

UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA

FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERIAS FÍSICAS Y FORMALES

PROGRAMA PROFESIONAL DE INGENIERIA INDUSTRIAL



TESIS

TEMA :

“ESTUDIO DE FACTIBILIDAD EN LA INSTALACIÓN DE UNA PLANTA PILOTO
PARA LA INDUSTRIALIZACIÓN DEL TARWI COMO PRODUCTO FINAL EN
GALLETAS EN LA CIUDAD DE AREQUIPA”

PRESENTADO POR :

CASTILLO CUADROS, KATHERINE SHIRLEY

LINARES PANTIGOSO, ANNE PAOLA

AREQUIPA - PERÙ

- 2004 -

INTRODUCCION

Las actuales circunstancias por las que atraviesa la industria nacional, exigen la utilización de insumes propios, nacionales, por esta razón, el tarwi que es una leguminosa de origen andino, se presenta como un insumo de alto, poder alimenticio y nutritivo con amplias posibilidades de entrar al mercado. En el Perú existen las condiciones para el cultivo del tarwi; esta leguminosa representa una fuente importante de proteína y energía para el consumo humano.

Al presentar este trabajo, deseáramos que las entidades financieras y capitales privados se interesaran y después de una evaluación llegue a ser una realidad. Nuestro propósito es que el producto a obtenerse beneficie a la población mas necesitada, ya que los costos serán menores a los existentes en plaza.

RESUMEN

El Estudio de Factibilidad que se presentó en este Trabajo de Investigación comprende 09 capítulos, los mismos que abarcan lo siguiente:

En el primer capítulo trata sobre el Problema de Investigación. En él se identifica el problema, se plantea la hipótesis, terminándose con la justificación y alcances del presente trabajo.

En el segundo capítulo Estudio de la Materia Prima trata sobre dar a conocer primero a la materia básica como es el Tarwi.

El tercer capítulo Estudio de Mercado, donde se explica tanto por el lado de la demanda como por el lado de la oferta. Las estadísticas de la siembra, cosecha y producción del tarwi. El análisis del producto en el mercado

El cuarto capítulo Tamaño y Localización de la planta basado en los factores de macro localización y micro localización.

El quinto capítulo Ingeniería del Proyecto se especifica todo el proceso productivo, contando con la gestión ambiental (ecología y medio ambiente) en una planta

El sexto capítulo Diseño y Equipo de Planta comprendiendo el espacio físico de los elementos que demanda la planta y de que depende del proceso productivo con las especificaciones y mantenimiento respectivo.

El séptimo capítulo Aspectos Administrativos esta referido al tipo de propiedad y de empresa que deberá adoptar el proyecto en su etapa de operación, mientras que la administración se encuentre relacionada con la dirección y supervisión

El octavo capítulo Control y Seguridad Industrial el uso efectivo y eficiente de los equipos, teniendo los conocimientos lo que permitirá una producción sin paralizaciones y un control de calidad

El noveno capítulo y último Evaluación Económica dado del análisis sobre la Inversión requerida, ingresos y costos, presenta la evaluación económica y financiera, la misma que determina la Factibilidad del Proyecto.

Finalmente, presentamos las respectivas Conclusiones a las que permitió arribar este Estudio, así como las sugerencias que se ameritan.

SUMMARY

The Study of Feasibility that we present in this Work of Investigation understands 09 chapters, the same ones that embrace the following thing:

In the first chapter it tries on the Problem of Investigation. In him the problem is identified, it thinks about the hypothesis, ending with the justification and reaches of the present work.

In the second chapter Study of the Matter Premium tries on giving to know first to the basic matter as it is the Tarwi.

The third chapter Study of Market, where it is explained so much by the side of the demand like for the side of the offer. The statistics of the crop, harvests and production of the tarwi. The analysis of the product in the market

The fourth chapter Size and Localization of the plant based on the factors of macro localization and micro localization.

The fifth chapter Engineering of the Project the whole productive process it is specified, having the environmental administration (ecology and environment) in a plant

The sixth chapter Design and Team of Plant understanding the physical space of the elements that demands the plant and that depends on the productive process with the specifications and respective maintenance.

The seventh chapter Administrative Aspects referred to the type of property and of company that will adopt the project in their operation stage, while the administration is related with the direction and supervision

The eighth chapter Control and Industrial Security the effective and efficient use of the teams, having the knowledge what will allow a production without paralyze and a control of quality

The ninth chapter and last Economic Evaluation given of the analysis on the required Investment, revenues and costs, it presents the economic and financial evaluation, the same one that determines the Feasibility of the Project.

Finally, we present the respective Conclusions to those that allowed to arrive this Study, as well as the suggestions that merit.

INTRODUCCION	I
RESUMEN	II
SUMMARY	III

INDICE GENERAL

CAPITULO I : PLANTEAMIENTO TEORICO

1.1 TÍTULO O NOMBRE DE LA TESIS	1
1.2 DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO	1
1.3 JUSTIFICACIÓN	2
1.3.1 Aspecto General	2
1.4 ENUNCIADO DEL PROBLEMA	3
1.5 HIPOTESIS	4
1.6 OBJETIVO PRINCIPAL	4
1.7 OBJETIVOS SECUNDARIOS	5
1.8 VARIABLES DEPENDIENTES	5
1.9 VARIABLES INDEPENDIENTES	5
1.10 VARIABLES DE ANALISIS	6
1.11 INDICADORES DE RENTABILIDAD	6
1.12 ALCANCES Y LIMITACIONES	7
1.13 TIPO DE INVESTIGACIÓN	7

MARCO TEORICO

CAPITULO II : ESTUDIO DE LA MATERIA PRIMA

2.1 ANTECEDENTES DEL ORIGEN DEL TARWI	8
2.1.1 Historia	9
2.2.1 Materia Prima : Tarwi	10
2.2 DESCRIPCION GENERICA	11

2.3	DESCRIPCIÓN BOTÁNICA	12
2.3.1	Raíz	12
2.3.2	Tallo	13
2.3.3	Hojas	13
2.3.4	Inflorescencia	14
2.3.5	Flor	14
2.3.6	Fruto	15
2.3.7	Semillas	15
2.4	VARIETADES Y CARACTERÍSTICAS	16
2.4.1	Varietas	16
2.4.2	Características	17
2.4.2.1	Características Químicas	17
2.4.2.2	Alcaloides	21
2.4.2.3	Características Microbiológicas	23
2.4.2.4	Composición Química del grano	24
2.5	POSIBLES USOS COMO PRODUCTO FINAL O INSUMO	32
2.6	CULTIVO DEL TARWI	34
2.7	ENFERMEDADES Y PLAGAS	37
2.7.1	ENFERMEDADES	37
2.7.2	PLAGAS : CONTROL DE PLAGAS	41
 CAPITULO III : ESTUDIO DE MERCADO		
3.1	ESTUDIO DE MERCADO	51
3.1.1	Estudio de la Demanda	51
3.1.1.1	Idiosincrasia de los Demandantes	51
3.1.1.2	Posicionarse dentro del mercado Nacional	52
3.1.2	Estudio de la Oferta	53
3.1.2.2	Identificación	54

3.2	DATOS MACROECONOMICOS DE PERU	55
3.3	ANALISIS DEL PRODUCTO	63
3.3.1	Características del Mercado	63
3.3.2	Visión y Misión de la empresa	65
3.3.3.1	Visión	65
3.3.3.2	Misión	65
3.4	COMERCIALIZACION	66
3.4.1	Cómo posicionarse	66
3.4.2	Estrategia de Posicionamiento por el estilo de vida	66
3.5	SEGMENTACIÓN DE MERCADO	67
3.5.1	Nuevo producto	69
3.5.2	Marca	69
3.5.3	Empaque	70
3.5.4	Etiqueta	70
3.5.5	Producto, Precio, Plaza, Promoción y Publicidad	71
3.5.5.1	El producto	71
3.5.5.2	El precio	72
3.5.5.3	La plaza (distribución)	72
3.5.5.4	Promoción y Publicidad	73
3.5.6	Logo	74
3.5.7.1	Logotipo de la empresa	74
3.5.7.2	Logotipo del producto	74
3.5.7	Condiciones de acceso al Mercado	75

CAPITULO IV : TAMAÑO Y LOCALIZACION DE LA PLANTA

4.1 LOCALIZACIÓN DE LA PLANTA	77
4.1.1 Macro localización	77
4.1.2 Factores de Macro localización	77
4.1.3 Análisis de Micro localización	80
4.1.4 Selección de la localización	82

CAPITULO V : INGENIERIA DEL PROYECTO

5.1 CALCULOS DE INGENIERIA	86
5.2 TAMAÑO OPTIMO DE LA PLANTA	86
5.2.1 Alternativas de tamaño	87
5.2.2 Selección de tamaño	87
5.3 ESQUEMA EXPERIMENTAL	89
5.3.1 Método Propuesto	89
5.3.2 Problemas tecnológicos	94
5.4 BALANCE DE MATERIA	96
5.4.1 Selección y Limpieza	96
5.4.2 Hidratación	97
5.4.3 Cocción	99
5.4.4 Lavado	101
5.4.5 Escurrido	103
5.4.6 Secado solar	103
5.4.7 Secado (secador de bandejas)	104
5.4.8 Molienda	105
5.4.9 Tamizado	107
5.5 FASE DE ELABORACION DE GALLETAS	109
5.5.1 Recepción	113
5.5.2 Mezclado amasado y moldeado	115
5.5.3 Horneado	118

5.5.4	Enfriamiento	119
5.5.5	Empaquetamiento	119
5.5.6	Diagrama de Flow Sheet	122
5.5.7	Diagrama de Bloques	123
5.5.8	DOP	124
5.5.9	DAP	126
5.5.10	Diagrama Proceso de Desamarrado	130
5.5.11	Diagrama de la Galleta	131
5.5.12	Diagrama de Puntos Críticos	132
5.5.13	Diagrama de Ishikagua	133
5.5.14	Diagrama de HACCP	134
5.6	ISO 14000	135
5.6.1	Sistema de gestión medioambiental aplicado a la fabrica	135
5.6.2	HACCP	136
 CAPITULO VI : DISEÑO Y EQUIPO DE PLANTA		
6.1	DISTRIBUCIÓN DE PLANTA	138
6.1.1	La Distribución y su Planteamiento	138
6.2	PRINCIPIOS DE DISTRIBUCIÓN DE PLANTA	139
6.2.1	Distribución de las áreas almacenamiento	139
6.2.2	Distribución de Equipo	139
6.2.3	Expansión de la planta	139
6.2.4	Espacio necesario	140
6.2.5	Servicios Auxiliares	140
6.2.6	Edificios vara el manejo de materiales	140
6.2.7	Vías de transporte	140
6.2.8	Disposición del Equipo en área de Proceso	140
6.3	AREAS DE LA PLANTA FÍSICA	141

6.3.1	Área Administrativa	141
6.3.2	Área de Producción	141
6.3.3	Área de Almacenamiento	141
6.3.4	Áreas Auxiliares y Áreas Libres	142
6.3.5	Área Requerida por los equipos y maquinarias	142
6.3.5.1	Área Estática	142
6.3.5.2	Área Gravitacional	143
6.3.5.3	Área de Evolución	143
6.3.5.4	Diagrama de Análisis de Proximidad	149
6.3.5.5.1	Diagrama de Layout : Opción 1	150
	Diagrama relacional de espacios	
6.3.5.5.2	Diagrama de Layout : Opción 2	152
	Diagrama relacional de espacios	
6.3.5.5.3	Diagrama de Layout : Opción 3	154
	Diagrama relacional de espacios	
6.3.5.6	Diagrama Valoración de Áreas	156
6.4	CONSTRUCCION DE FABRICA (ESPECIFICACIONES)	157
6.4.1	Características físicas de la construcción	157
6.5	REQUERIMIENTOS DE LA PLANTA	163
6.5.1	Requerimientos de Maquinaria y Equipo	163
6.6	ESPECIFICACION DE LA MAQUINARIA REQUERIDA	165
6.6.1	Balanza de Pesado	165
6.6.2	Mesa de Selección	166
6.6.3	Cocinas Industriales	166
6.6.4	Maquina de Lavado e Hidratación	167
6.6.5	Secador	168
6.6.6	Molino de martillos	168
6.6.7	Faja transportadora	169
6.6.8	Tamiz	170

6.6.9	Balanza para proceso de galletas	171
6.6.10	Amasadora mezcladora	171
6.6.11	Moldeadora	172
6.6.12	Horno	172
6.6.13	Mesa de trabajo	173
6.7	MANO DE OBRA	174
6.7.1	Requerimientos de Personal	174
6.8	SERVICIOS	175
6.8.1	Requerimientos de combustible	175
6.8.2	Requerimiento total de agua	176
6.9	MANTENIMIENTO	177
6.9.1	Mantenimiento Preventivo	177
6.9.2	Actividades del Mantenimiento Preventivo	177
6.9.3	Justificación del Mantenimiento Preventivo	177
6.9.4	Requerimientos de la Información para Mantenimiento	179
6.9.5	Diagrama de Causa - Efecto	181
 CAPITULO VII : ASPECTOS ADMINISTRATIVOS		
7.1	ORGANIZACIÓN EMPRESARIAL	182
7.2	MARCO LEGAL DE LA EMPRESA	183
7.3	ORGANIZACIÓN EMPRESARIAL	185
7.3.1	Directorio	185
7.3.2	Departamento de Administración	186
7.3.3	Departamento de Contabilidad	186
7.3.4	Departamento de Personal	187
7.3.5	Departamento de Producción	187
7.3.6	Departamento de Control de Calidad	187
7.3.7	Secretaria	188

7.3.8	Almacenero	188
7.3.9	Organigrama de la Empresa	189

CAPITULO VIII : SEGURIDAD INDUSTRIAL Y CONTROL DE CALIDAD

8.1	SEGURIDAD INDUSTRIAL	190
8.1.1	Equipos y Maquinaria	190
8.1.2	Personal	190
8.1.3	Ambientes de Trabajo	191
8.1.4	Condiciones Ambientales Recomendadas	192
8.1.5	Condiciones en el personal	193
8.1.6	Reglas generales de seguridad	194
8.2	BUENAS PRACTICAS DE HIGIENE Y MANUFACTURA	195
8.2.1	Ubicación de las fabricas	195
8.2.2	Vías de acceso	195
8.2.3	Pisos	195
8.2.4	Paredes	195
8.2.5	Ventanas	196
8.2.6	Iluminación	196
8.2.7	Ventilación	196
8.2.8	Distribución de los ambientes	196
8.2.9	Equipos y utensilios	197
8.2.10	Estado de salud del personal	197
8.2.11	Aseo y presentación del personal obrero	197
8.2.12	Aseo y presentación del personal	197
8.2.13	Lavado y desinfección de manos	198
8.2.14	Capacitación del personal	198
8.2.15	Vestuario	198

8.2.16	Servicios Higiénicos	199
8.2.17	Comportamiento del personal	199
8.2.18	Tratamiento de desechos	199
8.2.19	Desagüe y eliminación de desechos	199
8.3	CONTROL DE CALIDAD	200
CAPITULO IX : EVALUACION ECONOMICA		
9.1	OBJETIVO	201
9.2	INDICADORES DE EVALUACIÓN	201
9.2.1	Valor Actual Neto (VAN)	202
9.2.2	Tasa Interna de Retorno (TIR)	203
9.2.3	Razón Beneficio Costo (B/C)	204
9.2.4	Periodo de Recuperación de la Inversión (PRI)	204
9.3	ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD	205
9.3.1	Definición	205
9.3.2	Alternativas del análisis de sensibilidad	205
9.3.3	Metodología	205
9.4	EVALUACIÓN ECONÓMICA Y FINANCIERA DEL PROYECTO	206
9.4.1	Inversión Fija Tangible	206
9.4.2	Inversión Fija Intangible	209
9.4.3	Capital de Trabajo	210
9.5	FINANCIAMIENTO	217
9.5.1	Deuda	217
9.5.2	Servicio de la deuda del Crédito de Banco Wiese	218
9.6	ESTADO DE GANANCIAS Y PERDIDAS	222
9.7	FLUJO DE CAJA	224
9.8	SENSIBILIDAD SOBRE EL PRECIO	228
9.9	SENSIBILIDAD SOBRE EL COSTO	228

CONCLUSIONES

RECOMENDACIONES

BIBLIOGRAFIA

ANEXOS

ANEXO # 1 : PRACTICAS DE LABORATORIO

ANEXO # 2 : INSUMOS

ANEXO # 3 : PLANILLAS DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO

ANEXO # 4 : EIA (EVALUACION DE IMPACTO AMBIENTAL)

ANEXO # 5 : ANALISIS ERGONOMICO

ANEXO # 6 : PLANOS, VISTAS, LOCALIZACION

CAPITULO I

PLANTEAMIENTO TEORICO

1.1 TÍTULO O NOMBRE DE LA TESIS

Estudio de Factibilidad en la Instalación de una Planta Piloto para la Industrialización del Tarwi como producto final en galletas en la ciudad de Arequipa.

1.2 DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO

El presente trabajo tiene por finalidad sobre la elaboración de productos ricos en proteínas y altamente nutritivos a partir de leguminosa propia de la región, como es el Tarwi dirigido a toda clase de personas (niños en etapa de crecimiento , mujeres embarazadas o que dan de lactar , jóvenes , ancianos adultos).

Dicha leguminosa tiene un alto contenido de proteínas, vitaminas y minerales. Este producto va a contribuir a equilibrar las deficiencias de las dietas de las personas.

Se analizará las diversas variables del proceso, el diseño de la planta de producción y su evaluación económica correspondiente.

Determinaremos la producción de materia prima a nivel Regional y Nacional así como sus usos alimenticios y su difusión para cuantificar niveles de producción; y el extracto de mercado mas adecuado para su comercialización.

1.3 JUSTIFICACIÓN.

1.3.1 Aspecto General

El presente proyecto tiene por finalidad la obtención de galletas que puedan complementar la alimentación de las personas, así como el diseño de una planta de producción, teniendo como fin incrementar el consumo.

a) Técnica

Dicho producto deberá tener un proceso tecnológico óptimo para evaluar la calidad del producto

- Aprovechar el medio geográfico idóneo para el cultivo del Tarwi.
- Utilizar maquinaria apropiada para su industrialización

b) Económico

- La finalidad del presente trabajo es obtener productos altamente nutritivos de bajo costo y al alcance de todos los sectores sociales.
- Promover la creación de una planta piloto mediante un trabajo de autogestión.
- Se pretende generar divisas para nuestro país evitando el olvido de un recurso natural y evitar el patente extranjero.
- Dar valor agregado a productos autóctonos del país.

c) Social

- Se obtendrá productos capaces de complementar la alimentación de las personas de los extractos sociales deprimidos.
- Mejorar la calidad de vida de las comunidades alto andinas por medio de la exportación
- Se pretende incentivar el consumo nacional de un producto con alto valor nutritivo, proteínas y minerales.
- Generar puestos de trabajo en las regiones mas deprimidas

d) Importancia

La obtención de productos ricos en proteínas minerales y macro nutrientes, que sirven para complementar la alimentación de las personas.

