicedo, C. (1998). *Disfrute cocinando con chocho*. Quito- Ecuador: INIAP-FUNDACYT-P-BID-206.

ANEXOS

Anexo 1: Tabla de Harvard

TAMAÑO DE LA POBLACIÓN	+/- 1%	+/- 2%	+/- 3%	+/- 4%	+/- 5%	+/- 10%
500					222	83
1000				385	286	91
1500			638	441	316	94
2000			714	476	333	95
2500		1250	760	500	345	96
3000		1364	811	517	353	97
3500		1458	843	530	359	97
4000		1538	870	541	364	98
4500		1607	891	519	367	98
5000		1667	909	556	370	98
5500		1765	938	568	375	98
6000		1842	949	574	378	99
7000		1905	976	580	381	99
8000		1957	989	584	383	99
9000	5000	2000	1000	588	385	99
10000	6000	2143	1034	600	390	99
15000	6667	2222	1053	606	392	100
20000	7143	2273	1064	610	394	100
25000	8333	2381	1087	617	397	100
50000	9091	2439	1099	621	398	100
100000	10000	2500	1111	625	400	100

Anexo 2: Encuesta realizada a consumidores de chocho desamargado



Universidad Técnica del Norte
Carrera de Ingeniería Agroindustrial

Ciudad:

Lugar:

Fecha:

Le solicito me colabore con la siguiente información, es una encuesta realizada por estudiantes de la Universidad Técnica del Norte, la cual tiene por objeto conocer su opinión acerca del consumo de chocho desamargado para la realización de una tesis de investigación.

Por favor marque con una x sus respuestas

Pregunta 1 ¿Consume Ud. Chocho desamargado?

- Si
- No

Pregunta 2 ¿Cuánto de chocho desamargado consume?

- Media libra
- Una libra
- Dos libras

Pregunta 3 ¿Con qué frecuencia compra el producto?

- Una vez a la semana
- Dos veces por mes
- Una vez al mes

Pregunta 4 ¿Dónde acostumbra comprar este grano?

- Vendedores informales
- Supermercados
- Mercado mas cercano

Pregunta 5 ¿En qué presentación consume el producto?

- Cochos con tostado
- Cochos fritos
- En ensaladas

Pregunta 6 ¿Cuál es su criterio sobre el lugar de compra?

- Precio
- Calidad
- Facilidad
- Higiene

Pregunta 7 ¿Estaría dispuesto a consumir chocho desamargado empacado en fundas de polietileno?

- Si
- No

Pregunta 8 En el momento de comprar chocho desamargado ¿Qué aspectos considera importantes para su elección?

- Cantidad
- Calidad
- Frescura
- Precio

Pregunta 9 ¿Hasta cuánto estaría dispuesto a pagar por media libra de chocho desamargado?

- 0,50 USD- 1,00 USD
- 1,00 USD- 2,00 USD
- 2,00 USD en adelante

Pregunta 10 ¿Está conforme con la calidad de producto que obtiene?

- Si
- No

Pregunta 11 ¿Compraría usted una nueva marca de producto, de calidad a un precio moderado, elaborado por una planta procesadora de chocho desamargado?

- Si
- No

Gracias por su colaboración

Anexo 3: Tablas y figuras del estudio de oferta y demandan realizado

Tabla 40: Consumo de chocho desamargado

CONSUMO	FRECUENCIA	PORCENTAJE
SI	375	94
NO	25	6
TOTAL	400	100

Elaborado: La autora, 2015

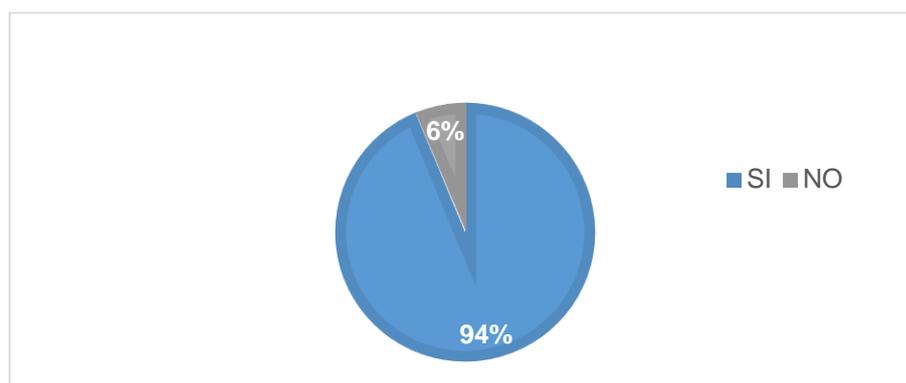


Figura 7: Consumo de chocho en la ciudad de Ibarra

En la Ciudad de Ibarra se encontró un porcentaje favorable de 94% de personas que consumen chocho desamargado contra un porcentaje mínimo de 6% de personas que no incluyen en su dieta este producto.

Tabla 41: Cantidad de chocho consumido

CANTIDAD	FRECUENCIA	PORCENTAJE
MEDIA LIBRA	148	37
UNA LIBRA	127	32
DOS LIBRA	100	25
NO CONSUME	25	6
TOTAL	400	100

Elaborado: La autora, 2015

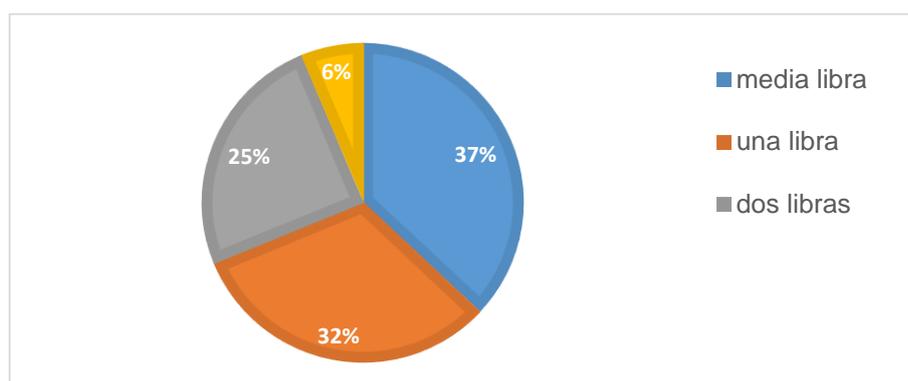


Figura 8: Cantidad de chocho consumida

La tabla indica que en la ciudad de Ibarra se consume mayoritariamente media libra de chocho desamargado dos veces al mes con un 37%, seguidamente por una libra del producto con 32% mensualmente y finalmente el consumo por dos libras de chocho es de 25%.

Tabla 42: Continuidad de consumo

CONTINUIDAD	FRECUENCIA	PORCENTAJE
UNA VEZ A LA SEMANA	81	20
DOS VECES AL MES	164	41
UNA VEZ AL MES	130	33
NO CONSUME	25	6
TOTAL	400	100

Elaborado: La autora, 2015

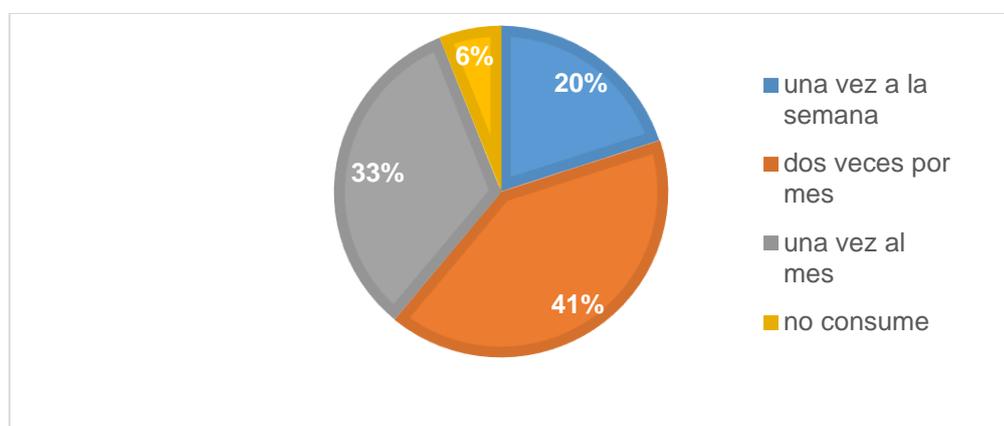


Figura 9: Continuidad de consumo

Existe una diferencia marcada en la continuidad de consumo del grano, ya que los encuestados prefieren consumir media libra del producto solamente dos veces al mes con un 41%, seguidamente de media libra al mes, y finalmente un 20% de encuestados consumen media libra del chocho una vez a la semana.

Tabla 43: Lugar de compra

LUGAR DE COMPRA	FRECUENCIA	PORCENTAJE
VENDEDORES INFORMALES	112	28
SUPERMERCADOS	101	25
MERCADO MAS CERCANO	162	41
NO CONSUME	25	6
TOTAL	400	100

Elaborado: La autora, 2015

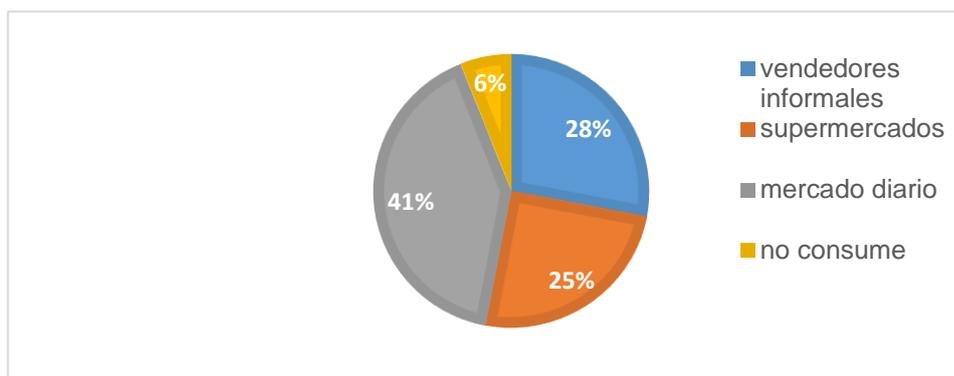


Figura 10: Lugar de compra

Según los resultados de la encuesta llevada a cabo, el lugar de compra preferido por los consumidores es el más cercano con un 41%, pero la adquisición en supermercado y a vendedores informales es relativamente igual con 25% y 28% respectivamente.

Tabla 44: Presentación del producto

PRESENTACIÓN	FRECUENCIA	PORCENTAJE
CHOCHOS CON TOSTADO	123	31
CHOCHOS FRITOS	85	21
EN ENSALADAS	167	42
NO CONSUME	25	6
TOTAL	400	100

Elaborado: La autora, 2015

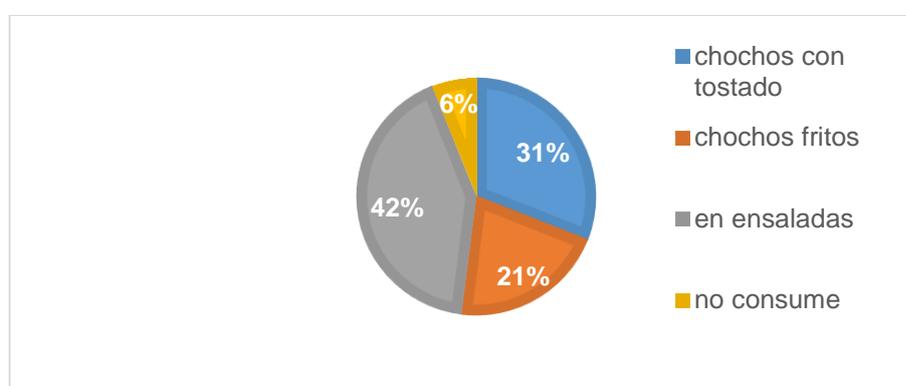


Figura 11: Presentación del producto

En cuanto a la presentación, la población prefiere consumir el chocho en ensaladas con 42%, además en la forma más tradicional que es chochos con tostado con 31% y por último el consumo de un producto novedoso como es el chocho frito 21%.

Tabla 45: Criterio del lugar de compra

CRITERIO DE LUGAR DE COMPRA	FRECUENCIA	PORCENTAJE
PRECIO	65	16
CALIDAD	135	34
FACILIDAD	43	11
CANTIDAD	49	12
NO CONSUME	25	6
TOTAL	400	100

Elaborado: La autora, 2015

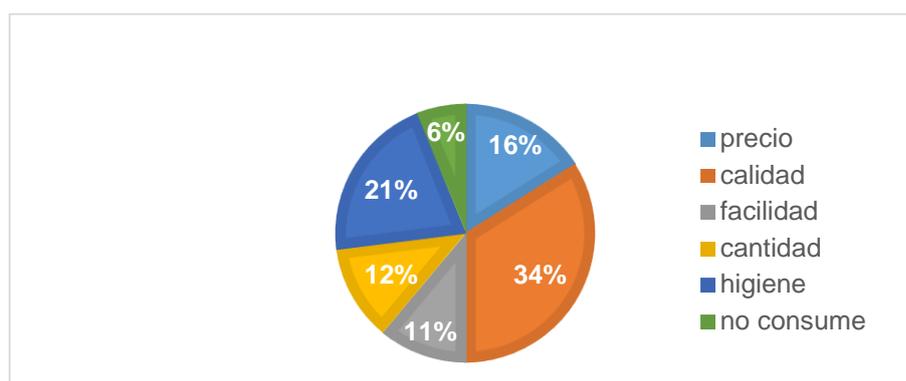


Figura 12: Criterio de lugar de compra

La población en el momento de decidir el lugar de compra toma en cuenta principalmente la calidad e higiene en un 34% y 21% respectivamente. Con porcentajes similares en cuanto a precio, cantidad y facilidad de adquisición con 16%, 12% y 11% respectivamente.

Tabla 46: Aceptación de consumo de una nueva marca de chocho desamargado

ACEPTACION	FRECUENCIA	PORCENTAJE
SI	227	57
NO	148	37
NO CONSUME	25	6
TOTAL	400	100

Elaborado: La autora, 2015

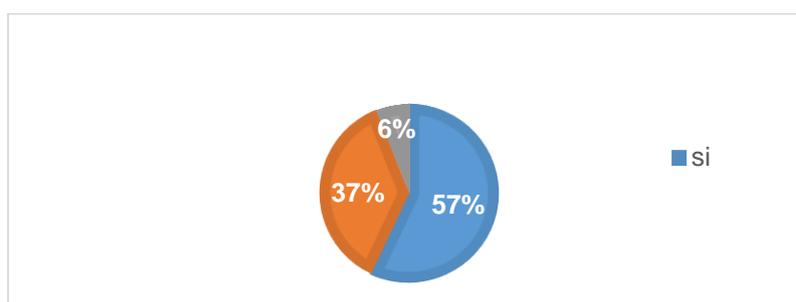


Figura 13: Aceptación de consumo de una nueva marca de chocho desamargado

Los encuestados aceptarían el consumo de una nueva marca de chocho desamargado con un porcentaje mayoritario de 57%.

Tabla 47: Aspectos de compra

ASPECTOS	FRECUENCIA	PORCENTAJE
CANTIDAD	77	19
CALIDAD	80	20
FRESCURA	205	51
PRECIO	13	4
NO CONSUME	25	6
TOTAL	400	100

Elaborado: La autora, 2015

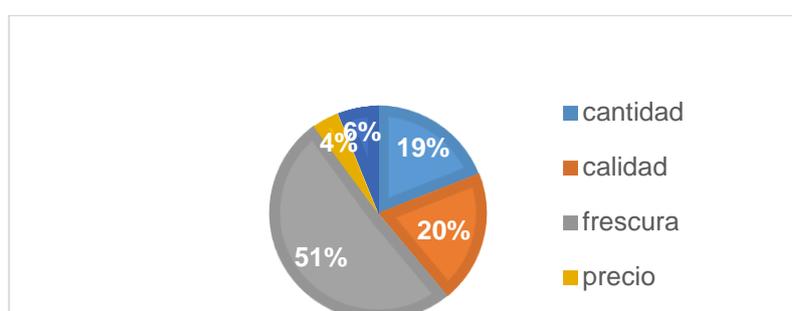


Figura 14: Aspectos de compra

Los consumidores, entre los aspectos a considerar al momento de la compra es la frescura del producto con un 51%, además de los parámetros de calidad y cantidad del mismo con un 20% y 19% respectivamente, y con un 3% los consumidores que consideran el precio como aspecto principal.

Tabla 48: Precio por el producto que estarían dispuestos a pagar los posibles consumidores por una libra de chocho desamargado

PRECIO	FRECUENCIA	PORCENTAJE
0.50 USD - 1.00 USD	75	19
1.00 USD - 2.00 USD	236	59
2.00 USD EN ADELANTE	64	16
NO CONSUME	25	6
TOTAL	400	100

Elaborado: La autora, 2015

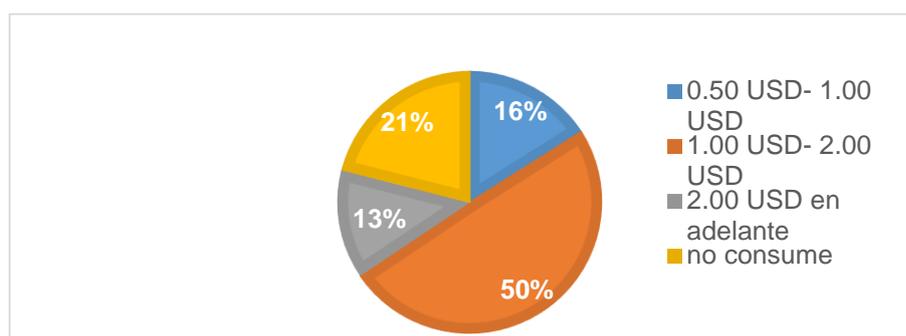


Figura 15: Precio a pagar por el producto

Los encuestados estarían dispuestos a pagar mayoritariamente entre 1.00 USD-2.00 USD por una libra chocho desamargado con un porcentaje de 59%.

Tabla 49: Conformidad con el producto que consume actualmente

CONFORMIDAD	FRECUENCIA	PORCENTAJE
NO	215	54
SI	160	40
NO CONSUME	25	6
TOTAL	400	100

Elaborado: La autora, 2015

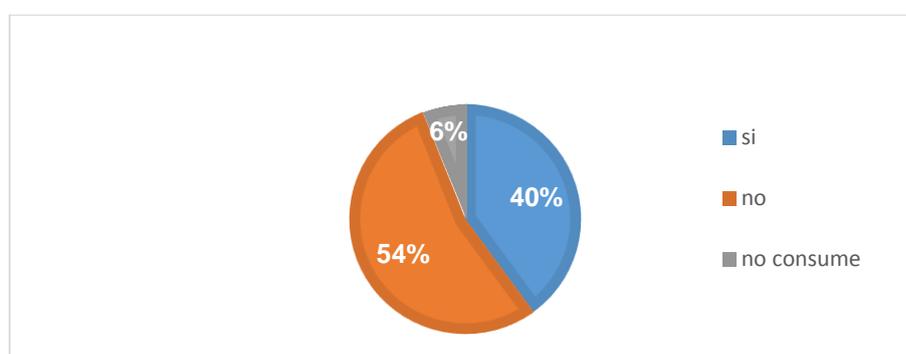


Figura 16: Conformidad del producto que consume actualmente

En la encuestas realizadas se manifiesta que no están conformes con el producto que actualmente consumen un 58% de los encuestados porque las condiciones en las que adquieren el producto no garantizan la inocuidad del grano y 36% si están conformes porque no se fijan en la calidad del producto, sino en otros aspectos como el precio.

Tabla 50: Aceptabilidad de una nueva marca de chocho desamargado empacado

ACEPTABILIDAD	FRECUENCIA	PORCENTAJE
SI	341	85
NO	34	9
NO CONSUME	25	6
TOTAL	400	100

Elaborado: La autora, 2015

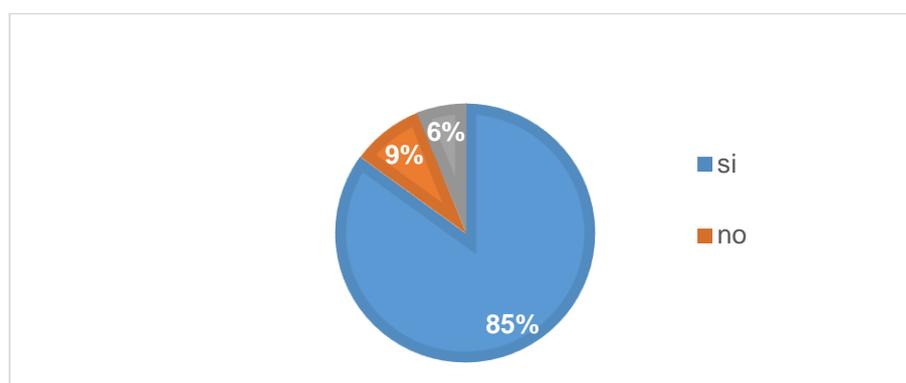


Figura 17: Aceptabilidad de una nueva marca de chocho desamargado empacado

Existe un porcentaje mayoritario de encuestados que si aceptarían una nueva marca de chocho desamargado empacado con 85%. Esto indica que la población aceptaría la comercialización de una nueva marca de producto.

Anexo 4: Socios productores de chocho en la UNORCAC

Nombres	Parroquia	Sector	No. Has en producción
José Miguel Morocho Jerez	Sagrario	Morochos	2
María Dolores Panama Ipiales	Sagrario	Morochos	1.5
María Juana Fueres Panama	Sagrario	Morochos	0.5
María Rosa Elena Caiza	Sagrario	Morochos	1
Rosa María Perugachi	Sagrario	Morochos	1
María Juana Morocho Calapi	Sagrario	Morochos	1.5
María Laura Calapi Cushcagua	Sagrario	Morochos	0.5
Angel Neptali Ruiz Haro	Quiroga	Domingo Savio	0.5
José Manuel Mesias Ramos	Quiroga	Arrayanes	2
Elvia Narciza Haro Espinosa	El Sagrario	Italqui	3
José Raul Fuentes Villegas	El Sagrario	Italqui	2
Antonio Salzar	El Sagrario	Chilcapamba	1.5
Alberto Bonilla	El Sagrario	Turuco	0.6
Joaquin Pichamba	Quiroga	Cumbas Conde	1.5
Francisca Cuscahua	El Sagrario	Morochos	1.5
Rosa Elena Jeres	Quiroga	Cumbas Conde	0.5
Laura Calapi	Quiroga	Cumbas Conde	0.5
Santiago Morocho	Quiroga	Cumbas Conde	1
TOTAL			22.6

Anexo 5: Norma INEN 2389 (Chocho amargo)



INSTITUTO ECUATORIANO DE NORMALIZACIÓN

Quito - Ecuador

NORMA TÉCNICA ECUATORIANA NTE INEN 2 389:2005

**LEGUMINOSAS. GRANO AMARGO DE CHOCHO.
REQUISITOS.**

Primera Edición

PULSES. LUPIN BITTER GRAIN. SPECIFICATIONS.

First Edition

DESCRIPTORES: Tecnología de alimentos, granos, granos y cereales, chocho, requisitos.
AG 05.04-4 14
CDU: 633.3
CIR: 1110
ICS: 67.080

Norma Técnica Ecuatoriana Voluntaria	LEGUMINOSAS. GRANO AMARGO DE CHOCHO. REQUISITOS.	NTE INEN 2 389:2005 2005-09
<p style="text-align: center;">1. OBJETO</p> <p>1.1 Esta norma establece los requisitos de calidad que debe cumplir el grano de chocho para su comercialización (ver nota 1).</p> <p style="text-align: center;">2. ALCANCE</p> <p>2.1 Esta norma se aplica al grano de chocho de producción nacional e importada.</p> <p>2.2 No se aplica al grano de chocho destinado a la reproducción o siembra.</p> <p style="text-align: center;">3. DEFINICIONES</p> <p>3.1 Para los efectos de esta norma, se adoptan las siguientes definiciones:</p> <p>3.1.1 <i>Chocho</i>. Conjunto de granos pertenecientes a la familia de las leguminosas, procedente de la especie <i>Lupinus mutabilis</i> Sweet.</p> <p>3.1.2 <i>Grano amargo</i>. Grano de chocho que contiene del 1%-4% de alcaloides.</p> <p>3.1.3 <i>Grano entero</i>. Grano de chocho cuya parte constitutiva está completa.</p> <p>3.1.4 <i>Grano quebrado o partido</i>. Grano de chocho que se presenta dividido y separado a causa de golpes o accidentes durante su proceso de manipulación.</p> <p>3.1.5 <i>Grano imperfecto</i>. Grano de chocho inmaduro o manchado, decolorado, cualquiera que sea su tamaño, sin testa o cubierta y de cotiledones de color verde (ver nota 2).</p> <p>3.1.6 <i>Grano dañado</i>. Grano entero o partido que ha sufrido deterioro, debido a la acción de los hongos, humedad, insectos, calor, germinación y otras causas.</p> <p>3.1.6.1 <i>Grano dañado por hongos</i>. Grano entero o partido que ha sido alterado en su apariencia debido a la acción de hongos, los que ocasionan al grano síntomas de ennegrecimiento, presencia de micelios y olor a moho.</p> <p>3.1.6.2 <i>Granos dañados por el calor</i>. Granos enteros o partidos que por autocalentamiento y excesiva humedad en el almacenamiento presentan alteraciones en sus características físicas.</p> <p>3.1.6.3 <i>Granos dañados por insectos</i>. Granos enteros o partidos que han sufrido deterioro en su estructura debido a la acción de insectos.</p> <p>3.1.7 <i>Granos desnudos y/o pelados</i>. Comprende todo grano de chocho desprovisto total o parcialmente de su cáscara (cutícula) por efectos de la trilla y la manipulación.</p> <p>3.1.8 <i>Grano de chocho infestado</i>. Grano o pedazo de grano de chocho que se encuentra invadido por insectos dañinos o que presenten residuos de infestación tales como: filamentos, huevos o larvas.</p> <p>NOTA 1: Esta norma se refiere solamente a los requisitos del grano de chocho en su etapa de comercialización, por cuanto para consumo humano debe previamente someterse a un proceso de lavado o desamargado.</p> <p>NOTA 2: Perceptible antes y después de la hidratación.</p> <p style="text-align: right;">(Continúa)</p> <hr/> <p>DESCRIPTORES: Tecnología de alimentos, granos, granos y cereales, chocho, requisitos.</p>		

Instituto Ecuatoriano de Normalización, INEN – Casilla 17-01-3999 – Baquerizo Moreno EB-29 y Almagro – Quito-Ecuador – Prohibida la reproducción

3.1.9 Grano de chocho infectado. Grano o pedazo de grano de chocho con presencia de microorganismos vivos como hongos, bacterias y virus.

3.1.10 Grano de chocho limpio. Aquel que contiene hasta el 2 % de impurezas

3.1.11 Grano de chocho seco. Aquel cuyo contenido de humedad no sea mayor al 12%.

3.1.12 Pureza varietal. Aquella que determina el contenido de la variedad especificada en el lote al 95%.

3.1.13 Grado muestra. Es aquel grano que no cumple los porcentajes de ninguna de las categorías de calidad establecidas en las tablas 1 y 2, y se considera como rechazo.

3.1.14 Impurezas. Todo material diferente a chocho como: los residuos de materia vegetal, animal o mineral.

3.1.15 Olores objetables. Todos aquellos olores diferentes al característico del grano de chocho y que pueden ser causados por deterioro físico, químico o biológico.

3.1.16 Color secundario. Pigmentación de origen genético diferente a la predominante en el grano.

4. CLASIFICACIÓN

4.1 El grano de chocho de acuerdo al porcentaje que queda retenido en los tamices 8, 7 y 6 (NTE INEN 1 515) se clasifica en los siguientes tipos:

4.1.1 Grano de chocho de primera. Es aquel formado por granos de color uniforme, retenidos por una criba o zaranda de 8,0 mm de diámetro.

4.1.2 Grano de chocho de segunda. Es aquel formado por granos de color uniforme que pasan la criba de 8,0 mm y que son retenidos por la criba de 7,0 mm de diámetro.

4.1.3 Grano de chocho de tercera. Es aquel formado por granos de color uniforme que pasan por la criba de 7,0 mm y son retenidos por la criba de 6,0 mm de diámetro.

4.1.4 Grano de chocho de cuarta. Es aquel formado por granos de color uniforme que pasan por la criba de 6,0 mm de diámetro.

4.2 Los tipos de granos anotados en 4.1.1, 4.1.2, 4.1.3 y 4.1.4 se clasifican en grados de acuerdo a los requisitos establecidos en las tablas 1 y 2 de esta norma.

5. DISPOSICIONES GENERALES

5.1 Designación

5.1.1 El grano de chocho amargo para la comercialización se designa por su nombre y tipo, seguido de la norma de referencia.

6. REQUISITOS

6.1 Requisitos específicos

6.1.1 El grano de chocho amargo debe cumplir los requisitos indicados en las tablas 1 y 2 con base en producto seco y limpio.

(Continúa)

TABLA 1: Requisitos de calidad del grano de chocho amargo

Requisitos	Unidad	Valor	Método de ensayo	
Granos partidos	%	2,0	Numeral 8.2.1.8	
Impurezas	%	2,0	Numeral 8.2.1.7, literal a.1)	
Color secundario	%	3,0	Numeral 8.3.2	
Granos de cotiledones verdes	%	2,0	Numeral 8.2.1.9	
Granos dañados, máx.	Por calor	%	2,5	Numeral 8.2.1.9
	Por hongos	%	0,5	Numeral 8.2.1.9
	Total	%	3,0	Numeral 8.2.1.9

TABLA 2: Requisitos físicos y químicos del grano de chocho amargo

Requisitos	Unidad	Valor	Método de ensayo
Humedad	%	11 – 12	INEN 1 235
Proteína	%	35 – 48	AOAC 955.04
Grasa	%	15 – 24	AOAC 920.85
Fibra	%	6 – 20	AOAC 962.09
Cenizas	%	3,6 – 6,0	AOAC 942.05
ELN (*)	%	18,75	Por diferencia
Peso de mil granos, mín.	g	250	NTC ICONTEC 543
Peso hectolítrico, mín.	kg/hl	67	NTC ICONTEC 852
Capacidad de hidratación, mín.	%	95	Numeral 8.4

(*) ELN. = Extracto Libre de Nitrógeno.

6.1.2 El olor debe ser característico del grano de chocho y no se aceptarán granos que contengan cualquier olor extraño u objetable.

6.1.3 La pureza varietal debe ser como mínimo del 95%.

6.1.4 Las variedades del grano de chocho, deben estar exentas de residuos o sustancias tóxicas.

6.1.5 No se aceptará en ningún caso granos que estén infectados o infestados. El grano de chocho infestado por insectos causantes de daños primarios y secundarios, se determina ocularmente y los niveles de infestación se fijan de acuerdo con lo establecido en la tabla 3.

6.1.6 La clasificación de insectos dañinos y ácaros será determinada de acuerdo a la NTE INEN 1 465.

TABLA 3: Niveles de infestación

Niveles de infestación	Número de insectos vivos en 1 000 g de chocho		Número total de insectos permitidos (Primarios, Secundarios)	Método de ensayo
	Primarios	Secundarios		
Libre	0	0	0	NTE INEN 1 465
Ligeramente infestado	1 a 2	4	4	
Infestado	mayor de 2	mayor de 4	mayor de 4	

6.1.7 Hasta que se expidan las NTE INEN correspondientes para los residuos de plaguicidas y productos afines en alimentos, se adoptarán las recomendaciones del CODEX ALIMENTARIUS.

6.2 Requisitos complementarios

6.2.1 La temperatura del grano de chocho durante su almacenamiento no debe exceder de la temperatura ambiente.

(Continúa)

6.2.2 El grano de chocho para la comercialización destinada al procesamiento debe presentar color predominante blanco y/o crema.

7. INSPECCIÓN

7.1 Muestreo

7.1.1 El muestreo se efectuará de acuerdo a la NTE INEN 1 233.

7.2 Aceptación y rechazo

7.2.1 Si la muestra ensayada no cumple con uno o más de los requisitos indicados en esta norma, se rechaza el lote.

7.2.2 Por discrepancia se vuelven a efectuar los ensayos con muestra testigo.

7.2.2.1 Si no cumple se rechaza el lote.

7.2.2.2 Si el incumplimiento no afecta la salud y la vida de las personas o animales, podría considerarse como Grado Muestra.

7.2.3 En caso de mezclas entre variedades pertinentes a diferentes grados, el grano de chocho se considera no clasificado y será considerado como Grado Muestra.