1.4 ENUNCIADO DEL PROBLEMA

- a) Producción.- En la actualidad el Perú produce una considerable cantidad de cereales y leguminosas andinas, pero debido a la falta de información acerca de sus propiedades nutricionales; estos solo son utilizados para el consumo directo de un determinado sector de la población nacional. Sin embargo, recientemente se está incrementando la producción de estos, debido a que se están iniciando investigaciones y proyectos en base a ellos.
- b) Importación.- Se conoce que la importación de este leguminosa proveniente de Bolivia, es en una escala pequeña.. Esto se debe a que la oferta es ligeramente inferior a la demanda, a que no se

procesan en una escala industrial y no se les ha concedido la debida difusión e importancia.

- c) Comercialización.- Primero se debe mencionar que el cultivo de estos cereales y leguminosas andinas en nuestro país a nivel comercial es reciente. La región Sur constituye el principal mercado.
- d) Consumo.- Lo que se quiere con este trabajo es fomentar el consumo de leguminosas en nuestro país con el fin de evitar la desnutrición en que se encuentra la mayoría de gente en nuestro país. |

1.5 HIPÓTESIS.

Es posible utilizar este cultivo andino (Tarwi) en la elaboración de galletas y la instalación de una planta piloto en Arequipa.

1.6 OBJETIVO PRINCIPAL

- Determinar la factibilidad de obtener productos industrializados para la alimentación dirigido a toda clase de personas teniendo como materia prima el Tarwi.
- Diseñar una planta piloto para su procesamiento e Industrialización.
- Promocionar productos propios del país
- Generar nuevos puestos de trabajo.

1.7 OBJETIVOS SECUNDARIOS

- Dar un valor agregado a este producto no tradicional y nuevo.
- Promover el desarrollo de las comunidades campesinas mediante proyectos autogestionarios.
- Determinar su valor nutritivo
- Determinar la rentabilidad de la producción

1.8 VARIABLES DEPENDIENTES

- La Factibilidad Económica

1.9 VARIABLES INDEPENDIENTES

a) Nivel proteico

El Tarwi tiene un alto contenido proteico y por ello es de gran importancia hacer una evaluación en cada una de sus fases, así también como en la evaluación de los componentes principales de este producto.

b) Aceptación.

Actualmente el consumo del Tarwi, en las zonas rurales de la región andina pese a tener altos contenidos nutricionales no tiene buena acogida en las grandes urbes como capitales de departamentos, menos aun en la capital de la república, cuna de

inmigrantes andinos. Hay una gran tarea para adelante, mediante una adecuada promoción y valorización del Tarwi

c) Tecnológico

Se evaluará el nivel tecnológico, evaluando el nivel de rentabilidad

- e) Ingreso
- f) Inversión
- g) Demanda
- h) Gastos

1.10 VARIABLES DE ANALISIS

- Variables de Materia Prima: Análisis físico-químico
- Variables de Proceso: Limpieza y selección (calidad); mezclado y amasado (tiempo); horneado (tiempo y temperatura).
- Variables de Producto Final: Características físicas y químicas

1.11 INDICADORES DE RENTABILIDAD

Para medir el nivel de rentabilidad se tomarán varios factores económicos como son el VAN, TIR, B/C, etc.

1.12 ALCANCES Y LIMITACIONES

a) Alcances

La factibilidad en la Instalación de una Planta Piloto para la Industrialización del Tarwi

b) Limitaciones.

- No contar con el equipo adecuada y los medios necesarios para el presente proyecto.
- Variación de Costos

1.13 TIPO DE INVESTIGACIÓN

La presente investigación es de tipo experimental y descriptiva.

MARCO TEORICO

CAPITULO II : ESTUDIO DE LA MATERIA PRIMA

2.1 ANTECEDENTES DEL ORIGEN DEL TARWI

El tarwi es de origen andino. Semillas de tarwi fueron encontradas en las tumbas de restos arqueológicos en la costa del Perú; así mismo la planta aparece estilizada en los vasos ceremoniales del periodo Tiahuanaco. Los habitantes de la cultura Chavin que ocupaban las alturas de la cuenca amazónica cultivaron esta planta tal como se comprueba por el dibujo existente en el obelisco de Chavín.

Vavilov considera que el origen de las especies debe ser de acuerdo a la concentración de dichas plantas, donde existían formas silvestres o formas cultivadas. Según este autor el origen del lupino es el siguiente: El Cercano Oriente Mediterráneo y Abisinia, para todos los *Lupinus* europeos; para el *Lupinus mutabilis* el centro de origen se considera Sud América, principalmente como planta forrajera.

Arturo Burkart, con respecto a su origen, manifiesta como centro de origen del *Lupinus mutabilis* a América del Sur, especificando al Perú y Bolivia.

2.1.1 Historia

El tarwi es una leguminosa cuyo origen y cultivo se remonta a las más lejanas antigüedades. En el Perú prehispánico ya conocían esta menestra y la utilizaban de diferentes maneras.

En la cultura Inca su conocimiento y cultivo fue más generalizado. Según el historiador Garcilazo de la Vega, " Los Indios del Perú tenían chochos llamados tarwi , similares a los de España, pero mas grandes y blandos " ; por otra parte , Guamán Poma de Ayalhace también referencia sobre el tarwi " Como una planta nativa y su uso como una planta que sirve como purgante y medicina , hace mención que tiene cualidades de conservar la vida" .

Al conquistar los españoles el Imperio Incaico, encontraron esta leguminosa bastante difundida por todo el sector andino, ya que el hábitat de esta planta es desde los 2000 a 4000 m.s.n.m.

Actualmente su expansión ha sido generalizada dentro de las regiones tropicales y en la región andina de los países sudamericanos, especialmente en el nuestro , donde ha adquirido bastante sinonimia , tales como : tarwi (Cusco), Tauri, Tauresh (Canta) , Tallhui , Taulli (Junín) , Tauri , Altramuz , Chocho (Región Norte) , Tauris , Laures (Ayacucho)

2.2.1 Materia Prima : Tarwi

El Tarwi (chocho, *Lupinus mutabilis* Sweet) es una leguminosa herbácea erecta de tallos robustos, algo leñoso. Alcanza altura de 0.8-2.0 m. Se cultiva principalmente entre 2000-3800 sobre el nivel del mar, en climas templado-fríos. Los granos vienen dentro de vainas, es muy parecido a la arveja y se lo conoce también como chocho o chuchis muti. Contienen alcaloides amargos que impiden su consumo directo. Es un alimento lleno de proteínas, grasas, hierro, calcio y fósforo. Se considera apropiado para los niños en etapa de crecimiento, mujeres embarazadas o que dan de lactar. Combinado con cereales como la quinua o amaranto, es capaz de reunir las cualidades de la leche, la carne, el queso y el huevo.

Se ha introducido en Argentina desde Perú y Bolivia. Se utiliza, desamargado, en guisos, en purés, en salsas, cebiche serrano, sopas (crema de tarwi); guisos (pepián), postres (mazamoras con naranja) y refrescos (jugo de papaya con harina de tarwi). Industrialmente la harina de tarwi que se usa hasta en 15 % en la panificación, por la ventaja de mejorar considerablemente el valor proteico y calórico el producto. Para uso medicinal los alcaloides (esparteína, lupinina, lupanidina, etc) se emplean para controlar ectoparásitos y parásitos intestinales de los animales. En la ingeniería agronómica en estado de floración la

planta se incorpora a la tierra como abono verde, con buenos resultados mejorando la cantidad de materia orgánica, estructura y retención de humedad del suelo. Como combustible casero los residuos de la cosecha (tallos secos) se usan como combustible por su gran cantidad de celulosa que proporciona un buen poder calorífico.

2.2 DESCRIPCION GENERICA:

División	Fanerógamas
Subdivisión	Angiospermas
Orden	Dicotiledóneas
Familia	Leguminosas
Sub-familia	Papilionoideas
Genero	Lupinus
Especie	Mutábilis Sweet

Según ENGLER

Orden	Rosales (Fabales)
Sub orden	Leguminosinae
Familia	Leguminosae(Fabaceae)

Fuente: Internet

¹ Cultivos Andinos - Ritva Repo Carrasco , Cuzco – Perú
1998

Sub familia	Papilionatae (faboideae)
Tribu	Genistineae
Sub tribu	Genistineae (crotalariinae)
Género	Lupinus
Subgenero	Eulupinus (plantas anuales)
Especie	Lupinus mutabilis
Nombre común	Tarwi, chocho, tauri, chochito, chuchus, lupino, altramuz.
Inflorescencia	Color morado, blanco ,
Altura de la planta	Hasta 0.8 – 1m

2.3 DESCRIPCIÓN BOTÁNICA



2.3.1 Raíz.

El tarwi presenta un buen sistema radicular , la raíz principal es gruesa ,robusta y corta, alcanzando hasta 40

cm. Las raíces secundarias son de iguales características que la principal . Presenta un aspecto saltante la existencia de nódulos de origen cortical , resultado de la acción bacteriana simbiótica con *Rizobium Lupini*; siendo estos la principal fuente de fertilización nitrogenada del suelo al final de su ciclo vegetativo .

2.3.2 Tallo

El tallo es erguido, de consistencia herbácea, anual, viéndose semi-leñoso en las últimas etapas de su vida. En la zona alcanza hasta 1.80 m y un diámetro de 20 mm; es en general cilíndricas, hueca y lisa ; presenta yemas terminales y laterales; el color varía de verde pálido a glabro a verde oscuro. La ramificación es simpodial, alterna de características morfológicas y anatómicas similares a la del tallo principal del que nacen las yemas y ramas secundarias, llegan a tener hasta más de 15 yemas laterales.

2.3.3 Hojas

Las hojas son compuestas, palmeadas, digitadas con numerosos foliolos, glabros de color verde claro a oscuro; el limbo es ovoidal o lanceolado, estrecho, plano y entero; el pecíolo es robusto, cilíndrico, ligeramente aplanado y bien desarrollado.

2.3.4 Inflorescencia

El tarwi presenta una inflorescencia en racimo terminal, es decir, de pedúnculo floral terminal; este pedúnculo es bien desarrollado, que sostiene la inflorescencia y une al tallo vegetativo, el raquis es de inserción simple. La flor tiene posición terminal con respecto al pedicelo y de disposición axilar con respecto al raquis; estas flores están unidas a los ejes de segundo orden; de las axilas del raquis nacen unos racimos florales de cinco a nueve flores de disposición alterna y de disposición verticilar. El número total de inflorescencia por planta alcanza un promedio de 28.

2.3.5 Flor

La flor propiamente dicha presenta una simetría bilateral cigofoma, constituida por flores típicas de las papilonoideas; un cáliz de cinco sépalos de simetría irregular; la corola también de simetría irregular formada por cinco pétalos, una quilla (órganos de protección de las partes sexuales), dos alas, un estandarte bien desarrollado con una mancha central amarillenta; el androceo formado por estambres soldados entre si, cinco dorsifijos y cinco basifijos de anteras libres de polen blanquecino; el gineceo formado por una sola hoja carpelar diferenciado en ovario, estilo y estigma; los óvulos están unidos al ovario en una sola hilera a la altura placental (carácter de los lupinus) el

estilo filiforme unico y glabro y el estigma espiral , grueso , papiloso y glabro.

2.3.6 Fruto

El fruto es una vaina o legumbre más o menos elíptica y encorvada , ligeramente comprimido aplanado y largo , con los extremos agudos; cuando tierna es pubescente de color verde y a la maduración es glabro, pajizo y deciente, en cuyo interior se encuentra de 2 a 6 semillas grandes de color y forma variadas..

2.3.7 Semillas

Originalmente la semilla se encuentra unida a la placenta por el funículo del que se desprende a la madurez, esta dispuesto en la hilera vertical y en forma alternada. La semilla presenta exteriormente el tegumento que está previsto de pigmentos de origen genético que da coloraciones de gran variabilidad, desde el blanco marfil entero hasta el chocolate entero casi negro. El tamaño general varía desde 5 a 12 mm de diámetro; y la forma es muy variada predominando la ovoidal aplastada. En términos generales la semilla presenta tegumento, cotiledón y embrión, hilo y micrópilo.

2.4 VARIEDADES Y CARACTERISTICAS

2.4.1 Variedades

En la evolución de las especies la acción del medio ambiente ha tenido y tiene una influencia muy importante, es así que dados los diferentes medios ecológicos en la sierra peruana nos encontramos con una gran variabilidad en las poblaciones de lupinus mutabilis. Para mejorar la planta debemos aprender a trabajar con y no contra la naturaleza; esto significa aprovechar la “presión reselección” en nuestro beneficio. Un ejemplo de presión de selección es el hecho de que el lupinus mutabilis es amargo, esto es debido a que los animales herbívoros sólo han dejado subsistir las formas amargas no aptas para su consumo.

Después de la intervención de la naturaleza a través del medio ambiente, fauna y hombre primitivo, han surgido un sinnúmero de ecotipos, los cuales el hombre moderno está desplazando por medio del uso de variedades modernas.

Actualmente, en el Perú existe una alta variabilidad de ecotipos, siendo la SELECCIÓN el método básico más importante para crear una gran variabilidad o utilizar una población existente separando los individuos deseables de los no deseables. El sistema de selección se basa en experiencias realizadas considerando las

condiciones de la Sierra y el tipo de herencia del *Lupinus mutabilis*. Este sistema varía de acuerdo a las circunstancias y a las posibilidades materiales como la homogeneidad del material a seleccionar.

Básicamente, lo que se crea en forma paralela es la variedad en si y su mantención de pureza que va a proporcionar material para multiplicaciones, pruebas y ensayos. El éxito real de una variedad solo se logra si llega a cultivarse en superficies masivas, creándose una real demanda por la nueva variedad tanto por el técnico, el productor y el industrial.

2.4.2 Características

2.4.2.1 Características Químicas

Cuadro N° 1

Composición Química del *Lupinus Mutabilis Sweet* (seco)

Proteínas	39.60%
Grasa	20.22%
Carbohidratos	22.25%
Celulosa	3.28%
Humedad	7.00%
Cenizas	3.65%
Alcaloides	4.00%

Cuadro N° 2
Contenido de aminoácidos de lupinus
mutabilis sweet (g/100 g de proteína)

AMINOACIDO	TARWI	PATRON FAO
Isoleucina	4.3	4.2
Leucina	7.4	4.8
Lisina	5.3	4.2
Metionina	0.4	2.2
Fenilalanina	3.4	2.8
Treonina	3.5	2.6
Valina	3.5	4.2
Histidina	2.2	---

Fuente : Tablas Peruanas de composición de alimentos, 1996

Cuadro N° 3
Características Físicoquímicas

Tipo	Medida	Tarwi cocido con cáscara	Tarwi crudo sin cáscara	Tarwi 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
Carbohidrato	g	9.6	17.3	12.9
Fibra	g	5.3	3.8	7.9
Ceniza	g	0.6	1.6	2.6
Calcio	mg	30	54	93
Fósforo	mg	123	262	440
Hierro	mg	1.4	2.3	1.38
Tiamina	mg	0.01	0.60	-
Riboflavina	mg	0.34	0.44	-
Niacina	mg	0.95	2.10	-
Acido ascórbico	mg	-	4.6	-

Fuente : Tablas Peruanas de Composición de alimentos 1996

Las proteínas del lupino como ocurre con las proteínas de las leguminosas contienen poco de aminoácidos azufrados (metionina y cistina), siendo la metionina el aminoácido limitante.

Cuadro N° 4
Contenido de Ácidos grasos en el tarwi
(gramos por 100 gramos de grasa)

ACIDOS GRASOS	GRAMOS
Ácidos grasos saturados	
Palmitito	9.2
Estearico	7.1
Ácidos grasos insaturados	
Oleico	54.8
Linoleico	28.8

Fuente : Tablas Peruanas de composición de alimentos, 1996

El aceite del lupinus contiene principalmente grasas no saturadas y se parece en su composición al aceite de soya, sin embargo el contenido del ácido oleico es mas alto que en la soya, mientras que el ácido linoleico es mas bajo. Este bajo contenido de ácido linoleico es un aspecto positivo cuando se trata de guardar el aceite, pues altos contenidos de tal ácido hacen al aceite almacenado mas propenso a oxidarse con mayor rapidez y a que se malogre el sabor

Cuadro N° 5

Composición de los carbohidratos en el lupinus mutabilis
(gr / 100 gr.m.s)

Carbohidratos	%
Sacarosa	1.4 – 3.8
Almidon	2.8 – 4.2
Rafinosa	2.0 – 2.3
Otros oligosacaridos	9.3 – 9.6

Fuente : Ritva Repo Carrasco, Cultivos Andinos 1998

La cantidad de minerales es bastante variable según las especies. En el caso de sodio por ejemplo este existe en el L.Luteos en un 0.03% en comparación con 1.21% en el L Mutabilis . El contenido del manganeso en el L. albus es mas 10 veces superior al existente en los otros géneros; este mineral esta concentrado principalmente en la cáscara, donde pueden existir 3390 ppm de manganeso. Las semillas del lupinus contiene igualmente bastante calcio; un adulto puede satisfacer hasta la mitad de sus requerimientos diarios de calcio con 200 gr de harina de lupinus

2.4.2.2 Alcaloides

Antes de ser empleado como alimento, el tarwi debe recibir un tratamiento mediante el cual se eliminan los alcaloides, sustancias margas y toxicas.

Los alcaloides principales del tarwi son:

Esparteina

Isolupalina

4 – hidroxilupanina

13 – hidroxilupanina

4,13 dihidrohilupanina

N – metilangustofolina

13 Angeloiloxilupanina

El contenido total de alcaloides en las semillas varia – entre otros factores – según la especie : 0.163 – 4.46 g/100g. En el caso del tarwi se han aislado hasta 11 alcaloides con mayor presencia de lupanina, esparteina, 4 – hidroxilupanina, 13 – hidroxilupanin; los demás representan menos del 5% de los alcaloides totales. En el cuadro siguiente se aprecia el contenido de alcaloides en las semillas del lupinus son aceptables y permiten su consumo.

Cuadro N°6
Contenido de alcaloides en diferentes especies de lupinus
(% de m.s)

Especie	Alcaloides
L. luteus	0.02
L. angustifolius	1.52
L. albus	1.3
L. mutabilis	3.35

Fuente: Ritva Repo Carrasco, Cultivos Andinos 1998

Como la mayor parte de las leguminosas, el tarwi también tiene otros elementos dañinos como los hemaglutinos, los glucocidos cianogeneticos y también factores limitantes del crecimiento. Sin embargo L. mutabilis contiene relativamente poco de estos compuestos en relación con otras leguminosas como la soya y el frijol. El tarwi contiene igualmente inhibidor de tripsina (enzima que favorece la digestión), mientras que el la soya existe en mucha mayor proporción 2.9 u.i./mg de proteína y 134.4 u.i./mg de proteína respectivamente²

2.4.2.3 Características Microbiológicas

El grano o pedazo de grano de tarwi a veces muestra parcial o totalmente la presencia de hongos u otros microorganismos patógenos, a este se le llama grano infectado.

² Cultivos Andinos - Ritva Repo Carrasco , Cuzco – Perú 1998

El grano infectado es aquel que presenta insectos vivos, muertos u otras plagas dañinas al grano, en cualquiera de los estados biológicos.

2.4.2.4 Composición Química del grano

a) Proteínas.

La semilla de tarwi es una fuente importante de proteína para la alimentación humana con un contenido de proteína total promedio de 42%.

La proteína del tarwi al igual que en las demás leguminosas, es deficiente en los aminoácidos sulfurados, en el caso del tarwi la suma de metionina y cisteína, treonina y triptófano están por debajo de lo recomendado, esto indica que para cumplir con el patrón de la FAO, la ingestión de tarwi debe ser complementada con los cereales.

La distribución de aminoácidos del tarwi es relativamente estable en la mayoría de los eco tipos, sin embargo se han encontrado algunos cuyo porcentaje de cisteína se han reducido en un 50% mientras los contenidos de histidina y arginina son elevados.

Cuadro N° 7
Composición proximal de las 4 principales
especies de grano de lupino (% de materia seca)

ESPECIE	PROTEINA CRUDA	EXTRACTO ETEREO	FIBRA CRUDA	CENIZA	ELN*
Lupinus albus	36.7	11.5	9.8	3.4	37.8
Lupinus angustifolius	31.1	6.0	14.7	3.5	43.1
Lupinus luteus	41.8	5.4	15.8	4.1	35.0
Lupinus mutabilis	42.6	18.7	7.3	3.7	27.3

Fuente: Gross(1982)

* Extracto libre nitrogenado por diferencia

Cuadro N° 8
Composición Química del lupino cosechado en el Perú
(g/100g de materia seca)

COMPUESTO QUIMICO	Lupinus mutabilis (dulce)		Lupinus albus (amargo)	
	Huancayo 6*	Huancayo 1*	Amiga*	Astra*
Proteína cruda (N.6.25)	39.8	41.4	25.5	38.1
Grasas	20.9	20.1	11.7	12.2
Cenizas	4.1	3.6	3.7	3.7
Fibra cruda	6.6	6.5	12.4	10.5
Almidón	2.8	4.2	9.2	8.0
Azúcar total	8.9	8.7	7.0	7.4

Fuente: Gross y Baer (1977)

*Variedade

b) Grasas

Otro componente importante del grano de lupino es su contenido graso , según Gross (1982) el promedio de 650 análisis efectuado dan un valor de 18.7% de extracto etéreo en el grano amargo , por esta razón aparentemente se trata de un grano oleaginoso , técnicamente factible de extraerle el aceite en forma industrial.

Según Von Baer et al (1977) el contenido de aceite el grano varía con la época de siembra ,

en el valle del mantaro los mayores porcentajes de aceite (19%) la siembra debe efectuarse a fines de setiembre.

c) Carbohidratos

El grano de lupino no se caracteriza por ser rico en almidones donde el contenido de sacarosa y almidón que son importantes en la alimentación humana, son bajos y por el contrario los oligosacáridos ,que no son aprovechables por el hombre son relativamente altos; sobre todo la rafinosa y la verbascosa que son descompuestos en el intestino grueso, lo que podría provocar flatulencia. (Gross 1982).

d) Minerales

Son semejantes a otras leguminosas , excepto en el contenido de fósforo y magnesio que son mas elevados .Como el calcio se encuentra principalmente en la cáscara y el fósforo en el cotidélón, se debe tener en cuenta que el descascarado del grano altera la relación calcio-fósforo..

e) Vitaminas

Por los altos contenidos hallados se puede considerar como una valiosa fuente de vitaminas para el hombre, especialmente la vitamina “B”.

f) Sustancias antinutritivas y tóxicas

Se conocen como sustancias antinutritivas aquellas cuya acción es impedir que los alimentos sean asimilados normalmente por el organismo y sustancias tóxicas aquellas cuya ingestión produce diversos grados de intoxicación e inclusive la muerte si su consumo es elevado, entre ellas tenemos :

- Inhibidores de Proteasas .- Esta sustancia tiene la propiedad de inhibir la actividad proteolíticas de las enzimas como la tripsina , afectando el valor nutritivo y la calidad de las proteínas vegetales al no llegar a ser asimiladas , perdiéndose en las heces.
- Hemaglutininas.- Estas proteínas tienen la propiedad de coagular o aglutinar los glóbulos rojos , son también llamados lecitinas , existen en innumerables plantas y perturban notablemente la digestibilidad de los alimentos vegetales , causando una disminución en la absorción de sustancias

nutritivas como los aminoácidos y carbohidratos. El cocido y desamargado en el grano aseguran que las sustancias hemaglutinantes se inactiven.

- Glucósidos cianogénéticos .- Son sustancias que por acción enzimática pueden liberar ácido cianhídrico , conocido por su toxicidad. El tarwi al igual que otras semillas de leguminosas , contienen estos enlaces , sin embargo la concentración de ácido cianídrico no tiene importancia desde el punto de vista toxicológico. La gran variabilidad de los valores encontrados se debe a la variación genética de las muestras , condiciones de cultivo y almacenamiento.
- Alcaloides .- Son sustancias nitrogenadas que poseen un sistema de anillos quinilizidínicos y son sintetizados a partir de la lisina . Esta biosíntesis es vía esparteina y lupanina . Los alcaloides son conocidos en primera instancia como sustancias tóxicas sin embargo en pequeñas cantidades tienen efectos farmacológicos. Los alcaloides que ingresan al torrente sanguíneo son descompuestos y eliminados por el hígado , no se ha podido comprobar ningún efecto acumulativo , la reacción toxicológica varía entre las diferentes especies animales , siendo los cerdos y el

hombre quienes muestran una elevada sensibilidad al exceso de alcaloide. El consumo de 11 a 46 mg. De alcaloides por kg. De peso corporal de un adulto causaron graves intoxicaciones , mientras que en los niños la cantidad fue de 1/3 a ½ del anterior .Así entonces un adulto de 70 kg. Peso cuya dosis mínima letal (MLD) es de 10mg/kg. Peso ,tendría que consumir de una sola vez 7 kg. De semilla desamargada con un contenido residual de 0.01% para mostrar sensibilidad a los alcaloides. El consumo diario de alcaloides de lupino de hasta 500 mg. No presenta riesgos en los humanos . Por lo tanto el contenido máximo que debe tener la semilla desamargada para consumo humano es de 0.02% .

Cuadro N° 9

Contenido de Alcaloides de la harina de tarwi después de
diferentes métodos de extracción en escala de laboratorio

METODO	ESCALA	
	Laboratorio (%)	Planta piloto (%)
1.-Extracción con agua	0.001	0.02 – 0.07
1.1 Desamargado	-	0.002 – 0.003
tradicional	-	0.02
1.2 Proceso Cuzco		
1.3 Aislado de proteína		
	0.05	
2.- Extracción con alcohol	-	0.06
2.1 Metanol		
2.2 Etanol-agua		
2.3 Extracción	0.05	-
simultánea	0.06	-
aceite-alcaloides:		
2.3.1 Etanol(95%)	0.04	0.26
2.3.2		
Isopropano(888%)		
3. Proceso “Hoechst”		

Fuente: Gross y Baer (1977)

Cuadro N° 10
Análisis mineralógico del lupinus mutabilis

Sodio	0.7305 g / 100
Hierro	0.0088 g / 100
Fósforo	0.49968 g / 100

Fuente: Mendoza Aytel. Análisis del mutabilis Sweet, 1947

Por otra parte el tarwi por su condición botánica de leguminosa, fija el nitrógeno del aire por medio del proceso simbiosis con el *Rhizobium lupini*. El tarwi crece hasta los 4000 m.s.n.m., haciendo factible la recuperación de mesetas y altiplanos para dedicarlos a la agricultura .

Algunas recomendaciones para la siembra del tarwi :

1. El tarwi no se debe sembrar en terrenos con malas condiciones de drenaje , no permite el desarrollo y crecimiento normal de la planta , es muy sensible el exceso de humedad en el suelo .
2. Para el control de las plagas y muy especialmente de las larvas de las moscas de la familia Agromicidae se prueba insecticidas de tipo sistémico

2.5 POSIBLES USOS COMO PRODUCTO FINAL O INSUMO

Las formas en que se pueden ser utilizados los productos extraídos del grano de tarwi son:

- El aceite crudo para fines industriales y la vía más factible es la de someter a refinación para su uso en la alimentación humana.
- La torta o harina de tarwi se puede emplear como adhesivo para madera por el alto contenido en proteínas de la torta desamargada.
- Las harinas del tarwi desamargado pueden ser destinadas favorable para consumo humano, esa harina desamargada tiene un color amarillo debido al contenido de xantofila. Desde el punto de vista nutricional fisiológico, la mezcla con cereales es apropiada para mejorar productos de panificación y pastas, no solo en su contenido, también en la cantidad de proteínas, sin originar por ello problemas de aceptabilidad.
- El tarwi se puede utilizar (ensilado) y su semilla como componente de alimentos balanceados de consumo animal (cerdos, vacunos, caballos, pollos, conejos, peces, cuyes, palomas y otros).
- El grano desamargado sin secar puede enlatarse para la preparación de diferentes potajes.
- Se ha observado que el aceite crudo de tarwi sirve para limpiar el óxido de los metales.
- Se puede utilizar el alcaloide como sinergista de insecticidas y para el tratamiento de algunos animales.

Las amplias posibilidades de utilización del tarwi en la alimentación humana y animal, ofrecen nuevas perspectivas de explotación humana y animal, ofrecen nuevas perspectivas de explotación agrícola sobre todo en la región andina. El

tarwi es empleado en las rotaciones de cultivo mas racionales especialmente con cereales.

Los restos de la cosecha (tallos) pueden tener uso eventual en las porquerizas para cama, quema de tejas, etc.

2.6 CULTIVO DEL TARWI

El cultivo de tarwi es una buena alternativa para el productor agrario ,su familia y la población en general. El tarwi fue solución para el poblador peruano desde el tiempo de los incas. Se dejó un poco de lado después, pero en la actualidad se le esta devolviendo su importancia.

Es un cultivo que prospera en diferentes tipos de suelos, mejora el suelo para otras cultivos y es rico en proteínas y grasas.

En General las buenas cosechas producirán un buen alimento para las familias y un ingreso más con la venta de las cosechas.

a) PREPARACIÓN DEL SUELO

El tarwi puede cultivarlo bien en diferentes suelos .Pero le rendirá mejor si lo siembra en terrenos francos y bien drenados .En terrenos muy húmedos no rinden bien.

- Prepare sus terrenos en forma conveniente:
- Elimine los restos de su cosecha anterior.
- Are sus terrenos con yunta o tractor.
- Haga canales para que el agua no ahogue sus cultivos.

b) SIEMBRA

Semilla

- i. Use buena semilla para que tenga una buena base para el éxito en su cultivo de tarwi.
- ii. No use granos chupados o chuzos.
- iii. Procure conseguir semilla certificada ,que ya esta desinfectada.
- iv. Si no consigue esta semilla ,desinfecte la que va a sembrar.
- v. Si no desinfecta sus semillas puede tener un ataque de una enfermedad peligrosa. Como la antracnosis.
- vi. Para que desinfecte sus semillaas puede usar Belante,Tecto 60 ,Pormasol, Dithame M-45. Cualquiera de estos productos desinfectantes es bueno .Emplee de 200 a 300 granos de desinfectante por 100 kilogramos de semilla.

Epoca de semilla

- vii. La mejor época para sembrar es de setiembre a noviembre.
- viii. Esto depende de la llegada de las lluvias. Si las lluvias llegan temprano, aproveche esa época para sembrar.

Sistemas de siembra

- ix. Puede sembrar tarwi en dos sistemas:
 - x. Al voleo.
 - xi. En surcos ,en línea corrida o en golpes.

- xii. Use de 80 a 100 kilogramos de semilla por hectárea.
- xiii. La profundidad de siembra recomendada es de 2 a 5 centímetros.
- xiv. El distanciamiento entre sus surcos debe ser de 80 centímetros.
- xv. Entre plantas deje un distanciamiento de 30 a 60 cm.
- xvi. Ponga 5 semillas por golpe, para que después desahije y queden 3 plantas por golpe.
- xvii. Tape las semillas con cuidado, para que no queden enterradas muy pronto.

c) FERTILIZACIÓN

El tarwi no necesita nitrógeno .Recoge el nitrógeno del aire y lo fija al suelo .El tarwi se asocia con una bacteria en el suelo y forma nudos que acumulan nitrógeno .Este nitrógeno será utilizado en un cultivo que hagas después de tarwi, como por ejemplo papa o haba.

Si sus terrenos son pobres en fósforo ,si se recomienda que uses de 60 a 80 kilogramos de superfosfato triple por hectárea. Este fertilizante debes aplicarlo al momento de sembrar.

d) COSECHA

Recoja las vainas cuando tienen un color amarillo y al mover sus plantas escucha el sonido del grano dentro de las vainas.

El tarwi demora de 5 a 8 meses para su cosecha.

Para cosechar corte las plantas no las arranque con sus raíces.

Las plantas ya cortadas colócalas en parvas para que se sequen bien. Así no tendrá problemas para el trillado.

Trille sus plantas secas, con palos, animales o a máquina.

Luego haga el venteo del grano, para que esté limpio.

Almacene bien sus granos. Póngalos en sacos de yute o de plástico.

Colóquelos en lugares secos y con aire. Use maderas en el piso para evitar la humedad del piso.

Una hectárea de tarwi puede rendirle de 1000 a 2500 kilogramos de granos limpios.

2.7 ENFERMEDADES Y PLAGAS

2.7.1 ENFERMEDADES

Lo siguiente fue extraído de un informe preliminar, realizado por el Dr. Franz Frey, titulado “Enfermedades y Plagas de Lupino (*lupinus mutabilis sweewt*)” en Perú y Bolivia

Al incrementar las áreas de cultivo, también se incrementan las enfermedades y plagas o se hacen más notables. Para ampliar el conocimiento al respecto el Dr. Franz Frey visitó las áreas de cultivo de lupinus desde el Sur de Bolivia hasta el norte del Perú, en el periodo de Abril hasta Junio de 1980, encontrando lupinus desde plena floración hasta madurez

El ataque de enfermedades depende en especial de las condiciones del clima. Si hay bastante humedad por las lluvias fuertes, se presentan las enfermedades.

Las principales enfermedades que atacan al tarwi son :

ANTRACNOSIS

Se presenta más en las zonas bajas, de 2500 a 3400 metros sobre el nivel del mar.

El hongo que causa la antracnosis ataca a las semillas, plantas tiernas, raíces, tallos, hojas, brotes y vainas. Produce manchas de color naranja o rojizo hundidas.

La antracnosis ocasiona la muerte de las partes de la planta que ataca. Su mejor control es desinfectando sus semillas.

CHUPADERA FUNGOSA

Ataca a las plantas que recién salen del suelo ,de los 15 a 20 días después de la siembra.

Las raíces y los tallos son los más atacados ,se vuelven de color marrón y mueren.

Para controlar esta enfermedad ,desinfecte sus semillas y siembra a poca profundidad ,de 2 a 5 centímetros.

ENFERMEDADES FUNGOSAS:

ROYA (oromyces lupini), se encontró con mayor severidad en el Norte del Perú. La taxonomía del agente causal esta siendo estudiado.

“Mancha Anular”, esta enfermedad se caracteriza por manchas secas redondas en las hojas y con análisis concéntricos oscuros. En la parte inferior de las manchas se observa la esporulación del hongo. Se observaron casos de severa defoliación a consecuencia de la infección con este hongo.

Marchitamiento: De plantas marchitas en la zona del Cuzco se aisló el hongo fusarium sp; esta enfermedad es de menor importancia con una adecuada rotación de cultivo y especialmente del manejo del agua de riego. De frutos podridos se aisló sclerotinia sp. Se observo también especialmente en el norte del país un moho gris,

probablemente brotitis cimerea. Solo con ataques ligeros se observó oidiosis (*erysiphe* sp).

ESCOBA DE BRUJAS Y VERDEAMIENTO DE FLORES

Este síntoma causado probablemente por un micoplasma se encontró en el sur y norte del Perú, parece aumentar su área de incidencia.

INSECTOS

Daños considerables causados por una mosca minadora en tallos, la *agromyza* sp, se observó en el centro y sur del Perú. Igualmente las larvas de un gorgojito (*curculionidas*) causaron daños fuertes en campos entre 2900 y 3700 metros de altura. Un escarabajo como la *epicauta* sp, causa daño comiendo las hojas del lupinus. Otro escarabajo, *astylus* sp, se observó comiendo polen y parte de las flores del lupinus.

Gusanos de tierra, (larvas de lepidópteros) normalmente solo causan daño en plantas tiernas.

En Cajamarca, las larvas de color verde azul se encontraron en gran número comiendo raíces de plantas adultas, causando mal desarrollo de las plantas.

Se observan también hormigas cortadoras de hojas cuyos ataques dejan esqueléticas las plantas.

DAÑOS NO PARASITOS

“Caída de Flores”, se observó en todas las regiones especialmente en Jauja en la sierra central del Perú.

Heladas , siembras tardías (después de octubre) de lupinus son afectadas por el inicio de las heladas , especialmente en las zonas altas.

2.7.2 PLAGAS : CONTROL DE PLAGAS

Con el fin de disminuir el porcentaje de fallas en la germinación de la semilla de tarwi se hicieron para terminar el o los desinfectantes adecuados los que dieron mejor resultados fueron los desinfectante CERESAN , ANTRACOL, POLIRAN COMBI y DITANE M-45 , no existiendo diferencia entre ellos.

Durante la siembra se aplica aldrin para el control de larvas masticadoras del suelo.