7.2.4 Si la muestra ensayada se encuentra en nivel de ligeramente infestada a infestada, (ver tabla 3), se rechaza el lote.

8. MÉTODOS DE ENSAYO

8.1 Equipos

8.1.1 Balanza analítica sensible al 1,0 g.

8.1.2 Cribas metálicas o zarandas (ver NTE INEN 1 515)

8.1.3 Divisor de muestras.

8.1.4 Termómetro sonda.

8.2 Preparación de la muestra para análisis

8.2.1 De la muestra global (ver NTE INEN 1 233) separar, mediante el divisor de muestras o por cuarteo manual, una porción representativa de aproximadamente 1 000 g de granos de chocho y, de inmediato se procederá a realizar los siguientes ensayos:

8.2.1.1 *Análisis preliminar*

a) Este análisis consiste en realizar el reconocimiento general del grano con la vista, el tacto y el olfato sobre la apariencia general del grano, olor, infestación, impurezas y humedad.

8.2.1.2 *Determinación de la temperatura*

a) La temperatura se determina inicialmente por inspección manual; en caso de encontrarse evidencia de calentamiento, se procede a determinar la temperatura por medio de un termómetro sonda, haciendo varias lecturas del conjunto y registrando el promedio de las temperaturas encontradas.

(Continúa)

8.2.1.3 Determinación del olor

- a) Se determinará en forma organoléptica.

8.2.1.4 Determinación del nivel de infestación

- a) Pesar 1 000 g de la muestra global de chocho. Tamizar manualmente con la criba de aberturas triangulares de 1,98 mm y bandeja de fondo.
- b) Luego de tamizada la muestra, se clasifican los insectos cribados, más lo que permanezca sobre el tamiz.
- c) El nivel de infestación por insectos en la muestra de chocho se expresa como número de insectos vivos por kilogramo de la muestra, de acuerdo como se indica en la tabla 3.

8.2.1.5 Determinación de la humedad

- a) Se efectuará de acuerdo con la NTE INEN 1 235.

8.2.1.6 Determinación del grano infectado

- a) Se realizará por medio de la lámpara de luz ultravioleta o de acuerdo con la NTE INEN 1 563.

8.2.1.7 Determinación del puntaje

- a) De la muestra global se toma una porción cuarteada de aproximadamente 500 g de chocho y se coloca sobre el juego de cribas con perforaciones circulares de 8,0 mm; 7,0 mm y 6,0 mm de diámetro y bandeja de fondo, se somete a cribado en zaranda eléctrica o su equivalente a 68 vaivenes por minuto, durante un minuto. Luego se determina el porcentaje de chocho limpio, retenido en cada una de las cribas de 8,0 mm; 7,0 mm y 6,0 mm, separar manualmente las impurezas que permanezcan sobre cada una de las cribas y colocarlas en la bandeja de fondo.

a.1) Determinación de impurezas

El material que permanezca en la bandeja de fondo, obtenido según a), más las impurezas retenidas manualmente en las cribas usadas, se pesan y se determina el porcentaje total en peso, de acuerdo a la fórmula siguiente:

$$I = \frac{p_1 - p_2}{p_1} \times 100$$

En donde:

- I = contenido de impurezas, en porcentaje de peso
 p_1 = peso de la muestra original en g.
 p_2 = peso de la muestra limpia en g.

8.2.1.8 Determinación de los granos partidos o quebrados

- a) De la muestra limpia tomar, por cuarteo manual o mecánico, una porción de aproximadamente 300 g del grano de chocho, colocar sobre una criba de perforaciones triangulares de 1,98 mm de diámetro; luego de puesta la bandeja de fondo y la tapa correspondiente, se somete a cribado eléctrico o manual de 68 vaivenes por minuto, durante un minuto. Luego determinar por pesada el porcentaje en peso de los granos partidos o quebrados.

(Continúa)

8.2.1.9 Determinación de los granos imperfectos y dañados

- a) De la muestra limpia se extrae por cuarteo manual o mecánico una porción de aproximadamente 25 g del grano de chocho, separando manualmente del mismo, todos los granos de chocho enteros o partidos que hayan sufrido deterioro por la acción de insectos o agentes patógenos, que estén mohosos, germinados, dañados por el calor, inmaduros (cotiledones verdes), o cualquier otra causa. Posteriormente se establecerán los porcentajes correspondientes en base al peso de cada muestra.

8.2.1.10 Determinación del tipo del grano

- a) El tipo del grano queda determinado de acuerdo al numeral 8.2.1.7 Determinación del puntaje.

8.3 Determinación del color predominante y secundario del grano

8.3.1 Color predominante del grano (CPG). Dato que se detecta por observación simple, de acuerdo a la escala dada en la tabla 4.

TABLA 4: Color predominante del grano

Color	Valoración
Blanco	1
Crema	2
Amarillo	3
Café claro	4
Negro	5
Marrón	6
Gris	7
Café oscuro	8
Otros	9

8.3.2 Color secundario del grano (CSG). Se sigue el mismo procedimiento del descriptor anterior, datos que se fijan de acuerdo con lo establecido en la tabla 5.

TABLA 5: Color secundario del grano

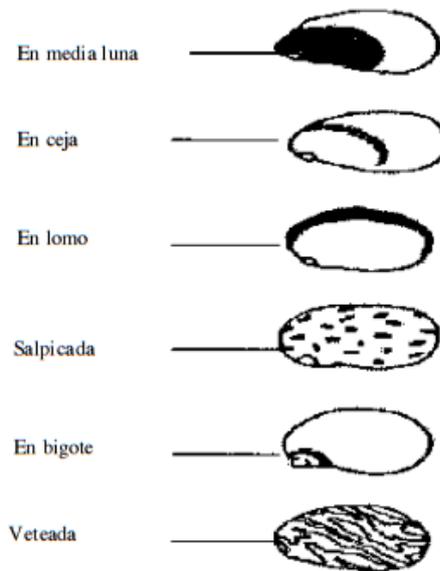
Color	Valoración
Ausente	0
Blanco	1
Amarillo	2
Crema	3
Café claro	4
Negro	5
Marrón	6
Gris	7
Café oscuro	8
Otros	9

8.3.3 Distribución del color secundario del grano (DCSG). De acuerdo con los valores indicados en la tabla 6 y en la figura 1.

(Continúa)

TABLA 6: Distribución del color secundario del grano

Color	Valoración
Ausente	0
Media luna	1
En ceja	2
En lomo	3
Salpicada	4
En bigote	5
Veteada	6
En media luna veteada	7
En ceja veteada	8
Manchada	9
En lomo manchada	10

FIGURA 1: Distribución del color secundario del grano

8.4 Determinación de la capacidad de hidratación

8.4.1 Procedimiento

8.4.1.1 Contar un número determinado de granos secos (100), y colocarlos en un erlenmeyer.

8.4.1.2 Añadir 350 cm³ de agua desmineralizada y tapar el erlenmeyer (temperatura ambiente).

8.4.1.3 Dejar a temperatura ambiente por el tiempo de 16 horas.

8.4.1.4 Al cabo de este tiempo contar los granos hidratados.

(Continúa)

8.4.2 Cálculos. Los resultados se expresan en %

$$G = Y/Z \times 100$$

En donde:

G = % de granos hidratados.

Y = # de granos hidratados.

Z = # de granos totales.

9. ENVASADO

9.1 El grano de chocho amargo podrá ser comercializado a granel o envasado en sacos limpios, de material apropiado y que permita su muestreo e inspección sin que la perforación ocasione pérdidas del producto.

10. ROTULADO

10.2 Los envases y las guías de despacho al granel deben llevar rótulos con caracteres legibles e indelebiles, redactados en español o en otro idioma, si las necesidades de comercialización así lo dispusieran, en tal forma que no desaparezcan bajo condiciones normales de almacenamiento y transporte, con la información siguiente:

10.2.1 Nombre o marca del productor o vendedor.

10.2.2 Designación

10.2.3 Masa (peso) neta en kilogramos.

10.2.4 Fecha de caducidad (expiración) = 1 año.

(Continúa)

APÉNDICE Z

Z.1 DOCUMENTOS NORMATIVOS A CONSULTAR

Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 1 233:1995	<i>Granos y cereales. Muestreo.</i>
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 1 235:1987	<i>Granos y cereales. Determinación del contenido de humedad.</i>
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 1 465:1987	<i>Granos y cereales almacenados. Clasificación de insectos y ácaros.</i>
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 1 515:1987	<i>Granos y cereales. Cribas metálicas o zarandas y tamices. Tamaño nominal de la abertura.</i>
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 1 563:1989	<i>Alimentos zootécnicos. Determinación del contenido de aflatoxina B1.</i>
Norma Técnica Colombiana NTC ICONTEC 852	<i>Cereales. Determinación de la densidad en masa, denominada "Masa por Hectolitro". Parte 1. Método de rutina.</i>
Norma Técnica Colombiana NTC ICONTEC 543	<i>Bebidas alcohólicas. Malta cervecera.</i>

Z.2 BASES DE ESTUDIO

Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 1 559:2004 *Granos y cereales. Cebada. Requisitos. (1 Revisión)*. Instituto Ecuatoriano de Normalización, INEN. Quito, 2004.

Caicedo, C., Peralta, E., Villacrés, E., Rivera, M. *Poscosecha y Mercadeo de Chocho (Lupinus mutabilis Sweet)*. Programa Nacional de Leguminosas. Estación Experimental Santa Catalina. INIAP. Quito. 2001.

Lara, K. *Estudio de Alternativas Tecnológicas para el desamargado de chocho (Lupinus mutabilis Sweet)*. Tesis de doctorado en Química. Facultad de Ciencias Químicas. ESPOCH. Riobamba. 1999.

Rivera, M., Pinzón, J., Caicedo, C., Murillo, A., Mazón, N., y Peralta, E. *Catálogo del Banco de Germoplasma de Chocho (Lupinus mutabilis Sweet) y otras especies de Lupinus*. Programa Nacional de Leguminosas. Estación Experimental Santa Catalina. INIAP. Quito. 1998.

The Association of official analytical chemists – AOAC. *Oficial Methods of Analysis*. Edited by Kenneth Helrich, Virginia, 1990.

Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 1 560:1987 *Granos y cereales. Lenteja en Grano. Requisitos*. Instituto Ecuatoriano de Normalización, INEN. Quito, 1987.

Anexo 6: Norma INEN 1233 (Granos y cereales: muestreo).



INSTITUTO ECUATORIANO DE NORMALIZACIÓN

Quito - Ecuador

NORMA TÉCNICA ECUATORIANA

NTE INEN 1 233:95

GRANOS Y CEREALES. MUESTREO.

Primera Edición

GRAINS AND CEREALS. SAMPLING

First Edition

DESCRIPTORES: Productos agrícolas. Granos y cereales. Muestreo
AG 05.04-201
CDU: 633.1
CIU: 3512
ICS: 67.060

Norma Técnica Ecuatoriana Obligatoria	GRANOS Y CEREALES. MUESTREO	NTE INEN 1 233:95 (Primera revisión) 1995-10
<p style="text-align: center;">1. OBJETO</p> <p>1.1 Esta norma establece el procedimiento para la toma de muestras de granos y cereales, con excepción de los granos destinados a utilizarse como semillas.</p> <p style="text-align: center;">2. DEFINICIONES</p> <p>2.1 Lote. Es la cantidad específica de material con características similares, o que es fabricada bajo condiciones de producción uniformes, que se somete a inspección como un conjunto unitario.</p> <p>2.2 Muestra. Es un grupo de unidades extraído de un lote, que sirve para obtener la información necesaria que permite apreciar una o más características de ese lote, lo cual servirá de base para tomar una decisión sobre dicho lote o sobre el proceso que lo produjo.</p> <p>2.3 Muestra elemental. Es la cantidad de grano o cereal tomada de una sola vez y de un solo punto del lote determinado.</p> <p>2.4 Muestra global o total. Es el conjunto de las muestras elementales.</p> <p>2.5 Muestra reducida (porción). Es la cantidad de grano o cereal que se obtiene al reducir de tamaño la muestra global.</p> <p>2.6 Muestra de laboratorio. Es la cantidad de grano o cereal obtenida de la muestra reducida, que está en condiciones de ser enviada al laboratorio, para en ella efectuar los ensayos correspondientes.</p> <p>2.7 Muestra de ensayo. Es la parte de la muestra de laboratorio destinada a un análisis o ensayo.</p> <p>2.8 Nivel de calidad aceptable (AQL). Es el máximo porcentaje defectuoso, o el mayor número de defectos en 100 unidades, que debe tener el producto para que el plan de muestreo de por resultado la aceptación de la mayoría de lotes sometidos a inspección.</p> <p>2.9 Nivel de inspección. Es el número que identifica la relación entre el tamaño del lote y el tamaño de la muestra.</p> <p>2.10 Envase. Es el recipiente que contiene granos o cereales y que está destinado a protegerlo del deterioro, contaminación y a facilitar su manipulación.</p> <p>2.11 Sacamuestras. Instrumento que se utiliza para extraer el producto de un embalaje.</p> <p>2.12 Producto granel. El que no está envasado.</p> <p>2.13 Muestra húmeda. Grano o cereal cuyo contenido de humedad es superior al máximo permitido en la variedad, híbrido, etc., que se está considerando.</p> <p style="text-align: right;"><i>(Continúa)</i></p> <hr/> <p>DESCRIPTORES: Productos agrícolas. Granos y cereales. Muestreo.</p>		

3. DISPOSICIONES GENERALES

3.1 Se deberá tomar todo tipo de precauciones para evitar la contaminación del material durante el muestreo.

3.2 Las muestras serán identificadas consecutivamente según hayan sido tomadas.

3.3 Las muestras se protegerán contra los cambios en su composición, pérdidas y contaminación por impurezas, suciedad, etc.

4. MUESTREO

4.1 Toma de muestras.

4.1.1 Si el material que se va a muestrear se presenta en envases de distintos tamaños se deberá agrupar en lotes de acuerdo con la capacidad de los envases, es decir en cada lote deberá haber envases de una misma capacidad.

4.1.2 El número de muestras elementales extraídas completamente al azar, estarán en función de lo indicado en la tabla 1, y serán tomadas en gramos.

4.1.3 Las muestras elementales que en conjunto forman la muestra global, podrán ser de aproximadamente 70 a 1 000 gramos, las mismas que serán divididas de acuerdo a lo indicado en el numeral 4.4.1, hasta obtener una muestra reducida de 1500 gramos.

4.1.4 Las muestras en los lotes para producto envasado o empacado se obtendrán: realizando un muestreo al azar, para lo cual: se enumerarán las unidades del lote, se utilizarán los números aleatorios, y el número de muestras según lo establecido en la tabla 1.

En los sacos la muestra se obtendrá introduciendo el calador (Ejemplo Figs.1 y 2) en un solo punto, este deberá penetrar por lo menos hasta la mitad diagonal del saco; y por lo menos en tres puntos seleccionados al azar; cuando se utilice uno de los caladores que se indican como ejemplo en las Figs. 3a6.

Cuando por condiciones del sitio de almacenamiento no sea posible movilizar el producto se podrá muestrear las caras visibles del lote. Cuando las partes interesadas consideren conveniente se hará un corte longitudinal el mismo que deberá llegar hasta el fondo del lote, con lo cual se tendrá dos caras adicionales para muestrear. Siempre se utilizará un sistema de muestreo aleatorio, para lo cual el número de muestras elementales establecidos en la tabla 1, serán divididas para el número de caras visibles del lote

4.1.5 Para muestreo de productos a granel y para obtener una muestra verdaderamente representativa, este deberá efectuarse en el lugar y momento adecuado, que será de preferencia en el momento de la carga, descarga o empaque del producto; cuando no se pueda aplicar los criterios anteriormente indicados las muestras elementales serán tomadas en forma aleatoria o completamente al azar y a diferentes profundidades, y con uno de los caladores que se indican como ejemplo en las figuras 1, 2, 7, 8. El lote de productos a granel se reducirán matemáticamente a sacos de (n) kilogramos, dependiendo del tipo de producto que se comercialice y se aplicará la tabla 1.

(Continua)

4.1.6 Cuando el producto esté en movimiento, durante la fase final del proceso de fabricación o durante las operaciones de carga y descarga, la toma de unidades de muestreo se hará a base del tiempo que va a durar el producto en movimiento, y se dividirá dicho tiempo para el número de muestras elementales que se deben tomar de acuerdo a lo establecido en la tabla 1. El resultado indica la frecuencia de la extracción. En la figura 9 se indica un ejemplo de muestreador para productos en movimiento. El lote de productos a granel se reducirán matemáticamente a sacos de (n) kilogramos dependiendo del tipo de producto que se comercialice y se aplicará la tabla 1.

TABLA 1. Número de muestras elementales de granos y cereales.

N*	n**	N*	n**	N*	n**
10	todo	1 601...1 681	41	4 901...5 041	71
11...100	10	1 682...1 764	42	5 042...5 184	72
101...121	11	1 765...1 819	43	5 185 ...5329	73
122...144	12	1 820...1 936	44	5 330...5 476	74
145...169	13	1 937...2 025	45	5 477 ...5 625	75
170...195	14	2 026...2 116	46	5 626 ...5 776	76
196...225	15	2 117...2 209	47	5 777...5 929	77
226...256	16	2 210 ...2 304	48	5 930...6 084	78
257...289	17	2 305...2 401	49	6 085 ...6 241	79
290...324	18	2 402...2 500	50	6 242 ...6 400	80
325...361	19	2 501...2 601	51	6 401...6 561	81
362...400	20	2 602...2 704	52	6 562...6 724	82
401...441	21	2 705...2 809	53	6 725 ...6 889	83
442...484	22	2 810 ...2 916	54	6 890...7 056	84
485...529	23	2 917...3 025	55	7 057 ...7 225	85
530...576	24	3 026 ...3 136	56	7 226...7 396	86
577...625	25	3 137...3 249	57	7 397 ...7 569	87
626...676	26	3 250...3 364	58	7 570 ...7 744	88
677...729	27	3 365 ...3 481	59	7 745 ...7 921	89
730...784	28	3 482 ...3 600	60	7 922...8 100	90
785...841	29	3 601...3 721	61	8 101...8 281	91
842...900	30	3 722...3 844	62	8 282...8 464	92
901...961	31	3 845...3 969	63	8 465...8 649	93
962...1 024	32	3 970 ...4 096	64	8 650...8 836	94
1 025...1 089	33	4 097 ...4 225	65	8 837...9 025	95
1 090...1 156	34	4 226...4 356	66	9 026 ...9 216	96
1 157...1 225	35	4 357 ...4 489	67	9 217...9 409	97
1 226...1 296	36	4 490 ...4 624	68	9 410...9 604	98
1 297...1 369	37	4 625 ...4 761	69	9 605...9 801	99
1 370...1 444	38	4 762...4 900	70		
1 445...1 521	39				
1 522...1 600	40				

N Número de sacos del lote
n Número de muestras elementales
* Sacos de (n) kilogramos dependiendo del tipo de producto (grano o cereal).
** Aproximadamente de 70 a 1 000 gramos por muestra elemental.

(Continúa)

Cuando el lote contenga mas de 10.000 sacos o envases, se aplica la \sqrt{n} . (El tamaño de la muestra puede cambiar dependiendo del nivel de inspección acordado entre comprador y vendedor).

4.2 Sacamuestras

Dependiendo de la forma de presentación se podrá utilizar:

Calador sacamuestras de compartimiento de doble tubo. Compuesto de dos tubos metálicos concéntricos, ambos con aberturas que coinciden entre sí. El diámetro del tubo interior es ligeramente menor al del tubo exterior, lo cual hace posible la rotación mediante el uso de la manivela. La forma y dimensiones del calador sacamuestras de compartimiento se indican en los ejemplos de las Figs. 1 y 2. Sacamuestras de los ejemplos de las figuras 3 a 8, y para productos en movimiento ejemplo figura 9.

4.3 Divisores.

Divisor tipo boerner. Aparato constituido por un alimentador (A) una serie de tubos distribuidores (B) y un recipiente (C). Sirve para distribuir el producto, dividiendo la muestra en dos porciones representativas, y también para homogenizar la muestra haciéndola pasar varias veces por el aparato ejemplo figura 10.

Cuartheador que consta en el ejemplo de la figura 11.

4.4 Reducción por cuarteo.

4.4.1 Tanto para el cuarteo que se efectúe en forma manual o mecánicamente, la cantidad del producto de la recolección de las muestras elementales se mezclará muy bien para formar la muestra global, para luego dividirla en 4 partes iguales; se eliminarán dos porciones diagonalmente opuestas, las otras dos se mezclarán de nuevo y se repetirá sucesivamente la operación hasta obtener el tamaño requerido de muestra reducida (1 500 gramos) según lo establecido en el numeral 4.1.3.

4.5 Condiciones posteriores al muestreo

4.5.1 La muestra reducida (1 500 gramos) se dividirá en tres muestras iguales, destinadas: una al vendedor, otra al comprador para destinarla al laboratorio de análisis y la tercera a la entidad que debe actuar en casos de discrepancia.

4.5.2 Las muestra reducida y dividida según se indica en el numeral anterior (4.5.1) se distribuirá en recipientes adecuados (envases plásticos, etc.), limpios y secos, que se cerrarán herméticamente, se le pondrá los sellos o firmas de las partes interesadas.

4.5.3 Se deberá suscribir un acta de muestreo que incluya la siguiente información:

- a) número de la Norma INEN de referencia: NTE INEN 1 233,
- b) dirección donde se realizó el muestreo,
- c) lugar y fecha donde se realizó el muestreo (Establecimiento, bodega, etc.)
- d) nombre de la compañía comercializadora del producto y nombre del comprador
- e) número de registro,
- f) nombre comercial del producto. (Clasificación-tipo, nombre, científico, color, grado).
- g) número de lote,
- h) capacidad de los envases y/o empaques del lote, o cantidad a granel,
- i) número de envases y/o empaques muestreados
- j) tamaño de la muestra en granos del producto muestreado,
- k) observaciones sobre condiciones en que se encuentra el producto,
- l) nombre y firma de la persona que realizó el muestreo.
- m) nombre y dirección de las partes interesadas.

(Continúa)

4.5.4 La muestra (500 gramos) destinada al análisis deberá enviarse al laboratorio tan pronto como se haya tomado, si no es posible hacer esto, se deberá guardar de tal modo que no se altere el producto, el tiempo que dure guardado no deberá ser mayor de 15 días. Las dos muestras restantes se almacenarán por el término de 30 días para efectos de discrepancia entre los interesados, y en condiciones que no afecte el material. En caso de producto húmedo (muestra húmeda) se guardará máximo siete días

FIGURA DE SACAMUESTRAS Y DIVISORES

FIGURA 1. Sacamuestras con compartimientos

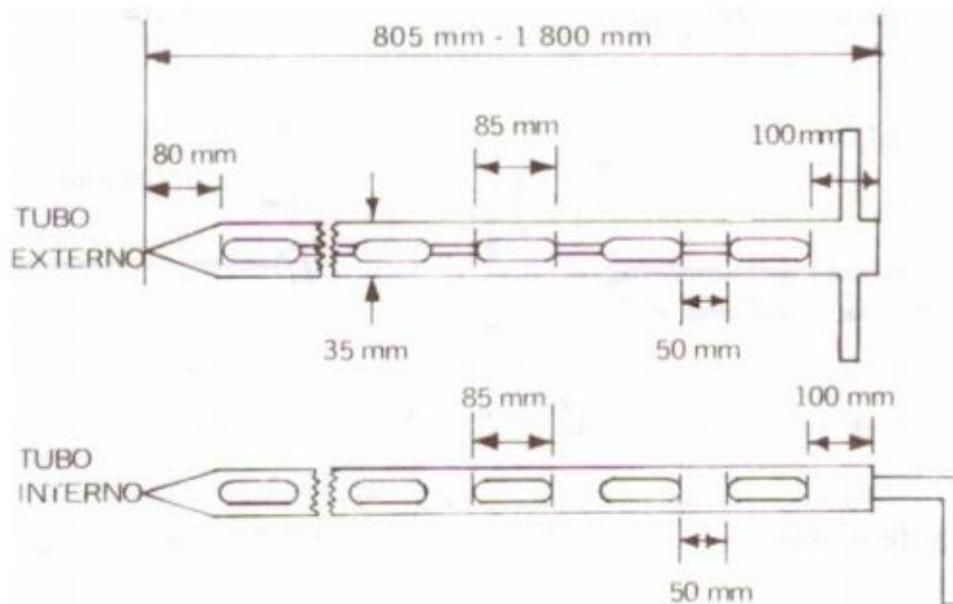
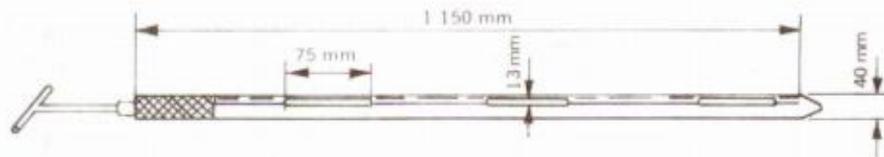


FIGURA 2. Sacamuestras con compartimiento



(Continua)

FIGURA 3.

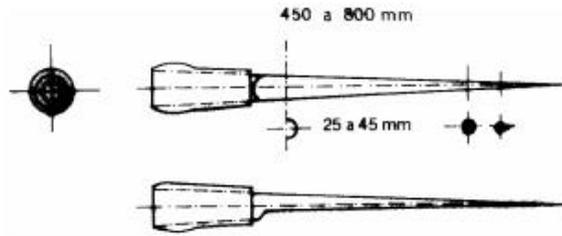


FIGURA 4. Calador abierto.

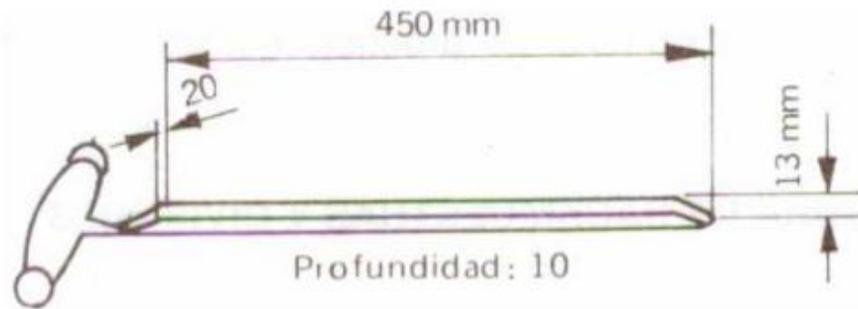


FIGURA 5. Sacamuestras abierto

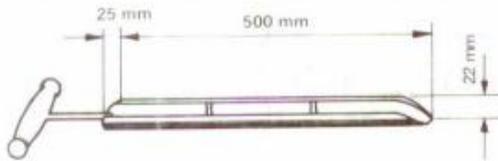


FIGURA 6. Calador tipo.



FIGURA 7. Pala de mano

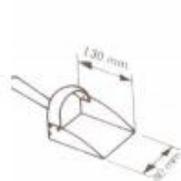


FIGURA 8. Calador tipo pelikano



(Continua)

FIGURA 9. Muestreador para producto en moviendo

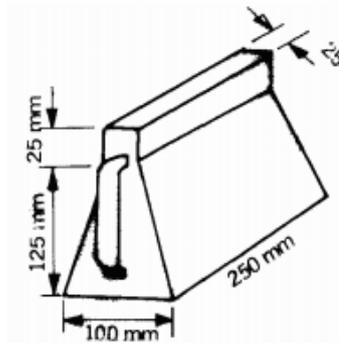


FIGURA 10. Divisor de muestras tipo boerner

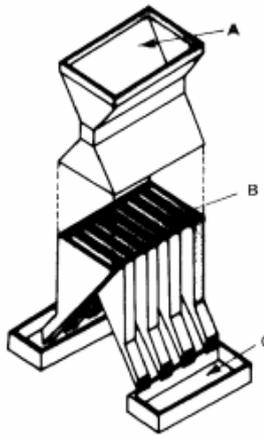
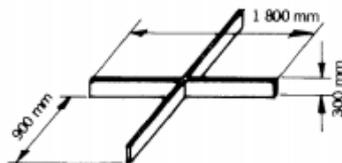


FIGURA 11. Cuarteador.



(Continua)

APÉNDICE Z**Z.1 DOCUMENTOS NORMATIVOS A CONSULTAR**

Esta norma no requiere de otras para su aplicación.

Z.2 BASES DE ESTUDIO

International Standard ISO 3951. *Sampling procedures and charts for inspection by variables for percent nonconforming*. Geneva 1988.

Norma Cubana NC 28-07: 1986 *Materia prima y productos terminados. Métodos de muestreo*. La Habana, 1986 International Standard ISO 950. *Cereals sampling*. Geneva 1979

Norma Colombiana ICONTEC 271. *Cereales. Muestreo (como grano)*. Bogotá 1976.

Norma Ecuatoriana INEN 255: 1976 *Control de Calidad. Procedimientos de muestreo y tablas para la inspección por atributos*. Quito, 1976.

Anexo 7: Norma INEN 1515 (Granos y cereales. Cribas metálicas o zarandas y tamices. Tamaño nominal de la abertura)

CDU: 621.928:631		AG 05.04-305
Norma Técnica Ecuatoriana Obligatoria	GRANOS Y CEREALES. CRIBAS METÁLICAS O ZARANDAS Y TAMICES. TAMAÑO NOMINAL DE LA ABERTURA	INEN 1 515 1987-01
<p>1. OBJETO</p> <p>1.1 Esta norma establece los tamaños nominales de las aberturas de los tamices de ensayo y de las cribas metálicas o zarandas que se usan para separar los materiales susceptibles de clasificarlos según el tamaño de sus partículas.</p> <p>2. TERMINOLOGIA</p> <p>2.1 Tamiz. Instrumento destinado a efectuar el tamizaje de productos, compuesto por un tejido de alambre, fijado a un marco o montura.</p> <p>2.2 Tamiz de control. Instrumento que efectúa el tamizaje de productos, conforme a especificaciones normalizadas, por un tamiz destinado a verificar la composición en masa de una muestra de ensayo.</p> <p>2.2.1 <i>Tejido de alambre.</i> Formación, sensiblemente plana, de alambres o hilos de sección circular que, entrelazados perpendicularmente, dejan entre sí aberturas de forma cuadrada.</p> <p>2.2.2 <i>Malla.</i> Cada abertura del tejido de alambre.</p> <p>2.2.3 <i>Abertura de malla.</i> Espacio libre entre los lados de la malla.</p> <p>2.3 Criba metálica o zaranda. Conjunto inalterable rígido formado por una placa o plancha metálica perforada en forma ordenada, puesta en un marco o fijada a él.</p> <p>2.3.1 <i>Perforación.</i> Agujero de forma circular, cuadrado, oblongo o triangular, elaborado en una placa metálica o plancha.</p> <p>2.3.2 <i>Abertura de la perforación.</i></p> <p>a) Es el diámetro de una perforación circular b) Es el espacio libre entre los lados de una perforación cuadrada. c) Es el largo y el ancho de una perforación oblonga d) Es el diámetro del círculo inscrito en el triángulo equilátero de una perforación triangular.</p> <p>3. DESIGNACION</p> <p>3.1 Los tamices serán designados de acuerdo a las Tablas 1 y 2 de esta norma, (primera columna).</p> <p style="text-align: right;"><i>(Continúa)</i></p>		

Instituto Ecuatoriano de Normalización, INEN – Casilla 17-01-3999 – Baquerizo Moreno EB-29 y Almagro – Quito-Ecuador – Prohibida la reproducción

3.2 Las cribas metálicas o zarandas se designarán de acuerdo a las Tablas 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 y 10 de esta norma (primera columna).

4. REQUISITOS

4.1 Requisitos físicos de un tamiz

4.1.1 Los alambres o hilos de sección circular deberán ser de un material tal, que no sean afectados ni física, ni químicamente por los productos motivo de ensayo, no deben tener ningún revestimiento y sus diámetros deben ajustarse a lo señalado en las Tablas 1 y 2.

4.1.2 Los alambres o hilos estarán entrelazados de modo que el tejido resulte sin deformación y no presente visibles defectos.

4.1.3 El tejido está unido al marco rígidamente, de modo que no obstaculice el tamizado en la zona próxima a éste.

4.1.4 El marco será de un material inalterable e indeformable y llevará inscrita la designación del tamiz y el nombre del fabricante. Para los tamices de aberturas comprendidas entre, 26,5 mm y 0,75. mm, inclusive, el marco será de forma cilíndrica; su diámetro interno, medido a 5 mm del borde superior, será de 203 ± 1 mm y la altura desde el borde superior del marco hasta el tejido será de 50 mm. La parte del marco que queda debajo del tejido permitirá un fácil ajuste con cualquier tamiz de la serie y su diámetro exterior no será mayor de 203 ± 1 mm. Para tamices con aberturas mayores de 26,5 mm, los marcos podrán tener diámetros mayores de 203 mm; para ciertos usos, los marcos de estos últimos tamices podrán ser de metal o de madera dura, pero el uso de estos tamaños especiales no se recomienda cuando se pueda usar el tamaño normalizado, debido a que no siempre dan resultados comparables.

4.1.5 La tapa y el fondo serán de material inalterable (latón y/o acero), construidos en tal forma que los ajustes entre tapa, fondo y tamices, sean lo mejor posible para evitar pérdidas del material en ensayo. (ver Tablas 1 y 2).

4.2 Requisitos físicos de una criba metálica

4.2.1 El material de la plancha usada en la fabricación de una criba metálica no debe ser afectado ni física ni químicamente por los productos objeto del ensayo, no debe tener revestimiento alguno y su espesor debe ajustarse a lo indicado en las Tablas 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 y 10.

4.2.2 Los centros de perforaciones en una criba metálica de aberturas circulares, deberán estar en los vértices de triángulos equiláteros. La abertura de las perforaciones y su tolerancia, así como la distancia entre centros y sus límites de variación, deben ajustarse a lo establecido en las Tablas 3 y 4.

(Continúa)

4.2.3 Los centros de las perforaciones de una criba metálica con aberturas cuadradas deberán estar en los vértices de triángulos isósceles, con base igual a su altura o en los vértices de cuadrados. La abertura de las perforaciones y su tolerancia, así como la distancia entre los centros y sus límites de variación deberán ajustarse a lo establecido en las Tablas 5 y 6.

4.2.4 Las cribas metálicas oblongas podrán ser: oblongas y oblongas de extremos en semicírculo (ver figuras 1 y 2).

4.2.4.1 Los centros de las perforaciones de una criba metálica con aberturas oblongas deben ser como se indica en la figura 1. La abertura de las perforaciones, su tolerancia, la distancia entre centros, la distancia entre los extremos de las aberturas (puente) deben ajustarse en lo establecido en la Tabla 7.

4.2.4.2 Los centros de perforaciones de una criba metálica con aberturas oblongas con extremos en semicírculo, deben ser como se indica en la figura 2. La abertura de las perforaciones, su tolerancia, la distancia entre los centros, la distancia entre los extremos de las aberturas (puente) deberán ajustarse a lo establecido en la Tabla 8.

4.2.5 Las cribas metálicas triangulares podrán ser simples y dobles (ver figuras 3 y 4).

4.2.5.1 Los centros de las perforaciones de la criba metálica con aberturas triangulares simples deben estar en los vértices triangulares equiláteros. La abertura de las perforaciones y su tolerancia, así como la distancia entre centros deberán ajustarse a lo establecido en la Tabla 9.

4.2.5.2 Los centros de las perforaciones de la criba metálica con aberturas triangulares dobles, deben estar como se indica en la figura 4. La abertura de las perforaciones y su tolerancia, así como la distancia entre centros deberá ajustarse a lo establecido en la Tabla 10.

4.2.6 Las planchas cuadradas y las rectangulares deben tener en sus cuatro lados una franja sin perforaciones de un máximo de 12,7 mm.

4.2.7 La designación de la criba metálica se indicará en la plancha, la que se colocará en el marco con la designación hacia arriba, visible en cualquier momento.

4.2.8 La designación de cribas metálicas de perforación circular con aberturas menores de 4,00 mm y cuya plancha está fija al marco, así como para las cribas de perforación cuadradas, oblongas y triangulares, cuyas planchas están sujetas permanentemente y fijadas al marco estarán inscritas en el marco.

4.2.9 El marco para cribas metálicas con perforaciones circulares o cuadradas con aberturas de perforaciones igual o mayores a 4,00 mm será de acero o madera dura, tendrá una altura mínima de 50 mm y una altura máxima de 102 mm y estará diseñado para tener planchas cuadradas con una de las dimensiones siguientes: 305 mm, 406 mm y 475 mm de lado. En cada esquina habrá una pestaña de un máx. de 13 mm que servirá para unir el empalme y sostener la plancha.

4.2.9.1 Cada marco podrá diseñarse para que se ajuste uno sobre otro. Además, la plancha puede ser removida en tal forma que uno solo puede usarse con series de planchas de las mismas dimensiones.

4.2.10 En las Tablas 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 y 10 se especifican las características especiales de las cribas metálicas y su verificación se anota en el Anexo A.

(Continúa)

ANEXO A**VERIFICACION DE CARACTERISTICAS**

A.1 Para un tamiz. Para probar si los tejidos reúnen las condiciones establecidas en las Tablas 1 y 2, determinar el diámetro de los hilos o alambres, así como la abertura de las mallas como se anota en los numerales A.1.1 al A.1.5.

A.1.1 Para los tamices menores a 4,75 mm se usará el microscopio provisto de un micrómetro, no debe usarse calibradores micrométricos, ni reglas, o cintas graduadas.

A.1.2 Para tamices mayores a 4,75 mm se usarán calibradores micrométricos para medir la malla.

A.1.3 Para tamices mayores de 1 mm, el número de mallas se determinará contando en ambas direcciones del tejido el número de mallas comprendidas en una distancia de 15 cm y se expresará como el número de mallas por centímetro cuadrado. Las aberturas de las mallas y el diámetro de los alambres deberán cumplir las exigencias de las Tablas 1 y 2.

A.1.4 Para tamices de 1 mm ó menores sólo se contarán las mallas comprendidas en 4 zonas de 1 cm cada una, distribuidas uniformemente en ambas direcciones. El promedio de las medidas de las aberturas de las mallas y el promedio de los diámetros de los alambres deberán cumplir las exigencias de las Tablas 1 y 2.

A.1.5 La abertura de la malla se mide en las líneas centrales de la abertura como se anota en la figura 5.

A.2 Para la criba metálica. Para probar si las planchas perforadas de la criba metálica establecida en las Tablas 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 y 10 cumplen con abertura de perforación y espesor de la plancha, se tomará en cuenta lo anotado en los numerales A.2.1 al A.2.6.

A.2.1 Realizar un examen visual sobre cada perforación y la distancia entre centros; si se observa fallas, no debe usarse la criba.

A.2.2 Las dimensiones de perforación se prueban usando una regla de acero, graduada en mm, o cualquier otro aparato graduado, incluyendo los calibradores micrométricos.

A.2.3 Las mediciones deben hacerse en las perforaciones y, no deben ser menos de diez, y podrán estar en cualquier punto de la plancha sobre dos líneas rectas de 100 mm de largo cada una, como mínima. Si el número mínimo de perforaciones no se completa en las dos líneas, se probarán todas las perforaciones que tenga la plancha.

A.2.4 Para cribas con perforaciones circulares, se trazarán las dos líneas rectas formando un ángulo de 60° entre sí.

(Continua)

A.2.5 Para cribas con perforaciones cuadradas se trazarán las dos líneas rectas, formando entre sí un ángulo de 90°, si las perforaciones se encuentran en los vértices de un cuadrado formando entre sí un ángulo de 63° 26' y si las perforaciones se encuentran en los vértices de un triángulo isósceles.

A.2.6 Para cribas con perforaciones oblongas se trazarán las dos líneas rectas formando entre sí un ángulo de 125°.

A.2.7 Para cribas con perforaciones triangulares se trazarán las dos líneas rectas formando entre sí un ángulo de 90°; se miden los tres lados del triángulo y se promedian. La abertura se calcula por medio de la fórmula siguiente:

$$a = 0,57735 \times l$$

Siendo:

a = abertura

l = lado promediado del triángulo

A.2.8 Debido a que cada perforación tiene un filo inherente al corte, las mediciones se harán al lado de la plancha que lleva inscrita la designación de la criba.

A.2.9 Cuando se prueba la abertura de las perforaciones, debe probarse también la distancia entre centro y centro de las mismas. El espesor de la plancha se probará siguiendo cualquier método conocido.

(Continua)

**TABLA 1. Características de los tamices de ensayo. Tamaño nominal de las aberturas
Medidas preferenciales**

TAMAÑO NOMINAL	Variación permisible tamaño nominal	Tamaño máx. para mas de 5 % de tamaños mm	Tamaño máx. para tamaño individual mm	Alambre o hilo	
				Ø Nominal	% Tolerancia
*125	± 3,7	130	130,9	8,0	5
106	± 3,2	110,2	111,1	6,40	5
*90	± 2,7	93,6	94,4	6,08	5
75	± 2,2	78,1	78,7	5,80	5
*63	± 1,9	65,6	66,2	5,50	5
53	± 1,6	55,2	55,7	5,15	5
*45	± 1,4	46,9	47,4	4,85	5
37,5	± 1,2	39,1	39,5	4,59	5
*31,5	± 1,0	32,9	33,2	4,23	5
26,5	± 0,8	27,7	28,0	3,90	5
*22,4	± 0,7	23,4	23,7	3,50	5
19,0	± 0,6	19,9	20,1	3,30	5
*16,0	± 0,5	16,7	17,0	3,00	5
13,2	± 0,41	13,83	14,05	2,75	5
*11,2	± 0,35	11,75	11,94	2,45	5
9,5	± 0,30	9,97	10,16	2,27	5
*8,0	± 0,25	8,41	8,58	2,07	5
6,7	± 0,21	7,05	7,20	1,87	5
*5,6	± 0,18	5,90	6,04	1,68	5
4,75	± 0,15	5,02	5,14	1,54	5
*4,00	± 0,13	4,23	4,35	1,37	5
3,35	± 0,11	3,55	3,66	1,23	5
*2,80	± 0,095	2,975	3,070	1,10	5
2,36	± 0,080	2,515	2,600	1,00	5
*2,00	± 0,070	2,135	2,215	0,900	5
1,70	± 0,060	1,820	1,890	0,810	5
*1,40	± 0,050	1,505	1,565	0,725	5
1,18	± 0,045	1,270	1,330	0,650	5
*1,00	± 0,040	1,080	1,135	0,580	5
0,850	± 35 µm	925 µm	970 µm	0,510	5
*0,710	± 30 µm	775 µm	815 µm	0,450	5
0,600	± 25 µm	660 µm	695 µm	0,390	7,5
*0,500	± 20 µm	550 µm	585 µm	0,340	7,5
0,425	± 19 µm	471 µm	502 µm	0,290	7,5
*0,355	± 16 µm	396 µm	425 µm	0,247	7,5
0,300	± 14 µm	337 µm	363 µm	0,215	7,5
*0,250	± 12 µm	283 µm	306 µm	0,180	7,5
0,212	± 10 µm	242 µm	263 µm	0,152	7,5
*0,180	± 9 µm	207 µm	227 µm	0,131	7,5
0,150	± 8 µm	174 µm	192 µm	0,110	7,5
*0,125	± 7 µm	147 µm	163 µm	0,091	7,5
0,106	± 6 µm	126 µm	141 µm	0,076	10
*0,090	± 5 µm	108 µm	122 µm	0,064	10
0,075	± 5 µm	91 µm	103 µm	0,053	10
*0,063	± 4 µm	77 µm	89 µm	0,044	10
0,053	± 4 µm	66 µm	76 µm	0,037	10
*0,045	± 3 µm	57 µm	66 µm	0,030	10
0,038	± 3 µm	48 µm	57 µm	0,025	10

* Se recomienda que se usen estos tamaños que corresponden a la serie R 20/3, de números preferidos.

(Continua)

TABLA 2. Características de los tamices de ensayo. Medidas suplementarias

TAMAÑO NOMINAL mm	Variación permisible tamaño nominal mm	Tamaño Max. para más del 5% de tamaño mm	Tamaño Max. para tamaño individual mm	Alambre o hilo	
				Ø Nominal	% Tolerancia
100	± 3,0	104,0	104,8	6,30	5
80	± 2,4	83,2	83,9	5,89	5
50	± 1,5	52,1	52,6	5,05	5
40	± 1,2	41,7	42,1	4,66	5
25	± 0,8	26,1	26,4	3,80	5
20	± 0,64	20,90	21,16	3,36	5
12,5	± 0,39	13,10	13,31	2,67	5
10,0	± 0,31	10,50	10,66	2,32	5
6,3	± 0,20	6,64	6,78	1,82	5

TABLA 3. Características de las cribas metálicas. Tamaño nominal de las aberturas circulares. Medidas preferenciales

TAMAÑO NOMINAL mm	Variación permisible tamaño nominal mm	Distancia entre centros mm	Límites permisibles para la distancia entre centros mm	Espesor de la plancha mm	Límites permis. para el espesor de la plancha mm
*125	± 1,0	160	144 a 184	3,4	2,5 a 4,0
106	± 0,9	135	122 a 155	3,4	2,5 a 4,0
*90	± 0,8	111	100 a 128	2,7	2,5 a 4,0
75	± 0,7	95	86 a 109	2,7	2,5 a 4,0
*63	± 0,6	80	72 a 92	2,7	2,5 a 4,0
53	± 0,6	68	61 a 78	2,7	2,5 a 4,0
*45	± 0,5	57	51 a 65	1,9	1,5 a 2,5
37,5	± 0,4	48	43 a 55	1,9	1,5 a 2,5
*31,5	± 0,4	41	37 a 47	1,9	1,5 a 2,5
26,5	± 0,4	35	31 a 40	1,9	1,5 a 2,5
*22,4	± 0,3	29	26 a 33	1,9	1,5 a 2,5
19,0	± 0,3	25	22 a 29	1,9	1,5 a 2,5
*16,0	± 0,27	21	19 a 24	1,9	1,5 a 2,5
13,2	± 0,25	18	16 a 20	1,9	1,0 a 2,0
*11,2	± 0,23	15	13 a 17	1,9	1,0 a 2,0
9,5	± 0,20	13	11,3 a 14,9	1,9	1,0 a 2,0
*8,0	± 0,19	11	9,5 a 12,6	1,9	1,0 a 2,0
6,7	± 0,17	9,9	8,3 a 11,4	1,5	0,8 a 1,5
*5,6	± 0,15	8,7	7,2 a 10,0	1,5	0,8 a 1,5
4,75	± 0,14	6,8	5,8 a 7,8	1,5	0,8 a 1,5
*4,00	± 0,13	5,9	5,0 a 6,8	1,5	0,8 a 1,5
3,35	± 0,12	4,9	4,2 a 5,7	1,5	0,8 a 1,5
*2,80	± 0,11	4,4	3,7 a 5,1	1,5	0,8 a 1,5
2,36	± 0,10	3,8	3,2 a 4,4	1,5	0,8 a 1,5
*2,00	± 0,09	3,3	2,8 a 3,8	1,5	0,8 a 1,5
1,70	± 0,08	2,9	2,5 a 3,3	0,8	0,4 a 0,8
*1,40	± 0,08	2,6	2,2 a 3,0	0,8	0,4 a 0,8
1,18	± 0,07	2,2	1,9 a 2,5	0,8	0,4 a 0,8
*1,00	± 0,07	2,0	1,7 a 2,3	0,8	0,4 a 0,8

* Se recomienda que se usen estos tamaños que corresponden a la serie R 20/3, de números preferidos.

(Continúa)

TABLA 4. Cribas metálicas. Aberturas circulares. Medidas suplementarias.

TAMAÑO NOMINAL mm	Variación permisible tamaño nominal mm	Distancia entre centros mm	Limites permisibles para la distancia entre centros mm	Espesor de la plancha mm	Limites permisibles el espesor de la plancha mm
100	± 0,9	128	de 115 a 147	3,4	2,5 a 4,0
80	± 0,7	100	91 a 115	2,7	2,5 a 4,0
50	± 0,5	64	58 a 73	2,7	2,5 a 4,0
40	± 0,4	51	46 a 58	1,9	1,5 a 2,5
25	± 0,4	32	29 a 37	1,9	1,5 a 2,5
20	± 0,3	26	23 a 30	1,9	1,5 a 2,5
12,5	± 0,24	17	15 a 20	1,9	1,0 a 2,0
10,0	± 0,21	13,6	11,8 a 15,6	1,9	1,0 a 2,0
6,3	± 0,16	9,5	8,0 a 10,9	1,5	0,8 a 1,5

TABLA 5. Características de las cribas metálicas. Tamaño nominal de las aberturas cuadradas Medidas preferenciales

TAMAÑO NOMINAL mm	Variación permisibles para la abertura nominal mm	Distancia entre centros mm	Limites permisibles para la distancia entre centros mm	Espesor de la plancha mm	Limites permisibles para el espesor de la plancha mm
* 125	± 1,0	160	144 a 184	3,4	2,5 a 4,0
106	± 0,9	135	122 a 155	3,4	2,5 a 4,0
* 90	± 0,8	111	100 a 128	2,7	2,5 a 4,0
75	± 0,7	95	86 a 109	2,7	2,5 a 4,0
* 63	± 0,6	80	72 a 92	2,7	2,5 a 4,0
53	± 0,6	68	61 a 78	2,7	2,5 a 4,0
* 45	± 0,5	57	51 a 65	1,9	1,5 a 2,5
37,5	± 0,4	48	43 a 55	1,9	1,5 a 2,5
* 31,5	± 0,4	41	37 a 47	1,9	1,5 a 2,5
26,5	± 0,4	35	31 a 40	1,9	1,5 a 2,5
* 22,4	± 0,3	29	26 a 33	1,9	1,5 a 2,5
19,0	± 0,3	25	22 a 29	1,9	1,5 a 2,5
* 16,0	± 0,27	21	19 a 24	1,9	1,5 a 2,5
13,2	± 0,25	18	16 a 20	1,9	1,0 a 2,0
* 11,2	± 0,23	15	13 a 17	1,9	1,0 a 2,0
9,5	± 0,20	13	11,3 a 14,9	1,9	1,0 a 2,0
* 8,0	± 0,19	11	9,5 a 12,6	1,9	1,0 a 2,0
6,7	± 0,17	9,9	8,3 a 11,4	1,5	0,8 a 1,5
* 5,6	± 0,15	8,7	7,2 a 10,0	1,5	0,8 a 1,5
4,75	± 0,14	6,8	5,8 a 7,8	1,5	0,8 a 1,5
* 4,00	± 0,13	5,9	5,0 a 6,8	1,5	0,8 a 1,5

* Se recomienda que se usen estos tamaños que corresponden a la serie R 20/3, de números preferidos.

(Continua)

**TABLA 6. Características de las cribas metálicas. Tamaño nominal de las aberturas cuadradas
Medidas suplementarias**

TAMAÑO NOMINAL	Variación permisible para la abertura nominal	Distancia entre centros en	Límites permisibles para la distancia entre centros	Espesor de la plancha	Límites permis. para el espesor de la plancha
mm	mm	mm	mm	mm	mm
100	± 0,9	128	115 a 147	3,4	2,5 a 4,0
80	± 0,7	100	91 a 115	2,7	2,5 a 4,0
50	± 0,5	64	58 a 73	2,7	2,5 a 4,0
40	± 0,4	51	46 a 58	1,9	1,5 a 2,5
25	± 0,4	32	29 a 37	1,9	1,5 a 2,5
20	± 0,3	26	23 a 30	1,9	1,5 a 2,5
12,5	± 0,24	17	15 a 20	1,9	1,0 a 2,0
10,0	± 0,21	13,8	11,8 a 15,6	1,9	1,0 a 2,0
6,3	± 0,16	9,5	8,0 a 10,9	1,5	0,8 a 1,5

TABLA 7. Características de las cribas metálicas. Tamaño nominal de las aberturas oblongas

TAMAÑO NOMINAL	Variación permisible para la abertura nominal	Distancia entre centros	Distancia entre extremos de aberturas (puente)	Espesor de la plancha	Variación permisible para el espesor de la plancha
mm	mm	mm (*)	mm (*)	mm	mm
5,80 x 19,0	± 0,0250	11,20	4,0	0,825	± 0,0375
5,15 x 19,0	± 0,0250	8,00	4,0	0,825	± 0,0375
4,50 x 19,0	± 0,0250	8,00	4,0	0,825	± 0,0375
4,37 x 19,0	± 0,0250	8,00	4,0	0,825	± 0,0375
4,00 x 19,0	± 0,0127	7,10	4,0	0,825	± 0,0375
2,58 x 11,8	± 0,0127	4,75	4,0	0,825	± 0,0375
2,36 x 19,0	± 0,0250	4,75	4,0	0,825	± 0,0375
2,36 x 11,8	± 0,0250	4,75	4,0	0,825	± 0,0375
2,18 x 19,0	± 0,0127	4,75	4,0	0,825	± 0,0375
2,00 x 19,0	± 0,0127	4,75	4,0	0,825	± 0,0375
2,00 x 11,8	± 0,0127	4,55	4,0	0,825	± 0,0375
1,55 x 11,8	± 0,0127	4,00	4,0	0,825	± 0,0375

(*) Ver figura 1

(**) Ver figura 2

(Continua)

TABLA 8. Características de las cribas metálicas. Tamaño nominal de las aberturas oblongas de extremos en semicírculo

TAMAÑO NOMINAL mm	Variación permisible para la abertura nominal mm	Distancia entre centros mm (*)	Distancia entre extremos de aberturas (puente) (mm(**))	Espesor de la plancha mm	Variación permisible para el espesor de la plancha mm
4,00 x 19,00	± 0,0250	8,00	4,00	0,825	± 0,0375
3,55 x 19,00	± 0,0250	6,30	4,00	0,825	± 0,0375
3,15 x 19,00	± 0,0250	6,30	4,00	0,825	± 0,0375
1,80 x 12,80	± 0,0250	4,00	1,60	0,825	± 0,0375
1,65 x 9,50	± 0,0250	3,15	1,32	0,825	± 0,0375
1,18 x 9,50	± 0,0250	3,15	1,40	0,825	± 0,0375
1,18 x 8,75	± 0,0250	3,15	1,40	0,825	± 0,0375

(*) Ver figura 1

(**) Ver figura 2

TABLA 9. Características de las cribas metálicas. Tamaño nominal de las aberturas triangulares Simples

TAMAÑO NOMINAL mm	Variación permisible para el tamaño nominal mm	Distancia entre centros mm	Espesor de la plancha mm	Variación permisible para el espesor de la plancha mm
2,00	± 0,0250	6,30	0,825	± 0,0375

TABLA 10. Características de las cribas metálicas. Tamaño nominal de las aberturas triangulares dobles

TAMAÑO NOMINAL mm	Variación permisible para el tamaño nominal mm	Distancia entre centros mm	Espesor de la plancha mm	Variación permisible para el espesor de la plancha mm
2,24	± 0,0025	3,45	0,825	± 0,0375

(Continua)

FIGURA 1. Criba metálica oblonga

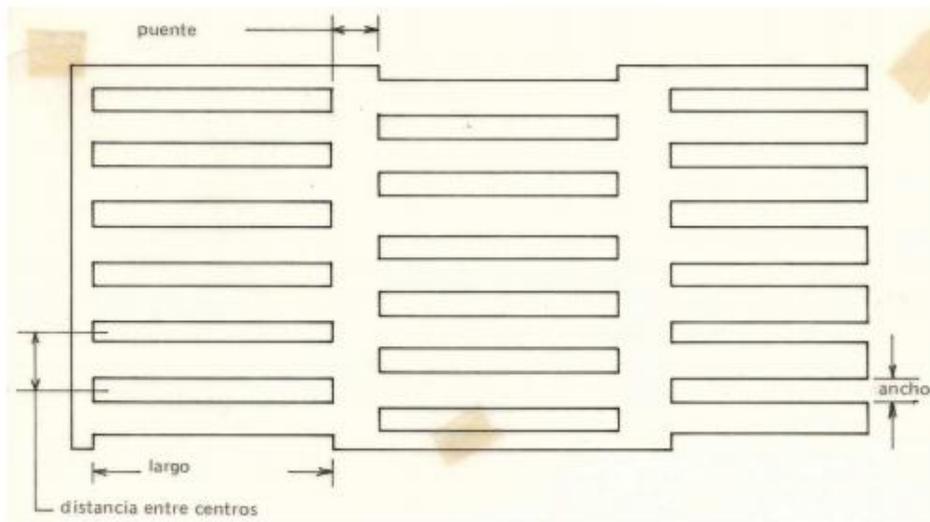
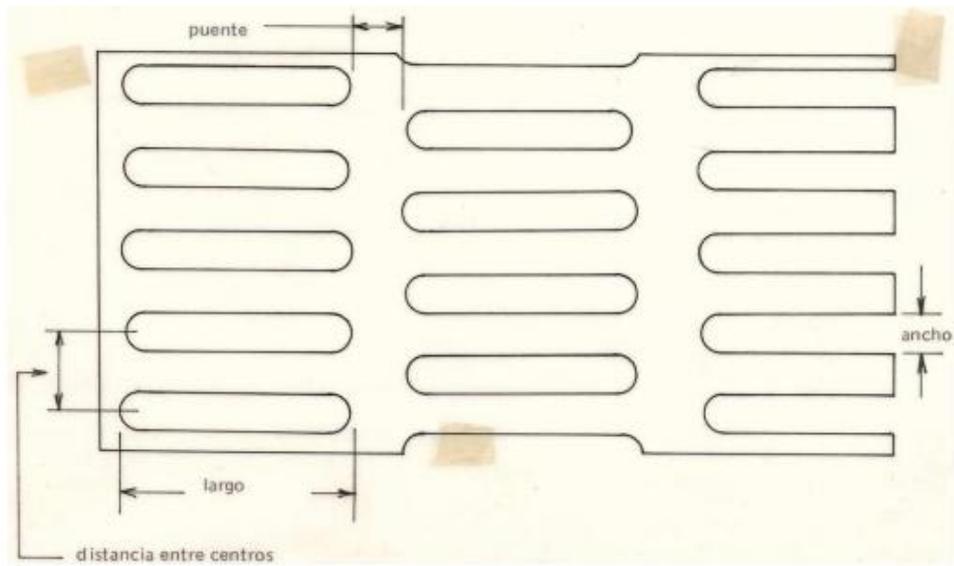


FIGURA 1. Criba metálica oblonga de extremos en semicírculo



(Continua)

FIGURA 3. Criba metálica triangular simple

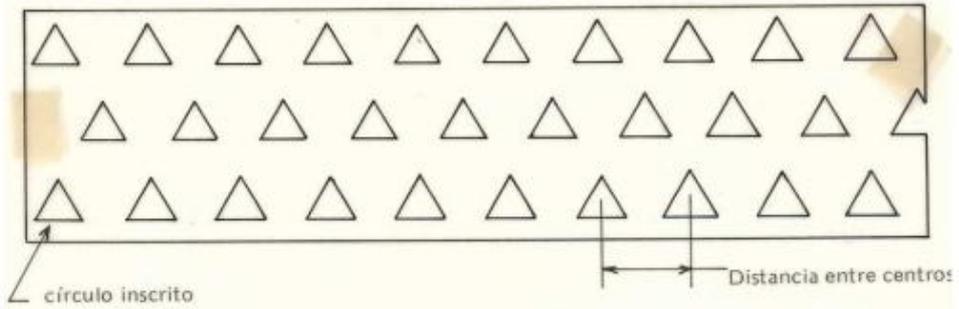


FIGURA 4. Criba metálica triangular doble

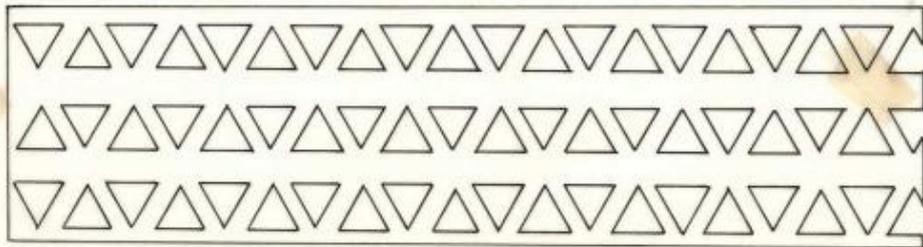
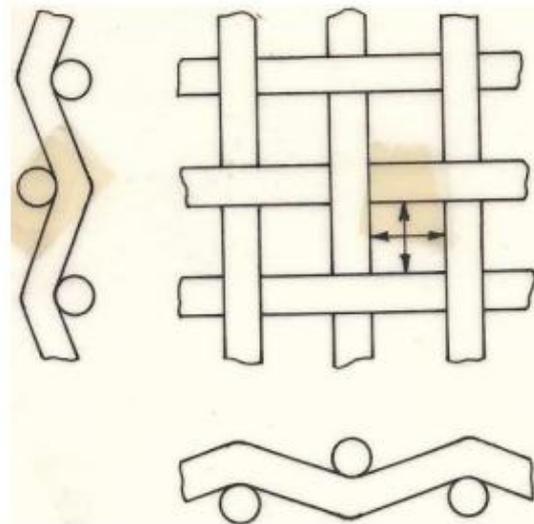


FIGURA 5



(Continua)

APENDICE Z

Z.1 NORMAS A CONSULTAR

Esta norma no requiere de otras para su aplicación

Z.2 BASES DE ESTUDIO

Norma francesa AFNOR 03-709. *Cereales. Tamis de controle*. Association Française de Normalisation (AFNOR). Paris 1981.

Norma Centroamericana ICAITI 7001 (1ra. revisión). *Tamices de ensayo y cribas metálicas o zarandas. Tamaño nominal de las aberturas*. Instituto Centroamericano de Investigación y Tecnología Industrial. Guatemala 1975.

Recomendación ISO R 565. *Woven Wire cloter and perforated plates in test sieves. Nominal sizes of apertures*. International Organization for Standardization. Ginebra 1976.

INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA

Documento: TITULO: GRANOS Y CEREALES. CRIBAS METALICAS O Código:
NTE INEN 1 515 ZARANDAS Y TAMICES. TAMAÑO NOMINAL DE LA AG 05.04-305
ABERTURA

ORIGINAL: Fecha de iniciación del estudio:	REVISIÓN: Fecha de aprobación anterior por Consejo Directivo Oficialización con el Carácter de por Acuerdo No. de publicado en el Registro Oficial No. de Fecha de iniciación del estudio:
------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Fechas de consulta pública: de a

Subcomité Técnico: GRANOS Y CEREALES

Fecha de iniciación:

Fecha de aprobación: 1986-04-04

Integrantes del Subcomité Técnico:

NOMBRES:

INSTITUCIÓN REPRESENTADA:

Ing. Roberto Ycaza S.
Ing. César Cáceres R.
Ing. Eduardo Mayacela C.
Ing. Teodoro Landín
Ing. Tulio A. Reyes
Ing. Rosa Servigón de Haz
Dra. Blanca Nuñez
Ing. Carlos Lama
Ing. Juan A. Trujillo
Ing. Miguel Delgado
Ing. Javier Lynch
Ing. Manuel Andrade
Ing. Franklin Basigalupo
Dra. Leonor Orozco L.

PROGRAMA NACIONAL DE ARROZ
DIRECCIÓN TÉCNICA DE CEREALES - MAG
DEPARTAMENTO DE SEMILLAS - MAG
PRO - ARROZ
INPROSA
PROGRAMA NACIONAL DEL ARROZ
MOLINOS CHAMPION S. A.
PILADORA EL SALVADOR
PROGRAMA COMERCIALIZACIÓN
ENAC - ALMAGRO
ALGRACESA
OLEICA - INDUGRASA
ENAC
INEN

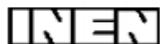
Otros trámites:

El Consejo Directivo del INEN aprobó este proyecto de norma en sesión de 1987-01-27

Oficializada como: OBLIGATORIA
Registro Oficial No. 640 de 1987-03-10

Por Acuerdo Ministerial No. 137 de 1987-02-17

Anexo 8: Norma INEN 2390 (Chocho desamargado)



INSTITUTO ECUATORIANO DE NORMALIZACIÓN

Quito - Ecuador

NORMA TÉCNICA ECUATORIANA

NTE INEN 2 390:2004

**LEGUMINOSAS. GRANO DESAMARGADO DE CHOCHO.
REQUISITOS.**

Primera Edición

PULSES. LUPIN UNBITTER GRAIN. SPECIFICATIONS.

First Edition

DESCRIPTORES: Tecnología de alimentos, granos, granos y cereales, chocho, requisitos.
AG 05.04-415
CDU: 633.3
CIU: 1110
ICS: 67.060

**Norma Técnica
Ecuatoriana
Voluntaria**

**LEGUMINOSAS.
GRANO DESAMARGADO DE CHOCHO.
REQUISITOS.**

**NTE INEN
2 390:2004
2005-09**

1. OBJETO

1.1 Esta norma establece los requisitos de calidad que debe cumplir el grano de chocho desamargado para consumo humano.

2. DEFINICIONES

2.1 Para los efectos de esta norma, se adoptan las definiciones contempladas en la NTE INEN 2 389 y, las que a continuación se detallan:

2.1.1 *Grano desamargado.* Producto comestible limpio húmedo, que ha sido sometido a un proceso de desamargamiento (térmico-hídrico), de color predominantemente blanco-crema, sabor y olor característico, libre de olores extraños y del sabor amargo.