En el control de plagas de follaje y barrenadotas de tallo se emplean insecticidas de amplia acción tales como : METASISTOX y ROXION , como el primer tratamiento se hace a los 35 días de la germinación

Para el control de las malas hierbas se emplean diferentes métodos, tales como los mecánicos (arranque a mano, labores con maquina, quema, asfixia, etc), métodos biológicos basados en el empleo de parásitos, métodos químicos (usando herbicidas selectivos y no selectivos)

Cuadro N° 11
Composición de las 4 especies de lupino de grano
(% materia seca)

Variedades	Proteína Cruda (N x 6.25)	Extracto Etéreo	Fibra Cruda	Ceniza	Extractos No Nitrogenados
Lupinus Albus	36.7	11.5	9.8	3.4	37.8
Lupinus Angustifolius	31.6	6.0	14.7	3.5	43.1
Lupinus Luteus	41.8	5.4	15.8	4.1	35.0
Lupinus Mutabilis	42.6	18.7	7.3	3.7	27.3

FUENTE : Centro de Investigación y Control de alimentos (antes
Instituto de nutrición)

Cuadro N° 12
Contenido de aminoácidos esenciales de la semilla cruda de lupino
(l – mutabilis) desamargado con agua y alcohol
y patrón Fao (g aminoácido/ 16 g de n)

Aminoácidos	Patron FAO	Senillas Crudas	Semilla Cruda Desamarrada con H ₂ O	Torta Desamarrada con Alcohol
Isoleucina	4.0	4.8	5.3	5.0
Leucina	7.0	7.0	7.0	7.9
Lisina	5.5	5.9	5.6	6.4
Metionina		0.2		
Cisterna	3.5		1.9	2.4
Fenilalanina		1.4		
Tirosina	6.0	7.9	8.1	6.3
Treonina	4.0	3.8	3.6	4.2
Triftofano	1.0	0.7	0.7	0.6
Valina	5.0	4.2	4.5.	4.5

FUENTE: Shoeneberger (1980)

Cuadro N° 13
Contenidos de alcaloides especies amargas y dulces de lupino

ESPECIES	LINEA	ORIGEN	ALCALOIDES % peso seco
Lupinus Luteus		Universidad de Geissen Alemania	0.44
Lupinus Luteus	Weiko III	Campex, Chile	0.02
Lupinus Angustifolius	Bilu	Universidad de Giessen, Alemania	1.52
Lupinus Angustifolius	Maresa	Campex	0.06
Lupinus Albus		Campex	1.30
Lupinus Mutabilis	Astra	Campex	0.01
Lupinus Mutabilis	H - 1	Universidad Nacional Huancayo - Perú	3.17
Lupinus Mutabilis	10 - 3	Campex	0.17

FUENTE: Keeler y Gross (1979)

Cuadro N° 14
METODOS PARA LA EXTRACCION DE ALCALOIDES

Contenido de alcaloides

	LABORATORIO	PILOTO
EXTRACCION CON AGUA		
- Desamargamiento Tradicional	0.001	0.020 – 0.070
- Procedimiento “Cuzco”	- (1)	0.002 – 0.003
- Aislado Proteico	----	0.020
EXTRACCION DE ALCOHOL		
- Metanol	0.050	
- Etanol – Agua		0.060
- Extracción simultanea de alcaloides y aceite	----	----
- Etanol (95%)	0.050 – (0.050)	----
- Isopranol	0.600	----
PROCESAMIENTO “HOECHST”		
Procesamiento “Hoechst”	0.040	0.260

(1) No es reportado

FUENTE : Gross

Cuadro N° 15

TABLA PERUANA DE COMPOSICION DE ALIMENTOS

TRIGO

ALIMENTO		COMPOSICION POR 100 GRAMOS DE PORCION COMESTIBLE								
Cod	Nombre	1 Energía kcal	2 Agua g	3 Prote g	4 Grasa g	5 Carbohidratos g	6 Fibra g	7 Ceniza g	8 Calci mg	9 Fósforo mg
216	Harina de (3)	359	10.8	10.5	2.0	74.8	1.5	0.4	36	108
217	Llunka de (2) (x)	339	16.1	9.1	1.0	71.8	2.9	2.0	60	250
218	Machica de (2) (x)	356	9.0	7.9	1.2	79.9	4.1	2.0	67	300
219	Mote de (x)	167	59.0	2.5	0.6	37.0	1.1	0.9	38	118
220	Para mote, pelado cocido (3)	69	82.9	1.9	0.1	14.7	0.2	0.4	29	45
221	Para mote, pelado crudo (3)	353	12.5	9.8	0.9	74.6	0.7	2.2	80	274
222	Pelado (3)	358	12.6	8.4	1.4	76.1	2.0	1.5	51	293
223	Resbalado cocido (3)	90	77.9	2.8	0.3	18.6	0.3	0.4	5	66
224	Resbalado crudo (3)	355	13.5	11.4	1.8	71.8	1.3	1.5	17	299
225	Semola de	362	12.1	7.8	1.1	78.4	0.9	0.6	40	125
226	Trigo	336	14.5	8.6	1.5	73.7	3.0	1.7	36	224

Cod	Nombre	10 Hierro mg	13 Retinol mg	14 Tiamina mg	15 Riboflavina mg	16 Niacina mg	17 Acido Ascórbico reducido mg
216	Harina de (3)	0.6	0	0.11	0.06	0.93	1.8
217	Llunka de (2) (x)	1.6	0	0.33	0.26	1.95	2.0
218	Machica de (2) (x)	0.9	0	0.10	0.48	2.11	2.7
219	Mote de (x)	2.5	0	0.01	0.07	1.57	0.4
220	Para mote, pelado cocido (3)	0.4	---	0.00	0.00	0.73	0.0
221	Para mote, pelado crudo (3)	2.5	---	0.18	0.23	4.00	0.9
222	Pelado (3)	4.6	0	0.22	0.15	3.85	---
223	Resbalado cocido (3)	0.5	---	0.06	0.02	0.90	0.7
224	Resbalado crudo (3)	4.8	---	0.30	0.17	5.00	4.5
225	Semola de	0.8	0	0.14	0.08	1.21	0.0
226	Trigo	4.6	0	0.30	0.08	2.85	4.8

FUENTE: Instituto Nacional de Investigación Agraria (INIA)

Cuadro N° 16

LEGUMINOSAS Y TUBERCULOS

TARWI (MUESTRA POR 100 GRAMOS)

ENERGETICOS		VITAMINAS		MINERALES	
Valor Energetico	kcal : 445 Kj : 1891	Caroteno Pro - Vit A (µg)	Tr	Na (mg)	25
Proteina (g)	48.8	Triptofano (mg)	---	K (mg)	953
Grasa (g)	21.5	Niacina (mg)	2.6	Ca (mg)	54
Carbohidrato (g)	19.3	Tiamina (mg/60)	0.60	Mg (mg)	120
Fibra (g)	3.8	Riboflavina B2 (mg)	0.44	P (mg)	202
Azucar (g)	---	Vitamina B5 (mg)	0.7	Fe (mg)	7.3
Almidones y Dextrinas (g)	19.3	Vitamina B6 (mg)	---	Cu (mg)	0.12
Agua (g)	8.13	Acido Folico (µg)	---	Zn (mg)	---
		Biotina (µg)	---	CI (mg)	30
		Vitamina C (mg)	4.6		

FUENTE: Instituto Nacional de Investigación Agraria (INIA)

Cuadro N° 17
TABLA PERUANA DE COMPOSICION DE ALIMENTOS
 LEGUMINOSAS Y DERIVADOS : TARWI

ALIMENTO		COMPOSICION POR 100 GRAMOS DE PORCION COMBUSTIBLE								
Cod	Nombre	1 Energía kcal	2 Agua g	3 Proteína g	4 Grasa g	5 Carbohidra g	6 Fibra g	7 Ceniza g	8 Calcio mg	9 Fósforo mg
282	Tarwi cocido con cascara	151	69.7	11.6	8.6	9.6	5.3	0.6	30	123
283	Tarwi cocido sin cascara	277	46.3	17.3	17.5	17.3	3.8	1.6	54	262
284	Tarwi, Harina de	103	72.5	6.0	0.4	19.5	4.0	1.5	28	34

Cod	Nombre	10 Hierro mg	13 Retinol mg	14 Tiamina mg	15 Riboflavin a mg	16 Niacina mg	17 Acido Ascórbico reducido mg
282	Tarwi cocido con cascara	1.4	0	0.01	0.34	0.95	0.0
283	Tarwi cocido sin cascara	2.3	0	0.60	0.44	2.10	4.6
284	Tarwi, Harina de	1.1	0	0.02	0.60	0.10	---

FUENTE: Instituto Nacional de Investigación Agraria (INIA)

CAPITULO III ESTUDIO DE MERCADO

3.1 ESTUDIO DE MERCADO

Consideremos que el estudio de mercado implicará un análisis tanto por el lado de la demanda como por el lado de la oferta, el mismo que permitirá observar la situación actual y proyectar a futuro el posible comportamiento del mercado

3.1.1 Estudio de la Demanda.

El análisis de la demanda es el primer punto a observar para poder comprender como es el comportamiento de la gente y de esta manera determinar el tipo de demanda que vamos a satisfacer y estar preparados.

Antes que todo, debemos entender como demanda de un bien a la carencia que se presenta de la misma la cual debe de llegarse a satisfacer.

Para efectos de la tesis, se ha considerado desarrollar el análisis, partiendo de la recolección de datos del mismo mercado por medio de encuestas.

3.1.1.1 Idiosincrasia de los Demandantes

Cabe resaltar que los demandantes para el caso presentan un comportamiento especial el que se puede expresar de la siguiente manera:

La ubicación en la fábrica AGUILA S.A se encuentra en la ciudad de Arequipa, por lo que podemos decir brevemente cual es el comportamiento más común de las personas que radican en dicha ciudad. Los arequipeños dentro de sus presupuestos de ingresos, lo distribuyen de la siguiente manera.

Un producto el cual es un complemento a la alimentación: lo más importante para la vida cotidiana de estos es el gasto en la comida y, por lo mismo en el desayuno y es en donde interviene nuestro producto por un contenido de proteínas y nutritivos en los niños, mujeres embarazadas, profesionales.

Viendo que la idiosincrasia de los demandantes en la ciudad de Arequipa es favorable, es que encontramos una demanda para la tesis favorable, por el lado de la idiosincrasia de nuestros demandantes.

Para conocer un poco más la demanda existente para la tesis, se ha elaborado un proceso de recolección de datos por medio de encuestas.

3.1.1.2 Posicionarse dentro del mercado Nacional.

La influencia y el comportamiento de la demanda es muy importante para llegar a ejecutar estas tres etapas; de posicionarnos primero en el mercado zonal, se procederá a posicionarnos en el mercado local (ciudad de Arequipa), siendo esta etapa más

fácil que la primera, puesto que el producto a brindar será conocido por una pequeña parte del total de la ciudad, y posteriormente se ejecutará la tercera etapa, la misma que será más difícil, ya que la fábrica no es conocida en el país.

Como se puede apreciar, el mercado zonal presenta dos fuertes variables por el lado de la demanda para el proyecto, estas son: la posición socioeconómica de la mayoría de ellos es media-alta (considerando los resultados de la encuesta) y la gran afluencia de personas que presentan los mercados comerciales existentes en la zona, como son la Andrés Avelino Cáceres, ambas variables permitirán poder captar la atención de conocimiento de existencia de la Fábrica por ser comerciantes mayoristas, la misma que nos da una oportunidad de publicidad a un costo cero.

Dentro de la demanda que se presenta para el proyecto, podemos apreciar la que se da en los locales en la zona, este es el consumo anual que han dado en totalidad para cada año

3.1.2 Estudio de la Oferta

Dentro de este punto vamos a analizar el comportamiento de la oferta dentro de la zona de influencia del proyecto; llegaremos a conocer, así como en la demanda, las circunstancias en las cuales el mercado nos presenta la oferta, como también el posible comportamiento de la oferta en el futuro.

Antes de comenzar, consideremos a la oferta como todos los bienes y servicios que se pondrán a disposición en el mercado.

3.1.2.2 Identificación

En este primer punto veremos la cantidad existente de tipos de galletas en la zona. Dentro del contexto económico actual, como se mencionó anteriormente, la expansión de negocios de comidas y bebidas en Arequipa se ha incrementado. En la zona del mercado para el proyecto se puede apreciar un incremento en esta actividad más de un 50% dentro de los cinco últimos años, esto nos puede llevar a pensar que el mercado presenta una gran gama de competencia, lo cual no es preocupante, sino por el contrario, al existir una demanda potencial como la que hemos podido observar, nos impone el reto de llegar a brindar un producto que presente las características de exigencia del mercado, por lo que brindaremos un producto con esas exigencias y atacaremos las debilidades que se encuentran en los ofertantes existentes.

3.2 DATOS MACROECONOMICOS DE PERU

Cuadro N° 18
Producción de Tarwi a nivel nacional (TM)

AÑOS	PRODUCCION
1990	2400
1991	3600
1992	2100
1993	3400
1994	4100
1995	5400
1996	6100
1997	6000
1998	7300
1999	7800
2000	5900

Fuente: INEI

Cuadro N° 19
Estadísticas de Proyección
Modelos estadísticos para la proyección de la producción tarwi

Modelo Lineal	Modelo e	Modelo logarítmico	Modelo exponencial
r=0.8982	r=0.8825	r=0.8545	r=0.8612
a=1803.6364	a=2249.9003	a=1420.4420	a=2022.4308
b=519.0909	b=0.1169	b=2198.284	b=0.5079
$y=a+b.x$	$y= a.e^{bx}$	$y= a+b.lnx$	$y= a.x^b$

FUENTE: Elaboración propia, 2004

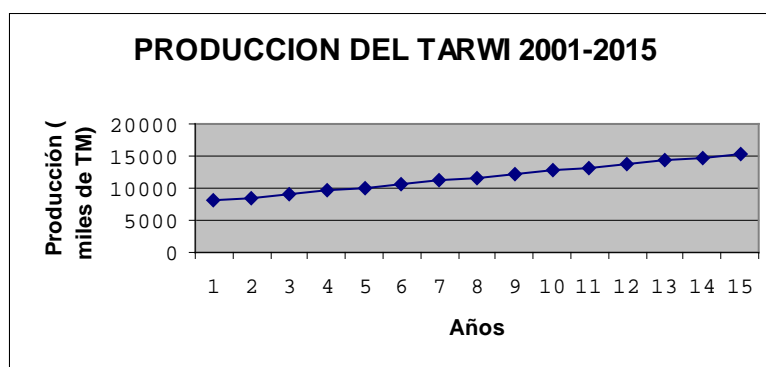
Cuadro N° 20

Proyección para la producción de tarwi a Nivel Nacional

AÑOS	PRODUCCION
2001	8032.73
2002	8551.82
2003	9070.91
2004	9590.00
2005	10109.09
2006	10628.18
2007	11147.27
2008	11666.36
2009	12185.45
2010	12704.55
2011	13223.64
2012	13742.73
2013	14261.82
2014	14780.91
2015	15300.00

FUENTE: Elaboración propia, 2004

Proyección de la producción de tarwi 2001 – 2015



Cuadro N° 21
Superficie sembrada (ha)

DEPARTAMENTO	TARWI	TRIGO
Nacional	8365	146358
Amazonas	533	2029
Ancash	878	15886
Apurimac	552	9190
Arequipa	--	4325
Ayacucho	36	11229
Cajamarca	381	30616
Cuzco	1912	6863
Huancavelica	190	8330
Huanuco	734	11218
Ica	---	37
Junín	--	11284
La Libertad	1916	24839
Lambayeque	--	278
Lima	--	991
Loreto	--	--
Madre de Dios	--	--
Moquegua	--	176
Pasco	--	236
Piura	--	7661
Puno	1233	1149
San Martín	--	--
Tacna	--	25
Tumbes	--	--
Ucayali	--	--

FUENTE : Dirección y Subdirección Regional de Agricultura

Cuadro N° 22
Superficie cosechada (ha)

DEPARTAMENTO	TARWI	TRIGO
Nacional	8355	146709
Amazonas	533	2029
Ancash	878	15882
Apurímac	548	9190
Arequipa	--	4327
Ayacucho	36	11123
Cajamarca	390	31194
Cuzco	1912	6863
Huancavelica	190	8330
Huanuco	734	11218
Ica	---	37
Junín	--	11284
La Libertad	1901	24719
Lambayeque	--	278
Lima	--	991
Loreto	--	--
Madre de Dios	--	--
Moquegua	--	173
Pasco	--	236
Piura	--	7661
Puno	1233	1149
San Martín	--	--
Tacna	--	25
Tumbes	--	--
Ucayali	--	--

FUENTE : Dirección y Subdirección Regional de Agricultura

Cuadro N° 23
Producción (t)

DEPARTAMENTO	TARWI	TRIGO
Nacional	8838	189005
Amazonas	290	2216
Ancash	881	15350
Apurimac	528	10441
Arequipa	--	21114
Ayacucho	31	10292
Cajamarca	380	33908
Cuzco	1743	9337
Huancavelica	226	10742
Huanuco	981	13043
Ica	--	59
Junín	--	16338
La Libertad	2471	37086
Lambayeque	--	342
Lima	--	1352
Loreto	--	--
Madre de Dios	--	--
Moquegua	--	263
Pasco	--	363
Piura	--	5497
Puno	1307	1201
San Martín	--	--
Tacna	--	61
Tumbes	--	--
Ucayali	--	--

FUENTE : Dirección y Subdirección Regional de Agricultura

Cuadro N° 24

Producción de semilla según cultivo (1999 –2000)

Cultivo	Área Programada (ha)	Área Ejecutada (ha)	Avance (%)	Rendimiento Promedio (t/ha)	Volumen Obtenido (t)
Tarwi	77.0	90.0	117	1.8	162.0
Trigo	1607.0	1365.3	85	2.5	3413.2

FUENTE : Dirección y Subdirección Regional de Agricultura

Cuadro N° 25

CAMPAÑA AGRICOLA : 2001 – 2002*

DEPARTAMENTO	CAMPAÑA	CHOCHO O TARWI
Total Nacional	2001 - 2002	8. 636
Tumbes	2001 - 2002	-
Piura	2001 - 2002	-
Lambayeque	2001 - 2002	-
La Libertad	2001 - 2002	2. 185
Cajamarca	2001 - 2002	392
Chota	2001 - 2002	-
Jaèn	2001 - 2002	-
Amazonas	2001 - 2002	525
Ancash	2001 - 2002	523
Lima	2001 - 2002	-
Ica	2001 - 2002	-
Huanuco	2001 - 2002	489
Pasco	2001 - 2002	-
Junin	2001 - 2002	-
Huancavelica	2001 - 2002	105
Arequipa	2001 - 2002	-
Moquegua	2001 - 2002	-
Tacna	2001 - 2002	-
Ayacucho	2001 - 2002	106
Apurimac	2001 - 2002	712
Abancay	2001 - 2002	467
Andahuaylas	2001 - 2002	245
Cusco	2001 - 2002	2.362
Puno	2001 - 2002	1.238
San Martín	2001 - 2002	-
Loreto	2001 - 2002	-
Ucayali	2001 - 2002	-
Madre de Dios	2001 - 2002	-

CAMPAÑA AGRÍCOLA : 2002 – 2003 Agosto

DEPARTAMENTO	CAMPAÑA	CHOCHO O TARWI
Total Nacional	2002 - 2003	8. 052
Tumbes	2002 - 2003	-
Piura	2002 - 2003	-
Lambayeque	2002 - 2003	-
La Libertad	2002 - 2003	2. 232
Cajamarca	2002 - 2003	532
Chota	2002 - 2003	-
Jaèn	2002 - 2003	-
Amazonas	2002 - 2003	348
Ancash	2002 - 2003	407
Lima	2002 - 2003	-
Ica	2002 - 2003	-
Huanuco	2002 - 2003	440
Pasco	2002 - 2003	-
Junin	2002 - 2003	-
Huancavelica	2002 - 2003	54
Arequipa	2002 - 2003	-
Moquegua	2002 - 2003	-
Tacna	2002 - 2003	-
Ayacucho	2002 - 2003	166
Apurimac	2002 - 2003	337
Abancay	2002 - 2003	164
Andahuaylas	2002 - 2003	173
Cusco	2002 - 2003	2.237
Puno	2002 - 2003	1.299
San Martín	2002 - 2003	-
Loreto	2002 - 2003	-
Ucayali	2002 - 2003	-
Madre de Dios	2002 - 2003	-

FUENTE : Direcciones regionales y sub. regionales de agricultura

3.3 ANALISIS DEL PRODUCTO

3.3.1 Características del Mercado

Para nadie es un secreto que el éxito de una compañía está en satisfacer plenamente a los clientes, ellos son la razón principal de la supervivencia y buen funcionamiento de cualquier empresa, y para lograr que ellos se sientan a gusto y por ende se consiga una respuesta favorable que redunde en beneficios para la compañía, se utiliza lo que comúnmente se denomina

La industria de galletas en el mercado peruano se caracteriza por una marcada competencia, debido a la gran cantidad de marcas que se pueden encontrar en innumerables locales y puntos de ventas. Por ello, se busca el desarrollo de estrategias para aumentar sus ventas, lanzando nuevo productos, diseñando nuevos empaques, así como introduciendo nuevas variedades.