2.1.2 *Grano imperfecto.* Grano de chocho no hidratado, manchado interna o externamente, decolorado, delgado o desnudo y todo pedazo de grano de chocho, cualquiera que sea su tamaño.

2.1.3 *Grano dañado.* Grano que ha sufrido deterioro, debido a la acción de microorganismos y otras causas.

2.1.3.1 *Grano dañado por microorganismos.* Grano que ha sido alterado en sus características organolépticas debido a la acción de microorganismos dañinos.

2.1.3.2 *Granos desnudos y/o pelados.* Comprende todo grano de chocho desprovisto total o parcialmente de su cáscara (testa o cubierta).

2.1.4 *Olores objetables.* Todos aquellos olores diferentes del característico del grano de chocho desamargado.

2.1.5 *Chocho infectado.* Grano con presencia parcial o total de microorganismos vivos como hongos, bacterias y levaduras.

2.1.6 *Chocho limpio.* Aquel que no contiene impurezas.

2.1.7 *Grado muestra.* Es el grano de chocho que no cumple con los requisitos de calidad establecidos en esta norma.

3 CLASIFICACIÓN

3.1 El grano de chocho de acuerdo al porcentaje que queda retenido en los tamices de 9 mm (28/64 plg.), 8 mm (26/64 plg.) y 7 mm (25/64 plg.) (NTE INEN 1 515) se clasifica en los siguientes tipos:

3.1.1 *Grano de chocho tipo I.* Es aquel formado por granos de color uniforme, retenidos en una criba o zaranda de 9,0 mm de diámetro.

3.1.2 *Grano de chocho tipo II.* Es aquel formado por granos de color uniforme, que pasan la criba de 9,0 mm y quedan retenidos sobre la criba de 7,0 mm.

(Continúa)

DESCRIPTORES: Tecnología de alimentos, granos, granos y cereales, chocho, requisitos.

4. DISPOSICIONES GENERALES

4.1 Designación

4.1.1 El grano de chocho desamargado para el consumo humano se designa por su nombre y tipo seguido de la norma de referencia.

Ejemplo: Grano de chocho desamargado Tipo I. NTE INEN 2 390.

5. REQUISITOS

5.1 Requisitos específicos

5.1.1 El grano de chocho desamargado para el consumo humano debe cumplir los requisitos indicados en las tablas 1, 2 y 3.

TABLA 1: Composición química proximal del chocho desamargado

REQUISITOS	UNIDAD	VALOR	MÉTODO DE ENSAYO
Humedad	%	72 – 75	INEN 1 235
Materia Seca	%	28 – 25	INEN 1 235
Proteína	%	50 – 52	AOAC 955.04
Grasa	%	19 – 24	AOAC 920.85
Fibra	%	7 – 9	AOAC 962.09
Cenizas	%	1,9 – 3,0	AOAC 942.05
ELN. (ver nota 1)	%	12,0 – 22,0	Por diferencia
Energía	cal/g	5 369 – 6 476	Aplicación de la Ecuación 1
Alcaloides	%	0,02 - 0,07	Von Baer, D. y colaboradores. 1979 (ver nota 2)

Nota 1: ELN. = Extracto Libre de Nitrógeno = 100 – [fibra + proteína + grasa + cenizas].
Nota 2: Método modificado por Vera, C., Escuela Politécnica Nacional, 1982, Quito.

TABLA 2: Análisis microbiológico del chocho desamargado

REQUISITOS	UNIDAD	VALOR	METODO DE ENSAYO
Recuento aerobios totales	UFC/g	$18 \times 10^2 - 1 \times 10^3$	NTE INEN 1 529-5
Recuento coliformes totales	NMP/g	$10 - 10^2$	NTE INEN 1 529-7
Recuento de hongos y levaduras	UFC/cm ³	$0 - 5 \times 10^2$	NTE INEN 1 529-10
<i>Escherichia coli</i>		Ausencia	NTE INEN 1 529-8
Tipificación <i>E. Coli</i> 0157 HT		Ausencia	NTE INEN 1 529-8

UFC = Unidades Formadoras de Colonias.
NMP = Número Más Probable.

TABLA 3: Análisis físico del chocho desamargado

REQUISITOS	UNIDAD	VALOR
Chocho dañado (clima), máx.	%	0,2
Chocho dañado (insectos), máx.	%	0,2
Con alteración de color, máx.	%	0,2
Material vegetal extraño, máx.	%	0,05
Material mineral, máx.	%	0,001

5.1.2 El grano de chocho desamargado para el consumo humano debe estar libre de contaminantes químicos.

(Continúa)

5.1.3 El color, sabor, olor del grano de chocho desamargado para el consumo humano se determina por evaluación sensorial, de acuerdo con las especificaciones de calidad del producto, establecidas en la tabla 4:

TABLA 4: Especificaciones de calidad del producto desamargado mediante el proceso térmico-hídrico

Descripción	Producto comestible limpio húmedo
Presentación	Natural, uniforme, color blanco-crema preferentemente
Olor	Característico, libre de olores extraños
Sabor	Característico del chocho, libre del sabor amargo

5.2 Requisitos complementarios

5.2.1 La temperatura ambiente en el área de pesado, empaçado y sellado no debe pasar de los 17°C.

5.2.2 Comercialización

5.2.2.1 *Selección.* El grano de chocho desamargado debe ser seleccionado antes del empaçado; en esta etapa se elimina granos de mala calidad. El grano debe presentar un color blanco-crema preferentemente, uniforme, sabor y olor característicos. El grano de color azulado y/o verde, al igual que otros defectos detectables visualmente en estado húmedo, debe ser separado y desechado.

5.2.2.2 *Pesada.* La pesada debe realizarse en forma aséptica, para evitar que el grano se contamine.

5.2.3 Disposiciones sobre la presentación

5.2.3.1 El contenido de cada envase debe ser homogéneo y estar constituido únicamente por granos de chocho desamargado del mismo origen genético, calidad y tipo.

5.2.4 *Almacenamiento.* Para prolongar la vida útil del producto al granel o en bolsas de plástico, el grano se debe mantener en refrigeración. También se puede congelarlo, en este caso se produce una ligera modificación de la textura a partir de los seis meses de almacenamiento.

6. INSPECCIÓN

6.1 Muestreo

6.1.1 El muestreo se efectuará de acuerdo a la NTE INEN 1 233.

6.2 Aceptación o rechazo

6.2.1 Si la muestra ensayada no cumple con uno o más de los requisitos indicados en esta norma, se considera no apta para el consumo humano y se rechaza el lote.

6.2.2 En caso de discrepancia, se repetirán los ensayos sobre la muestra reservada para tales efectos.

6.2.2.1 Cualquier resultado no satisfactorio en este segundo caso, será motivo para rechazar el lote.

6.3 La inspección del grano desamargado de chocho para consumo humano debe ser efectuado por la autoridad competente, quien elaborará su informe basado en las normas establecidas en nuestro país o país de origen.

(Continúa)

7. MÉTODOS DE ENSAYO

7.1 Cálculo de la energía. Se realiza aplicando la siguiente ecuación:

$$E = [(grasa \times 0,0972) + (proteína \times 0,0539) + (fibra \times 0,0458) + (ELN \times 0,0422)] \times 1\,000 \quad (\text{Ec. 1})$$

En donde:

E = energía, cal/g.

7.1.1 Los resultados obtenidos son similares a los realizados con la bomba calorimétrica.

7.2 Determinación de alcaloides

7.2.1 *Determinación cuantitativa de alcaloides* [Bon Vaer D. y colaboradores, 1979 (Método modificado por la Escuela Politécnica Nacional, por Vera, C. Julio, 1982, Quito)]

7.2.1.1 Procedimiento

- Pesar 0,2 g de muestra de chocho previamente molida y homogenizada en un mortero.
- Agregar 0,6 g de Oxido de Aluminio Básico, mezclar bien hasta formar un polvo impalpable.
- Añadir 0,2 ml de KOH al 15%, mezclar bien hasta formar una pasta homogénea.
- Transferir a tubos de centrifuga y agregar 6 ml de cloroformo p.a. Mezclar con una varilla y centrifugar por 2 minutos (entre 1 500 y 3 000 rpm).
- Recibir la fase clorofórmica en vasos perfectamente limpios provistos de embudos con algodón en la base del cono, repetir las extracciones por lo menos 10 veces, hasta que 1 ml del último extracto evaporado a sequedad en un vaso de 50 ml, suspendido en 4 ó 5 gotas de ácido sulfúrico 0,01N presente reacción negativa con 3 ó 4 gotas del reactivo de Dragendorf.
- Se lava el embudo por dentro y por fuera con aproximadamente 15 ml de cloroformo.
- Se recogen todos los lavados en el vaso de los extractos, evaporar con calor suave sin llegar a sequedad, dejando en la etapa final 1 ml, que desaparecerá rápidamente al enfriar en un recipiente con agua fría.
- Se agrega 5 ml de ácido sulfúrico 0,01N, dos gotas de rojo de metilo y se titula el exceso de ácido con NaOH 0,01N.
- El contenido de alcaloides se reporta como lupanina.

7.2.1.2 Cálculos

1 ml de H₂SO₄ 0,01N equivale a 2,48 mg de lupanina.

$$\% \text{ alcaloides} = \frac{V \text{ H}_2\text{SO}_4 \text{ gastado} \times N \text{ H}_2\text{SO}_4 \times 24,8 \times \text{factor de corrección}}{\text{Masa de la muestra}} \quad (\text{Ec. 2})$$

8. ENVASADO

8.1 Los granos de chocho desamargados deben envasarse de tal manera que se proteja adecuadamente el producto.

8.2 El material empleado dentro de los envases debe ser nuevo, limpio y de calidad tal que evite cualquier daño externo o interno al producto.

8.3 Los envases deben satisfacer las características de calidad, higiene, ventilación y resistencia para asegurar una manipulación, transporte y conservación adecuados de los granos de chocho desamargado. Los envases deben estar exentos de cualquier materia u olor extraños.

8.4 El empaçado se debe realizar en condiciones asépticas.

(Continúa)

9. ROTULADO

9.1 Si el producto no es visible para el consumidor, el contenido de cada envase debe llevar una etiqueta con el nombre del alimento, pudiendo constar también el nombre de la variedad.

9.2 Se permite el uso de materiales, en particular papel o sellos, que lleven las especificaciones comerciales, siempre y cuando estén impresos o etiquetados con tinta o pegamento no tóxicos.

9.3 Se verificará el sellado y etiquetado correcto de los empaques. En la etiqueta debe constar la fecha de elaboración, caducidad, peso neto e información nutricional del grano.

9.4 Fecha de caducidad (expiración):

- En funda de polietileno y en condiciones ambientales: 2 días
- En funda de polietileno y en refrigeración: 10 días
- En funda de polietileno y en congelación: 180 días

(Continúa)

APÉNDICE Z

Z.1 DOCUMENTOS NORMATIVOS A CONSULTAR

Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 1 233:1995	<i>Granos y cereales. Muestreo.</i>
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 1 235:1987	<i>Granos y cereales. Determinación del contenido de humedad.</i>
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 1 515:1987	<i>Granos y cereales. Cribas metálicas o zarandas y tamices. Tamaño nominal de la abertura.</i>
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 1 529-5:1990	<i>Control microbiológico de los alimentos. Determinación del número de microorganismos aerobios mesófilos REP</i>
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 1 529-7:1990	<i>Control microbiológico de los alimentos. Determinación de microorganismos coliformes por la técnica de recuento de colonias</i>
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 1 529-8:1998	<i>Control microbiológico de los alimentos. Determinación de coliformes fecales y E. coli.</i>
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 1 529-10:1998	<i>Control microbiológico de los alimentos. Mohos y levaduras viables. Recuento en placa por siembra en profundidad.</i>
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 2 389:2004	<i>Leguminosas. Grano amargo de chocho. Requisitos.</i>

Z.2 BASES DE ESTUDIO

Norma Técnica Ecuatoriana INEN 1 559:2004 *Granos y cereales. Cebada. Requisitos. (1 Rev.)* Instituto Ecuatoriano de Normalización, INEN. Quito, 2004.

Caicedo, C., Peralta, E., Villacrés, E., Rivera, M. *Poscosecha y Mercadeo de chocho (Lupinus mutabilis Sweet)*. Programa Nacional de Leguminosas. Estación Experimental Santa Catalina. INIAP. Quito, 2 001.

Caicedo, C., Peralta, E. *Zonificación Potencial, Sistemas de Producción y Procesamiento Artesanal del Chocho (Lupinus mutabilis Sweet)*. Programa Nacional de Leguminosas. Estación Experimental Santa Catalina. INIAP. Quito, 2 000.

Organización Mundial de la Salud FAO/OMS sobre Normas Alimentarias. *Programa Conjunto Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación*. Codex Alimentarius. Vol. 5B. Roma, 1 994.

The Association of official analytical chemists – AOAC. *Official Methods of Analysis*. Edited by Kenneth Helrich. Virginia, 1990.

Gross, R. *El cultivo y la utilización del tarwi - Lupinus mutabilis Sweet*. Estudio FAO: Producción y protección vegetal. Editorial GTZ. Roma, 1 982.

Norma Técnica Ecuatoriana INEN 1 560:1987 *Granos y cereales. Lenteja en Grano. Requisitos*. Instituto Ecuatoriano de Normalización, INEN. Quito, 1987.

Von Baer, Dietrich Reimerdes, E. y Feldheim W. *Método titrimétrico*. Z. Lebensm. Unters Forsh 169. Pág. 27 -31. Alemania, 1979.

Anexo 9: Norma INEN 1334 (Rotulado de productos alimenticios para consumo humano)



Quito – Ecuador

**NORMA
TÉCNICA
ECUATORIANA**

NTE INEN 1334-1

Cuarta revisión
2014-02

**ROTULADO DE PRODUCTOS ALIMENTICIOS PARA CONSUMO
HUMANO. PARTE 1. REQUISITOS**

**FOOD PRODUCTS LABELLING FOR HUMAN CONSUMPTION. PART. 1.
REQUIREMENTS**

DESCRIPTORES: Tecnología de los alimentos, productos alimenticios, rotulado, requisitos
ICS: 67.040

18
Páginas

Norma Técnica Ecuatoriana Voluntaria	ROTULADO DE PRODUCTOS ALIMENTICIOS PARA CONSUMO HUMANO PARTE 1. REQUISITOS	NTE INEN 1334-1:2014 Cuarta revisión 2014-02
-----------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------

1. OBJETO

Esta norma establece los requisitos mínimos que deben cumplir los rótulos o etiquetas en los envases o empaques en que se expenden los productos alimenticios para consumo humano.

2. ALCANCE

Esta norma se aplica a todo producto alimenticio procesado, envasado y empaquetado que se ofrece como tal para la venta directa al consumidor y para fines de hostelería.

La presente norma no se aplica a aquellos productos alimenticios que se envasan en presencia del consumidor o en el momento de la compra.

3. REFERENCIAS NORMATIVAS

Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN – CODEX 192 *NORMA GENERAL DEL CODEX PARA LOS ADITIVOS ALIMENTARIOS (MOD)*.

Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 1334-2 *Rotulado de productos alimenticios para consumo humano. Parte 2. Etiquetado nutricional. Requisitos*

4. DEFINICIONES

4.1 Para los efectos de esta norma, se adoptan las definiciones contempladas en la, NTE INEN 1334-2 y las que a continuación se detallan:

4.1.1 *Aditivos alimentarios*. Es cualquier sustancia que no se consume normalmente como alimento, ni tampoco se usa como ingrediente básico en alimentos, tenga o no valor nutritivo, y cuya adición intencionada al alimento con fines tecnológicos (incluidos los organolépticos) en sus fases de fabricación, elaboración, preparación, tratamiento, envasado, empaquetado, transporte o almacenamiento, resulte o pueda preverse razonablemente que resulte (directa o indirectamente) por sí o sus subproductos, en un componente del alimento o un elemento que afecte a sus características. Esta definición no incluye "contaminantes" o sustancias añadidas al alimento para mantener o mejorar las cualidades nutricionales.

4.1.2 *Alimento*. Es toda sustancia elaborada, semielaborada o en bruto, que se destina al consumo humano, incluidas las bebidas, la goma de mascar y cualesquiera otras sustancias que se utilicen en la elaboración, preparación o tratamiento de "alimentos".

4.1.3 *Alimento artificial*. Es aquel alimento procesado en el cual los ingredientes que lo caracterizan son artificiales.

4.1.4 *Alimentos transgénicos*. Son los alimentos obtenidos por técnicas recombinantes de ácido nucleico que son usadas para formar nuevas combinaciones de material genético a partir de un conjunto de genes de un donante. Los alimentos transgénicos pueden contener elementos genéticos, es decir, secuencias de codificación y regulación, procedentes de cualquier organismo (eucarióticos, procarióticos), así como nuevas secuencias sintetizadas *de novo*.

4.1.5 Alimento irradiado. Es el alimento que ha sido tratado con radiación ionizante. Se los conoce también como productos alimenticios irradiados.

4.1.6 Alimento natural. Es aquel que se utiliza tal como se presenta en la naturaleza, sin haber sufrido transformación en sus características o composición, salvo las prescritas para la higiene, o las necesarias para la separación de las partes no comestibles.

4.1.7 Alimento orgánico, biológico, agroecológico o ecológico. Son los productos alimenticios de origen agropecuario, obtenidos de acuerdo al Reglamento de producción orgánica.

4.1.8 Alimentos para fines de hostelería. Son los alimentos destinados a utilizarse en restaurantes, cantinas, escuelas, hospitales e instituciones similares donde se preparan comidas para consumo inmediato.

4.1.9 Alimento procesado. Es toda materia alimenticia, natural o artificial, que ha sido sometida a las operaciones tecnológicas necesarias que la transforma, modifica y conserva para el consumo humano, puesto a la venta en envases rotulados bajo marca de fábrica determinada. El término alimento procesado se aplica por extensión a bebidas alcohólicas, bebidas no alcohólicas, condimentos, especias que se elaboran o envasan bajo nombre genérico o específico y a los aditivos alimentarios.

4.1.10 Cara (panel) principal de exposición. Parte del envase con mayor posibilidad de ser exhibida, mostrada o examinada.

4.1.11 Cara (panel) secundario de exposición. Corresponde a las áreas del rótulo que se exhiben a más de la cara principal con el fin de proporcionar información adicional sobre el producto.

4.1.12 Coadyuvantes de elaboración. Comprende toda sustancia o materia, que no se consume como un ingrediente alimenticio propio, empleado intencionalmente en la elaboración de un alimento para cumplir un determinado fin tecnológico durante el tratamiento o la elaboración, y que puede dar lugar a la presencia no intencionada, pero inevitable, de residuos o derivados en el producto final.

4.1.13 Código de lote. Modo alfanumérico, alfabético o numérico establecido por el fabricante para identificar el lote.

4.1.14 Contenido neto. Es la cantidad de producto (masa o volumen) sin considerar la tara (masa) del envase.

4.1.15 Consumidor. Toda persona que compra o recibe el producto con el fin de satisfacer sus necesidades personales.

4.1.16 Denominación de origen. Es la denominación geográfica de un país, de una región, o de una localidad específica utilizada para designar a un producto originario de ella y cuyas cualidades o características se deben exclusivamente o esencialmente al medio geográfico en el cual se produce, incluidos los factores naturales y los humanos.

4.1.17 Embalaje. Es la protección al envase y al producto alimenticio mediante un material adecuado con el objeto de resguardarlo de daños físicos y agentes exteriores, facilitando de este modo su manipulación durante el transporte y almacenamiento.

4.1.18 Envase. Es todo material primario (contacto directo con el producto) o secundario que contiene o recubre un producto, y que está destinado a protegerlo del deterioro, contaminación y facilitar su manipulación.

4.1.19 Fecha de fabricación o elaboración. Es la fecha en la que el producto ha sido procesado para transformarlo en el producto descrito.

4.1.20 Tiempo máximo de consumo, fecha de vencimiento, fecha de expiración. Es la fecha en que se termina el período después del cual el producto almacenado en las condiciones indicadas, no tendrá probablemente los atributos de calidad que normalmente esperan los consumidores. Después de esta fecha, no se debe comercializar el producto. Esta fecha es fijada por el fabricante a menos que se indique algo diferente en la norma específica del producto.

4.1.21 Ingrediente. Comprende cualquier sustancia, incluidos los aditivos alimentarios, que se emplee en la fabricación o preparación de un alimento y esté presente en el producto final, aunque posiblemente en forma modificada.

4.1.22 Marca comercial. Comprende todo signo, emblema, logotipo, palabra, frase o designación especial y caracterizada, usada para distinguir productos.

4.1.23 Número de registro sanitario. Es el número asignado por la autoridad competente, a un producto al que se ha emitido el Certificado de Registro Sanitario.

4.1.24 Paquete multiunitario. Es la unidad de expendio al público conformada por varias unidades, con su respectivo envase que lo protege o individualiza.

4.1.25 Paquete unitario. Es la unidad de expendio al público conformada por el producto, contenido en su propio envase o envoltura.

4.1.26 Producto envasado. Comprende todo producto llenado, envuelto, y/o empaquetado previamente, listo para ofrecerlo al consumidor.

4.1.27 Rotulado (Etiquetado). Cualquier material escrito, impreso o gráfico que contiene el rótulo o etiqueta.

4.1.28 Rótulo (Etiqueta). Se entiende por rótulo cualquier expresión, marca, imagen u otro material descriptivo o gráfico que se haya escrito, impreso, estarcido, marcado, marcado en relieve adherido al envase de un producto, que lo identifica y caracteriza.

5. REQUISITOS

5.1 Los alimentos procesados, envasados y empaquetados no deben describirse ni presentarse con un rótulo o rotulado en una forma que sea falsa, equívoca o engañosa, o susceptible de crear en modo alguno una impresión errónea respecto de su naturaleza.

5.2 Los alimentos procesados envasados y empaquetados no deben describirse ni presentarse con un rótulo o rotulado en los que se empleen palabras, ilustraciones u otras representaciones gráficas que hagan alusión a propiedades medicinales, terapéuticas, curativas, o especiales que puedan dar lugar a apreciaciones falsas sobre la verdadera naturaleza, origen, composición o calidad del alimento.

5.3 En aquellos alimentos o productos alimenticios que contengan saborizantes/aromatizantes (saborizante/aromatizante natural, saborizante/aromatizante idéntico a natural y/o saborizante/aromatizante artificial). Se permite la representación mediante imágenes o ilustraciones del alimento, o sustancia cuyo sabor caracteriza al producto, debiendo acompañar el nombre del alimento con las expresiones: "sabor..." "sabor a ...", "saborizante ...", "saborizado ...", "aroma ..." o "aromatizante ..." llenando el espacio en blanco con el nombre del sabor(es), saborizante(s), aroma(s) o aromatizante(s) caracterizante(s), con letras del mismo tamaño, en idéntico color, realce y visibilidad.

5.4 Requisitos obligatorios. En el rótulo del producto envasado debe aparecer la siguiente información según sea aplicable:

5.4.1 Nombre del alimento

5.4.1.1 El nombre debe indicar la verdadera naturaleza del alimento, y normalmente, debe ser específico y no genérico, de acuerdo a las siguientes instrucciones:

- a) Cuando se hayan establecido uno o varios nombres para un alimento, se debe utilizar por lo menos uno de estos nombres o el nombre prescrito por la legislación nacional.
- b) Cuando no se disponga de tales nombres, se debe utilizar un nombre común o usual, consagrado por el uso corriente como término descriptivo apropiado, que no induzca a error o a engaño al consumidor.
- c) Se podrá emplear un nombre "acuñado", de "fantasía" o "de fábrica", o una "marca registrada", siempre que vaya acompañado de uno de los nombres indicados en los literales a) y b).

5.4.1.2 En la cara principal de exhibición del rótulo, junto al nombre del alimento, en forma legible, aparecerán las palabras o frases adicionales necesarias para evitar que se induzca a error o engaño al consumidor con respecto a la naturaleza, origen y condición física auténticas del alimento que incluyen pero no se limitan al tipo de medio de cobertura, la forma de presentación o su condición o el tipo de tratamiento al que ha sido sometido, por ejemplo, deshidratación, concentración, reconstitución, ahumado, etc.

5.4.2 Lista de ingredientes

5.4.2.1 Debe declararse la lista de ingredientes, salvo cuando se trate de alimentos de un único ingrediente, de acuerdo a las siguientes instrucciones:

- a) La lista de ingredientes debe ir encabezada o precedida por el título: ingredientes.
- b) Deben declararse todos los ingredientes por orden decreciente de proporciones en el momento de la elaboración del alimento; incluidas las bebidas alcohólicas y cocteles
- c) Cuando un ingrediente sea a su vez producto de dos o más ingredientes, dicho ingrediente compuesto puede declararse como tal en la lista de ingredientes, siempre que vaya acompañado inmediatamente de una lista entre paréntesis de sus ingredientes por orden decreciente de proporciones.
- d) Cuando un ingrediente compuesto, para el que se ha establecido un nombre en otra NTE INEN o en la legislación nacional vigente, constituya menos del 5 % del alimento, no será necesario declarar los ingredientes, salvo los aditivos alimentarios que desempeñan una función tecnológica en el producto elaborado.
- e) En la lista de ingredientes debe indicarse el agua añadida, excepto cuando el agua forme parte de ingredientes tales como la salmuera, el jarabe o el caldo empleados en un alimento compuesto y declarados como tales en la lista de ingredientes. No será necesario declarar el agua u otros ingredientes volátiles que se evaporan durante la elaboración.
- f) Como alternativa a estas disposiciones, cuando se trate de alimentos deshidratados o condensados destinados a ser reconstituidos, podrán enumerarse sus ingredientes por orden decreciente de proporciones en el producto reconstituido, siempre que se incluya una indicación como la siguiente: "ingredientes del producto cuando se prepara según las instrucciones del rótulo".

5.4.2.2 En la lista de ingredientes debe emplearse un nombre específico de acuerdo con lo señalado en el numeral 5.1.2.1, con las siguientes excepciones:

- a) Pueden emplearse los siguientes nombres genéricos para los ingredientes que pertenecen a la clase correspondiente, como se indica en la tabla 1:

TABLA 1. Nombres genéricos correspondientes a ingredientes

Clases de ingredientes	Nombres genéricos
Aceites refinados distintos del aceite de oliva	"Aceite", junto con el término "vegetal" o "animal", calificado con el término "hidrogenado" o "parcialmente hidrogenado", según sea el caso.
Grasas refinadas	"Grasas" junto con el término "vegetal", o "animal", o "compuesta", según sea el caso.
Almidones, distintos de los almidones modificados químicamente.	"Almidón", o "Fécula"
Todas las especies de pescado, cuando el pescado constituya un ingrediente de otro alimento y siempre que en el rótulo y la presentación de dicho alimento no se haga referencia a una determinada especie de pescado.	"Pescado"
Todos los tipos de queso de origen vacuno, cuando el queso o una mezcla de quesos constituya un ingrediente de otro alimento y siempre que en el rótulo y la presentación de dicho alimento no se haga referencia a un tipo específico de queso.	"Queso"
Todas las especias y extractos de especias en cantidad no superior al 2 % en peso, solas o mezcladas en el alimento.	"Especia", "especias", o "mezclas de especias", según sea el caso.
Todas las hierbas aromáticas o partes de hierbas aromáticas en cantidad no superior al 2 % en peso, solas o mezcladas en el alimento.	"Hierbas aromáticas" o mezclas de hierbas aromáticas", según sea el caso.
Todos los tipos de preparados de goma utilizados en la fabricación de la goma base para la goma de mascar.	"Goma base"
Todos los tipos de Sacarosa	"Azúcar"
Dextrosa anhidra y dextrosa monohidratada	"Dextrosa" o "glucosa"
Todos los tipos de caseínatos	"Caseínatos"
Productos lácteos que contienen un mínimo de 50 por ciento de proteína láctea (m/m) en el extracto seco*	"Proteína láctea"
Manteca de cacao obtenida por presión, extracción o refinada	"Manteca de cacao"
Todas la frutas confitadas, sin exceder del 10% del peso del alimento	"Frutas confitadas"

* Cálculo del contenido de proteína láctea: nitrógeno (determinado mediante el principio de Kjeldahl) x 6,38

b) Se ha comprobado que los siguientes alimentos e ingredientes causan hipersensibilidad y deben declararse como tales: (ver Anexo C).

- Cereales que contienen gluten; por ejemplo: trigo, centeno, cebada, avena, espelta o sus cepas híbridas, y productos de éstos;
- crustáceos y sus productos;
- huevos y los productos de los huevos;
- pescado y productos pesqueros;
- maní, soya y sus productos;

- leche y productos lácteos (incluida lactosa);
- nueces de árboles y sus productos derivados;
- sulfito en concentraciones de 10 mg/kg o más.

No obstante lo señalado en la disposición a), deben declararse siempre por sus nombres específicos la grasa (manteca) de cerdo, la manteca y la grasa de bovino.

- c) Cuando se trate de aditivos alimentarios pertenecientes a las distintas clases y que figuran en la lista de aditivos alimentarios, cuyo uso se permite en los alimentos en general, deben emplearse los siguientes nombres genéricos con el nombre específico, o con el número internacional de identificación de aditivos alimentarios, ver NTE INEN – CODEX 192.

Reguladores de acidez	Agente de tratamiento de las harinas
Antiaglutinantes	Espumantes
Antiespumantes	Agentes gelificantes
Antioxidantes	Agentes de glaseado
Decolorantes	Humentantes
Incrementadores de volumen	Sustancias conservadoras
Gasificantes	Propulsores
Colorantes	Leudantes
Agentes de retención del color	Secuestrantes
Emulsionantes	Estabilizadores
Sales emulsionantes	Edulcorantes
Agentes endurecedores	Espesantes
Acentuadores del sabor	

EJEMPLO Espesantes ó gelificantes: (pectina, ...)

- d) Podrán emplearse los siguientes nombres genéricos cuando se trate de aditivos alimentarios que pertenezcan a las respectivas clases y que figuren en las listas positivas de aditivos alimentarios de la NTE INEN – CODEX 192:

Aroma(s) ó aromatizante(s) ó Sabor(es) - Saborizante(s)
Almidón(es) modificado(s)

La expresión "aroma", "aromatizante", "sabor" o "saborizante" debe estar calificada con los términos "naturales", "idénticos a los naturales", "artificiales" o con una combinación de los mismos, según corresponda.

5.4.2.3 Coadyuvantes de elaboración y transferencia de aditivos alimentarios:

- a) Todo aditivo alimentario que, por haber sido empleado en las materias primas u otros ingredientes de un alimento, se transfiera a este alimento en cantidad notable o suficiente para desempeñar en él una función tecnológica, debe ser incluido en la lista de ingredientes.
- b) Los aditivos alimentarios transferidos a los alimentos en cantidades inferiores a las necesarias para lograr una función tecnológica, y los coadyuvantes de elaboración, están exentos de la declaración en la lista de ingredientes. Esta exención no se aplica a los aditivos alimentarios y coadyuvantes de elaboración mencionados 5.4.2.2 b)

5.4.3 Contenido neto y masa escurrida (peso escurrido)

5.4.3.1 Debe declararse en el panel principal el contenido neto en unidades del Sistema Internacional SI (ver nota 1) (ver anexo A), en la siguiente forma:

NOTA 1. La declaración del contenido neto representa la cantidad en el momento del empaquetado, referida a un sistema de control de calidad promedio.

- a) en volumen, para los alimentos líquidos
- b) en masa, para los alimentos sólidos
- c) en masa o volumen, para los alimentos semisólidos o viscosos

5.4.3.2 Además de la declaración del contenido neto, en los alimentos envasados en un medio líquido, debe indicarse en unidades del Sistema Internacional la masa escurrida (ver nota 2) (peso escurrido, masa drenada) del alimento. A efectos de este requisito, por medio líquido se entiende: agua, soluciones acuosas de azúcar o sal, jugos de frutas y hortalizas (únicamente en frutas y hortalizas en conserva), o vinagre solos o mezclados.

5.4.3.3 Para los productos alimenticios que por su naturaleza tienen masa variable (pollos, pavos, pernils, cortes de carne, legumbres, frutas, etc.), el contenido neto corresponderá a un rango declarado

5.4.4 *Identificación del fabricante, envasador, importador o distribuidor*

5.4.4.1 Debe indicarse el nombre del fabricante, envasador o propietario de la marca; en el caso de productos importados además debe indicarse el nombre y la dirección del importador y/o distribuidor o representante legal del producto.

5.4.4.2 Cuando un alimento no es fabricado por la persona natural o jurídica cuyo nombre aparece en la etiqueta, el nombre debe calificarse por una frase que revele la conexión que tal persona tiene con el alimento: como "Fabricado por___", "Distribuido por___" o cualquier otra palabra que exprese el caso.

5.4.5 *Ciudad y país de origen*

5.4.5.1 Debe indicarse la ciudad o localidad (para zonas rurales) y el país de origen del alimento.

5.4.5.2 Para identificar el país de origen puede utilizarse una de las siguientes expresiones: fabricado en....., producto....., ó industria.....

5.4.5.3 Cuando un alimento se someta en un segundo país a una elaboración que cambie su naturaleza, el país en el que se efectúe la elaboración debe considerarse como país de origen para los fines del rotulado.

5.4.6 *Identificación del lote*

5.4.6.1 Cada envase debe llevar impresa, grabada o marcada o de cualquier otro modo, pero de forma indeleble, un código precedido de la letra "L" o de la palabra "Lote", que permita la trazabilidad del lote.

5.1.7 *Marcado de la fecha e instrucciones para la conservación*

5.1.7.1 Si no está determinado de otra manera en una norma específica de producto, regirá el siguiente marcado de la fecha:

- a) Se declarará la fecha máxima de consumo o fecha de vencimiento
- b) La fecha máxima de consumo o fecha de vencimiento constarán por lo menos de:

NOTA 2. La declaración de la masa escurrida debe ser aplicada por referencia a un sistema de control de la cantidad media.

- el mes y el día para los productos que tengan una fecha máxima de consumo no superior a tres meses,
 - el año y el mes para productos que tengan una fecha máxima de consumo de más de tres meses.
- c) La fecha debe declararse de manera legible, visible e indeleble mediante una de las siguientes expresiones o sus equivalentes:
- Consumir preferentemente antes de.....
 - Vence.....
 - Consúmase antes de.....
 - Fecha de expiración.....
 - Expira ó Exp.....
 - Tiempo máximo de consumo..... (debiendo declararse en este caso la fecha de elaboración del alimento)
- d) Las expresiones mencionadas en el literal c) deben ir acompañadas de la fecha misma o de una referencia al lugar del envase en donde aparezca la fecha.
- e) El año, mes y día deben declararse en orden numérico o alfanumérico no codificado,
- f) No obstante lo prescrito en el numeral 5.4.7.1 a), no se requerirá la indicación de la fecha de duración máxima o de vencimiento para:
- Frutas y vegetales frescos, que no hayan sido pelados, cortados o tratadas de otra forma análoga;
 - vinos, vinos de licor, vinos espumosos, vinos aromatizados, vinos de frutas y vinos espumosos de frutas sólo en envases de vidrio;
 - bebidas alcohólicas que contengan el 10 % o más de alcohol por volumen, solo en envases de vidrio;
 - productos de panadería y pastelería que, por la naturaleza de su contenido, se consuma por lo general dentro de las 24 horas siguientes a su fabricación;
 - vinagre, solo en envases de vidrio;
 - sal para consumo humano.

5.4.7.2 Además de la fecha de duración máxima o de vencimiento, se debe indicar en el rótulo, cualquier condición especial que se requiera para la conservación del alimento, si de su cumplimiento depende la validez de la fecha.

5.4.8 Instrucciones para el uso

5.4.8.1 El rótulo debe contener las instrucciones que sean necesarias sobre el modo de empleo, incluida la reconstitución, si el caso lo amerita, para asegurar una correcta utilización del alimento.

5.4.9 Alimentos irradiados

5.4.9.1 El rótulo de un alimento que haya sido tratado con radiación ionizante debe llevar una declaración escrita indicativa del tratamiento, cerca del nombre del alimento. El uso del símbolo internacional indicativo de que el alimento ha sido irradiado, según se muestra en la figura 1, es facultativo, pero cuando se utilice deberá colocarse cerca del nombre del producto.

FIGURA 1. Símbolo internacional de alimento irradiado

5.4.9.2 Cuando un producto irradiado se utilice como ingrediente en otro alimento, debe declararse esta circunstancia en la lista de ingredientes.

5.4.9.3 Cuando un producto que consta de un solo ingrediente se prepara con materia prima irradiada, el rótulo del producto debe contener una declaración que indique el tratamiento.

5.4.10 Alimentos transgénicos

5.4.10.1 Para los alimentos procesados que contienen ingredientes transgénicos, en la etiqueta del producto debe declararse, en el panel principal, en letras debidamente resaltadas y de conformidad con lo establecido en el Anexo B de la norma NTE INEN 1334-1, "*CONTIENE TRANSGÉNICOS*", siempre y cuando el contenido de material transgénico supere el al 0,9 % en el producto.

5.4.10.2 Cuando se utilice ingredientes transgénicos, debe declararse en la lista de ingredientes el nombre del ingrediente, seguido de la palabra "*TRANSGÉNICO*", siempre y cuando el contenido de material transgénico supere el 0,9 % en el producto.

5.4.11 Registro sanitario. En el rótulo de los alimentos procesados, envasados y empaquetados, en un lugar visible y legible debe aparecer el Número del Registro Sanitario expedido por la autoridad sanitaria competente.

5.5 Bebidas alcohólicas

5.5.1 Debe declararse el contenido alcohólico en % de volumen de alcohol.

5.5.2 En la etiqueta de las bebidas alcohólicas debe aparecer el siguiente texto: "Advertencia. El consumo excesivo de alcohol limita su capacidad de conducir y operar maquinarias, puede causar daños en su salud y perjudica a su familia". "Ministerio de Salud Pública del Ecuador". "Venta prohibida a menores de 18 años".

5.5.3 En el caso de bebidas alcohólicas con contenido alcohólico de 5 % v/v o menos, debe contener el siguiente mensaje: "Advertencia: "El consumo excesivo de alcohol puede perjudicar su salud. Ministerio de Salud Pública del Ecuador".

5.6 Excepciones de los requisitos de rotulado obligatorios

5.6.1 Los productos que por su naturaleza o por el tamaño de las unidades en que se expendan o suministren, no puedan llevar rótulo en el envase, o cuando lo lleven no puedan contener todas las leyendas señaladas en la presente norma, lo llevarán en el empaque que contenga dichas unidades.

5.6.2 Unidades pequeñas en las que la superficie más amplia sea inferior a 10 cm² podrán quedar exentas de los requisitos sobre: lista de ingredientes, identificación de lote, marcado de las fechas, instrucciones para la conservación y uso; se exceptúan de estos requisitos a las hierbas aromáticas y especias.

5.7 Idioma

5.7.1 La información obligatoria del rótulo, de la presente norma, debe presentarse en idioma castellano, aceptándose que adicionalmente se repita ésta en otro idioma.

5.8 Presentación de la información obligatoria

5.8.1 A más de la etiqueta original en los productos importados se podrá adicionar un rótulo o etiqueta adhesiva con toda la información obligatoria en castellano.

5.8.2 Para productos de fabricación nacional, se podrá adherir un rótulo o etiqueta adicional en la que se consigne la información de uno o varios de los siguientes aspectos: precio de venta al público, identificación del lote, o fechas de fabricación y vencimiento. Estas etiquetas deben incluir el logo o marca del fabricante, que responsabilice que las mismas han sido incorporadas por éste.

5.8.3 La información del rótulo o etiqueta, debe indicarse con caracteres claros, visibles, indelebles y fáciles de leer por el consumidor en circunstancias normales de compra y uso.

5.8.4 Cuando el envase esté cubierto por una envoltura, en ésta debe figurar toda la información necesaria o el rótulo aplicado al envase debe leerse fácilmente a través de la envoltura exterior y no debe estar oculto por ésta.

5.8.5 El tamaño de los rótulos debe guardar una relación adecuada respecto del tamaño del envase, y a su vez el área de la cara principal del rótulo, debe guardar proporcionalidad con el tamaño del rótulo, de modo que el contenido en el mismo sea fácilmente legible en condiciones de visión normal.

5.8.6 El nombre y contenido neto del alimento deben aparecer en un lugar prominente y en el mismo campo de visión de la cara principal de exposición del rótulo. El tamaño de las letras y números debe ser proporcional al área de la cara principal de exposición. (ver Anexo B).

5.9 Requisitos de rotulado facultativo

5.9.1 En el rotulado podrá presentarse cualquier información o representación gráfica, así como materia escrita, impresa o gráfica, siempre que no esté en contradicción con los requisitos obligatorios de la presente norma.

5.9.2 Designaciones de calidad

5.9.2.1 Cuando se empleen designaciones de calidad, éstas deben ser fácilmente comprensibles, y no deben ser equívocas o engañosas en forma alguna.

5.9.2.2 La declaración de nutrientes y/o información nutricional complementaria debe ceñirse a lo dispuesto en la NTE INEN 1 334-2.

5.10 Declaración cuantitativa de los ingredientes

5.10.1 En todo alimento que se venda como mezcla o combinación, se debe declarar el porcentaje de ingrediente, con respecto al peso o al volumen, en el producto terminado (incluyendo los ingredientes compuestos (ver nota 3) o categorías de ingredientes (ver nota 4)), cuando el ingrediente:

a) es enfatizado en la etiqueta como presente, por medio de palabras o imágenes o gráficos; o

NOTA 3. Para los ingredientes compuestos, el porcentaje de insumo significa el porcentaje del ingrediente compuesto tomado como un todo.

NOTA 4. Para los propósitos de la Declaración Cuantitativa de Ingredientes, "categoría de ingredientes" significa el término genérico que se refiere al nombre de clase de un ingrediente y/o cualquier término o términos comunes similares utilizados en referencia al nombre de un alimento.

- b) no figura en el nombre del alimento, es esencial para caracterizar al alimento, y los consumidores asumen su presencia en el alimento si la omisión de la declaración cuantitativa de ingredientes fuera a engañar o llevar a error a los consumidores.

Estas declaraciones no se requieren cuando:

- c) el ingrediente es utilizado en pequeñas cantidades para propósitos aromatizantes, saborizantes; o
- d) reglamentos normas específicas de los productos estén en conflicto con los requisitos aquí descritos.

5.10.2 La información requerida en el numeral 5.7.1 se debe declarar en la etiqueta del producto como un porcentaje numérico.

5.10.2.1 El porcentaje del ingrediente, por peso o volumen, de cada ingrediente, se colocará en la etiqueta muy cerca de las palabras o imágenes o gráficos que destacan el ingrediente particular, o al lado del nombre común del alimento, o adyacente a cada ingrediente apropiado enumerado en la lista de ingredientes como un porcentaje mínimo cuando el énfasis es sobre la presencia del ingrediente, y como un porcentaje máximo cuando el énfasis es sobre el bajo nivel del ingrediente.

**ANEXO A
(Informativo)****TABLA A.1 Unidades del Sistema Internacional que deben usarse para la declaración de contenido neto**

MEDIDA	UNIDAD	SIMBOLO
Volumen	metro cúbico	m ³
	centímetro cúbico	cm ³
	milímetro cúbico	mm ³
	litro*	l
	mililitro	ml
Masa	Kilogramo	kg
	Gramo	g
	Miligramo	mg
	Microgramo	µg

* Si se declara 1 litro se utiliza la letra "L"

A.2 Cuando se use el símbolo de la unidad de medida para la declaración del contenido neto, éste deberá aparecer conforme al indicado en la tabla A.1.

ANEXO B
(Informativo)

DIMENSIONES DE LAS LETRAS Y NÚMEROS PARA LA DECLARACIÓN DEL NOMBRE DE CONTENIDO NETO DEL ALIMENTO

B.1 Área del panel principal de exhibición. Están excluidas las caras superior e inferior, bordes en las caras superior e inferior de las latas, y soportes o cuellos de las botellas y jarras; se determina como sigue:

B.1.1 En el caso de un empaque rectangular, donde un lado completo pueda ser propiamente considerado como el lado del panel principal de exhibición será el resultado de multiplicar la altura por el ancho del lado mencionado.

B.1.2 En el caso de un recipiente cilíndrico, será el cuarenta por ciento (40 %) del resultado de multiplicar la altura del recipiente por su circunferencia; y

B.1.3 En el caso de cualquier otra forma de recipiente, cuarenta por ciento (40 %) de la superficie total del recipiente; conviniendo, sin embargo, que cuando tal recipiente presenta un "panel principal de exhibición" obvio, el área consistirá de la superficie completa.

Ejemplos de tamaños de caracteres ⁽¹⁾:

Área de la cara principal de exhibición en cm ²	Altura mínima de los números, letras y símbolos en mm	Altura mínima de información del rótulo soplado, formado o moldeado sobre la superficie del envase en mm
hasta 32	1,6	3,2
32 a 161	3,2	4,8
161 a 645	4,8	6,4
645 a 2 581	6,4	7,9
2 581 en adelante	12,7	14,3

⁽¹⁾ En los Estados Unidos de América, la Conferencia Nacional de Pesas y Medidas (Manual NBS 130, 1996, p. 60), adoptó estas alturas mínimas para números y letras para la declaración impresa del contenido neto.

B.2 Altura mínima de números, letras y símbolos para expresar el contenido neto en función de la masa o del volumen del producto⁽²⁾.

Contenido neto	Altura mínima de números, símbolos y letras (mm)
Igual o menor que 50 g o (cm ³)	2
Mayor que 50 g o (cm ³) hasta 200 g o (cm ³)	3
Mayor que 200 g o (cm ³) hasta 1 kg o (l)	4
Mayor que 1 kg o (l) en adelante	6

⁽²⁾ El Consejo Directivo de la Comunidad Europea 76/211/EEC prescribe el tamaño mínimo de los caracteres con relación al contenido neto.

ANEXO C
(normativo)

DECLARACIONES OBLIGATORIAS

C.1 En la etiqueta debe aparecer la expresión "CONTIENE" (**inmediatamente después o junto a la lista de ingredientes, en un tamaño que no sea menor al utilizado en la misma**), cuando el alimento tiene como aditivo o ingrediente:

Tartrazina	"CONTIENE TARTRAZINA"
Aspartame	"FENILCETONURICOS: CONTIENE FENILALANINA"
Cereales con gluten	"CONTIENE GLUTEN"
Crustáceos y sus productos	"CONTIENE CRUSTÁCEOS"
Huevos y sus productos	"CONTIENE HUEVO"
Pescado y sus productos	"CONTIENE PESCADO"
Maní, soya y sus productos	"CONTIENEN MANÍ" "CONTIENE SOYA"
Leche y sus productos (incluida lactosa)	"CONTIENE LECHE" "CONTIENE LACTOSA" "CONTIENE..."

*el espacio en suspensivos debe llenarse con los derivados

Nueces de árboles y derivados	"CONTIENE NUECES,..."
-------------------------------	-----------------------

C.2 Declaraciones obligatorias adicionales

ASPARTAME	"NO USAR PARA COCINAR U HORNEAR"
Cuando la ingesta diaria del producto terminado, aporte un consumo igual o mayor a 50 g de Sorbitol, 20 g de manitol o 90 g de otros polialcoholes	"EL CONSUMO EN EXCESO DE SORBITOL, MANITOL Y/O POLIALCOHOLES PUEDE CAUSAR EFECTO LAXANTE"
Cuando el contenido de Sulfito en el producto terminado sea igual o supere los 10 mg/kg	"CONTIENE SULFITO"

C.3 Esta lista no limita el uso de esta expresión para otros aditivos o ingredientes.

APÉNDICE Z**Bibliografía**

Programa Conjunto FAO/OMS sobre normas Alimentarias COMISION DEL CODEX ALIMENTARIUS *Norma General para el Etiquetado de los alimentos preenvasados* Codex Stan 1-1985, Rev. 1-1991, enmendada en: 1999, 2001, 2003, 2010.

REGLAMENTO A LA LEY DE DEFENSA DEL CONSUMIDOR. Decreto Ejecutivo No. 1314. RO/ 287 de 19 de Marzo del 2001

LEY ORGÁNICA DE DEFENSA AL CONSUMIDOR. Ley No. 21. RO/ Sup 116 de 10 de Julio del 2000

REGLAMENTO DE ALIMENTOS. Decreto Ejecutivo 4114, Registro Oficial 984 de 22 de Julio de 1988.

SUPERINTENDENCIA DE CONTROL Y PODER DE MERCADO, Norma Técnica de la Superintendencia de Control y Poder de Mercado No. SCPM-NT-2013-001. *SOBRE LAS PRÁCTICAS DESLEALES POR ENGAÑO Y VIOLACIÓN DE NORMAS QUE SE RELACIONAN CON EL ETIQUETADO Y PROMOCIÓN DE LOS PRODUCTOS ALIMENTICIOS (ALIMENTOS Y BEBIDAS)*, Quito 11 de septiembre del 2013

COMITÉ INTERMINISTERIAL DE LA CALIDAD, Acta de la III Sesión Extraordinaria Comité Interministerial de la Calidad 2013, Quito 19 de noviembre del 2013

Anexo 10: Proforma de balanza de plataforma

 <p>CASIO REGISTRADORAS - BALANZAS - EQUIPOS DE OFICINAS</p> <p>Electrónica CASIO®</p> <p>DISTRIBUIDORES EXCLUSIVOS</p>	<p>CASIO - CAS - CHAUS - AND - DORIAN - TOTALCOMI DETECTO - GHATILLON - TOLEDO TALLERES ELCA - SERVICIO TECNICO ELECTRONICO Y MECANICO REGISTRADORAS - PUNTOS DE VENTAS - BALANZAS ELECTRONICAS INDUSTRIAS - SUPERMERCADOS - LABORATORIOS BANANERAS - CAMARONERAS - JOYERIA BALANZAS COLGANTES - PISO Y FRECIO - PLATAFORMAS EQUIPOS DE OFICINAS Y SUMINISTROS</p>												
<p>MAYO 10 DEL 2016</p>													
<p>SEÑORITA JIBINA LEON CIUDAD.-</p>													
<p>OFRECEMOS A SU CONSIDERACIÓN LA SIGUIENTE PROFORMA:</p>													
<p>MARCA: CAS MODELO: XK31SA1X</p>													
													
<p>CAPACIDAD: 50, 100, 200, 300, 400, 500 KILOS (EL MISMO PRECIO) SENSIBILIDAD: 50 GRAMOS PLATAFORMA DE 60 X 50 CM. TORRE DE ACERO INOXIDABLE BANDEJA DE ACERO INOXIDABLE INDICADOR DE FACIL LECTURA CON LUCES ROJAS ESTRUCTURA DE HIERRO REFORZADO PESA EN KILOS Y EN LIBRAS FUNCIONA CON BATERIAS RECARGABLES Y 110V. FUNCION DE CONTADORA CONTROL DE CERO REGULABLE CONECTABLE A COMPUTADOR FUNCION DE TARA BALANZA INDUSTRIAL DE TRABAJO PESADO CALIDAD ISO-9000</p>													
<table><tr><td>P.V.P.</td><td>-----</td><td>\$ 550,00 + IVA</td></tr><tr><td>DESCUENTO ESPECIAL 10 %</td><td></td><td>55,00</td></tr><tr><td></td><td></td><td>-----</td></tr><tr><td></td><td></td><td>495,00 + IVA</td></tr></table>		P.V.P.	-----	\$ 550,00 + IVA	DESCUENTO ESPECIAL 10 %		55,00			-----			495,00 + IVA
P.V.P.	-----	\$ 550,00 + IVA											
DESCUENTO ESPECIAL 10 %		55,00											

		495,00 + IVA											
<p>NOTA: GERAR CHU A NOMBRE DE FRANCISCO PAEZ JORQUERA, RUC # 0909815673088 FORMA DE PAGO: CONTADO TIEMPO DE ENTREGA: INMEDIATO GARANTIA: 1 AÑO SERVICIO TECNICO</p>													
	<p>ELECTRONICA CASIO</p>												
<p>DIVISION COMERCIAL CEL # 0999426567</p>	<p>MA. DEL CARMEN GUERRERO</p>												
<p>Lizardo García # 119 entre 9 de Octubre y Hurtado Telts.: 2374493 / 2399194 / 2452298 • Telefax: 2373790 • E-mail: elecasio@hotmail.com • Guayaquil - Ecuador</p>													

Anexo 11: Proforma calador manual de granos



Señores: JIMENA LEÓN

Teléfono: 099882 6160

Atención: UNORCAC

Fecha: 26 de Julio de 2016

SERVICIO AL CUENTE

CEREAUTOOLS

CEREAUTOOLS.COM

ING. Ricardo Estrada

COTIZACIÓN

Caladores de mano



Especificaciones:

Pieza de acero cónica y acanalada, compacta en el extremo correspondiente al vértice, y el otro provisto de un mango, generalmente de polipropileno de alta resistencia y durabilidad, perforado totalmente y por donde se desliza la mercadería para su observación.

Uso: Se utiliza para mercadería embolsada. Se introduce totalmente en la bolsa con la parte acanalada hacia abajo y se retira con un movimiento de rotación hacia arriba para no dejar caer el grano. Ya calada la bolsa, la muestra pasa, para su peritaje, a través del mango hasta la mano opuesta a aquella con la que el operador acciona el calador.

Nº	Uso	Diámetro	Longitud
1	Maní	35mm	470mm
2	Girasol	32mm	460mm
3	Maíz	28mm	445mm
4	Trigo	25mm	420mm
5	Sorgo	22mm	395mm
6	Lino	19mm	375mm

ITEM	CANT.	USD UNIT.	USD TOTAL
1	6	8.75	52.55

NETO: 52.55

IVA: 7.36

TOTAL: 59.90

Te: +54 341 4640266 / contacto@cerealtools.com
www.cerealtools.com

Anexo 12: Proforma de tamices



50 AÑOS DE EXPERIENCIA

CARLOS CORDOVA REINOSO
RUC 1702547033001

DESDE 1965

Av: Clemente Yerovi E1-20 y Republica Dominicana. (Carcelén). www.cerramec.com
Telefax: 2470319 - 2477106 - 0998038027. E- mail: cerramec@yahoo.com

Empresa :		PROFORMA #	
Atención :	Jimena Leon		1329
Dirección :			
Telefono :	0998826160	Fecha:	Día Mes Año 3 5 2016
Fax:		Pedido:	
Correo Electronico:			

Cant	Descripción	Tipo	Largo	Ancho	Ribete	Valor	
1	Tamiz con alambre para zaranda #9 (3,76mm)	5/16"	2,00	1,00	no	\$ 250,00	
		7mm					
1	Tamiz con alambre para zaranda # 12 (2,80mm)	3/16"	2,00	1,00	no	\$ 380,00	
		4mm					
					sub1	\$ 630,00	
Nota:					desc	\$ 94,50	
SON: QUINIENTOS NOVENTA Y NUEVE 76/100 DOLARES						sub2	\$535,50
Forma de pago	50%inicial y 50%contraentrega	Plazo de Entrega	3 dias laborables	iva		\$64,26	
Validez de la Proforma:	5 dias laborables			Total		\$599,76	

Comentario: La cotización se encuentra sujeta a reliquidación en caso de existir variaciones en las medidas especificadas, en la proforma.

FAVOR CONSIGNAR EL PAGO EN LA CTA. AHO # 2202680499 DEL BANCO PICHINCHA A NOMBRE DEL SEÑOR CARLOS CORDOVA

Cerramec

Cliente

Anexo 13: Proforma de extractores eólicos de aire



www.tecnologiaeolica.com.

COTIZACION FECHA 25-07-2016 | Nro. 618 | Validez 30 días | Jimena León

CANTIDAD	PRODUCTO	PRECIO	TOTAL
8	Extractor Eólico Reforzado de 30 Pulgadas	154.39	1235.12
8	Base techo con pendiente para extractor eólico de 30 Pulgadas	73.11	584.92

TOTAL COTIZACIÓN \$ 1820,04

Metodo de cancelación: Contado transferencia bancaria previa a la entrega.
Plazo maximo de entrega: 10 días de confirmado el pago.
Envío a cargo del comprador utilizando el transporte elegido y contratado por el mismo.

ENVIO A CARGO
DEL CLIENTE

GARANTIA
2 AÑOS

CAJAS
REFORZADAS

PRECIOS
+ IVA



Fábrica tel/fax +54 (236) 4427575 | H. Yrigoyen 1089 Junin (B) | info@tecnologiaeolica.com.

Oficina Comercial comercial@tecnologiaeolica.com.

Anexo 14: Proformas de tanque de hidratación, cocción, lavado, conservación de chocho, mesas de acero inoxidable



Quito, 31 de marzo de 2016

Señora
JIMENA LEON
Presente.-

De mis consideraciones:

Atendiendo su gentil invitación nos es grato cotizar lo siguiente:

1. TANQUE PARA HIDRATACION DE CHOCHO (LUPINUS MUTABILIS)

Tanque rectangular para hidratación de chocho, pared sencilla, construido en Acero Inoxidable AISI 304L 2B. Soporte estructurado.
Soportado sobre cuatro patas con tornillos de nivelación con base de caucho antideslizante.

Capacidad: 400 litros.

También se incluye canasta fabricada en lámina perforada de Acero Inoxidable, para la manipulación del grano.

Acabados según norma Americana de acabados sanitarios 3A. Pulido fino sanitario sobre áreas de soldadura a 120 grit. Soldaduras con proceso TIG/GTAW con protección de Argón. Pasivado químico con Rust Convert II. Acabados sanitarios generales.

Incluye tecele hidráulico móvil para izaje y manipulación de canastillas. Fabricación es acero al carbono, con acabado en esmalte anticorrosivo. Soportación sobre ruedas de alta carga, con rodamientos. Gancho con cadena para izaje y sistema de elevación con cilindro hidráulico manual. Capacidad máxima de carga, con brazo extendido: 500 kg.

PRECIO UNITARIO: \$ 3.860,00

2. TANQUE PARA COCCION DE CHOCHO (LUPINUS MUTABILIS)

Tanque cilíndrico vertical para cocción de chocho, construido en Acero Inoxidable AISI 304L 2B. Soportado sobre cuatro patas con tornillos de nivelación con base de caucho antideslizante. Cámara de calentamiento abierta; lo que garantiza una utilización eficiente de energía y, por tanto, máximo ahorro en rendimiento. Doble resistencia eléctrica 3000W de inmersión. Tablero de control eléctrico que permite controlar encendido de sistema de calentamiento. Tablero con controlador electrónico programable de temperatura.

Capacidad: 300 litros. / Funcionamiento a 220V / 60Hz / 2 Fases + N + T.

Este tanque de cocción prevee el ingreso de la misma canasta provista en el tanque para hidratación cotizado en fecha anterior. Incluye canastilla adicional para inmersión, de idénticas características a la antes mencionada. Incluye tapa superior removible, fabricada en Acero Inoxidable AISI 304L.

Acabados según norma Americana de acabados sanitarios 3A. Pulido fino sanitario sobre áreas de soldadura a 120 grit. Soldaduras con proceso TIG/GTAW con protección de Argón. Pasivado químico con Rust Convert II. Acabados sanitarios generales.

PRECIO UNITARIO: \$ 6.110,00



3. TANQUE PARA LAVADO DE CHOCHO (LUPINUS MUTABILIS)

Tanque rectangular para lavado de chocho, con cámara de calentamiento eléctrica, separador perforado, construida en Acero Inoxidable AISI 304L 2B.

Cámara de calentamiento abierta; lo que garantiza una utilización eficiente de energía y, por tanto, máximo ahorro en rendimiento. Doble resistencia eléctrica 3000W de inmersión.

Soportado sobre cuatro patas con tornillos de nivelación con base de caucho antideslizante.

Provisto de un Sistema de agitación con motorreductor de 1/4 HP, con una velocidad de salida de 100 RPM; sistema de agitación con eje central de Acero Inoxidable AISI 304L 2B y agitador de tipo hélice naval para mantener el agua de lavado en constante movimiento.

Tablero de control eléctrico que permite controlar encendido de sistema de calentamiento y encendido de agitación. Tablero con controlador electrónico programable de temperatura.

Capacidad: 400 litros. / Funcionamiento a 220V / 60Hz / 2 Fases + N + T.

Soporte lateral estructurado, con brazo giratorio y teje de carga incluidos. También se incluye canasta fabricada en malla de Acero Inoxidable, para la manipulación del grano.

Acabados según norma Americana de acabados sanitarios 3A. Pulido fino sanitario sobre áreas de soldadura a 120 grit. Soldaduras con proceso TIG/GTAW con protección de Argón. Pasivado químico con Rust Convert II. Acabados sanitarios generales.

PRECIO UNITARIO: \$ 8.660,00

CONDICIONES DE LA OFERTA

DE LOS PRECIOS:	Precio no incluye el 12% correspondiente al IVA. Precio incluye transporte dentro del territorio nacional.
FORMA DE PAGO:	60% a firma del contrato, 40% contra entrega.
PLAZO DE ENTREGA:	30 días hábiles.
VIGENCIA DE LA OFERTA:	30 días.
GARANTÍA:	2 años, por defecto de fabricación.

En espera de sus gratas órdenes, me suscribo,

Atentamente,

Ing. Daniel Gomezjurado
Gerente de Producción
INOXIDABLES MT

Aceitunos N68-105 y Av. Eloy Alfaro
(593 2) 2807875 / (593 2) 2800961 / (593 9) 9442086
inoxidablesmt@gmail.com / www.inoxidablesmt.com
Quito, Ecuador



Quito, 19 de Abril de 2016

Señora
JIMENA LEON
Presente.-

De mis consideraciones:

Atendiendo su gentil invitación nos es grato cotizar lo siguiente:

1. TANQUE AUXILIAR PARA CHOCHO (LUPINUS MUTABILIS)

Tanque rectangular para proceso de chocho, pared sencilla, construido en Acero Inoxidable AISI 304L 2B. Soporte estructurado.
Soportado sobre cuatro patas con tornillos de nivelación con base de caucho antideslizante.

Capacidad: 200 litros.

Acabados según norma Americana de acabados sanitarios 3A. Pulido fino sanitario sobre áreas de soldadura a 120 grit. Soldaduras con proceso TIG/GTAW con protección de Argón. Pasivado químico con Rust Convert II. Acabados sanitarios generales.

PRECIO UNITARIO: \$ 2.240,00

2. MESA DE TRABAJO DE ACERO INOXIDABLE

Mesa de trabajo, fabricada en Acero Inoxidable AISI 304L. Superficie de trabajo en lámina de 1,5 mm. Estructura y patas en tubería cuadrada de Acero Inoxidable AISI 304L de 40 mm.
Suportación sobre 4 patas con tornillos de nivelación tipo regatón con base de caucho antideslizante.

Dimensiones:

- Longitud: Dos mil milímetros (2000 mm).
- Ancho: Mil milímetros (1000 mm).
- Altura: Novecientos milímetros (900 mm).

Acabados según norma Americana de acabados sanitarios 3A. Pulido fino sanitario sobre áreas de soldadura a 120 grit. Soldaduras con proceso TIG/GTAW con protección de Argón. Pasivado químico con Rust Convert II. Acabados sanitarios generales.

PRECIO UNITARIO: \$ 850,00

Aceitunos N68-105 y Av. Eloy Alfaro
(593 2) 2807875 / (593 2) 2800961 / (593 9) 9442086
inoxidablesmt@gmail.com / www.inoxidablesmt.com
Quito, Ecuador

Anexo 15: Proforma para selladora de fundas



Selladora de Fundas 20 cm

\$: uye IVA

Largo de Sellado: 200 mm (20 cm)

Ancho de Sellado: 2 mm

Potencia: 300w

Voltaje: 110 V

Marca: Century

Modelo: PFS-200

Procede

3 en stock



1

Código: PFS-200 Categoría: [Industria](#)
[Alimentaria](#)

Anexo 16: Proforma para cuarto frio



Quito, 25 de Abril de 2016

GC-16-FL-05

**SEÑORITA
JIMENA LEÓN**

COT-2013-1538

Presente.-

Por medio de la presente, me es grato presentar a usted la cotización referente a la construcción de un cuarto de refrigeración para, refrigerar, conservar y almacenar, con las siguientes características:

COSTO TOTAL DEL CUARTO 6.578,72 USD+IVA

CUARTO DE REFRIGERACIÓN

Medidas externas:	3,00 m x 3,00 m x 2,40 H m
Medidas internas:	2,80 m x 2,80 m x 2,30 H m
Volumen interno:	18,03 m ³
Temperatura exterior:	25° C
Temperatura de cámara:	3° C
Tipo de producto:	Chochos empacados
Temperatura de ingreso del producto:	25° C
Temperatura final del producto:	3° C
Duración del proceso:	24 Horas
Capacidad máx. de ingreso por proceso:	206,80 Kg.
Capacidad máx. de almacenamiento:	2068,00 Kg.
Equipo:	Una unidad compacta MGM32002F de 2 HP.