La problemática actual de dicha industria se deriva a la inestabilidad económica que se vive actualmente en el país lo cual limita la producción y ventas. Sumado a ello, deviene una serie de factores perniciosos tales como las sobre tasas y los sobre costos que involucra la importación de insumos como el trigo, leche, azúcar y otros, lo cual resta competitividad a la industria local.

Por otra parte, si bien es cierto el sector industrial ha efectuado una cuantiosa inversión para poder

modernizarse, esta situación no es ajena a la inversión realizada por la industria de galletas que orientan sus productos al mercado doméstico, siendo la producción simple debido a que los consumidores no exigen productos complicados en la elaboración de las galletas.

En la decisión de compra, impera primero el precio y luego la calidad.

La presencia de gran cantidad de marcas que compiten en un espacio relativamente reducido, ha beneficiado al consumidor que no solamente cada día encuentra mejores precios en el mercado, sino que disfruta de nuevas variedades originarias de diversas partes del mundo (nuevos competidores).

En la comercialización de alimentos, existen más de 30,000 puntos de venta directos, que son atendidos mediante importadores, distribuidores y representantes.

La distribución se encuentra segmentada ,pues existen gran cantidad y diversidad de distribuidoras, a pesar de que la tendencia actual consiste en la concentración del sector, que distribuyen a supermercados y a medianos y pequeños puntos de venta.

Por un lado se encuentran las distribuidoras, que suelen ser las de mayor tamaño, que no se encuentran especializadas y comercializan diversos tipos de productos, tanto nacionales como importados.

Las empresas líderes comercializan cerca del 80% de sus productos a través de los detallistas, pero estos pequeños o medianos establecimientos se mantienen alejados de las características de grandes cadenas, que han ido ganando terreno.

En el nivel de detallistas, se presentan tres categorías: Supermercados, co – distribuidores y distribuidores. Y nosotros como empresa nos localizamos en:

a) Co-distribuidores.

Se constituyen por socios comerciales a los que se les brinda un nivel de precios preferencial (cooperativas, cadenas, etc.).

b) Distribuidores.

Realizan sus ventas a través de su propia fuerza de ventas.

3.3.2 Visión y Misión de la empresa

3.3.3.1 Visión

Llegar a ser una empresa líder en la rama de los productos andinos y llegar a exportar el producto

3.3.3.2 Misión

Elaborar productos de calidad y lograr que el proceso sea óptimo y al nivel de las demás empresas grandes

3.4 COMERCIALIZACION:

La comercialización es un conjunto de actividades que realizamos en forma sistemática, con tendencia a poner en movimiento los artículos o productos desde el fabricante hasta el consumidor final. Este procedimiento tiene por finalidad satisfacer al máximo la necesidad del consumidor y lograr al mismo tiempo el objetivo de la empresa como también conociendo las preferencias del consumidor en un bien determinado (producto) en el cual el cliente final obtenga una excelente calidad del producto a un precio adecuado y competitivo

3.4.1 Cómo posicionarse

En el mercado actual, la imagen que tiene la competencia es tan importante como la nuestra propia. En ocasiones hasta más importante. Sí, como ya hemos dicho, para posicionarse en la mente del consumidor, es necesario saber cómo lo está nuestra competencia, también debemos saber cual será la manera más apropiada de compararnos con ella

3.4.2 Estrategia de Posicionamiento por el estilo de vida

Las opiniones, intereses y actitudes de los consumidores permiten desarrollar una estrategia de posicionamiento orientada hacia su estilo de vida.

La Competencia. Si el producto es único e innovador, debe defenderse por sí mismo. Si en cambio, entra en un mercado saturado, si debe tener el respaldo de la marca.

Apoyo publicitario. Si el producto cuenta con un gran presupuesto publicitario, debe crear su propia imagen, solo. Si no se cuenta con un gran presupuesto, debe tener el respaldo de la marca.

3.5 SEGMENTACIÓN DE MERCADO

La idea consiste en seleccionar grupos de consumidores potenciales con necesidades y características similares, a fin de crear estrategias apelativas que sean mucho más efectivas.

El posicionamiento del producto guarda estrecha relación con la segmentación. La estrategia de posicionamiento se desarrolla con un target o segmento específico en mente, pues no es posible ser exitoso con una estrategia que trate de apelar a todo el mundo (mercado). Debe seleccionarse al mismo tiempo, cual es el segmento al que queremos llegar y la idea más adecuada con la cual posicionar el producto.

Una estrategia de posicionamiento bien enfocada hacia un segmento bien específico es la clave del éxito.

El mercado de galletas se puede dividir en dos grandes segmentos de producto: Las galletas dulces, las cuales representan aproximadamente 60.3% de las ventas siendo consumidas principalmente por niños y, las galletas saladas,

que participan con el 39.7% de las ventas restantes y, que encuentran generalmente mayor aceptación en los adultos.

Nuestro producto no es complementario de otras industrias. Las segmentaciones que hemos encontrado en el producto son: Nuestro producto se distribuye para su venta en toda la región de Arequipa.

De hecho esto nos indica que no son zonas rurales, sino zonas semi urbanas y urbanas. Nuestra galleta se dirige a niños (4 a 10), jóvenes, mujeres amas de casa y hombres que los 18 y 40 años de edad.

Los consumidores por lo general son conservadores y orientados a la salud.

Las necesidades que nuestro producto satisface a nuestros consumidores son:

- Rapidez : Comprarse en cualquier instante
- Sabor : Debido a que las galletas no contienen conservadores, el sabor es muy agradable
- Higiene : El proceso de elaboración de nuestro producto es estrictamente vigilado, por lo que resulta casi imposible que nuestras galletas tengan algún agente antihigiénico.
- Caducidad : Nuestro producto tiene una caducidad de 4 meses.

Sabiendo que el producto se divide en 2 tipos:

PRODUCTO DE CONSUMO

PRODUCTO DE EMPRESA

Vamos a tomar el mas adecuado que seria el de **CONSUMO**, ya que es un producto diario y muy común que la gente lo compre para consumo personal, por ser económico y sabroso.

Dividiéndose el *PRODUCTO DE CONSUMO* en 2 tipos:

CONVENIENCIA: es el que ya como lo conoces tan bien que no lo comparas con nada porque es el que mas te agrada. Un 54% de las personas son de este primer tipo.

COMPARACIÓN: aquí es cuando no lo conoces tan bien, que lo comparas con otro similar. Un 46% de las personas son de este segundo tipo, y la gente compara este producto (Tarki) con otras galletas, comida al paso chocolates, papitas, cheese tree, etc

3.5.1 NUEVO PRODUCTO

Analizando el producto podemos ver que si tiene muchos productos que le pueden hacer competencia al nuestro, ya que como solo es estacionario la gente en la época que no lo consume se va hacia otro que le satisfaga o se le antoje.

3.5.2 MARCA

La palabra no tiene ningún significado

3.5.3 EMPAQUE

Aquí nos podemos dar cuenta sobre como presentan el producto, y la forma en que llaman la atención para atraer la vista a ese producto y la manera en que lo mantienen

Presentación del producto.- Se podrá decir que es práctico y rápido de abrir, para niños y fácil de reciclar

Llaman la atención.- Por los colores que trae en la etiqueta hace voltear porque con sus colores amarillos y rojos, el instinto de la vista hace que dirijas tu mirada al producto.

Mantener o conservar.- El paquete es el mas adecuado

3.5.4 ETIQUETA

Aquí es donde se presenta toda la información sobre el producto, desde como se utiliza hasta que es lo que contiene. Es de mucha importancia dar las indicaciones de uso y contenido ya que si alguna persona por el motivo que sea te llegara a demandar, ya en caso muy extremo, tienes la información necesaria en el paquete para poder tener argumentos de defensa en su contra. Y por otra parte es bueno que te den información ya que así puedes ver si lo puede consumir o no

Y es donde se da el diseño de los colores y las letras que van a ser utilizadas para la elaboración del diseño de la etiqueta.

Puesto que nuestro producto es para consumo masivo, buscamos que nuestros intermediarios pongan el producto al alcance de toda la gente. Se plantea que la distribución en principio sea a los comedores populares y vaso de leche dentro de cada Comedor habrá un encargado dedicado a recibir el producto y informar de la **demanda de este**. Debido a que el precio de las galletas será relativamente bajo (de S/. 0.50 a S/ 0.60)

3.5.5 Producto, Precio, Plaza, Promoción y Publicidad

3.5.5.1 El producto

Es el bien o servicio que tu consumes. Un producto es un conjunto de características visibles y no visibles del bien que estamos ofreciendo. Parte de tu producto es el bien en sí (por ejemplo: galletas), pero también incluye el envase, el color, la calidad, la marca. Dentro de las características no visibles están los servicios que puedes ofrecer a los clientes que compren tu producto, la reputación que tienes como empresario, etc. Cualquier cambio en alguno de los aspectos mencionados significa un cambio en el producto.

3.5.5.2 El precio

Es lo que paga en el sentido, el precio debe corresponder con la percepción que tiene el comprador sobre el valor del producto y es decisión de la compañía determinar qué se debe vender con un precio accesible a muchas personas o por el contrario, establecer un precio exclusivo, para determinado segmento de consumidores. Debes considerar los precios de tus competidores y decidir cuál será tu posición frente a ellos

3.5.5.3 La plaza (distribución)

Para que la venta de un producto, esté acorde con las políticas de determinada compañía, es muy importante determinar la ubicación de la plaza, la cobertura que se vaya a tener.

Cuando produces un bien debes llevarlo a través de un canal de distribución para que pueda llegar a tus clientes. Los posibles canales que utilizas son:

- **Productor-consumidor final:** es el más corto y directo. Consiste en ofrecer directamente tus productos al consumidor final.
- **Productor-minorista-consumidor final:** le vendes a establecimientos comerciales. Puedes

llegar a más clientes con menos esfuerzo de ventas.

- **Productor-mayorista-minorista-consumidor final:** este canal es apropiado cuando tenemos producción a gran escala.

Para escoger cuál es el canal más apropiado debes ver el mercado: dónde están ubicados tus clientes, cuán concentrados están, qué tamaño de pedido hacen.

3.5.5.4 Promoción y Publicidad

A través de la promoción o publicidad te encargas de informar, persuadir y recordar al mercado el producto que tienes.

La promoción que escojas debe estar de acuerdo con el mercado objetivo hacia el cual se diriges y de acuerdo a las posibilidades tus clientes.

La publicidad debe tomar en cuenta al público al que esta dirigido el producto para según ello elaborar el plan de publicidad correspondiente.

La publicidad y promoción tiende a que se pueda lograr un posicionamiento en la mente del consumidor, para lo cual se debe fijar una figura (logotipo) y una frase que identifique al producto (marca)

3.5.7 LOGO

Diseño gráfico representativo de un producto que representa a la empresa, producto, servicio, etc.

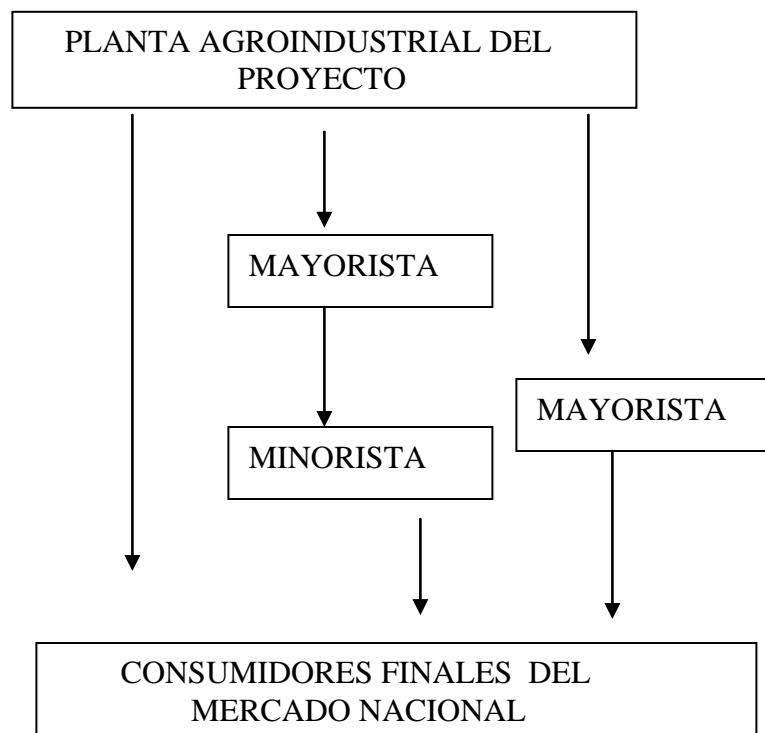
3.5.7.1 LOGOTIPO DE LA EMPRESA



3.5.7.2 LOGOTIPO DEL PRODUCTO



Cuadro N° 27



FUENTE: Elaboración propia

3.5.8 Condiciones de acceso al mercado

- Poder Registral
- Registro de Marcas de Fabrica y Comercio
- Registro Sanitario
- Etiquetado Obligatorio

CAPITULO IV
TAMAÑO Y LOCALIZACION DE LA PLANTA

Cuadro N° 28
Población estimada al 2000 en el Dpto de arequipa por distritos

<u>DISTRITOS</u>	<u>POBLACION TOTAL</u>
Alto selva alegre	57401
Cercado Arequipa	89209
Cayma	71264
Cerro Colorado	72929
Characato	3702
Chiguata	2247
Jacobo Hunter	57609
La Joya	15581
Mariano Melgar	51316
Miraflores	52070
Mollebaya	869
Paucarpata	124428
Pocsi	618
Polobaya	1086
Quequeña	1170
Sabandía	3397
Sachaca	15567
S:J:Siguas	793
S:J:Tarucan	2019
Socabaya	37732
Santa Isabel de Siguas	1156
Santa rita de Siguas	3936
Tiabaya	17324
Uchumayo	8283
Umacollo	16518
Vitor	3578
Yanahuara	18317

Yarabamba	915
Yura	12347
Jose Luis B. y Rivero	81217

Fuente : INEI

4.1 LOCALIZACIÓN DE LA PLANTA

El objetivo general es llegar a determinar el sitio donde se instalará la planta la localización de la planta pasa por dos etapas , las cuales son:

4.1.1 Macro localización

Se determinará que la planta en la región sur, dependiendo de los factores de Macro localización. Analizando estos factores , se puede ver que las zonas donde se podría instalar la planta son los distritos de :

- Puno
- Juliaca
- Arequipa

4.1.2 Factores de Macro localización:

- Cercanía de la materia Prima. En el departamento de Arequipa contamos con el abastecimiento de esta materia prima por medio de los camiones que llegan de la Sierra.
- Mano de obra. La industria a necesita personal calificado y no calificado.
- Disponibilidad y costos de suministros. Energía eléctrica (la planta requiere de energía eléctrica para

dar funcionamiento a maquinarias y equipos), en el departamento de Arequipa se dispone ampliamente de este servicio, el agua potable y agua corriente para el proceso de desamarrado en Arequipa goza de una infraestructura necesaria de agua y desagüe

- Transporte. La materia prima podrá ser transportada desde los centros de acopio hasta la zona de su industrialización.
- Disponibilidad de terreno.
- Construcciones. Este se constituye como el de mayor valor económico, el cual junto al del terreno componen los factores que inciden en el costo de inversión.
- Cercanía de mercado. La cercanía del mercado evitará costos adicionales de transporte del producto terminado.
- Costos : Los costos de evaluación serán los siguientes :
Materia Prima
Mano de obra
Disponibilidad y costos de suministros
Transporte
Disponibilidad de terreno.
Construcciones

La escala de valoración asignada a los factores será la siguiente:

CRITERIO	PUNTUACION
Excelente	5
Muy buena	4
Buena	3
Regular	2
Mala	1

Cuadro N° 29

Método de ranking de los factores locacionales

ALTERNATIVAS DE LOCALIZACION	FACTORES	TOTAL
	a b c d e f g	
	PUNTAJE	
Puno	5 2 3 3 2 3 2	20
Juliaca	5 2 4 4 3 3 4	25
Arequipa	3 4 5 3 4 4 5	28

Conclusión.

Podemos concluir que por Arequipa es el óptimo para la localización de la planta, debido a que presenta mejores ventajas económicas sobre las demás alternativas de localización.



4.1.3 Análisis de Micro localización

Donde se determinará en que lugar de la región Arequipa se ubicará la planta , presentando dos alternativas : Parque Industrial de Arequipa y Chilina (Zona Alta)

Para el análisis de micro localización tomamos en cuenta el método cualitativo de puntajes ponderados que considera:

- a) Cercanía de la materia prima. Contamos con el abastecimientos de materia prima por lo que será adquirida a través de proveedores.
- b) Mano de obra. En la provincia de Arequipa se cuenta con personal calificado y no calificado sera abastecido en su totalidad por profesionales y técnicos de la región.
- c) Disponibilidad de costos de suministros
Energía eléctrica. Tanto el parque industrial de Arequipa Como la Zona de Chilina disponen de este servicio con un costo de 0.16 dólares / kw-h)
Agua potable. Ambas opciones Gozan de la infraestructura necesaria de agua y desagüe
- d) Transporte. La materia prima podrá ser transportada desde los centros de acopio hasta la zona de procesamiento.
- e) Disponibilidad de terreno y costo. Tenemos suficiente disponibilidad de área física tanto en el Parque industrial como por Chilina (Zona Alta)
- f) Cercanía del mercado. Arequipa nos ofrece evidentemente mayores ventajas en este sentido , ya que existe un amplio mercado y numerosa población . Hace posible una distribución más directa de nuestro producto.

4.1.4 Selección de la localización

Método Ranking de factores.- Se consideran los siguientes factores :

Factores relacionados con la inversión

- a) Terreno
- b) Construcciones

Factores relacionados con la gestión

- a) Mano de obra
- b) Materia prima
- c) Agua y servicios
- d) Energía eléctrica
- e) Cercanía a la materia prima
- f) Cercanía al mercado de producto terminado
- g) Disposiciones de promoción industrial

Identificación de las alternativas de micro localización de la planta industrial

Alternativa A : Parque industrial Arequipa

Alternativa B : Zona alta chilina (altura Radio Azul A. Cayma)

El puntaje de cada alternativa de micro localización según las ventajas respecto al atributo serán:

Mala	0
Regular	2
Buena	4
Muy buena	6

Se hizo en base a un 500% de ponderación total

Localización optima : En el siguiente cuadro presentamos la evaluación cualitativa por el método de Ranking de factores con pesos ponderados

Cuadro N° 30
Evaluación cualitativa por el método del ranking
de factores con pesos ponderados

Factores de localización	Ponderación		P.i Arequipa		Zona alta Chilina	
	%	TOTAL	Valor	Ranking	Valor	Ranking
1.TERRENO		25				
Costo	15		4	60	6	90
Disponibilidad	10		2	20	4	40
2.CONSTRUCCI – ON		25				
Costos	25		4	100	2	50
3.MANO DE OBRA		25				
Costo	10		6	60	6	60
Disponibilidad	10		4	40	6	40
Tecnificación	5		4	20	4	20
4.MATERIA PRIMA		100				
Costo	40		4	160	4	160
Disponibilidad	60		4	240	6	360
5.ENERGIA ELECTRICA		70				
Costo	35		4	140	4	140
Disponibilidad	35		6	210	6	210
6. AGUA		60				
Costo	20		4	80	4	80
Disponibilidad	20		6	120	6	120
Calidad	20		6	120	4	80

7.CERCANIA MERCADO		100				
Vías de acceso	50		2	100	4	200
Costo de transporte	50		4	200	4	200
8.CER. MATERIA		75				
Vías de acceso	25		4	100	4	100
Costo de transporte	20		4	80	4	80
9. PROMOCION INDUSTRIAL	20	20	4	80	4	80
TOTAL		500		1930		2110

Fuente : Elaboración propia

Conclusión . De acuerdo al cuadro de evaluación cualitativa por el método de ranking de factores con pesos ponderados , Zona Alta de Chilina es optima para la localización de la planta.

CAPITULO V

INGENIERIA DEL PROYECTO

5.1 CALCULOS DE INGENIERIA

Capacidad y localización de planta esta determinada por el volumen a procesar en una unidad de tiempo, para obtener una producción establecida y lograr el objetivo principal que es la obtención de mayores utilidades para el inversionista .

La capacidad máxima de planta esta determinada por la disponibilidad de materia prima ; mientras que la capacidad mínima esta fijada por las características de las maquinarias y equipos de procesamiento, dado que algunas de ellas solo se fabrican a partir de una producción mínima de las mismas.

5.2 TAMAÑO OPTIMO DE LA PLANTA

El tamaño de la planta o su capacidad instalada corresponde a su capacidad de producción durante un determinado periodo de funcionamiento. Este tamaño no puede ser mayor que la demanda del mercado, ni menor que el tamaño mínimo adecuado para la región.

5.2.1 Alternativas de tamaño

A		B		C	
Cp	145 TM/año	Cp	160 TM/año	Cp	180 TM/año
A	270 días / año	A	270 días / año	A	270 días / año
B	1 turno / día	B	1 turno / día	B	1 turno / día
C	8 horas / turno	C	8 horas / turno	C	8 horas / turno
D	0.069 TM/ hr.	D	0.083 TM/ hr.	D	0.093 TM/ hr.

Fuente : Elaboración propia

Donde :

Cp : Capacidad de producción

A : Numero de días de trabajo por año

B : Numero de turnos de trabajo por día

C : Numero de horas de trabajo por turno

D : Toneladas de producción por hora

5.2.2 Selección de Tamaño

Para la selección de tamaño de planta tenemos en cuenta los siguientes criterios:

a) Relación Tamaño – Materia Prima:

Selecciona la disponibilidad de materia prima de acuerdo a los requerimientos según la capacidad de producción de cada alternativa.

Según las proyecciones de materia prima vemos que hay suficiente para cubrir los requerimientos de las tres alternativas, por lo que consideramos como mejor la alternativa C.

b) Relación tamaño – Mercado:

Se relacionan las alternativas en función al potencial de demanda planteada en el estudio de mercado. Vemos que el déficit en la producción de galletas es alto por lo que decimos que la alternativa C, cubriría un mayor porcentaje de demanda insatisfecha.

c) Relación Tamaño – Tecnología

Esa relación busca que no exista limitaciones frente a la tecnología, ya que se pueden adquirir en el mercado nacional e internacional maquinaria y equipo para capacidades de pequeña, mediana y gran empresa.

d) Relación tamaño – Inversión

El monto total de la inversión será el siguiente :

Inversión tangible	:	S/. 475975.23
Inversión Intangible	:	S/. 13771.80
Capital de trabajo	:	S/. 7634.03

Como se detalla mas adelante , el funcionamiento procede en primer lugar del aporte propio y de organismos de créditos (Bancos privados , COFIDE) , entonces no existe factor limitante de inversión .

Por lo que concluimos que el tamaño elegido es para una producción industrial de mediana empresa con capacidad de 184 TM/ año , ya que existe en el mercado maquinaria y equipo adecuado, los requerimientos de materia prima son satisfactorios, el mercado nos da un amplio margen de seguridad , y que existen inversionistas del sector privado y apoyo financiero para llevar a cabo el proyecto.

5.3 ESQUEMA EXPERIMENTAL

5.3.1 Método Propuesto

El presente trabajo se basa en un método de investigación científica y tecnológica, que implica la elaboración de galletas a partir de tarwi, usando tecnología a nivel semi industrial, ya que las operaciones a realizarse no requieren equipos sofisticados. La operación que requiere mayor cuidado es el desamargado, las semillas se someten a una hidratación por el lapso de 2 horas para favorecer la absorción de agua posteriormente se realiza la cocción con lejía para acelerar la eliminación de alcaloides y finalmente se realizo el lavado del grano en agua discurriendo hasta la desaparición del sabor amargo.

a) Descripción del proceso.

- **Recepción:** Los sacos de tarwi que se recepcionen serán transportados hasta la planta de producción .
- **Pesado y registro:** La materia prima deberá ser pesado en una balanza de 250 kg aproximadamente . Al ingreso al almacén se debe ingresar datos como el lugar de acopio , cantidad y fecha de ingreso , marcando los sacos de acuerdo al código que se establezca para diferenciar lotes y designar su disposición dentro del almacén de acuerdo al plan de rotación de inventarios
- **Inspección y control de calidad:** Verificar el tipo de grano y la calidad con que ha llegado
- **Selección y clasificación:** Esta es realizada para eliminar las impurezas de los granos , adquiridas en el campo, en transporte (lodo , polvo , mala hierva piedras, larvas). La pureza y uniformidad del material es muy importante no solo para obtener un material de optima calidad , sino que permite uniformizar los tiempos de los diferentes procesos. Previa pesada ,el tarwi es conducido mediante un tornillo sin fin a la tina paila donde se lleva a cabo la hidratación
- **Hidratación:** Se realiza con la finalidad de favorecer la absorción de agua en el grano es realizada con 2: 1 por 2 horas a temperatura ambiente hasta que todos los

granos estén hinchados (inicio del desamargado) El grano de tarwi en esta etapa absorbe agua en cantidad suficiente como para duplicar su peso.

- **Escurrecido:** Se realiza con el propósito de pasar a la siguiente operación .
- **Cocción:** Se procede a la cocción añadiendo lejía ,esta operación es realizada para lograr una menor pérdida de proteínas y ablandamiento de la cascara, en esta etapa es donde se extrae la mayor cantidad de alcaloides , la adición de lejía es con el objeto de acelerar el proceso posterior de lavado , el agua se emplea en proporción 1:1 por 2 horas.
- **Escurrecido:** Se realiza con el propósito de pasar a la siguiente operación
- **Lavado:** Consiste en lavados sucesivos hasta la desaparición del color amarillo del agua (presencia alcaloides) y sabor amargo . Esta operación puede durar días (3 a 4 días dependiendo de la desaparición del alcaloide del grano)
- **Secado al sol:** Esta operación es disminuir la cantidad excesiva de humedad obtenida en el lavado, por lo menos hasta un 70% de el proceso de secado.

- **Secado:** Se realiza por medio de un secador de bandejas y es para completar el 30% restante en la obtención de la cantidad de humedad necesaria: por acción de una corriente de aire caliente y a una temperatura de 50° C hasta obtener el 3 % de humedad requerido para el proceso.
- **Enfriamiento:** Esta operación es realizada para bajar la temperatura de los granos (tarwi) acondicionándolo para la molienda donde es un requerimiento la temperatura ambiente evitando así sobrecalentamientos en el molino y evitar apelmazamiento de la harina.
- **Molienda:** La finalidad de esta operación es reducir el tamaño de los granos en harina fina rompiéndolos y liberando el endospermo obteniendo la máxima cantidad posible de producto. Esta operación consigue una disociación de cada una de las partes por medio de una acción mecánica. Se utiliza un molino de martillos.
- **Tamizado:** Se realiza en equipos de varios pasos para separar la cáscara del endospermo una vez molido este último, obteniendo así la harina. Se emplean un tamiz circular, clasificándola en harina fina y gruesa.
- **Mezclado y amasado:** En base a las formulaciones establecidas se introduce las harinas en una mezcladora donde por la acción del giro de la misma se obtiene un producto homogenizado.

- Moldeado: Se procede a el moldeo de la masa luego de ser estirada en la anterior operación, y se van colocando en las bandejas para proceder luego al horneado
- Horneado: Operación en la que a una temperatura de 150 ° C y por espacio no mayor de 10 minutos. Se hornean las galletas previamente colocadas en bandejas
- Enfriamiento: Etapa en la cual se ponen las bandejas para el respectivo enfriamiento en un determinado lugar para proceder a luego a el proceso de embalaje
- Control de calidad: En esta etapa se seleccionan las galletas, y el envase en optimas condiciones
- Embalaje: Proceso en el cual se procede a embalar las galletas.

Cuadro N° 31
Análisis Fisicoquímicos del grano de tarwi

MUESTRA CARACTERISTICA	TARWI
Humedad	
Proteína	
Cenizas	
Fibra	
Grasas	
Carbohidratos	

Fuente : Elaboración propia

5.3.2 PROBLEMAS TECNOLOGICOS

- a) Pesado. Es importante tener las cantidades exactas de acuerdo a la formulación para evitar complicaciones en las siguientes etapas.
- b) Amasado. La masa estará lista en un tiempo determinado, que será variable de estudio y que no deberá ser sobrepesado . Un tiempo prolongado de amasado , eleva la temperatura de la masa , influyendo negativamente si se pasan los limites ; un excesivo tiempo de amasado puede dar lugar también a la formación de gluten y esto es indeseable.
- c) Moldeado. Para que la masa sea fácilmente adherida a la bandeja , esta debe tener una consistencia apropiada La consistencia final de la masa se debe adecuar al método de moldeo y a la maquinaria a utilizar.

- d) Horneado. El tiempo y la temperatura deben ser los adecuados para obtener un producto de buen sabor , color, olor, textura y crocantes. Los parámetros de tiempo y temperatura deben ser regulados para este tipo de galleta, pasta y así poder corregir las gradientes de humedad de las partes externas e internas.
- e) Enfriamiento. Si se manipula el producto antes que termine un tiempo adecuado de enfriamiento , se tiene el riesgo de resquebrajamiento de las galletas.
- f) Empaquetado. El mal manejo de este producto ocasionara también perdidas por ruptura.

5.4 BALANCE DE MATERIA

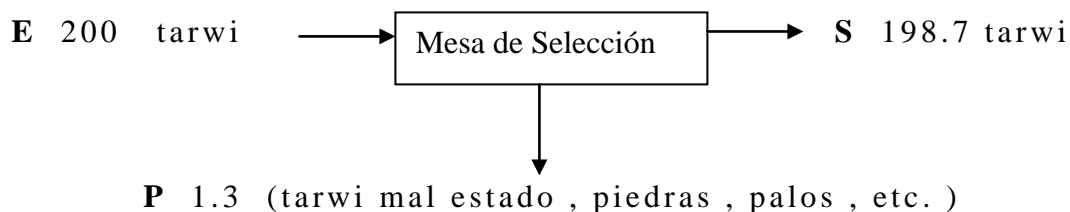
Base de calculo.- Es el volumen al que se diseña la planta. Este esta determinado de acuerdo al estudio de la oferta y la demanda a nivel nacional. Pretendemos cubrir el 5.7 % de la demanda insatisfecha, lo que equivale a 184 TM de galletas al año.

En el turno de trabajo consideramos dentro de las 8 horas.
(La medida usada para el cálculo en el siguiente balance es el Kg.)

5.4.1 SELECCIÓN Y LIMPIEZA

Con una perdida de 0.65 %.

ENTRA (E) :		
(1 día de producción)		200.00
Materia prima (TARWI)		
SALE (S) :		
Perdidas (P)	: 200.00 (0.0065)	= 1.3
Materia Prima e insumos	: 200.00 – 1.3	= 198.7
<hr/>		
TOTAL	:	= 200.00



Cuadro N° 32
Resumen parcial de balance de materia

INGRESO		EGRESO	
Ítem	Cantidad	Ítem	cantidad
Tarwi (grano)	200.00	tarwi	198.7
PERDIDA			
Ítem	Cantidad		
Tarwi en mal estado, palos, piedras, etc.	1.3		

Fuente : Elaboración Propia

5.4.2 HIDRATACION

Con perdida de 0.04 %

Con una ganancia de 1 tarwi : 2 agua

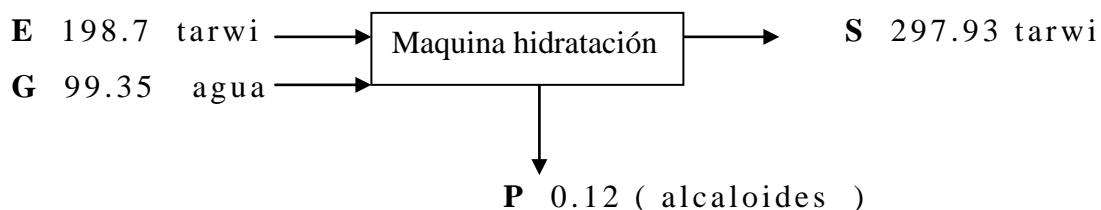
$$200.00 \times 0.0004 = 0.08$$

ENTRA:			
(1 día de producción)			198.7
Materia prima (TARWI)			
+ doble de agua (hidratación)			397.4
Total			596.1
agua total en el grano			99.35
Peso total de grano			298.05
 SALE:			
Perdidas	: 298.05 (0.0004)	=	0.12
Materia Prima	: 298.05 -0.12	=	297.93
Ganancia agua	: 99.35		
<hr/>			
TOTAL	:	=	298.05

Cuadro N° 33
Cantidad en relación al peso

Zona de desamargado MP	Cantidad % en relación al peso de MP
Agua (Hidra. Lava)	99.35+
Lejía (Cocción)	0.9

Fuente : Elaboración Propia



Cuadro N° 34
Resumen parcial de balance de materia

INGRESO		EGRESO	
Ítem	cantidad	Ítem	cantidad
Tarwi (grano)	198.7	Tarwi grano	198.58
GANANCIA			
Agua	99.35	agua	99.35
TOTAL	298.05	TOTAL	297.93
PERDIDA			
Ítem		Cantidad	
Alcaloides		0.12	

Fuente : Elaboración Propia

5.4.3 COCCION

Con una perdida de 0.12%

Con una ganancia de 1: 1

$$200.00 \times 0.0012 = 0.24$$

ENTRA :

(1 día de producción)	297.93
Materia prima (TARWI)	
+ 1 de agua (cocción)	297.93
+ Lejía	0.26
Total	596.12
agua total en el grano	148.96
Peso total de grano	447.16

SALE :

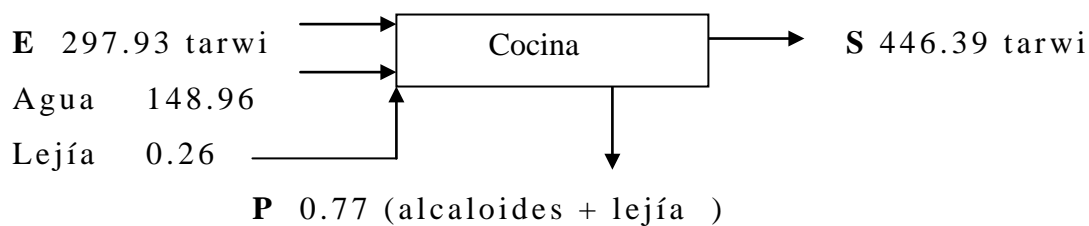
Perdidas : 447.16 (0.0012) = 0.54

Lejía = 0.23

Total perdida = 0.77

Materia Prima : 447.16 - 0.77 = 446.39

TOTAL : = 447.16



Cuadro N° 35
Resumen parcial de balance de materia

INGRESO		EGRESO	
Item	cantidad	Item	cantidad
Tarwi (grano)	297.93	Tarwi	297.93
Agua	148.96	Agua	148.96
Lejia	0.26	lejia	----- (*)
TOTAL	447.16	TOTAL	446.39
PERDIDA			
Item		Cantidad	
Alcaloides		0.54	
Lejia		0.23	
TOTAL		0.77	