NOTA No.1: El presente equipo es tipo mochila para ser instalado en la pared del cuarto (www.corarefrigeracion.com).

NOTA No.2: Los costos incluyen instalación, transporte y movilización hacia el lugar dónde se realizará el trabajo.

NOTA No.3: El costo total del cuarto es la suma de los valores que se detallan frente a cada apartado.

AISLAMIENTO PARED Y TECHO 2.451,42 USD+IVA

Con paneles marca INSTAPANEL con norma ISO 9001 y 4001, fabricados en poliestireno de 100mm de espesor, forrados con planchas prepintadas de 0,5mm de espesor y protegidas por una película plástica, las esquinas son con perfil sanitario de PVC y de igual manera los paneles son instalados sobre perfiles sanitarios. Externamente los terminados son en perfilería de aluminio.

PUERTA

850,00 USD+IVA

Una puerta de bisagra de (0,80 m x 1,90 m H), con apertura hacia la derecha, con panel importado marca INSTAPANEL de poliestireno, con accesorios marca Caffsa, incluye marco y sistema de apertura interna, elaborada con norma ISO 9001. El agujero de la puerta cuenta con perfil sanitario para evitar el puente térmico. Incluye cortina térmica de PVC traslapada al 50 %.

EQUIPO

3.277,30 USD + IVA

El presente equipo es marca ZANOTTI, de procedencia Italiana con norma ISO 9001. Este tipo de equipos vienen ensamblados completamente desde Italia, a tal punto que ya están cargados de refrigerante, Adicionalmente vienen con controladores electrónicos con múltiples funciones como: termómetro, termostato, timer de descarchamiento, temporizador, alarmas visuales de alta y baja temperatura, terminales de salida para poder instalar alarmas sonoras y visuales, etc.

ALGUNAS VENTAJAS DE ESTE TIPO DE EQUIPOS:

- **Descarche por gas caliente:** En las unidades tradicionales el descarche es por resistencia eléctrica, esto significa que se demora en limpiar el evaporador **mínimo en 30 minutos**, en cambio con gas caliente el tiempo es **máximo dos minutos**
- **Tubería de cobre estriada:** Con esta nueva tecnología se logra equipos mucho más compactos y eficientes (35%), lo que se traduce en ahorro de consumo de energía eléctrica.
- **Sueldas comprobadas con radiografía industrial:** Con esto se reduce los problemas por fugas de refrigerante.
- **Carga de refrigerante electrónica:** La carga de refrigerante para este tipo de unidades se calcula en bancos de prueba y luego se carga electrónicamente, con lo que se garantiza una máxima eficiencia del equipo.
- **Reducción de mantenimiento:** Al ser equipos listos para funcionar y probados en fabrica, se reduce en un 70 % los costos de mantenimiento.
- **Equipos ecológicos:** Utilizan gas refrigerante R404A que no destruyen la capa de ozono ni perjudican al efecto invernadero.
- **Bajos ruidos:** El equipo produce muy bajos decibeles durante su funcionamiento.

FORMA DE PAGO:

Opción 1: A tres meses sin intereses con tarjeta DINERS CLUB sin recargo adicional.

Opción 2: A doce meses con intereses, con tarjeta DINERS CLUB sin recargo adicional.

Opción 3: Contado, 70 % a la orden y 30 % del saldo para instalar los equipos.

TIEMPO DE ENTREGA: 10 Días a partir de la firma del contrato.

Anexo 17: Proforma para penetrómetro, medidor de humedad



Cotización

Vigencia 15 días

No. 25807

Imprimir



Fecha: 27/10/2016

Empresa: UNORCAC
 Aten: Jimena León
 Teléfono: 998826160
 E-mail: jimenaleon72@gmail.com

Comprar

Verifique el contenido de su cotización, las características de los productos, borre o agregue mas productos y ordene su pedido presionando el botón **Comprar** o [contáctenos](#)

Imagen	Código / Ref	Descripción	Cant.	Precio / Unitario	Precio / Total	Borrar
	305422 FR-5120	Penetrometros para frutas digitales, 0 a 20kg (lbs, Newtons, 0.1 Kg, +/- 0.5% + 2digitos, para todo tipo de fruta, lutron, Entrega: 10 DIAS	1	US\$ 2.050,90	US\$ 2.050,90	<input type="button" value="Borrar"/>
	201021 MT-16	Medidor de humedad para granos digital portatil, 5 a 40 % H, 0.1 %, ± 0.5%, ± 0.5%, 7 x2.5 x 3", farmex, Entrega: Inmediata	1	US\$ 726,09	US\$ 726,09	<input type="button" value="Borrar"/>
Precios en Dolares Americanos. Icomterm : EXWOKS					SubTotal : \$	2.776,99
					Des. %: \$	
					IVA : \$	333,24
					Flete: \$	
					Total : \$	3.110,23

* Forma de pago y pedido:	Forma de pago	Entrega o envío <small>Envíos a Toda Colombia y América</small>
	Transferencia electrónica	4 a 6 días hábiles
	Al momento de la Entrega en Quito y sus alrededores	4 a 6 días hábiles
Notifique su orden de compra y consignación indicando la fecha y valor consignado aquí Notifique su pago y orden		
* Tiempo de entrega:	4 a 6 días Hábiles	
* Importante:	Los precios no incluyen la instalación, ni el diseño de la misma, ni el certificado de trazabilidad (Salvo se exprese literalmente en la descripción de los mismo) El Tiempo de entrega se especifica la descripción de cada ítem, SALVO PREVIA VENTA.	

Anexo 18: Proforma para balanza electrónica



Quito, 2 de Junio de 2016

Señores: JIMENA LEON
Tfno: 0998826160
Atención: ING. JIMENA LEON
Presente.

RUC: 1791924452001
 SERVICIO AL CLIENTE
 TECNOESCALA
 Tecnoescala@tecnoescala.com.ec
 ING. JEANETH CARRION P. 0996026883

COTIZACIÓN PARA VENTA LOCAL

REF: 00001409

ITEM	CNT.	CODIGO	DESCRIPCION	USD UNIT	USD TOTAL
1	1	30113829	BALANZA PL6001E METTLER TOLEDO De 6200 g de capacidad y 0.1 g; diseño resistente y ligero. Compactas y portátiles, funciona con corriente continua y con batería. Pantalla LCD retroiluminada, con calibración externa, formulación, pesaje dinámico, estadísticas, recuento de piezas, densidad, pesaje porcentual, pesaje de Control, pesaje con factor, totalización. Orificio para pesar por debajo, varias unidades. Puerto RS232, PC direct. Diametro del plato 160mm. Repetibilidad 0.07g Linealidad 0.2 g. METTLER TOLEDO	120.00	120.00
2	1	920.01	GARANTIA TECNICA EQUIPOS Garantía Técnica 1 año contra defectos de fabricación Garantizamos disponibilidad de repuestos y Servicio Técnico por 12 años. La garantía cubre equipos, no aplica para electrodos, cables, mangueras y consumibles.	0.00	0.00



TIEMPO DE ENTREGA Y FORMA DE PAGO : DE 30 A 45 DIAS DESPUES DE CONFIRMADA LA ORDEN DE COMPRA. AL CONTADO CONTRA ENTREGA. VALIDEZ DE LA OFERTA: 30 DIAS.
INCLUYE EL 10% DE DESCUENTO AL FINAL DE LA COTIZACION.

NETO:	120.00
DESCUENTO:	12.00
BASE IVA:	108.00
IVA:	14.34
TOTAL:	123,12

Quito: Of. Matriz
 Teresa de Cepeda N34-377 y Av. República
 www.tecnoescala.com.ec
 Telfs.: (593 2) 2435981 2431603 2432241

Guayaquil:
 Cda. Alborada 9na.Etapa Mz.934 Solar 2 P4
 www.tecnoescala.com.ec
 096158070 0960226883

Manta:
 Avda. Tercera 1369 entre calles 13 y 14
 www.tecnoescala.com.ec
 096026887 096026883

Anexo 19: Proforma para estanterías industriales



PROFORMA 006-5648

RUC: 1801343045001

Fecha: Quito 15 junio 2016
 Ruc:
 Cliente: Jimena Leon
 Contacto:

Dirección:
 Teléfono:
 Celular:
 email: jime.6@hotmail.com

Cant.	DETALLE	V/UNIT.	V/TOTAL
-------	---------	---------	---------

2	Estanterías, elaboradas en tol 0,7mm, pintur aal horno de larga duracion, medidas 200alto x 100ancho x 50 fondo x 6 niveles, 1 refuerzo omega, color a elegir, soporta 100 libras por nivel.	110,00	220,00



Forma de pago: 50% anticipo	Subtotal	220,00
50% contra entrega	14% IVA	30,80
Son:	Total	250,80

validez de la oferta: 15 Dias
 Garantía: 1 AÑO
 Tiempo de Entrega: 2 días laborables

Incluimos Transporte, al lugar especificado dentro de la ciudad.
 SI ESTA DE ACUERDO CON ESTA COTIZACIÓN POR FAVOR DEPOSITO O TRANSFERENCIA:
 CTA. CORRIENTE BCO. PICHINCHA 3387443204 SR. ISAIAS BUENAÑO
 CTA. CORRIENTE PRODUBANCO 02333000206 SR. ISAIAS BUENAÑO
 ACEPTAMOS TARJETA DE CREDITO

Dpto de Ventas
 Mercedes Vera
 2807-613/614 / 0987491165

Sr. ISAIAS BUENAÑO
 GERENTE
 CELULAR: 0999718487.

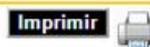


Anexo 20: Proforma para termómetros y termo higrómetro digital



Cotización Vigencia 15 días

No. 25807



Fecha: 27/10/2016
 Empresa: UNORCAC
 Aten: Jimena León
 Teléfono: 998826160
 E-mail: jimenaLeon72@gmail.com

Comprar

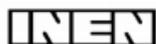
Verifique el contenido de su cotización, las características de los productos, borre o agregue mas productos y ordene su pedido presionando el botón **Comprar** o contáctenos

Imagen	Código / Ref	Descripción	Cant.	Precio / Unitario	Precio / Total	Borrar
	203005 445703	Termohigrómetro digital fijo, -10 a 60 ° C (°F), No, 10% a 99% HR, No tiene (Es interno), , extech, Entrega: Inmediata	3	US\$ 143,64	US\$ 430,92	<input type="button" value="Borrar"/>
	130613 HI98501 Checktemp C	Termómetro digital portátil de bolsillo, Checktemp -50.0 a 150.0°C, 0.1°C / ±0.3°C (-20 to 90°C) ±0.5°C (outside), No, 105 x dia 3 mm. , hanna, Entrega: 10 DIAS	1	US\$ 110,26	US\$ 110,26	<input type="button" value="Borrar"/>

Precios en Dolares Americanos. Icomterm : EXWOKS	SubTotal : \$	541,18
	Des. %: \$	
	IVA : \$	64,94
	Flete: \$	
	Total : \$	606,12

* Forma de pago y pedido:	Forma de pago	Entrega o envío Envíos a Toda Colombia y América
	Transferencia electrónica	4 a 6 días hábiles
	Al momento de la Entrega en Quito y sus alrededores	4 a 6 días hábiles
Notifique su orden de compra y consignación indicando la fecha y valor consignado aquí Notifique su pago y orden		
* Tiempo de entrega:	4 a 6 días Hábiles	
* Importante:	Los precios no incluyen la instalación, ni el diseño de la misma, ni el certificado de trazabilidad (Salvo se exprese literalmente en la descripción de los mismo) El Tiempo de entrega se especifica la descripción de cada ítem. SALVO PREVIA VENTA.	

Anexo 21: Código Ecuatoriano de la construcción. Ordenanza municipal básica de Construcciones.



INSTITUTO ECUATORIANO DE NORMALIZACIÓN

Quito - Ecuador

CÓDIGO DE PRÁCTICA ECUATORIANO

**CPE INEN 5
Parte 5:1984**

CÓDIGO ECUATORIANO DE LA CONSTRUCCIÓN. ORDENANZA MUNICIPAL BÁSICA DE CONSTRUCCIONES.

Primera Edición

ECUADORIAN BUILDING CODE. BASIC BUILDING MUNICIPAL BYELAW.

First Edition

DESCRIPTORES: Materiales y métodos de construcción, tecnología de la construcción, código ecuatoriano de la construcción, ordenanza municipal básica de construcción.

CO: 01.07-601.5

CDU: 000

CIIU: 000

ICS: 91.200

Código Práctica Ecuatoriano	CÓDIGO ECUATORIANO DE LA CONSTRUCCIÓN ORDENANZA MUNICIPAL BÁSICA DE CONSTRUCCIONES	CPE INEN 5 Parte 5:1984
<p style="text-align: center;">I. SECCIÓN REGLAMENTARIA</p> <p style="text-align: center;">1. OBJETO Y ALCANCE</p> <p>1.1 Este Código establece disposiciones y requisitos para diseño seguro y estable, métodos de construcción y eficiencia de materiales en edificios, regulaciones para mantenimiento de equipos, uso y ocupación de toda clase de edificios v locales.</p> <p>1.2 Los requisitos de este Código deben considerarse como los requisitos mínimos que debe exigir la autoridad municipal en el interés de la salud pública, seguridad e higiene en la construcción de edificios. Las construcciones o instalaciones que igualen o excedan los requisitos establecidos en este Código deben considerarse como correctamente realizadas.</p> <p style="text-align: center;">2. TERMINOLOGÍA</p> <p>2.1 Para el propósito de este Código deben aplicarse las siguientes definiciones:</p> <p>2.1.1 <i>Alteraciones materiales.</i> Cualquier modificación en cualquier edificio existente por medio de aumento de dimensiones o cualquier otro cambio en la cubierta, conjunto de puertas y ventanas, sistema sanitario y de drenaje en cualquier forma. La abertura de una ventana o puerta de comunicación interna no se considera como alteración material. Del mismo modo, las modificaciones en relación a trazado de jardines, enlucido, pintura, reparación de cubiertas o revestimientos no deben considerarse como alteraciones materiales. Estas incluyen mas bien los siguientes trabajos.</p> <ul style="list-style-type: none">a) Conversión de un edificio o parte de él, destinado a habitación como una unidad de vivienda, en dos o más unidades y viceversa;b) Conversión de un edificio o parte de él, apropiados para habitación humana, en una casa de vivienda o viceversa.c) Conversión de una casa de vivienda o parte de ella, en una tienda, bodega o fábrica y viceversa.d) Conversión de un edificio usado o concebido para un propósito determinado como: tienda, bodega, fabrica, etc., en un edificio para otro propósito diferente. <p>2.1.2 <i>Altura de local.</i> La distancia vertical entre el piso y el tumbado de un local</p> <p>2.1.3 <i>Altura de un edificio.</i> La distancia vertical medida, en el caso de techos horizontales, del nivel promedio de la línea central de la calle contigua al punto más alto adyacente al muro de la calle; en el caso de techos inclinados, hasta el punto donde la superficie exterior del muro intersecta la superficie acabada del techo inclinado, y en el caso de timpanos con frente a la calle, el punto medio entre el nivel de los aleros y el cumbretero. Los elementos arquitectónicos que no tengan otra función excepto la de decoración deben excluirse para el propósito de medir alturas. Si el edificio no tiene directamente frente a la calle, debe considerarse sobre el nivel promedio del terreno contiguo y circundante al edificio.</p> <p style="text-align: right;"><i>(Continúa)</i></p> <hr/> <p>DESCRIPTORES: Materiales y métodos de construcción, tecnología de la construcción, código ecuatoriano de la construcción, ordenanza municipal básica de construcción.</p>		

Instituto Ecuatoriano de Normalización, INEN - Casilla 17-01-3999 - Baquerizo Moreno Es-29 y Almagro - Quito-Ecuador - Prohibida la reproducción

2.1.105 Vereda. Un acceso peatonal construido con materiales como ladrillo, hormigón, piedra, asfalto, etc.

2.1.106 Vivienda. Un edificio o parte del mismo, el cual está diseñado o destinado total o principalmente para usos residenciales.

2.1.107 Vivienda bifamiliar. Un edificio diseñado para uso por dos familias.

2.1.108 Vivienda múltiple. Un edificio diseñado para uso por tres o más familias.

2.1.109 Vivienda unifamiliar. Un edificio diseñado para uso por una familia.

2.1.110 Zapata. La parte saliente de una fundación, destinada a proporcionar una mayor área de apoyo.

SECCIÓN 1

3. ADMINISTRACIÓN

3.1 Disposiciones generales

3.1.1 Para el propósito de este Código, el uso del tiempo presente incluye el tiempo futuro; el género masculino incluye el femenino y el neutro; el número singular incluye el plural y el plural incluye el singular. La palabra *persona* incluye la natural como la jurídica; *escrito* incluye impreso y mecanografiado; y *firma* incluye una impresión digital hecha por una persona que no puede escribir y cuyo nombre esté escrito junto a tal impresión.

3.1.2 Cuando sea posible, las disposiciones de este Código se aplicarán también a estructuras que no sean propiamente edificios y el término *edificio* debe entenderse en este sentido.

3.1.3 El título que aparece al comienzo de una sección, artículo, párrafo, etc., de este Código, debe considerarse como una parte de tal sección, artículo, párrafo, etc., respectivamente.

3.1.4 Nuevos materiales y métodos de construcción. Pueden permitirse materiales y métodos de construcción no indicados específicamente en el Código, siempre que:

- a) tales tipos o materiales alternativos de construcción cumplan con las NTE INEN correspondientes; o
- b) en caso de que no existan Normas INEN para tales tipos o materiales alternativos de construcción, su conveniencia y condiciones de trabajo sean aprobados por la autoridad municipal, sobre la base de informes técnicos del INEN.

3.1.4.1 Disposiciones consideradas satisfactorias de acuerdo a la aptitud de los materiales. El uso de cualquier material o cualquier método de preparación, aplicación o empleo de materiales que cumplan con las Normas o Códigos INEN correspondientes, debe considerarse conforme con las disposiciones de 3.1.4., siempre que también se cumplan el propósito y las condiciones de uso establecidas por los mismos.

3.2 Obligat oriedad

3.2.1 Las disposiciones de este Código deben tener carácter obligatorio sancionado por la autoridad municipal, por una de sus comisiones o por los funcionarios encargados por esta autoridad para su cumplimiento.

(Continúa)

3.2.2 Registros. La autoridad municipal debe mantener registros apropiados de todas las solicitudes recibidas, permisos y órdenes expedidas, inspecciones realizadas, y debe retener copias de todos los planos y documentos relacionados con la administración de sus trabajos.

3.2.3 Inspección. La autoridad municipal puede disponer el ingreso de sus funcionarios a cualquier edificio o local, en horas laborables, para el propósito de verificar si se cumplen o no las disposiciones de este Código.

3.3 Solicitud de permiso de construcción

3.3.1 Edificios nuevos. Ningún edificio o ninguna parte de un edificio pueden erigirse de ahora en adelante si no están en conformidad con las disposiciones de este Código.

3.3.2 Edificios existentes. Ninguna disposición de este Código obliga a la remoción, alteración o abandono, ni impide la continuación del uso u ocupación de un edificio existente, a menos que, en opinión de la autoridad municipal, tal edificio constituya un peligro para la seguridad de las propiedades adyacentes o los ocupantes del mismo.

3.3.3 Permisos anteriores al Código. En caso de que un edificio, cuyo permiso de construcción haya sido expedido antes de la vigencia de este Código, no esté totalmente terminado en el plazo de tres años desde la fecha de dicho permiso, debe considerarse como una construcción con permiso caducado y requiere un nuevo permiso, de acuerdo a las disposiciones de este Código.

3.3.4 Alteraciones, adiciones y cambios de uso u ocupación. Todas las alteraciones, adiciones o conversión a otro uso de los edificios hechas de ahora en adelante, deben cumplir los requisitos de este Código y contar con el permiso de construcción, como se dispone anteriormente.

3.4 Permisos de construcción y certificado de ocupación (ver Apéndice W)

3.4.1 Permisos de construcción

3.4.1.1 Informe de línea de fábrica. Toda persona que desee conocer los requisitos y disposiciones a los que deben sujetarse las construcciones en relación al sitio en donde van a levantarse, debe solicitar a la autoridad municipal la información correspondiente por medio del denominado informe de línea de fábrica, el mismo que tendrá una vigencia de seis meses, a partir de la fecha de su expedición.

3.4.1.2 Aprobación de planos. Toda persona que pretenda erigir o reconstruir un edificio, o hacer alteraciones materiales en el mismo, debe someter a la aprobación de la autoridad municipal los planos correspondientes a la obra, como se indica en 3.4.2 y 3.4.3. Los planos presentados deben ser copias ordinarias en papel heliográfico. Un juego de tales planos debe retenerse en la oficina de la autoridad municipal para el registro correspondiente a su aprobación.

3.4.1.3 A los planos presentados a la autoridad municipal para su aprobación debe adjuntarse el correspondiente informe de línea de fábrica, además de cualquier documento adicional que dicha autoridad requiera.

3.4.1.4 Las instituciones públicas del Estado, que pretendan erigir o reconstruir un edificio, también deben someter a la aprobación de la autoridad municipal los planos correspondientes a la obra, aunque están exentas del cumplimiento de otras disposiciones establecidas por la autoridad municipal para las personas particulares y las empresas privadas.

3.4.2 Planos adjuntos a la solicitud de aprobación. Adjuntos a la solicitud de aprobación deben presentarse los siguientes planos:

a) **Planos arquitectónicos.** Los planos arquitectónicos del edificio deben sujetarse a los requisitos establecidos en el Código de Práctica INEN para Dibujo de Arquitectura y Construcción, y deben ser los siguientes:

1. Ubicación de lote en el terreno con indicación de las calles y caminos vecinos hasta una distancia de 300 m a la redonda, con indicación del norte geográfico.
2. Emplazamiento del o de los edificios en el lote, con indicación de las construcciones existentes, las características topográficas del terreno y los espacios libres requeridos por el presente Código, y las disposiciones del informe de línea de fábrica.
3. Plantas de todos los pisos del edificio o de los edificios.
4. Fachadas a la calle y a los linderos del lote, cuando se exija un retiro del edificio con relación a dichos linderos.
5. Secciones que indiquen con precisión las características estructurales, niveles y alturas interiores. Al menos una sección debe pasar a través de la caja de la escalera.
6. Instalaciones de agua potable y sistema de desagüe.
7. Instalaciones eléctricas.

b) *Planos estructurales.* En los edificios que tengan más de tres pisos o de nueve metros de altura, o que ocupen más de 300 m² de área cubierta, deben presentarse los planos de las estructuras de hormigón armado o metálicas correspondientes. En los edificios de menor altura o área, la autoridad municipal puede exigir la presentación de estos planos de acuerdo a su criterio.

c) *Firmas y datos de los planos.* Todos los planos deben presentarse debidamente firmados por el propietario y el arquitecto/ingeniero/profesional calificado, debiendo indicarse también sus nombres, direcciones, calificaciones y números de registro, de acuerdo a las leyes de ejercicio profesional.

3.4.3 Especificaciones. La autoridad municipal puede exigir la presentación de especificaciones sobre clases y características de los materiales que van a emplearse en la obra, debidamente firmadas por el arquitecto/ingeniero/profesional calificado responsable de ella.

3.4.4 Supervisión. Tanto los planos como las solicitudes de permiso de construcción deben llevar la firma del Arquitecto/Ingeniero/Profesional calificado encargado de la supervisión de la obra. Esta firma implica la responsabilidad por la calidad y seguridad de dicha obra ante la autoridad municipal, de acuerdo a las leyes de ejercicio profesional.

3.4.5 Reparaciones y alteraciones interiores. Las reparaciones y alteraciones interiores que no afecten la seguridad estructural del edificio ni modifiquen su volumen exterior, no requieren la presentación de planos, sino solamente la solicitud de permiso firmada por el propietario y el profesional responsable de la obra.

3.4.5.1 En el caso indicado, si la autoridad municipal estima conveniente la presentación de planos, la persona interesada debe sujetarse a dicha resolución en forma inapelable.

3.4.6 Modificaciones durante la construcción. Si durante la construcción de un edificio, se desea hacer cambios sustanciales con relación a los planos aprobados, debe solicitarse una nueva aprobación antes de efectuar los cambios. El plano que indique los cambios debe presentarse siguiendo el mismo trámite de revisión y aprobación por parte de la autoridad municipal.

3.4.6.1 Las alteraciones pequeñas como: desplazamiento de puertas o ventanas, pilares y chimeneas, que no signifiquen infracción a este Código, no necesitan seguir el trámite indicado en 3.4.6.

(Continúa)

SECCIÓN 2**4. SEGURIDAD ESTRUCTURAL**

4.1 Disposición general. Todas las estructuras deben ser diseñadas, construidas y conservadas de tal modo que, bajo las condiciones de carga muerta y viva, los esfuerzos en cualquiera de los materiales de construcción o en el material que soporta la estructura, no excedan los límites admisibles que se señalan en el Código Ecuatoriano de la Construcción, en las partes que se encuentren en vigencia.

4.1.1 Adiciones a estructuras existentes. Cuando un edificio existente u otra estructura es ampliado o alterado de cualquier modo, todas las partes afectadas por tales ampliaciones o alteraciones deben reforzarse donde sea necesario, de tal modo que las cargas sean soportadas con seguridad, sin exceder el esfuerzo admisible prescrito para los materiales de construcción y para los elementos estructurales en el Código Ecuatoriano de la Construcción, en las partes que se encuentran en vigencia.

4.1.1.1 Estructuras con marcos de madera. No deben erigirse, reconstruirse ni alterarse los edificios cuya estructura y paredes exteriores sean de marcos de madera y que comprendan más de una planta baja y un solo piso alto. La autoridad municipal puede autorizar la construcción de edificios con estructura de marcos de madera siempre que ésta comprenda un solo piso levantado directamente sobre el terreno o sobre una estructura de materiales diferentes de la madera.

4.1.1.2 Hasta cuando se expida la parte del Código Ecuatoriano de la Construcción correspondiente a construcciones de madera, estas construcciones deben cumplir los requisitos especificados en el Capítulo 22 del Código de Construcciones expedido en 1951.

4.2 Cargas vivas, sísmicas y de viento. Las cargas vivas, sísmicas y de viento deben determinarse de acuerdo a las disposiciones del Código Ecuatoriano de la Construcción, en las partes que se encuentran en vigencia.

4.3 Fundaciones

4.3.1 Las fundaciones de cada edificio deben ser diseñadas y construidas de modo que puedan sostener la carga muerta a más de la carga viva del edificio, transmitir las cargas y distribuirlas sobre el suelo, en tal forma que la presión ejercida sobre éste no exceda la carga de soporte admisible del mismo. La capacidad de soporte admisible de las rocas y suelos ocurrentes se indica en el Apéndice X.

4.3.1.1 Requisitos considerados satisfactorios para fundaciones. Los requisitos de 4.3 pueden considerarse satisfactorios si las fundaciones de un edificio están construidas de acuerdo con las recomendaciones del Capítulo 23 del Código de Construcciones expedido en 1951, en todo lo que no se opongan a las disposiciones de este Código.

4.3.2 Presión del suelo e hidrostática sobre muros de cimentación. En el diseño de muros de cimentación y estructuras similares aproximadamente verticales bajo el nivel del terreno, deben tomarse precauciones para resistir la presión lateral del suelo adyacente y los muros deben diseñarse como muros de contención. Debe hacerse el descuento debido por una posible sobrecarga por causa de cargas fijas o móviles. Cuando una parte o todo el suelo adyacente está bajo la superficie de agua libre, los cálculos deben basarse sobre la masa del suelo disminuida por la flotación más la presión hidrostática.

4.3.3 Sustentación sobre pisos. En el diseño de pisos de cimentación y construcciones similares aproximadamente horizontales bajo el nivel del terreno, el agua de presión ascendente, si hubiera, debe tomarse como la presión hidrostática total aplicada sobre toda la superficie. La cabeza hidrostática debe medirse desde la cara inferior de la construcción.

(Continúa)

4.4 Muros

4.4.1 Espesor mínimo de muros soportantes de ladrillo para edificios residenciales o comerciales de mampostería. La resistencia de los muros de mampostería depende de varios factores, tales como: la calidad de los ladrillos, mortero, método de aparejo en altura y longitud no soportadas, excentricidad de carga, posición y cantidad de aberturas en el muro, localización de muros longitudinales y transversales y combinación de diversas cargas externas a las cuales están sujetos los muros. Los muros deben diseñarse tomando en cuenta los diversos factores mencionados anteriormente, de tal modo que sus esfuerzos no excedan los límites admisibles de seguridad indicados en el Código de Práctica sobre Mampostería de Ladrillo. II Parte. Requisitos de Diseño Estructural (ver Apéndice Y).

TABLA 1

ESPESOR MÍNIMO ADMISIBLE DE MUROS SOPORTANTES DE MAMPOSTERÍA DE LADRILLO (cm)				
Pisos	1 ^o	2 ^o	3 ^o	4 ^o
1	20			
2	20	20		
3	30	20	20	
4	40	30	20	20

NOTA 1. Los espesores de los muros especificados en esta Tabla son para ladrillos ordinarios hechos a mano. En el caso de ladrillos de máquina pueden adoptarse espesores menores, de acuerdo a las disposiciones del Código de Práctica sobre Mampostería de Ladrillo. II Parte. Requisitos de Diseño Estructural.

NOTA 2. Las disposiciones de 4.4.1 no incluyen morteros de arcilla.

(Continúa)

6.5 Distancia desde líneas de suministro de energía eléctrica. No se permite ninguna construcción que vaya a ubicarse a distancias menores de las indicadas a continuación, con relación a las líneas de suministro de energía eléctrica:

TIPO DE LÍNEA	DISTANCIA VERTICAL EN m	DISTANCIA HORIZONTAL EN m
a) líneas de bajo y medio voltaje (líneas de servicio)	2,4	1,25
b) líneas de alto voltaje hasta 33 000 V	3,7	1,85
c) líneas de extra alto voltaje mayor de 33 000 V	3,7 (más 0,3 m por cada 33 000 V adicionales o fracción)	1,85 (más 0,3 m por cada 33 000 V adicionales o fracción)

6.6 Regulaciones de nivel de la planta baja

6.6.1 Edificios públicos. El nivel de la planta baja debe situarse siempre a una altura mínima de 30 cm sobre el nivel determinado de:

- la parte central de la calle colindante;
- la acera de la calle colindante;
- la parte más alta de un callejón de servicio que determine el drenaje de los locales;
- cualquier parte del terreno contiguo hasta 3 m de distancia del edificio, o
- terreno ondulado o inclinado a 1,2 m sobre el drenaje o el nivel natural del agua.

6.6.1.1 En casos en que no este asegurado un drenaje adecuado de los locales, el nivel de la planta baja debe ubicarse a una altura establecida por la autoridad municipal.

6.6.2 Patios interiores. Cada espacio libre interior debe levantarse al menos 15 cm sobre el nivel del centro de la calle más cercana y debe contar con un desagüe satisfactorio. Los espacios libres comunes deben tener acceso independiente.

6.6.3 Planta de garajes, establos y bodegas. Los niveles de planta baja de garajes, establos y bodegas no deben ubicarse a menos de 15 cm sobre cualquiera de los niveles especificados en 6.6.1.

6.7 Regulaciones de altura de local

6.7.1 Local habitable. La altura de todos los locales para habitación humana no debe ser menor de 2,4 m de la superficie del piso al cielo raso (o cara inferior de losa). En el caso de locales con aire acondicionado debe proveerse la altura de 2,4 m medidos de la superficie del piso al punto más bajo del ducto de aire acondicionado del cielo raso falso.

6.7.2 En el caso de escaleras, rampas y cubiertas inclinadas, la altura del piso de una de ellas a la cara inferior de la estructura superior inmediata no debe ser menor de 2,2 m.

(Continúa)

6.12 Suministro de agua e instalaciones sanitarias. Hasta cuando se expidan los Códigos Ecuatorianos de suministro de agua e instalaciones sanitarias, la autoridad municipal podrá aplicar los Códigos y Normas que, a su criterio, sean adecuados para la seguridad y eficiencia de estos servicios.

6.13 Protección contra las ratas. Todo edificio o parte de él que esté diseñado o considerado para uso como vivienda o para manipulación, depósito o expendio de viveres, debe cumplir los requisitos indicados a continuación.

6.13.1 Todo edificio de esta clase, a menos que esté soportado en pilares, debe tener muros continuos de cimentación que se extiendan por lo menos 60 cm bajo el nivel de terreno y 15 cm sobre este nivel, o un piso continuo de mampostería, hormigón armado u otro material a prueba de ratas.