Fuente : Elaboración Propia

(*) Al momento de sacar el grano por ser en un solo hervor se queda en el agua restante

5.4.4 LAVADO

Con una perdida de 2.5%

ENTRA :

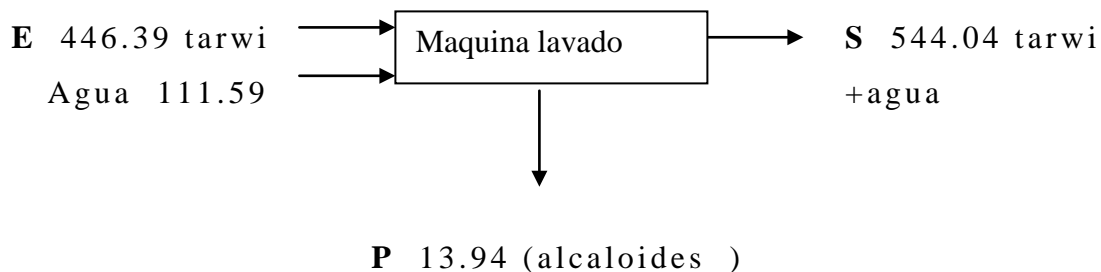
(1 día de producción) 446.39

Materia prima (TARWI)

+ 1.5 de agua (lavado) 669.58

Total	1115.97
Agua total en el grano	111.59
Peso total de grano	557.98

SALE :		
Perdidas : 557.98 (0.025)	=	13.94
Materia Prima		
: 557.98 – 13.94	=	544.04
TOTAL :	=	557.98



Cuadro N° 36
Resumen parcial de balance de materia

INGRESO		EGRESO	
Ítem	Cantidad	Ítem	cantidad
Tarwi (grano)	446.39	Tarwi +	544.04
Agua	111.59	Agua	
TOTAL	557.98	TOTAL	544.04
PERDIDA			
Ítem	Cantidad		
Alcaloides	13.94		

Fuente : Elaboración Propia

5.4.5 ESCURRIDO

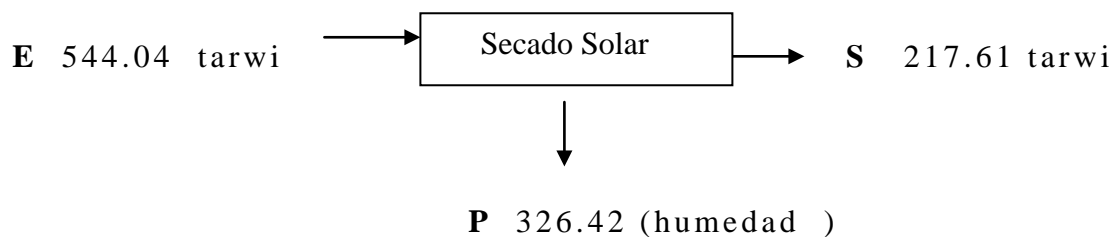
ENTRA :	544.04
SALE :	544.04

5.4.6 SECADO SOLAR

Con una pérdida de 60% de humedad

$$200.00 \times 0.60 = 120$$

ENTRA :		
Materia prima (TARWI)		544.04
SALE :		
Perdida humedad :		
	544.04 (0.60)	= 326.42
Materia Prima :		
	544.04 - 326.42	= 217.61
TOTAL :		= 544.04



Cuadro N° 36
Resumen parcial de balance de materia

INGRESO		EGRESO	
Item	cantidad	Item	cantidad
Tarwi (grano)	544.04	Tarwi	217.61
TOTAL	544.04	TOTAL	217.61
PERDIDA			
Item		Cantidad	
Humedad		326.42	

Fuente : Elaboración Propia

5.4.7 SECADO (SECADOR DE BANDEJAS)

Con una perdida de 30% de humedad

$$200.00 \times 0.35 = 70$$

ENTRA :

Materia prima (TARWI) 217.61

SALE :

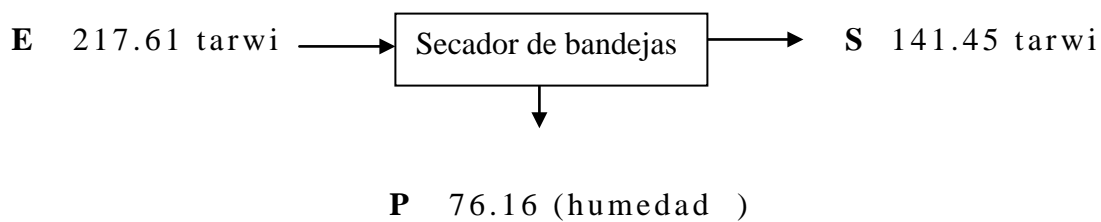
Perdida humedad :

$$217.61 (0.35) = 76.16$$

Materia Prima

$$217.61 - 76.16 = 141.45$$

TOTAL : 217.61



Cuadro N° 37
Resumen parcial de balance de materia

INGRESO		EGRESO	
Ítem	cantidad	Ítem	cantidad
Tarwi (grano)	217.61	Tarwi	141.45
TOTAL	217.61	TOTAL	141.45
PERDIDA			
Ítem		Cantidad	
Humedad		76.16	

Fuente : Elaboración Propia

5.4.8 MOLIENDA

Con una perdida de 15 %
 $200.00 \times 0.15 = 30$

ENTRA :

Materia prima (TARWI) 141.45

SALE :

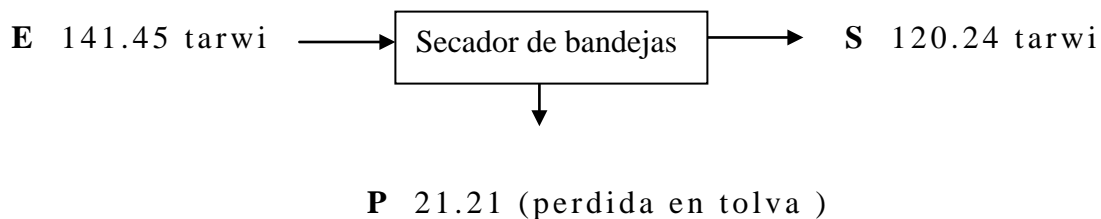
Perdida

141.45 (0.15) = 21.21

Materia Prima

141.45 - 21.21 = 120.24

TOTAL : = 141.45



Cuadro N° 38

Resumen parcial de balance de materia

INGRESO		EGRESO	
Item	cantidad	Item	cantidad
Tarwi harina)	141.45	Tarwi	120.24
TOTAL	141.45	TOTAL	120.24
PERDIDA			
Item	Cantidad		
Perdida en la tolva del molino	21.21		

Fuente : Elaboración Propia

5.4.9 TAMIZADO

Con una pérdida de 9%

$$200.00 \times 0.09 = 18$$

ENTRA :

Materia prima (TARWI)	120.24
-------------------------	--------

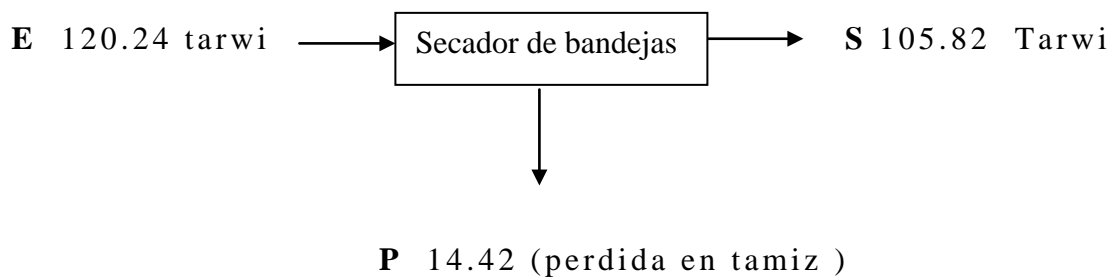
SALE :

Perdida	:		
		$120.24 (0.12) =$	14.42

Materia Prima :

	$120.24 - 14.42 =$	105.82
--	--------------------	--------

TOTAL	=	120.24
-------	---	--------



Cuadro N° 39
Resumen parcial de balance de materia

INGRESO		EGRESO	
Item	cantidad	Item	cantidad
Tarwi (harina)	120.24	Tarwi	105.82
TOTAL	120.24	TOTAL	105.82
PERDIDA			
Item		Cantidad	
Perdida en tamiz		14.42	

Fuente : Elaboración propia

5.5 FASE DE ELABORACION DE GALLETAS

Cuadro N° 40

Formula de preparación de la masa de galletas

Ingredientes	PESO (KG) 1 día de producción	Porcentaje con respecto Al peso de la harina	Porcentaje con respecto al peso de la masa
Harina (trigo)	245.00	100	46.9
Harina (tarwi)	105.82		
Total harina	350.82		
Margarina	99.25	28.36	13.3
Azucar	202.24	57.78	27.1
Sal	2.98	0.85	0.4
Agua	77.9	22.28	10.45
Antioxidante(BHT)	0.37	0.11	0.05
Polvo de hornear	9.7	2.77	1.3
Vainilla	2.98	0.85	0.4
Huevos	2.00	0.57	0.2
TOTAL	748.24		

Fuente : Elaboración Propia

Perdidas en proceso

Las diferentes del proceso para la elaboración de galletas conllevan a una determinada proporción en pérdidas de materiales. Consideramos las pérdidas producidas en la recepción. Selección y limpieza, molienda, tamizado, amasado, moldeo, horneado, y empaquetado. Las pérdidas promedio en esta industria son:

Perdidas en la recepción: 0.04%

$$748.24 \times 0.0004 = 0.29$$

Perdidas mezclado y moldeo : 0.4 %

$$748.24 \times 0.004 = 2.99$$

Perdidas en el horneado: 3.5 %

$$748.24 \times 0.035 = 26.18$$

Perdidas en empaquetados y secundarios: 0.3 %

$$748.24 \times 0.003 = 2.24$$

Cuadro N° 41

Perdidas en el proceso de Galletería

PERDIDAS	PORCENTAJE (%)	Kg. / día
Recepción	0.04	0.29
Mezclado amasado y moldeo	0.4	2.99
Horneado	3.5	26.18
Empaquetado y secundarios	0.3	2.24
TOTAL	4.24	31.71

Fuente : Elaboración Propia

Con estos porcentajes podemos saber la cantidad de masa inicial que requerimos para obtener un determinado peso y numero de galletas de acuerdo a la demanda insatisfecha de estas que se pretende cubrir. Se quiere obtener galletas de 8.5 g la unidad y se sabe que el 8.94 % de la masa inicial se pierde . durante el proceso , :

$$\begin{array}{r} 8.5 \text{ -----} 95.76 \\ x \text{ -----} 4.24 \end{array}$$

$$x = 0.3764$$

$$8.5 + 0.3764 = 8.8764$$

Entonces se necesitan 8.8764g de masa para obtener una galleta de 8.5 g . El numero de galletas que se obtiene de los 748.24 Kg. de masa inicial por día es :

$$\begin{aligned} \text{N}^\circ \text{ GALLETAS} &= \frac{748.24 \text{ Kg.}}{0.0088764 \text{ Kg. por galleta}} \\ &= 84268 \text{ galletas / día} \end{aligned}$$

Cuadro N° 42
Balance de materia

a)

Entra	KG / día
Harina (trigo)	245
Harina (tarwi)	105.82
Total harina	350.82
Margarina	99.25
Azúcar	202.24
Sal	2.98
Agua	77.9
Antioxidante(BHT)	0.37
Polvo de hornear	9.7
Vainilla	2.98
Huevos	2.00
TOTAL	748.24

Fuente : Elaboración Propia

Cuadro N° 43
Balance de Materia

b)

Sale	Kg / día	
84268 galletas / día * 0.0085 Kg. / galleta = 716.278		
	Perdidas	Masa optima
Recepcion	0.29	
Mezclado amasado y moldeado	2.99	
Horneado	26.18	
Empaquetado y secundarios	2.24	
Sub total	31.71	716.54
Total	748.24	

Fuente : Elaboración Propia

5.5.1 RECEPCION

Con una perdida de 0.04 %. Es menor en las instalaciones con el movimiento de materiales a granel y mas en las que se utilizan sacos , barriles , cajas . etc.

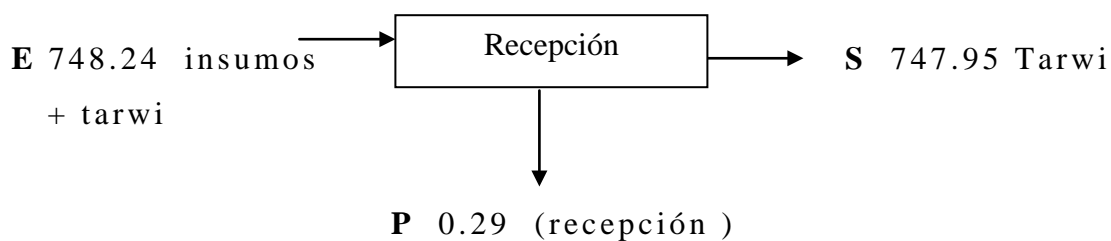
$$748.00 \times 0.0004 = 0.2992$$

ENTRA :

(1 día de producción) 748.24

Materia prima e insumos

SALE :			
Perdidas de ingredientes :	748.24 (0.0004)	=	0.29
Materia Prima e insumos :			
	<u>748.24 - 0.29</u>	=	<u>747.95</u>
TOTAL :		=	748.24



Cuadro N° 44
Resumen parcial de balance de materia

INGRESO		EGRESO	
Item	cantidad	Item	cantidad
Tarwi (harina)	748.24	Tarwi +	747.95
+ Insumos		insumos	
TOTAL	748.24	TOTAL	748.95
PERDIDA			
Item	Cantidad		
Perdida	0.29		

Fuente : Elaboración Propia

5.5.2 MEZCLADO AMASADO Y MOLDEADO

Se tiene una pérdida total de 0.40 %

- a) El porcentaje de pérdida en el Mezclado y el amasado es de : 0.25%. En esta etapa se realiza primero la formación de una crema para posteriormente ser mezclada con la harina y otros insumos .

ENTRA :

Materia prima + insumos 747.95

SALE :

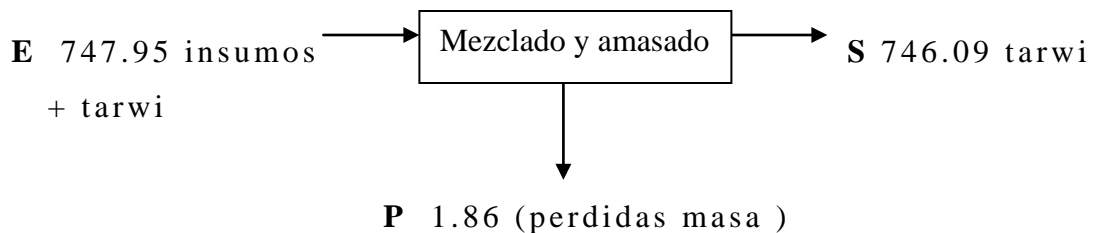
Perdidas en mezclado

$747.95 (0.0025) = 1.86$

Mezcla :

$747.95 - 1.86 = 746.09$

TOTAL = 747.95



Cuadro N° 45
Resumen parcial de balance de materia

INGRESO		EGRESO	
Item	cantidad	Item	cantidad
Tarwi (harina)	747.95	Tarwi +	746.09
+ Insumos		insumos	
TOTAL	747.95	TOTAL	746.09
PERDIDA			
Item		Cantidad	
Perdida		1.86	

Fuente : Elaboración Propia

b) Reposo

$$\text{ENTRA} = \text{SALE} = 746.09$$

c) MOLDEADO

El porcentaje de perdida en el Moldeado es de : 0.15%

$$748.24 \times 0.0015 = 1.12$$

ENTRA :

Mezcla 746.09

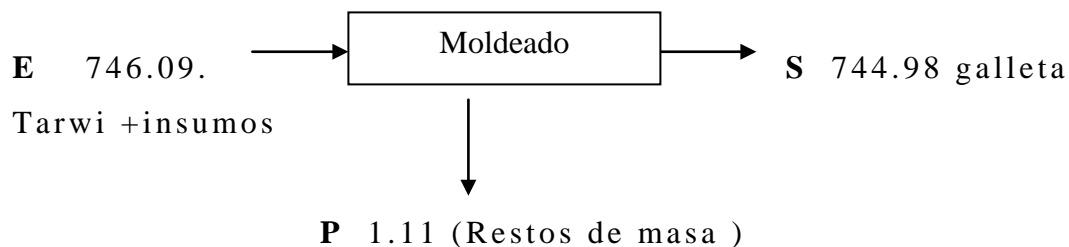
SALE :

Perdidas en moldeo :

$$746.09 (0.0015) = 1.11$$

Masa moldeada :

$$\begin{array}{r} 746.09 - 1.11 = 744.98 \\ \hline \text{TOTAL} = 746.09 \end{array}$$



Cuadro N° 46

Resumen parcial de balance de materia

INGRESO		EGRESO	
Item	cantidad	Item	cantidad
Tarwi (harina)	746.09	Tarwi + insumos	744.98 galleta
+ Insumos			
TOTAL	744.09	TOTAL	744.98
PERDIDA			
Item	Cantidad		
Perdida	1.11		

Fuente : Elaboración Propia

5.5.3 HORNEADO

El porcentaje de pérdida en el Moldeado es de : 3.5%
La masa disminuye de peso básicamente por efecto de la evaporación de parte del agua y los desperdicios sin valor

ENTRA :

Masa moldeada 744.98 galleta

SALE :

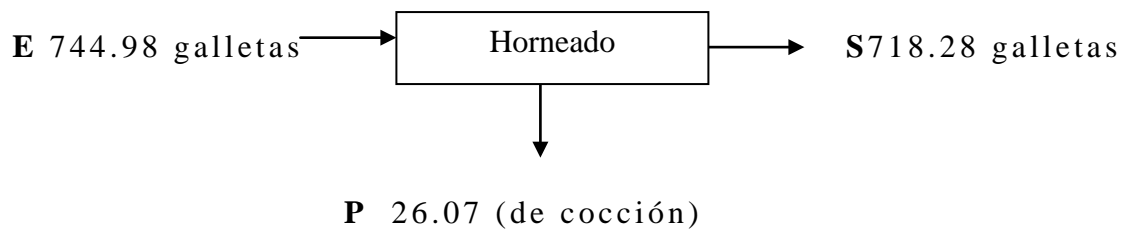
Perdidas en horneado:

$$744.98(0.035) = 26.07$$

Galletas :

$$\underline{744.98 - 26.07} = 718.28$$

TOTAL = 744.98



Cuadro N° 47

Resumen parcial de balance de materia

INGRESO		EGRESO	
Item	cantidad	Item	cantidad
Tarwi galletas	744.98	Tarwi galletas	718.28 galleta
TOTAL	744.98	TOTAL	718.28
PERDIDA			
Item		Cantidad	
Galletas , quemadas , quebradas , etc		26.07	

Fuente : Elaboración Propia

5.5.4 ENFRIAMIENTO

$$\text{ENTRA} = \text{SALE} = 718.28$$

5.5.5 EMPAQUETAMIENTO

Perdidas de 0.3 %

Aquí se distribuyen varias categorías: galletas rotas y malformadas (que se pueden vender en paquetes especiales o reciclar) , 3% , galletas buenas que necesitan ser desempaquetadas y reempaquetadas , debido a defectos en los paquetes , 3% y varias piezas y salpicaduras que solamente entran en la categoría de desperdicios sin valor, 0.3%.