6.13.2 Todas las aberturas en tales fundaciones y pisos, ventanas y desagües, y todas las uniones entre muros de cimentación y muros de construcción deben contar con protección efectiva contra las ratas. Las puertas y ventanas deben cerrar ajustadamente y las demás aberturas deben estar protegidas con rejillas o pantallas perforadas. Las uniones entre materiales deben cerrarse herméticamente con elementos metálicos, de hormigón o de otros materiales a prueba de ratas.

6.13.3 En conformidad con el Código Ecuatoriano de Manipulación de Alimentos, la autoridad municipal debe aplicar las disposiciones adecuadas para la protección de granos y productos agrícolas en general contra las ratas.

6.14 Control de Arquitectura. Con el fin de controlar el desarrollo y la conservación de sectores importantes de la ciudad, la autoridad municipal puede organizar comisiones de control de la Arquitectura compuestas de expertos en este campo, como: arquitectos, ingenieros, artistas plásticos destacados y hombres públicos de prestigio para revisar los diseños proyectados dentro de los programas de desarrollo urbano, con el objeto de sugerir modificaciones que en la opinión de estas comisiones puedan mejorar la comodidad y apariencia urbanas.

SECCIÓN 5

7. REQUISITOS PARA USOS ESPECÍFICOS

7.1 Cines, teatros y salas de reuniones públicas. Los cines, teatros y salas de reuniones públicas deben cumplir con los requisitos del Código Ecuatoriano de la Construcción. Sección Administración y Control, a más de los requisitos de este Código que les sean aplicables.

7.2 Espacios de estacionamiento. Los espacios de estacionamiento requeridos para cines, centros comerciales y oficinas situadas en áreas centrales, deben ser los que se indican a continuación:

USO	UN CARRO
Centros comerciales	Por cada 150 m ² de área útil de tiendas
oficinas	Por cada 200 m ² de área útil de oficinas

(Continúa)

7.2.1 La escala de áreas requeridas para estacionamiento de carros, motocicletas y bicicletas debe ser la que se indica a continuación:

Carro	18 m ²
Motocicleta	3 m ²
Bicicleta	2 m ²

7.3 **Fábricas y edificios industriales.** Sin perjuicio de cualquier disposición anotada en este Código, cada edificio fabril o industrial, o cada parte de éstos, debe cumplir con las siguientes regulaciones adicionales.

- a) *Sitio.* La ubicación de la fábrica debe estar sujeta a las disposiciones del respectivo plan Regulador urbano (si hubiere). En ciudades que no tengan plan Regulador, la ubicación de la fábrica debe ser aprobada previamente por la autoridad municipal.
- b) *Medios de escape en caso de incendio (en fábricas existentes).* Toda fábrica debe estar provista con medios de escape adecuados, para uso del personal, en caso de incendio, como se indica a continuación:
1. Todo local de un edificio fabril debe estar provisto de un adecuado número de salidas en relación a su tamaño y al número de personas empleadas en él. En ningún caso debe existir menos de dos salidas de emergencia, aunque no estén permanentemente dedicadas a este uso. Estas salidas deben ubicarse de manera que permitan la evacuación rápida y directa de todo el personal.
 2. Ninguna salida destinada a escape, en caso de incendio, debe tener un ancho menor de 1,2 m ni una altura menor de 2,1 m. Las puertas de estas salidas deben estar dispuestas de modo que puedan abrirse con facilidad desde adentro o desde afuera.
 3. En el caso de un edificio fabril, o parte de él, de más de un piso, en el cual trabajen al mismo tiempo no menos de 20 personas, debe proveerse al menos de una escalera de materiales resistentes al fuego, construida permanentemente en el interior o exterior del edificio, y que tenga acceso directo al nivel del terreno.
 4. En el caso de un edificio fabril, o parte de él, en el cual trabajen a un tiempo 20 o más personas sobre el nivel del terreno, o se usen o almacenen materiales explosivos o altamente inflamables, o esté situado bajo el nivel del terreno, los medios de escape deben incluir por lo menos dos escaleras separadas, de materiales resistentes al fuego, construidas permanentemente en el interior o exterior del edificio y que tengan acceso directo al nivel del terreno.
 5. Toda escalera de una fábrica, que proporcione medios de salida en caso de incendio, debe estar provista de un pasamano resistente, el cual debe situarse en el lado libre de la escalera, si lo hay, y en ambos lados, si la escalera tiene los dos lados abiertos.
- c) *Medios de escape en caso de incendio (en fábricas nuevas).* En el caso de edificios construidos o adaptados para su uso, como fábricas, después de la fecha de vigencia de este Código, deben aplicarse los siguientes requisitos adicionales:
1. Al menos dos de las escaleras provistas deben ser de materiales resistentes al fuego.
 2. Ninguna escalera debe ser de un ancho menor de 1,2 m.
 3. Todas las escaleras deben tener una altura de paso de por lo menos 2,1 m medidos verticalmente sobre la arista saliente entre una huella y la contrahuella contigua.

(Continúa)

4. En peldaños rectos, la huella no debe tener menos de 25 cm de ancho y la contrahuella no debe tener más de 18 cm de altura. El ancho de la huella, incluida la nariz, no debe ser menor de 27 cm.
 5. Ninguna parte de un edificio fabril debe estar alejada (a lo largo de una línea de circulación) más de 15 m de cualquiera de las escaleras de incendio.
 6. Toda escalera instalada en un edificio fabril debe iluminarse y ventilarse desde un espacio de aire exterior de un ancho mayor o igual a 3 m. Si los edificios tienen más de 9 m de altura, este ancho debe ser igual a 1/3 de la altura del edificio. El área de iluminación y ventilación no debe ser menor de 1 m² por cada piso de altura del edificio.
 7. Los vestíbulos, corredores y pasajes ubicados en el interior de edificios fabriles deben tener un ancho libre mínimo de 1,2 m y su piso debe estar soportado y revestido con materiales resistentes al fuego.
 8. Todo pozo de montacargas o ducto dentro de un edificio fabril debe estar completamente cerrado con materiales resistentes al fuego, y los medios de acceso a éste deben cerrarse con puertas de materiales resistentes al fuego.
 9. Debe cuidarse que los pozos de montacargas o ductos estén cerrados en la parte superior por algún material que pueda removerse fácilmente en caso de incendio o provistos de ventilación en la misma parte superior.
- d) *Disminución de la congestión.* El área interior de piso de una fábrica debe ser de 3 m² por persona empleada, como mínimo, aparte de la ocupada por la maquinaria. Debe contarse igualmente con un volumen de aire de 14 m³ por persona, como mínimo.
- e) *Altura de talleres.* La altura interior de un taller no debe ser menor de 4,5 m medidos desde el nivel del piso al punto más bajo del cielo raso o de la cubierta. Esta disposición no rige para almacenes o depósitos cuya altura puede ser hasta de 3 m, siempre que estos almacenes o depósitos no se usen como talleres o no alojen a más de 50 trabajadores permanentes.
- f) *Ocupación del suelo.* En lotes destinados a edificios industriales, el área cubierta no debe ser mayor del 60 % del área total del lote y deben dejarse espacios abiertos de los anchos mínimos que se indican a continuación:
- | | |
|-------------------|-------|
| Espacio delantero | 7,5 m |
| Espacio lateral | 3 m |
| Espacio posterior | 7,5 m |
- g) *Reglas de estacionamiento.* Todos los edificios fabriles, incluso oficinas, deben estar provistos de adecuado espacio permanente de estacionamiento dentro del mismo lote de cada edificio. Deben proveerse facilidades fuera de las calles para carga y descarga de mercaderías y artículos dentro del edificio o sobre el mismo lote, de modo que no se obstruya el tránsito en la vía pública.
- h) *Eliminación de desechos industriales.* En el caso de una fábrica en la cual se piensa conectar el sistema de desagüe a la red municipal de alcantarillado, debe obtenerse una aprobación previa a esta gestión por parte de la autoridad municipal, debiendo adjuntarse una copia de dicha aprobación a las solicitudes de aprobación de planos y de permiso de construcción (ver 3.4.1). Todo sistema de drenaje industrial debe conectarse por medio de una trampa apropiada para excluir materias volátiles, arenosas o de otras características objetables.
- i) *Suministro de agua y saneamiento.* Hasta cuando se expidan los Códigos INEN para instalaciones de suministros de agua potable y saneamiento ambiental, las autoridades municipales pueden exigir el cumplimiento de las normas y códigos de referencia que estimen convenientes.

(Continúa)

APÉNDICE Z

Z.1 DOCUMENTOS NORMATIVOS A CONSULTAR

- *Código de Práctica para Dibujo de Arquitectura y Construcción.*
- *Código Ecuatoriano de la Construcción. Requisitos de Diseño Estructural. Requisitos de Diseño de Hormigón Armado.*
- *Código de Práctica para Manipulación de Alimentos.*
- *Gobierno del Ecuador. Código de Construcciones de 1951.*
- *Código de Práctica sobre Mampostería de Ladrillo. I y II Partes.*
- *Código de Práctica para escaleras.*
- *Código de Práctica sobre Protección contra Incendios. I a V Partes.*
- *INEN 297 Ladrillos cerámicos. Requisitos.*

Z.2 BASES DE ESTUDIO

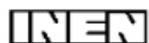
Departamento del Distrito Federal. *Reglamento de Construcciones.* México D.F. 1977.

Banco Ecuatoriano de la Vivienda. *Especificaciones Técnicas Mínimas para la Construcción de Viviendas.* Quito, 1968.

Norma India IS: 1256-1967. *Code of practice for building byelaws.* Indian Standards Institution. Nueva Delhi, 1967.

Gobierno del Ecuador. *Código de Construcciones.* Quito, 1951.

Anexo 22: Norma INEN 2077: Embalajes. Paletas para la manipulación y transporte de mercancías. Requisitos dimensionales.



INSTITUTO ECUATORIANO DE NORMALIZACIÓN

Quito - Ecuador

NORMA TÉCNICA ECUATORIANA NTE INEN 2 077:1996

EMBALAJES. PALETAS PARA LA MANIPULACIÓN Y TRANSPORTE DE MERCANCÍAS. REQUISITOS DIMENSIONALES.

Primera Edición

PACKAGING. PALLET S FOR HANDLING AND TRANSPORTATION GOODS. DIMENSIONAL SPECIFICATIONS.

First Edition

DESCRIPTORES: Embalajes, paletas, requisitos, dimensiones.
EN 02.01-403
CDU: 621.899.8
CIIU: 7191
ICS: 55.180.20

Norma Técnica Ecuatoriana Obligatoria	EMBALAJES. PALETAS PARA LA MANIPULACIÓN Y TRANSPORTE DE MERCANCÍAS. REQUISITOS DIMENSIONALES.	NTE INEN 2 077:1996 1996-11
------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------

Instituto Ecuatoriano de Normalización, INEN - Casilla 17-01-3999 - Baquerizo Moreno ES-29 y Almagro - Quito-Ecuador - Prohibida la reproducción

0. INTRODUCCIÓN

- 0.1** Las dimensiones exteriores especificadas en esta norma, están basadas y corresponden a los tamaños de unidades de carga definidas en la norma internacional ISO 3676.
- 0.2** Estos tamaños de paleta posiblemente no cubren todos los requisitos a causa de importantes diferencias en tamaño, forma y densidad de productos, variedad de aparatos de manipulación, práctica regional, etc.
- 0.3** Las paletas con tamaños no especificados en esta norma, pero que se encuentran dentro de las desviaciones dimensionales de las unidades de carga definidas en la norma internacional ISO 3676 (esto es de 0 a -40 mm), no deben ser rechazadas sobre la base de esta norma, por ejemplo paletas de 1 100 mm x 1 100 mm.
- 0.4** Igualmente por lo señalado en el numeral 0.2 se debe considerar las dimensiones de paletas de 1 420 mm x 1 120 mm utilizadas en estibas para latas de conservas y 1 200 mm x 1 200 mm utilizadas en estibas para sacos y toneles.
- 0.5** En el Anexo A se gráfica diferentes tipos de paletas señalando las dimensiones verticales especificadas en esta norma. Esto está incluido solamente como una guía adicional.

1. OBJETO

- 1.1** Esta norma establece los requisitos dimensionales externos para paletas de un solo piso y no reversibles de doble piso utilizadas para el transporte de mercancías y dimensiones relacionadas a su manejo por medio de montacargas, carretillas y cualquier otro aparato de manipulación apropiado.

2. DEFINICIONES

- 2.1** Para los propósitos de esta norma, se adoptan las definiciones contempladas en la NTE INEN 2075.

3. REQUISITOS

3.1 Requisitos específicos

- 3.1.1** El plano externo de las paletas debe cumplir con las siguientes dimensiones nominales.
- 3.1.1.1** 1 200 mm x 1 000 mm. Tamaño de paleta correspondiente al tamaño de unidad de carga modular preferido de 1 200 mm x 1 000 mm.

(Continúa)

DESCRIPTORES. Embalajes, paletas, requisitos, dimensiones.

3.1.1.2 1 200 mm x 800 mm. Tamaño de paleta correspondiente al tamaño de unidad de carga reconocido de 1 200 mm x 800 mm.

3.1.1.3 1 219 mm x 1 016 mm.

3.1.1.4 Las tolerancias para las dimensiones nominales del plano externo de paletas debe ser de 0 a -6mm.

3.1.1.5 Ciertos materiales utilizados en la construcción de paletas requieren una tolerancia positiva al momento de fabricación a causa de su reducción. Estas paletas deben tener una tolerancia de manufactura de ± 3 mm.

3.1.2 En la paletas las entradas para aparatos de elevación deben cumplir con las siguientes dimensiones verticales

3.1.2.1 Las entradas para las cuchillas de los montacargas, carros elevadores y carretillas no serán menores que 98 mm de alto, excepto las paletas con entradas libres las que no serán menores que 95 mm de alto. Ver nota 1.

3.1.2.2 Si las entradas para las cuchillas de los carros elevadores están provistas de entalladuras, la distancia desde la parte mas alta de la entalladura hasta el suelo no será menor que 55 mm. La distancia desde la parte más alta de la entalladura hasta la base de su larguero no será mayor que 45mm.

3.1.2.3 La distancia desde la cara inferior del elemento mas bajo del piso superior al suelo no será mayor que 127 mm para paletas de cuatro entradas parciales y paletas de doble piso con entradas libres.

3.1.2.4 Para paletas con base de perímetro completo, esta distancia no será mayor que 156 mm.

3.1.2.5 Cuando se trata de materiales higroscópicos, las dimensiones especificadas considerarán un contenido de humedad promedio de 20% 2%.

3.1.3 En las paletas las entradas y aberturas para los aparatos de elevación deben cumplir con las siguientes dimensiones horizontales.

3.1.3.1 Las distribuciones y dimensiones horizontales de las entradas para las cuchillas de montacargas, carros elevadores y carretillas serán como se muestran en la figura 1 y como se especifica en la tabla 1 para paletas de dos entradas y cuatro entradas y en la figura 2 y tabla 2 para paletas de cuatro entradas parciales.

3.1.3.2 Las distribuciones y dimensiones de las aberturas en el piso inferior de las paletas para permitir el uso de carretillas y carros elevadores serán como se muestran en la figura 1 y tabla 1 para paletas de dos y cuatro entradas y en la figura 2 y tabla 2 para paletas de cuatro entradas parciales.

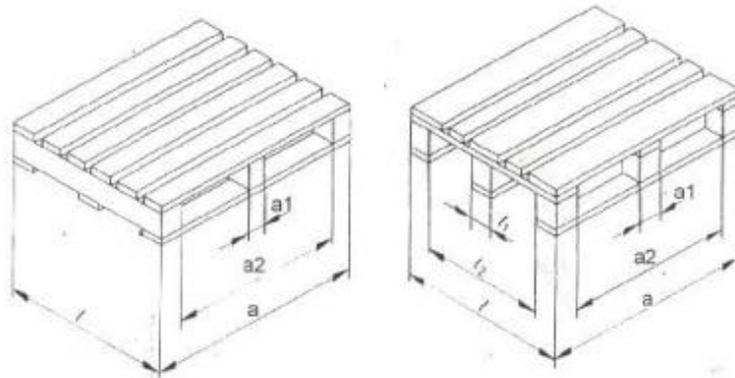
NOTA 1: Ciertas paletas fabricadas en Norte América tienen una entrada de 89 mm de alto. Tales paletas pueden ser usadas para el tránsito internacional de mercancías.

(Continúa)

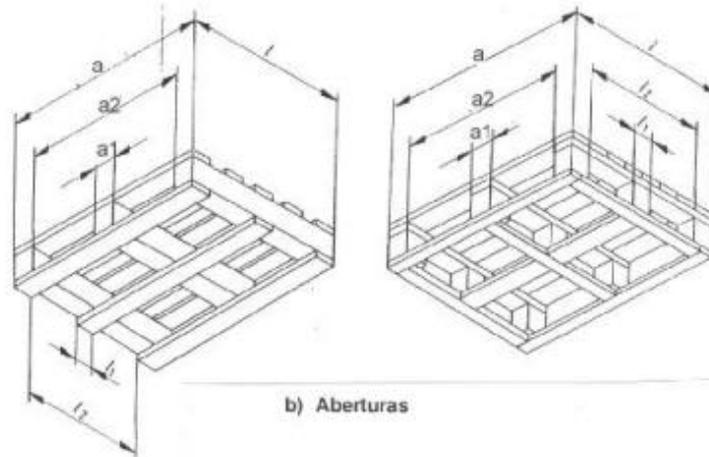
TABLA 1. Dimensiones horizontales de entradas y aberturas para paletas de dos y cuatro entradas (ver figura 1)

Dimensión nominal de paleta (l o a) mm	Entradas y aberturas	
	l ₁ y a ₁ (mm) máx.	l ₂ y a ₂ (mm) mín.
800	150	590
1000	150	720
1200	150	770

FIGURA 1. Dimensiones horizontales de entradas y aberturas para paletas de dos y cuatro entradas (ver tabla 1).



a) Entradas



b) Aberturas

4

(Continúa)

TABLA 2. Dimensiones horizontales de entradas y aberturas para paletas de cuatro entradas parciales (ver figura 2)

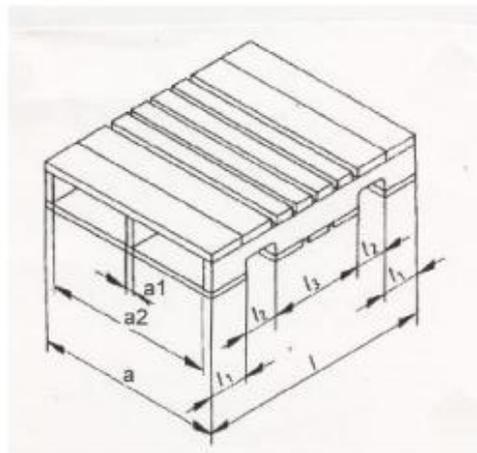
DIMENSIONES NOMINALES DE PALETAS l x a	ENTRADAS Y ABERTURAS									
	l ₁ *		l ₂ *		l ₃		a ₁		a ₂	
	Min.	Máx.	Min.**	Máx.	Min.	Máx.	Min.	Máx.	Min.	Máx.
1 000 x 1 200	90	155	200	255	180	420	38	150	900	1 124
1 200 x 1 000	90	155	200	255	380	620	38	150	700	924
800 x 1 200***	90	140	200	210	100	220	38	150	900	1 124
1 200 x 800	90	155	200	255	380	620	38	150	700	724
1 219 x 1 016	90	155	200	255	399	639	38	150	716	940

*) La resistencia y versatilidad de las paletas son optimizadas si 11 y 12 son construidas con las dimensiones máximas.

**) Estos valores no permiten que las paletas sean manipuladas con carros que tengan ruedas de rieles. En todo caso, la dimensión 12 deberá mantenerse al máximo siempre que sea posible, para permitir que estos carros puedan ser usados.

***) Para paletas de cuatro entradas parciales con una longitud de 800 mm, no pueden ser manipuladas por carretillas que tengan ruedas de rieles aún con 12 al máximo.

FIGURA 2. Dimensiones horizontales de entradas y aberturas para paletas de cuatro entradas parciales (ver tabla 2).



(Continúa)

3.1.4 Las piezas del piso inferior de las paletas deben cumplir con las siguientes dimensiones.

3.1.4.1 El espesor de las piezas del piso inferior de una paleta no será mayor que 28 mm, para facilitar la entrada de las cuchillas con ruedas del transportador de paletas. Si el espesor excede 10 mm, los bordes de entrada y salida del borde inferior serán achaflanados (biselados) en cada lado de la cara superior como se indica a continuación:

- a) El ángulo entre la cara achaflanada (biselada) será de $40^{\circ} \pm 5^{\circ}$.
- b) El alto de la cara vertical de la pieza no será mayor que 15 mm para madera y 10 mm para otros materiales.

3.1.5 Las paletas que tienen alas presentarán un ancho de ala igualo mayor que 65 mm.

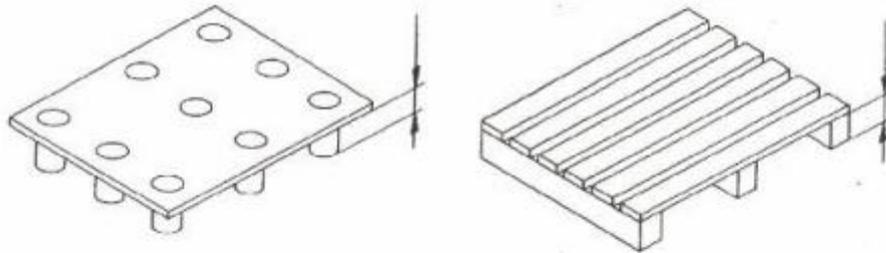
3.1.6 La superficie de apoyo del elemento o elementos del piso inferior será igualo mayor que el 35% de las dimensiones nominales del plano externo de la paleta. El 35% será considerado como el mínimo absoluto y será aumentado siempre que sea práctico.

3.1.7 Al momento de fabricación de las paletas la diferencia en longitud de las dos diagonales no será mayor que 13 mm.

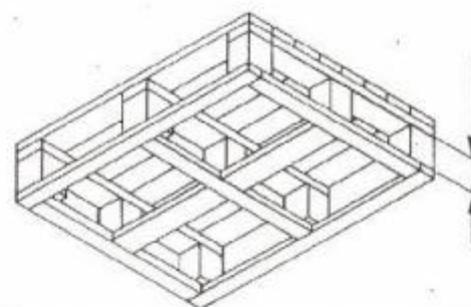
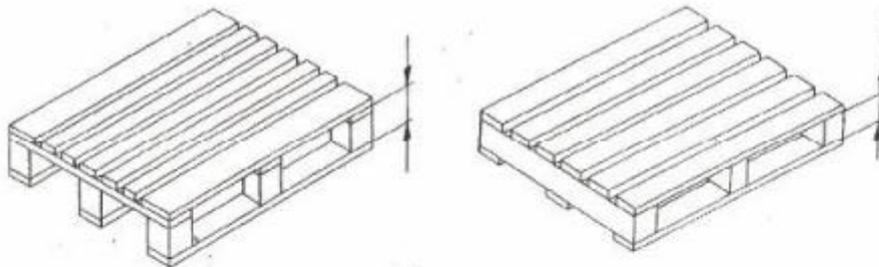
(Continúa)

ANEXO A
(INFORMATIVO)

FIGURA A.1. Dimensiones verticales de entradas para aparatos elevadores.
Diseños de paletas de dos y cuatro entradas típicas, ilustrando las dimensiones verticales



a) Entrada libre no menor que 95 mm



b) Entrada no menor que 98 mm

(Continúa)

APÉNDICE Z**Z.1 DOCUMENTOS NORMATIVOS A CONSULTAR**

Norma Técnica Ecuatoriana **NTE INEN 2 075:1996** *Embalajes. Paletas para la manipulación y transporte de mercancías. Definiciones y terminología.*

Z.2 BASES DE ESTUDIO

International Standard ISO 6780. *General-purpose flat pallets for through transit of goods-Principal dimensions and tolerances*, International Organization for Standardization. Geneva, 1988.

Recomendación colombiana. *Paletizar. Manejo eficiente de mercancías*. Instituto colombiano de codificación y automatización comercial, IAC. Santa Fé de Bogotá, 1992.

Anexo 23: Cálculo luminosidad en cada área de la planta agroindustrial.

Tabla 51: Datos para cálculo de luminosidad

Área	Recepción de materia prima	Selección y clasificación	Almacenamiento	Producción	Oficinas	Sanitarios
Largo (a)	3.70 m	3.70 m	14.3 m	8.10 m	2.50 m	2.5 m
Ancho(b)	3.50 m	7.20 m	4.00 m	10.7 m	3.4 m	6.5 m
Altura (h)	4.00 m	4.00 m	4.00 m	4.00 m	4.00 m	4.00 m
Altura plano trabajo (h´)	1.00 m	0.85 m	1.00 m	0.85 m	1.00 m	1.00 m
Nivel de luminancia(lux)	500 lux	500 lux	300 lux	300 lux	200 lux	200 lux
Flujo de luminaria (lm)	2400 lm	2400 lm	2400 lm	2400 lm	1030 lm	1030 lm
Numero de lámparas por luminaria	2	2	2	2	1	1
Tipo de luminaria	Tubo fluorescente	Tubo fluorescente	Tubo fluorescente	Tubo fluorescente	Tubo fluorescente	Tubo fluorescente
Sistema de alumbrado	general	general	General	General	general	General
Altura de suspensión de las luminarias (h lumi)	2.40 m	2.52 m	2.40 m	2.52 m	2.40 m	2.40 m
Índice del local (K)	7.74	8.36	16.24	12.64	7.4	6.9
Coefficiente de reflexión (p)	0.5	0.7	0.5	0.7	0.5	0.5
Techo	0.5	0.5	0.5	0.5	0.3	0.3
Paredes	0.3	0.3	0.3	0.5	0.3	0.3
Piso						
Factor de utilización (φ)	0.69	0.72	0.71	0.72	0.69	0.67
Factor de mantenimiento (f_m)	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2

Elaborado: La autora

Área: Recepción de materia prima

Largo (a): 3.70 m

Ancho (b): 3.50 m

Altura (h): 4.00 m

Altura del plano de trabajo: 1.00 m

Nivel de iluminancia: 500 lux

Tabla 52: Niveles de iluminancia

Tareas y clases de local	Iluminancia media en servicio (lux)		
	Mínimo	Recomendado	Óptimo
Zonas generales de edificios			
Zonas de circulación, pasillos	50	100	150
Escaleras, escaleras móviles, roperos, lavabos, almacenes y archivos	100	150	200
Centros docentes			
Aulas, laboratorios	300	400	500
Bibliotecas, salas de estudio	300	500	750
Oficinas			
Oficinas normales, mecanografiado, salas de proceso de datos, salas de conferencias	450	500	750
Grandes oficinas, salas de delineación, CAD/CAM/CAE	500	750	1000
Comercios			
Comercio tradicional	300	500	750
Grandes superficies, supermercados, salones de muestras	500	750	1000
Industria (en general)			
Trabajos con requerimientos visuales limitados	200	300	500
Trabajos con requerimientos visuales normales	500	750	1000
Trabajos con requerimientos visuales especiales	1000	1500	2000

Fuente: Izquiero & Ramos, 2011.

Flujo de la luminaria: 2400 lm

Número de lámparas por luminaria: 2

Tipo de lámpara: tubo fluorescente

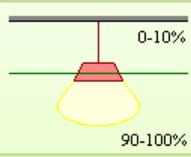
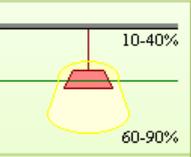
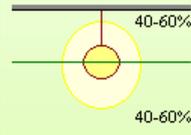
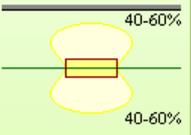
Tabla 53: Tipos de lámparas

Ámbitos de uso	Tipos de lámparas más utilizados
Doméstico	Incandescente
	Fluorescente
	Halógenas de baja potencia
	Fluorescentes compactas
Oficinas	Alumbrado General: Fluorescente
	Alumbrado localizado: Halógenas de baja tensión e incandescentes
Comercial	Incandescente
	Fluorescente
	Halógenas
	Mercurio de alta presión y halogenuros metálicos
Industrial	Luminarias a baja altura: Fluorescentes
	Luminarias alta altura: Descarga alta
	Alumbrado localizado: incandescentes

Fuente: Izquiero & Ramos, 2011.

Sistema de alumbrado: general

Tabla 54: Sistema de alumbrado

Directa		Semi-directa	
General difusa		Directa-indirecta	
Semi-indirecta		Indirecta	

Fuente: Izquiero & Ramos, 2011.

Altura de suspensión de las luminarias:

$$h \text{ luminarias} = \frac{4}{5}(h \text{ del local} - h \text{ plano de trabajo})$$

$$h \text{ luminarias} = \frac{4}{5}(4 \text{ m} - 1 \text{ m})$$

$$h \text{ luminarias} = 2.4 \text{ m}$$

Índice del local:

$$K = \frac{(2b + 8a)}{10 h \text{ del local}}$$

$$K = \frac{(2 * 3.50) + (8 * 3.70)}{10 * 4}$$

$$K = 7.74$$

Factor de reflexión:

Tabla 55: Factores de reflexión (ρ)

	Color	Factor de reflexión (ρ)
Techo	Blanco o muy claro	0.7
	claro	0.5
	medio	0.3
Paredes	claro	0.5
	medio	0.3
	oscuro	0.1
Suelo	claro	0.3
	oscuro	0.1

Fuente: Izquiero & Ramos, 2011.

Techo: 0.5

Paredes: 0.5

Piso: 0.3

Factor de utilización (φ): 0.69

Tabla 56: Factor de utilización

Tipo de aparato de alumbrado	Índice del local k	Factor de utilización (η)								
		Factor de reflexión del techo								
		0.7			0.5			0.3		
		Factor de reflexión de las paredes								
		0.5	0.3	0.1	0.5	0.3	0.1	0.5	0.3	0.1
	1	.28	.22	.16	.25	.22	.16	.26	.22	.16
	1.2	.31	.27	.20	.30	.27	.20	.30	.27	.20
	1.5	.39	.33	.26	.36	.33	.26	.36	.33	.26
	2	.45	.40	.35	.44	.40	.35	.44	.40	.35
	2.5	.52	.46	.41	.49	.46	.41	.49	.46	.41
	3	.54	.50	.45	.53	.50	.45	.53	.50	.45
	4	.61	.56	.52	.60	.56	.52	.60	.56	.52
	5	.63	.60	.56	.63	.60	.56	.62	.60	.56
	6	.68	.63	.60	.66	.63	.60	.65	.63	.60
	8	.71	.67	.64	.69	.67	.64	.68	.67	.64
	10	.72	.70	.67	.71	.70	.67	.71	.70	.67

Fuente: Izquiero & Ramos, 2011.

Factor de mantenimiento (f_m): 1.2

Tabla 57: Factor de mantenimiento

Limpieza anual (tipo de ambiente)	Factor de mantenimiento (f_m) método tradicional	Factor de mantenimiento (f_m) método europeo
Limpio	1.2	0.8
Sucio	1.4	0.6

Fuente: Izquiero & Ramos, 2011.

Flujo luminoso total

$$\Phi_T = \frac{E * S * f_m}{\varphi}$$

Dónde:

E: valor máximo según la tabla: 500 lux

S: superficie del local: 12.95 m²

Factor de mantenimiento (f_m): 1.2

Factor de utilización(φ): 0.69

$$\phi T = \frac{(500) * (12.95) * (1.2)}{0.69}$$

$$\phi T = 11260.86 \text{ lumenes}$$

Número de luminarias

$$NL = \frac{\phi T}{n * \phi L}$$

$$NL = \frac{11260.86 \text{ lumenes}}{2 * 2400 \text{ lumenes}}$$

$$NL = 2.3 \approx 3 \text{ luminarias}$$

Se colocarán 3 luminarias que tienen 2 lámparas cada una en su interior.

Distribución de las luminarias

$$N_{ancho} = \sqrt{\frac{N_{total}}{largo}} * ancho$$

$$N_{ancho} = \sqrt{\frac{2.3}{3.70m}} * 3.50m$$

$N_{ancho} = 0.7 \approx 1$ Numero de filas de luminarias que se tiene a lo ancho del lugar

$$N_{largo} = N_{ancho} * \frac{largo}{ancho}$$

$$N_{largo} = 0.7 * \frac{3.70m}{3.50m}$$

$N_{largo} = 2.8 \approx 3$ Numero de columnas de luminarias que se tiene a lo ancho del lugar

Tabla 58: Número y distribución de luminarias en la planta agroindustrial.

Área	Recepción de materia prima	Selección y clasificación	Almacenamiento	Producción	Oficinas	sanitarios
Altura de luminarias	2.40	2.52	2.40	2.52	2.40	2.40
Índice del local	7.66	8.40	16.24	12.64	6.68	7.30
Flujo luminoso total(lm)	11260.87	22200.00	29002.82	43335.00	2956.52	5820.90
Número de luminarias	2.35	4.00	5.84	9.11	3.91	1.91
Distribución de luminaria (filas)	0.76	1.71	1.99	1.38	1.95	2.00
Distribución de luminaria (columnas)	2.85	1.78	3.30	4.6	1.78	0.89

Elaborado: La autora

Anexo 24: Cálculo de carga térmica

El cálculo de la carga térmica se calcula con la sumatoria de los calores sensible.

Se debe tomar en cuenta que el cálculo de la carga térmica no es el mismo a diferentes horas del día. Generalmente se elige como referencia la temperatura que hay a las 15:00 h. para realizar el cálculo se determinaron ciertas condiciones

La orientación de la planta agroindustrial es la siguiente:

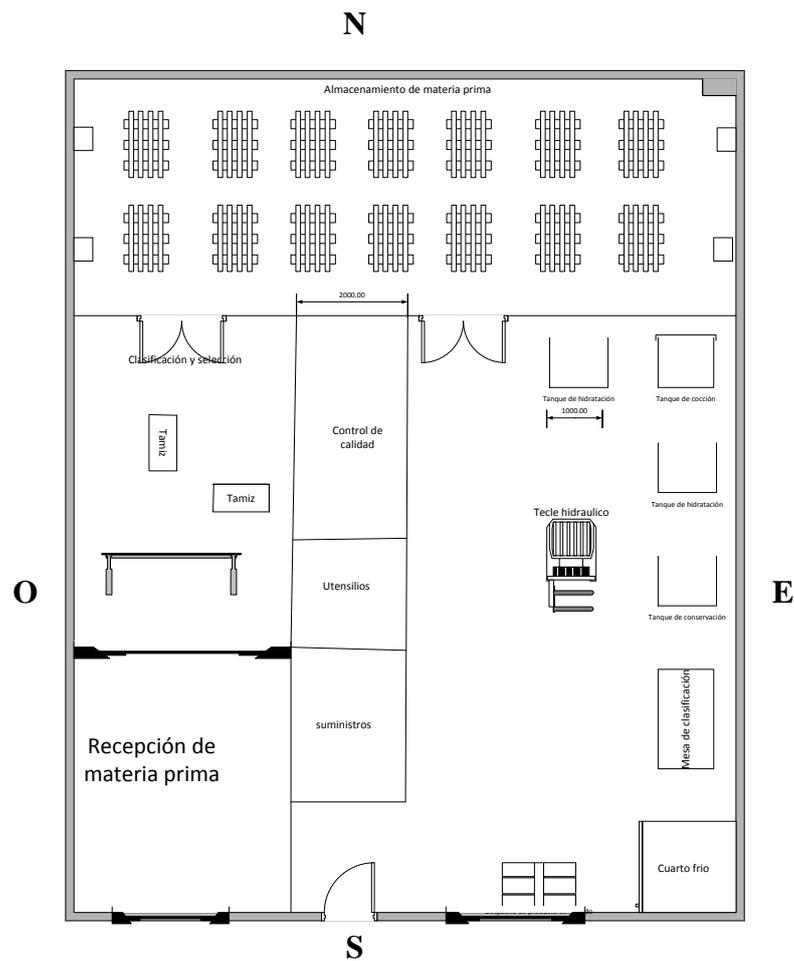


Figura 18: Orientación de la planta agroindustrial

Elaborado: La autora

Cs1: Calor sensible debido a la radiación solar a través de superficies acristaladas

No aplica porque en la planta agroindustrial no existe superficies acristaladas exteriores.

Cs2: Calor sensible correspondiente a la radiación y transmisión a través de paredes y techo

- No se considera el techo porque debe estar en el exterior
- Hay una pared Sur, de 14.30 m * 4.00 m= 57.2 m²
- Hay una pared Este, de 14.70 m* 4 .00 m= 58.80 m²

Se indicó en la tabla las diferencias de temperatura equivalentes (DTE)

Tabla 59: Diferencia de temperatura equivalentes para cada pared

Diferencia de temperaturas equivalente ΔTeq de paredes						
Orientación de la pared	DE kg/m²	Hora solar				
		12	13	14	15	16
NE	100	7,4	6,9	6,4	6,9	7,4
	300	10,8	8,1	5,3	5,8	6,4
	500	8,5	8,1	7,4	6,4	5,3
	700	3	5,3	7,4	8,5	7,4
E	100	17,4	10,8	6,4	6,9	7,4
	300	16,9	10,2	7,4	6,9	6,4
	500	13,1	13,6	13,1	10,8	9,7
	700	5,3	8,1	9,7	10,2	9,7
SE	100	15,2	14,1	13,1	10,2	8,5
	300	15,2	14,1	13,6	11,3	9,7
	500	8,5	9,2	9,7	10,2	9,7
	700	3	5,8	7,4	8,1	8,5
S	100	11,9	14,7	16,4	15,2	14,1
	300	6,4	10,8	13,1	13,6	14,1
	500	1,9	4,1	6,4	8,1	8,5
	700	1,9	1,9	1,9	3,6	5,3

Fuente: González, 2006.

En las tablas se buscó la corrección de temperaturas de la (DTE)

Tabla 60: Corrección de la diferencia de temperatura equivalente (DTE)

Corrección de la diferencia de temperaturas equivalente ΔT_{eq}													
Temperatura exterior menos temperatura interior Δt	Variación diaria de la temperatura (Excursión térmica ET)												
	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
3	-1,5	-2	-2,5	-3	-3,5	-4	-4,5	-5	-5,5	-6	-6,5	-7	-7,5
4	-0,5	-1	-1,5	-2	-2,5	-3	-3,5	-4	-4,5	-5	-5,5	-6	-6,5
5	0,5	0	-0,5	-1	-1,5	-2	-2,5	-3	-3,5	-4	-4,5	-5	-5,5
6	1,5	1	0,5	0	-0,5	-1	-1,5	-2	-2,5	-3	-3,5	-4	-4,5
7	2,5	2	1,5	1	0,5	0	-0,5	-1	-1,5	-2	-2,5	-3	-3,5
8	3,5	3	2,5	2	1,5	1	0,5	0	-0,5	-1	-1,5	-2	-2,5
9	4,5	4	3,5	3	2,5	2	1,5	1	0,5	0	-0,5	-1	-1,5
10	5,5	5	4,5	4	3,5	3	2,5	2	1,5	1	0,5	0	-0,5
11	6,5	6	5,5	5	4,5	4	3,5	3	2,5	2	1,5	1	0,5
12	7,5	7	6,5	6	5,5	5	4,5	4	3,5	3	2,5	2	1,5
13	8,5	8	7,5	7	6,5	6	5,5	5	4,5	4	3,5	3	2,5
14	9,5	9	8,5	8	7,5	7	6,5	6	5,5	5	4,5	4	3,5
15	10,5	10	9,5	9	8,5	8	7,5	7	6,5	6	5,5	5	4,5
16	11,5	11	10,5	10	9,5	9	8,5	8	7,5	7	6,5	6	5,5

Fuente: González, 2006.

De esta manera los valores de las DTE son:

$$\text{Sur: DTE} = 13.60 - 3.25 \text{ } ^\circ\text{C} = 10.35 \text{ } ^\circ\text{C}$$

$$\text{Este: DTE} = 6.9 - 3.25 = 3.65 \text{ } ^\circ\text{C}$$

El coeficiente de transmisión (**K**) está determinado por la composición y espesor de las capas. Los valores siguientes se toman como referencia.

Tabla 61: Coeficiente de transmisión (referencia)

	K W/(m ² · K)
Paredes exteriores	1,5 a 1,8
Techos exteriores	1,0 a 1,2
Paredes interiores	1,9 a 2,3
Vidrio ordinario	5,8
Tabique separación	2,3

Fuente: González, 2006.

El coeficiente de transmisión de las paredes es: $K = 1.5 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$

$$Cs2 = K * S * DTE$$

$$Cs2 = 1.5 [(57.2\text{m}^2 * 10.35 \text{ }^\circ\text{C}) + (58.80\text{m}^2 * 3.65 \text{ }^\circ\text{C})]$$

$$Cs2 = 1\ 142.00 \text{ W}$$

Cs3: Calor sensible transmitidos a través de paredes y techo no exteriores.

- No se considera ventanas
- No se considera techo
- No se considera paredes norte y oeste
- Las paredes sur y este son colindantes a un local no refrigerado, el salto térmico se rebaja en $3 \text{ }^\circ\text{C}$

$$Cs3 = K * S * \Delta T$$

K: $1.9 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$

S: 36.80 m^2

ΔT : $3 \text{ }^\circ\text{C}$

$$Cs3 = 1.9 * 36.80 * 3$$

$$Cs3 = 209.76 \text{ W}$$

Cs4: Calor sensible debido al aire de infiltraciones

No se consideró el calor sensible a causa de infiltraciones.

Cs5: Calor sensible generado por las personas que ocupen el local.

El calor emitido por una persona se obtiene según el tipo de actividad que realice y según la temperatura del local en el que se encuentran.

Tabla 62: Calor emitido por las personas según la actividad

Cuadro de actividad	26 °C		27 °C		26 °C		24 °C	
	Sensible	Latente	Sensible	Latente	Sensible	Latente	Sensible	Latente
Sentado en reposo	52	52	58	47	64	41	70	30
Sentado trabajo ligero	52	64	58	58	64	52	70	47
Oficinista con actividad moderada	52	81	58	76	64	70	70	58
Persona de pie	52	81	58	87	64	81	76	70
Persona que pasea	52	93	58	87	64	81	76	70
Trabajo sedentario	58	105	64	99	70	93	81	81
Trabajo ligero taller	58	163	64	157	70	151	87	134
Persona que camina	64	186	70	180	81	169	99	151
Persona que trabaja	81	215	87	204	99	198	110	180
Persona en trabajo penoso	134	291	140	291	145	285	151	268

Fuente: González, 2006.

Número de personas= 3

*Cs5 = calor emitido por las personas * # de personas que ocupan el local*

$$Cs5 = 90 w * 4$$

$$Cs5 = 360 W$$

Cs6: Calor sensible generado por la iluminación del local.

La iluminación es fluorescente, debido a esto se multiplica por 1.25

P= 14 kwh= 14 000.00 W

$$Cs5 = Potencia * 1.25$$

$$Cs5 = 14\ 000.00 W * 1.25$$

$$Cs5 = 17\ 500.00 W$$

Cs7: Calor sensible generado por las maquinarias en el interior del local

Potencia eléctrica: 7 538 Watts

Número de máquinas: 6

Rendimiento: 0.66

$$Cs7 = Potencia\ eléctrica * \# de\ maquinas * rendimiento$$

$$Cs7 = 7\ 538\ W * 6 * 0.66$$

$$Cs7 = 29\ 850.48\ W$$

Tabla 63: Carga térmica producida

Carga	Resultado en W
Cs1	N/A
Cs2	11 420.00
Cs3	2 097.76
Cs4	N/A
Cs5	360.00
Cs6	17 500.00
Cs7	26 850.48
CsT	58 228.24

Elaborado: La autora, 2016.

Con este resultado se calcula el caudal de aire que se necesita cambiar en la planta

G: Caudal en m³/h

Ta: temperatura ambiente= 20 °C

Ti: temperatura de inyección= 10 °C

Qs: Calor sensible total= 58 228.24= 50 064.67 kcal/h

Cp: calor específico= 0.24 kcal/Kg °C

p: densidad del aire= 1.2 kg/m³

$$G = \frac{QsT}{(Cp + p + (Ta - Ti))}$$

$$G = \frac{57\,644.08 \frac{kcal}{h}}{(0.24 \frac{kcal}{h} * 1.2 \frac{kg}{m^3} * (20^{\circ}C - 10^{\circ}C))}$$

$$G = 17\,015.40 \text{ m}^3/h$$

Con el caudal calculado G se puede hallar la cantidad de renovaciones de aire que se producen en la planta.

Volumen interior de la planta: largo*ancho* altura

$$V = 840.84 \text{ m}^3$$

$$Rec = \frac{G}{V}$$

$$Rec = \frac{17\,015.40 \text{ m}^3/h}{840.84 \text{ m}^3}$$

$$Rec = 20.23 \text{ renovaciones/hora}$$

El resultado de los cálculos muestra que se deben realizar 20 renovaciones de aire, lo que en la industria alimentaria se recomienda 15 a 20 renovaciones de aire en la planta agroindustrial.

Anexo 25: Cálculo de número de extractores eólicos en el área de almacenamiento y producción

Extractores eólicos

Área de almacenamiento de materia prima

Cantidad de extractores eólicos=?

Largo: 14.3 m Ancho: 4 m Altura: 4 m

Renovación de aire: 20 renovaciones

Velocidad del viento en Cotacachi: 1000 m/h

Caudal de extracción del aire: 1144 m³

$$\mathit{cant. extractores} = \frac{\mathit{volumen} * \mathit{renovación de aire}}{\mathit{caudal de extracción de aire}}$$

$$\mathit{cant. extractores} = \frac{228.80\mathit{m}^3 * 20 \mathit{cada h}}{1144.00 \mathit{m}^3/\mathit{h}}$$

$$\mathit{cant. extractores} = 4 \mathit{extractores}$$

Área de producción

Cantidad de extractores eólicos=?

Largo: 8.10 m Ancho: 10.7 m Altura: 4 m

Renovación de aire: 20 renovaciones

Velocidad del viento en Cotacachi: 1000 m/h

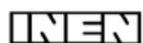
Caudal de extracción del aire: 1144 m³

$$\mathit{cant. extractores} = \frac{\mathit{volumen} * \mathit{renovación de aire}}{\mathit{caudal de extracción de aire}}$$

$$\mathit{cant. extractores} = \frac{346.68\mathit{m}^3 * 15 \mathit{cada h}}{1144.00 \mathit{m}^3/\mathit{h}}$$

$$\mathit{cant. extractores} = 4.54 \approx 5 \mathit{extractores}$$

Anexo 26: Norma INEN 440: Colores de identificación de tuberías



INSTITUTO ECUATORIANO DE NORMALIZACIÓN

Quito - Ecuador

NORMA TÉCNICA ECUATORIANA

NTE INEN 440:1984
Primera revisión

COLORES DE IDENTIFICACIÓN DE TUBERÍAS.

Primera Edición

PIPING IDENTIFICATION COLORS.

First Edition

DESCRIPTORES: Tubería, identificación, colores.
SG 02.01-404
CDU: 621.643:535.653.8
CIU: 3819
ICS: 13.100.01.070

Norma Técnica Ecuatoriana	COLORES DE IDENTIFICACION DE TUBERIAS	NTE INEN 440:2004 Primera revisión
<p style="text-align: center;">1. OBJETO</p> <p>1.1 Esta norma define los colores, su significado y aplicación, que deben usarse para identificar tuberías que transportan fluidos, en instalaciones en tierra y a bordo de barcos.</p> <p style="text-align: center;">2. ALCANCE</p> <p>2.1 Esta norma se aplica según la importancia de las tuberías que se marcará y a la naturaleza del fluido, de acuerdo a una de las modalidades siguientes:</p> <p>2.1.1 Solamente por los colores de identificación (ver numeral 4.2).</p> <p>2.1.2 Mediante el color de identificación y nombre del fluido.</p> <p>2.1.3 Mediante el color de identificación, nombre del fluido, indicaciones de código (ver 4.3).</p> <p style="text-align: center;">3. TERMINOLOGIA</p> <p>3.1 Color de identificación. Cualquiera de los definidos en esta norma utilizados para tuberías.</p> <p>3.2 Tubo/tubería. Para efectos de esta norma, cualquier conducto para fluidos con su recubrimiento exterior, incluyendo accesorios, válvulas, etc.</p> <p>3.3 Fluido. Para efectos de esta norma, toda sustancia líquida o gaseosa que se transporta por tuberías.</p> <p>3.4 Otros términos aplicables a esta norma se definen en la Norma INEN 439.</p> <p style="text-align: center;">4. DISPOSICIONES GENERALES</p> <p>4.1 Clasificación de los fluidos</p> <p>4.1.1 Los fluidos transportados por tuberías se dividen, para efectos de identificación, en diez categorías, a cada una de las cuales se le asigna un color específico, según la Tabla 1.</p> <hr/> <p>DESCRIPTORES: Tubería, identificación, colores</p>		

Instituto Ecuatoriano de Normalización, INEN – Casilla 17-01-3999 – Baquerizo Moreno EB-29 y Almagro – Quito-Ecuador – Prohibida la reproducción

TABLA 1. Clasificación de fluidos.

FLUIDO	CATEGORIA	COLOR
Agua	1	verde
Vapor de agua	2	gris-plata
Aire y oxígeno	3	azul
Gases combustibles	4	amarillo ocre
Gases no combustibles	5	amarillo ocre
Ácidos	6	anaranjado
Álcalis	7	violeta
Líquidos combustibles	8	café
Líquidos no combustibles	9	negro
Vacío	0	gris
Agua o vapor contra incendios	-	rojo de seguridad
GLP (gas licuado de petróleo)	-	blanco

4.2 Colores de identificación

4.2.1 Definición

4.2.1.1 Los colores de identificación para tuberías se definen en la Tabla 2, en función de las coordenadas cromáticas CIE y el factor de luminancia (β), y se incluye una muestra de cada color.

4.2.2 Aplicación de los colores de identificación.

4.2.2.1 El color de identificación indica la categoría a la que pertenece el fluido conducido en la tubería. Se aplicará según una de las modalidades:

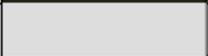
- a) sobre la tubería en su longitud total,
- b) sobre la tubería como banda (mínimo 150 mm de longitud dependiendo del diámetro del tubo).

4.2.2.2 La aplicación del color puede efectuarse por pintado o mediante bandas adhesivas alrededor del tubo.

4.2.2.3 En caso de usarse bandas, el color decorativo o protector de la tubería no deberá ser ninguno de los colores de identificación.

4.2.2.4 En caso de no pintarse la tubería totalmente, las bandas con el color de identificación deberán situarse en todas las uniones, a ambos lados de las válvulas, en dispositivos de servicio, tapones, penetraciones en paredes, y otros sitios donde tenga sentido la identificación del fluido.

TABLA 2. Definición de los colores de identificación.

COLOR	COORDENADAS CIE	MUESTRA
verde	$y > -0,1x + 0,412$ $y > 2,8x - 0,052$ $y < 0,474 - 0,1x$ $x > 0,357 - 0,15y$ $0,09 < \beta < 0,17$	
gris-plata	$\beta > 0,50$	
café	$x > 0,545 - 0,35y$ $y > 0,19x + 0,257$ $x < 0,588 - 0,25y$ $y < 0,39x + 0,195$ $0,09 < \beta < 0,17$	
amarillo ocre	$y > 0,840 - 1,07x$ $y > 0,77x + 0,075$ $y < 0,823 - 0,94x$ $y < x + 0,006$ $0,30 < \beta < 0,45$	
violeta	$y < 0,17x + 0,223$ $y < 2,6x - 0,49$ $y > 0,25x + 0,185$ $y > 7x - 1,854$ $0,36 < \beta < 0,50$	
azul	$y < 0,550 - x$ $y < 0,64x + 0,118$ $y > 0,994 - 3x$ $y > 0,94x + 0,024$ $0,36 < \beta < 0,50$	
anaranjado	$y > 0,380$ $y > 0,204 + 0,362x$ $x < 0,669 - 0,294y$ $0,224 < \beta$	
gris	$\beta > 0,75$	

4.2.2.5 El cuerpo y órganos de accionamiento de las válvulas pueden pintarse también con el color de identificación.

4.3 Indicaciones de código

4.3.1 El fluido transportado por una tubería queda identificado por el color, en cuanto a la categoría y por el nombre del fluido (ver Tabla 1).

4.3.1.1 Adicionalmente se podrá identificar el fluido mediante:

- a) fórmula química,
- b) número de identificación según la Tabla 3.

4.3.1.2 El número de identificación de la Tabla 3 consta del número que indica la categoría de fluido y, además, especifica con la segunda cifra la naturaleza exacta del fluido. La numeración a continuación del punto podrá ampliarse en caso de necesidad interna de cada usuario. Deberá, sin embargo, respetarse los significados ya asignados a los números que se incluyen en la Tabla 3.

TABLA 3. Números característicos para identificación de fluidos en tuberías.

No.	CLASE DE FLUIDO
1	AGUA
1.0	Agua potable
1.1	Agua impura
1.3	Agua utilizable, agua limpia
1.4	Agua destilada
1.5	Agua a presión, cierre hidráulico
1.6	Agua de circuito
1.7	Agua pesada
1.8	Agua de mar
1.9	Agua residual
1.10	Agua de condensación
2	VAPOR DE AGUA
2.0	Vapor de presión nominal hasta 140 kPa .
2.1	Vapor saturado de alta presión
2.2	Vapor recalentado de alta presión
2.3	Vapor de baja presión
2.4	Vapor sobrecalentado
2.5	Vapor de vacío (con presión absoluta)
2.6	Vapor en circuito
2.7	
2.8	
2.9	Vapor de descarga
3	AIRE Y OXIGENO
3.0	Aire fresco
3.1	Aire comprimido (indicar la presión)
3.2	Aire caliente
3.3	Aire purificado (acondicionado)
3.4	
3.5	
3.6	Aire de circulación, aire de barrido
3.7	Aire de conducción
3.8	Oxígeno
3.9	Aire de escape
4	GASES COMBUSTIBLES - INCLUSO GASES LICUADOS
4.0	Gas de alumbrado
4.1	Acetileno
4.2	Hidrógeno y gases conteniendo H ₂
4.3	Hidrocarburos y sus derivados
4.4	Monóxido de carbono y gases conteniendo CO
4.5	Gases de mezcla (gases técnicos)
4.6	Gases Inorgánicos. NH ₃ ; H ₂ S
4.7	Gases calientes para fuerza motriz
4.8	Gas licuado de petróleo (GLP) (ver nota 1)
4.9	Gases de escape combustible
NOTA 1. GLP en estado gaseoso se identifica con el color amarillo; en estado líquido con el color blanco. El número característico es en todo caso el 4.8.	

(Continuación de Tabla 3)

No.	CLASE DE FLUIDO
5	GASES NO COMBUSTIBLES - INCLUSO GASES LICUADOS
5.0	Nitrógeno y gases conteniendo nitrógeno
5.1	Gases inertes
5.2	Dióxido de carbono y gases conteniendo CO ₂
5.3	Dióxido de azufre y gases conteniendo SO ₂
5.4	Cloro y gases conteniendo cloro
5.5	Otros gases inorgánicos
5.6	Mezclas de gases
5.7	Derivados de hidrocarburos (halogenados y otros)
5.8	Gases de calefacción no combustibles
5.9	Gases de escape no combustible
6	ACIDOS
6.0	Ácido sulfúrico
6.1	Ácido clorhídrico
6.2	Ácido nítrico
6.3	Otros ácidos inorgánicos
6.4	Ácidos orgánicos
6.5	Soluciones salinas ácidas
6.6	Soluciones oxidantes
6.7	
6.8	
6.9	Descarga de soluciones ácidas
7	ÁLCALIS
7.0	Sosa cáustica
7.1	Agua amoniacal
7.2	Potasa cáustica
7.3	Lechada de cal
7.4	Otros líquidos inorgánicos alcalinos
7.5	Líquidos orgánicos alcalinos
7.6	
7.7	
7.8	
7.9	Descarga de soluciones alcalinas
8	LÍQUIDOS COMBUSTIBLES
8.0	} (ver nota 2)
8.1	
8.2	
8.3	
8.4	Grasas y aceites no comestibles
8.5	Otros líquidos orgánicos y pastas
8.6	Nitroglicetina
8.7	Otros líquidos; también metales líquidos
8.8	Grasas y aceites comestibles
8.9	Combustibles de descarga
9	LÍQUIDOS NO COMBUSTIBLES
9.0	Alimentos y bebidas líquidas
9.1	Soluciones acuosas
9.2	Otras soluciones
9.3	Maceraciones acuosas (malta remojada)
9.4	Otras maceraciones
9.5	Gelatina (cola)
9.6	Emulsiones y pastas
9.7	Otros líquidos
9.8	
9.9	Descarga no combustible
NOTA 2. Números característicos reservados para líquidos inflamables cuya clasificación se establece en la Norma INEN 1 076	

(Continuación de Tabla 3)

No.	CLASE DE FLUIDO
0	VACIO
0.0	Vacío industrial - de presión atmosférica a 600 Pa
0.1	Vacío técnico - de 600 Pa a 0,133 Pa
0.2	Alto vacío - Inferior a 0,133 Pa
0.3	
0.4	
0.5	
0.6	
0.7	
0.8	
0.9	Ruptura de vacío

4.4 Indicaciones adicionales

4.4.1 En caso pertinente, deberán identificarse, además, las siguientes características del fluido transportado o de las tuberías:

- presión en pascales,
- temperatura en grados centígrados,
- otros parámetros propios del fluido (acidez, concentración, densidad, etc.),
- radiactividad, mediante el símbolo normalizado (ver INEN 439),
- peligro biológico, mediante el símbolo normalizado (ver INEN 439),
- otros riesgos, mediante símbolos y colores de seguridad normalizados, (inflamabilidad, baja altura de la tubería, toxicidad, etc.) (ver INEN 439).

4.5 Aplicación de indicaciones de código e indicaciones adicionales

4.5.1 La señalización de las indicaciones de código según 4.3 y de las indicaciones adicionales según 4.4 se efectuarán, según convenga, de acuerdo a una de las modalidades siguientes:

- sobre la tubería,
- sobre placas rectangulares o cuadradas adosadas a la tubería, normalizadas por el INEN o modificadas según figura 1. (Ver Norma INEN 838)



FIGURA 1. Rótulos para la identificación de fluidos.

4.5.2 Las indicaciones escritas sobre la tubería o sobre las placas deben ser claramente legibles en idioma español, pintadas en color de contraste sobre el color de identificación de la tubería.

4.5.3 Los caracteres escritos deben corresponder con los normalizados en el Código INEN 2, Código de Práctica para Dibujo Técnico Mecánico.

4.5.4 Las indicaciones sobre la tubería tendrán las alturas mínimas de acuerdo al diámetro del tubo, según se establece en la Tabla 4.

TABLA 4. Tamaño de la escritura según el diámetro de la tubería (mm).

Diámetro de tubería (mm)	Hasta						más de
	30	60	80	130	160	240	240
Altura de la escritura (mm)	12,5	20	25	40	50	63	100

4.5.5 El tamaño de los rótulos, tanto rectangulares como cuadrados, así como de la escritura que debe utilizarse en los mismos, se escogerá de modo que se cumpla la condición establecida en la Norma INEN 439.

4.5.6 Las indicaciones mediante símbolos de seguridad, en especial la indicación de radiación ionizante y la indicación de peligro biológico se aplicarán como sigue:

- a) para tuberías de diámetro menor a 50 mm, solamente mediante placas que lleven la señal de seguridad,
- b) para tuberías con diámetro desde 50 mm en adelante, mediante placas que lleven la señal de seguridad o por aplicación directa de la señal sobre la tubería.

4.5.7 En todo caso, la señal de seguridad debe colocarse inmediatamente a la zona con el color de identificación y no debe interferir con otras indicaciones, ya sea en placas o sobre la tubería.

4.5.8 Los símbolos de seguridad pueden incluirse en las placas que llevan las indicaciones escritas, no debiendo interferir con éstas.

4.5.9 Las indicaciones mediante colores de seguridad se aplicarán de tal modo que no interfieran con otras indicaciones ni con el color de identificación (indicación de tuberías a baja altura, por ejemplo).

4.6 Dirección de flujo

4.6.1 La dirección de flujo se indicará mediante flechas pintadas con uno de los colores de contraste sobre la tubería, cuando el color de identificación y las indicaciones han sido aplicados sobre la tubería. En caso de utilizarse placas, se indicará la dirección de flujo por modificación del rectángulo básico, según la figura 1.

4.6.2 Para sistemas de circuito cerrado se indicarán el flujo y retorno, mediante las palabras *Flujo* y *Retorno* o mediante las abreviaciones F y R, respectivamente.

4.7 Las tuberías destinadas a transportar agua, vapor u otros fluidos utilizados para la extinción de incendios, se identificarán en toda su longitud mediante el color rojo de seguridad, incluyendo accesorios y válvulas (ver INEN 439).

APÉNDICE Z**Z.1 NORMAS A CONSULTAR**

- INEN 439 *Colores, señales y símbolos de seguridad.*
INEN 838 *Agentes tensoactivos. Determinación del número abrasivo.*
INEN 1 076 *Clasificación e identificación de sustancias peligrosas.*
- *Código de práctica para Dibujo Técnico Mecánico.*

Z.2 BASES DE ESTUDIO

SMS 741. *Markning av gas-vatske-och Ventilationsinstallationer.* Sveriges Standardiseringskommission. Estocolmo, 1975.

BS 1710. *Identification of pipelines.* British Standards Institution. Londres, 1971.

IRAM 2507 *Colores de Seguridad para la identificación de cañerías y la demarcación de lugares de trabajo.* Gas del Estado - Buenos Aires - 1970.

ISO R 508. *Identification color for pipes conveying fluids in liquid or gaseous condition in land installations and on board ships.* International Organization for Standardization. Ginebra, 1966.

NORVEN 96-3-65. *Colores de identificación para tuberías que conduzcan fluidos.* Comisión Venezolana de Normas Industriales. Caracas, 1965.

DIN 2403. *Kennzeichnung van Rohrleitungen nach dem Durchflusstoff.* Deutsches Institut für Normung. Berlín, 1965.

ANSI A 13.1-1956. *Scheme for the identification of piping systems.* American National Standards Institute, Inc. Nueva York, 1956.

Anexo 28: Pago del impuesto predial del terreno de la UNORCAC



GAD MUNICIPAL DE COTACACHI

DIRECCIÓN FINANCIERA



TÍTULO DE CRÉDITO **IMPUESTO PREDIAL RUSTICO** **0210204**

CU 19853

CONTRIBUYENTE: UNORCAC - UNION DE ORGANIZACIONES CAMPESINAS E INDIG. COTACA - 05/01/2015
 RUCO: 1090057630001 FECHA EMIS: 31/12/2015
 DIRECCION: GONZALEZ SUAREZ Y QUIROGA FECHA VENC: 06/08/2015
 FECHA PAG:

CONCEPTO	VALOR
IMPUESTO PREDIAL RUSTICO	38,67
CONVENIO CUERPO DE BOMBEROS	3,00
SERVICIOS ADMINISTRATIVOS	1,50

ENERO - 2015

SIN NOVEDAD Dirección: TURBICO-TORO CHICO PARROQUIA SAN FRANCISCO Area: 0,248900 Avda. TURBICO N° 4 451,32 AREA CORA: 716,00 Avda. CORA N° 525 25
 Valor del Predio: 20.362,10 BASE IMPONIBLE: 20.362,10

800501 Folio: 025161011377 Clave: 500020	Valor: **** 40,23 Descuento: **** 0,00 Recargo: **** 0,00 Intereses: **** 42,61 Reconexión: **** TOTAL: ****
------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------


 Jefe Financiero


 Jefe de Rentas


 Tesorero

RECAUDADOR:

Anexo 29: Gastos de registro Sanitario



ASUNTOS REGULATORIOS

Los requisitos, tiempos y costos para nuevos Registros Sanitarios varían de acuerdo a los productos que se identificarán en cada uno de estos.

La siguiente tabla indica tiempos y costos en cada uno de los casos.

PRODUCTOS	TIEMPOS	TASAS GUBERNAMENTALES
ALIMENTOS	2 a 3 meses	USD\$ 340,34
MEDICAMENTOS	2 a 3 meses	USD\$ 904,34
DISPOSITIVOS MEDICOS	1 a 2 meses	USD\$ 678,25
COSMETICOS	1 a 2 meses	USD\$ 565,21
PLAGUICIDA USO DOMESTICO	3 a 5 meses	USD\$ 271,06
PRODUCTO HIGIENICO USO DOMESTICO	1 a 2 meses	USD\$ 565,21

Estos costos pueden variar con relación a las tasas gubernamentales en el caso de productos que se pueden agrupar en un solo registro, estos son los siguientes registros:

Azuay 335 (E2-84) y Av. República • PBX:(593-2) 2924 135 • Fax:(593-2) 2924 134/ 2262 209
E-mail: jcgb@juliocguerrero.com • Página web: <http://www.juliocguerrero.com> • P.O. Box:
17-01-220 Quito - Ecuador