ENTRA :

Galletas 718.28

(*)

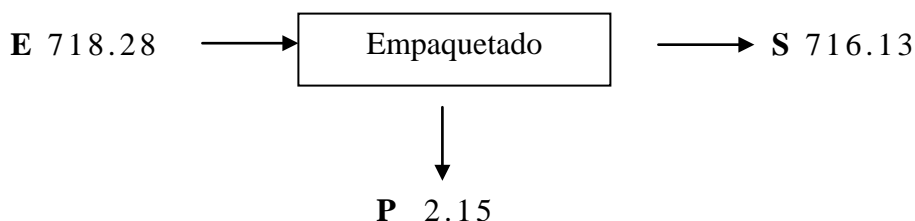
SALE :

Perdidas en empaquetados : $718.28 (0.003) = 2.15$

Galletas empaquetadas $718.28 - 2.15 = 716.13$

TOTAL = 718.28

(*) Los datos puestos en empaquetado son perdidas netas, solo de la galleta, sin contar el envase.



Cuadro N° 48

Resumen parcial de balance de materia

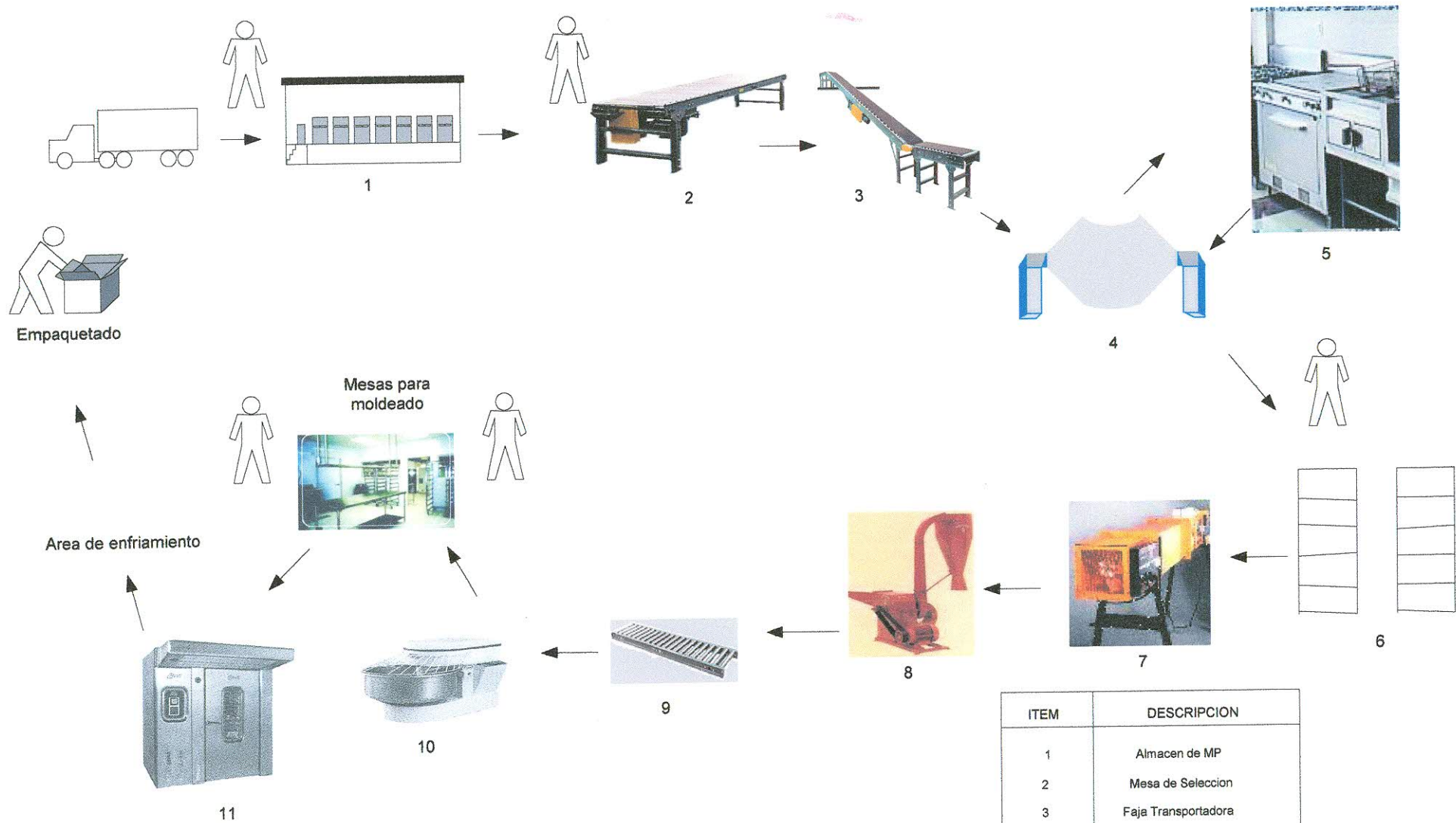
INGRESO		EGRESO	
Item	cantidad	Item	cantidad
Tarwi galletas	718.28	Tarwi galletas	716.13galleta
TOTAL	718.28	TOTAL	716.13
PERDIDA			
Item	Cantidad		
Otros	2.15		

Fuente :Elaboración Propia

Cuadro N° 49
Resumen Total del Balance de Materia

Operaciones del proceso	Ingresa (Kg.)	Sale (Kg.)	
		Perdidas	Producto
Selección y limpieza	200.00	1.3	198.7
Hidratación	298.05	0.12	297.93
Cocción	447.16	0.77	446.39
Lavado	557.98	13.94	544.04
Escurreido	544.04		544.04
Secado solar	544.04	326.42	217.61
Secador de bandejas	217.61	76.16	141.45
Molienda	141.45	21.21	120.24
Tamizado	120.24	14.42	105.82
Operaciones del proceso	Ingresa (Kg.)	Sale (Kg.)	
		Perdidas	Producto
Recepción	748.24	0.29	747.95
Mezclado amasado	747.95	1.86	746.09
Moldeado	746.09	1.11	744.98
Horneado	744.98	26.07	718.28
Empaquetado y Secundarios	718.28	2.15	716.13

Fuente: Elaboración Propia



FLOW SHEET

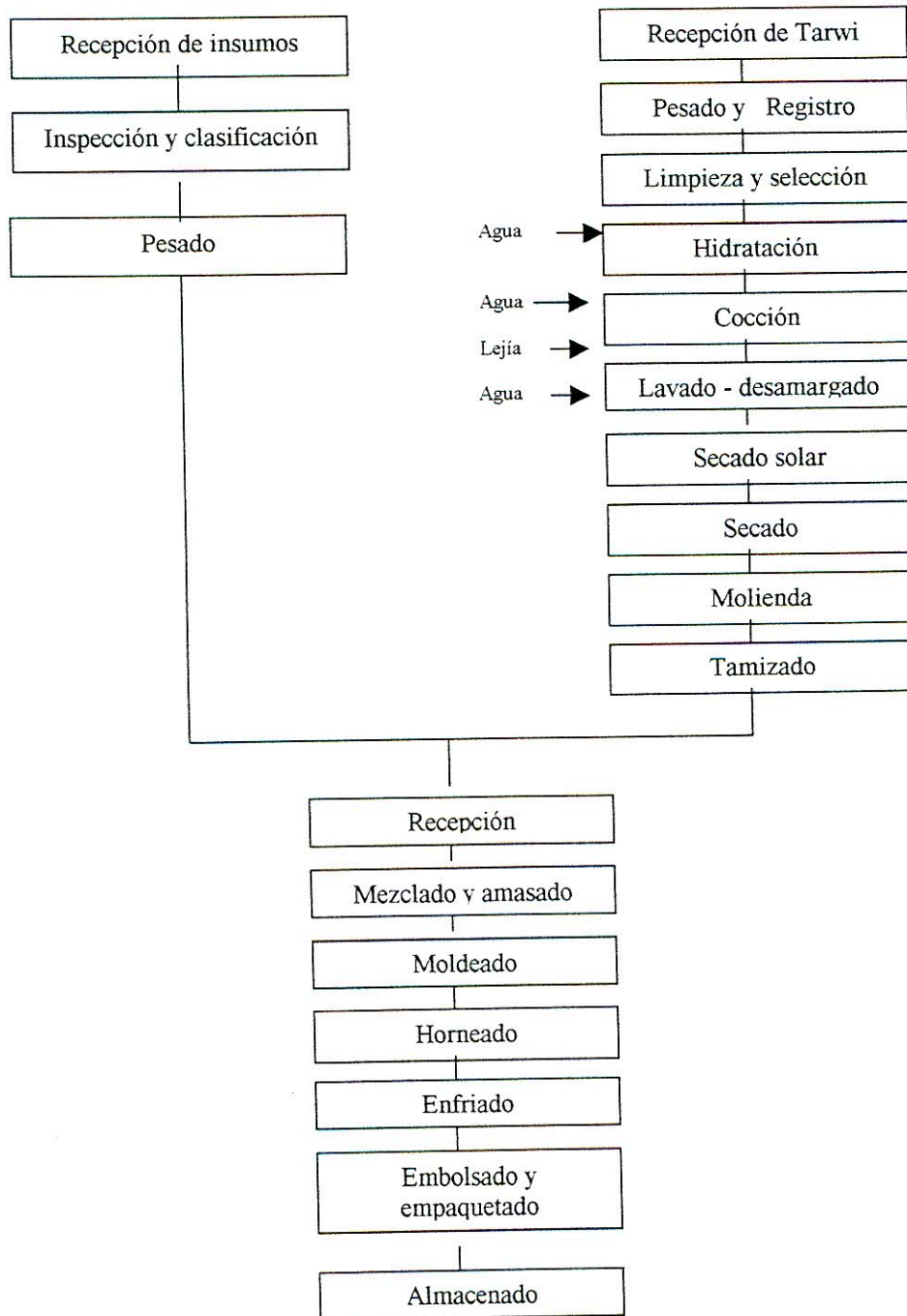
ITEM	DESCRIPCION
1	Almacen de MP
2	Mesa de Selección
3	Faja Transportadora
4	Lavado e Hidratacion
5	Cocinas industriales
6	Bandejas de escurrido
7	Secador de bandejas
8	Molino de martillos
9	Tamiz
10	Mezcladora y Amasadora
11	Horno galletero

DIAGRAMA DE BLOQUES

Empresa: Águila S.A.
Proceso: Elaboración de galletas
Elaborado por:

- Katherine Castillo Cuadros
- Anne Linares Pantigoso

Página 1/1
Fecha :

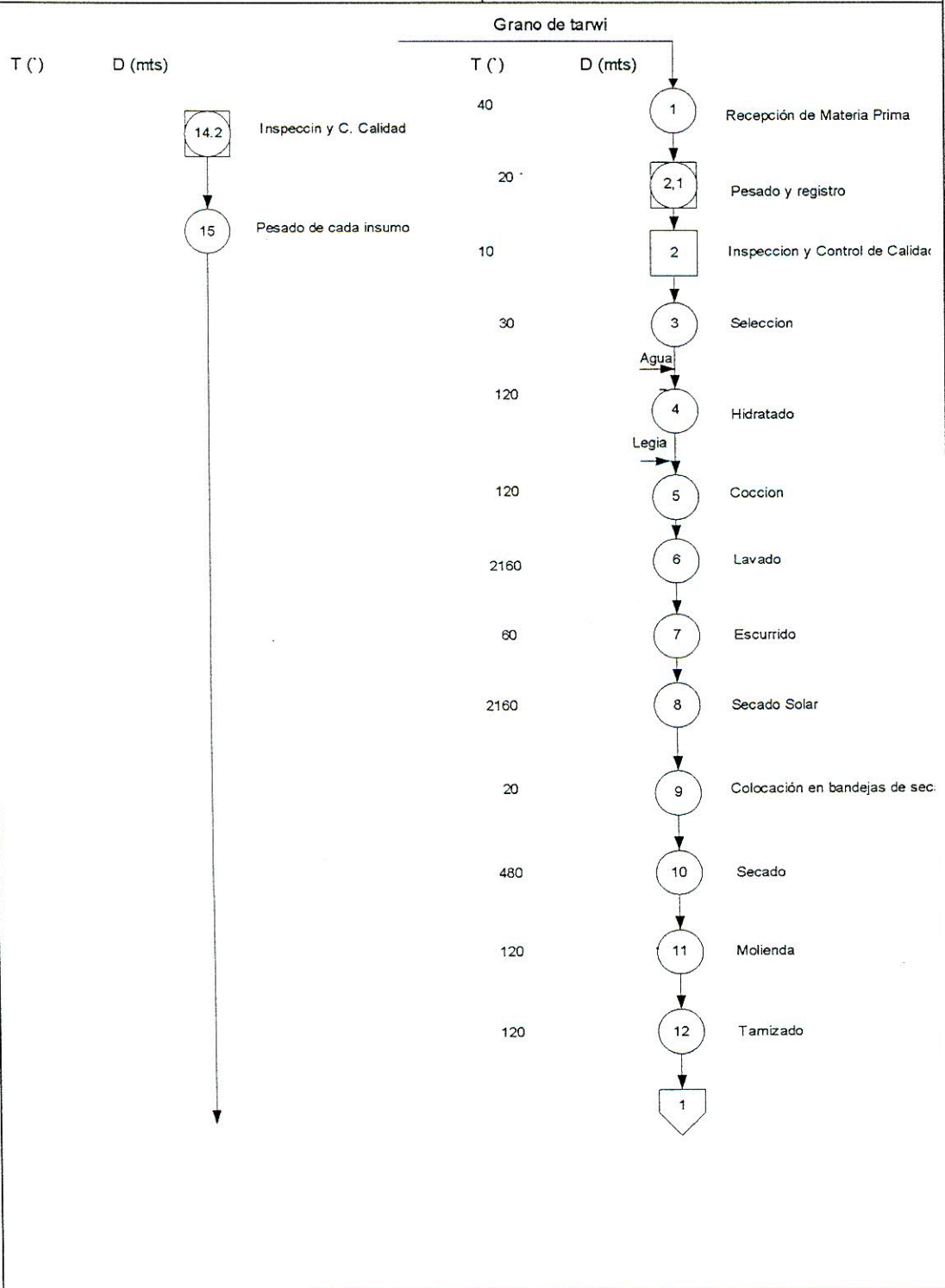


DIAGRAMAS DE OPERACIONES DE PROCESO

Empresa: Aguila S.A.
 Proceso: Elaboración de galletas
 Elaborado por:

- Katherine Castillo Cuadros
- Anne Linares Pantigoso

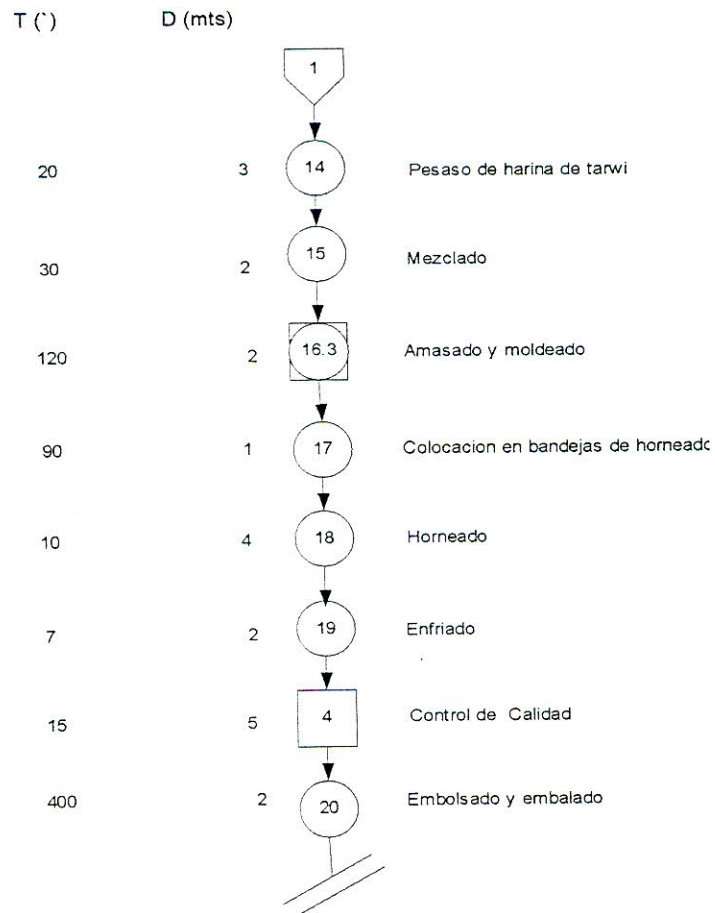
Pagina 1/2
 Fecha : 27 / 09/04







DIAGRAMAS DE OPERACIONES DE PROCESO

Empresa: Aguila S.A.
 Proceso: Elaboración de galletas
 Elaborado por:
 • Katherine Castillo Cuadros
 • Anne Linares Pantigoso

Pagina 2/2
 Fecha : 27 / 09/04

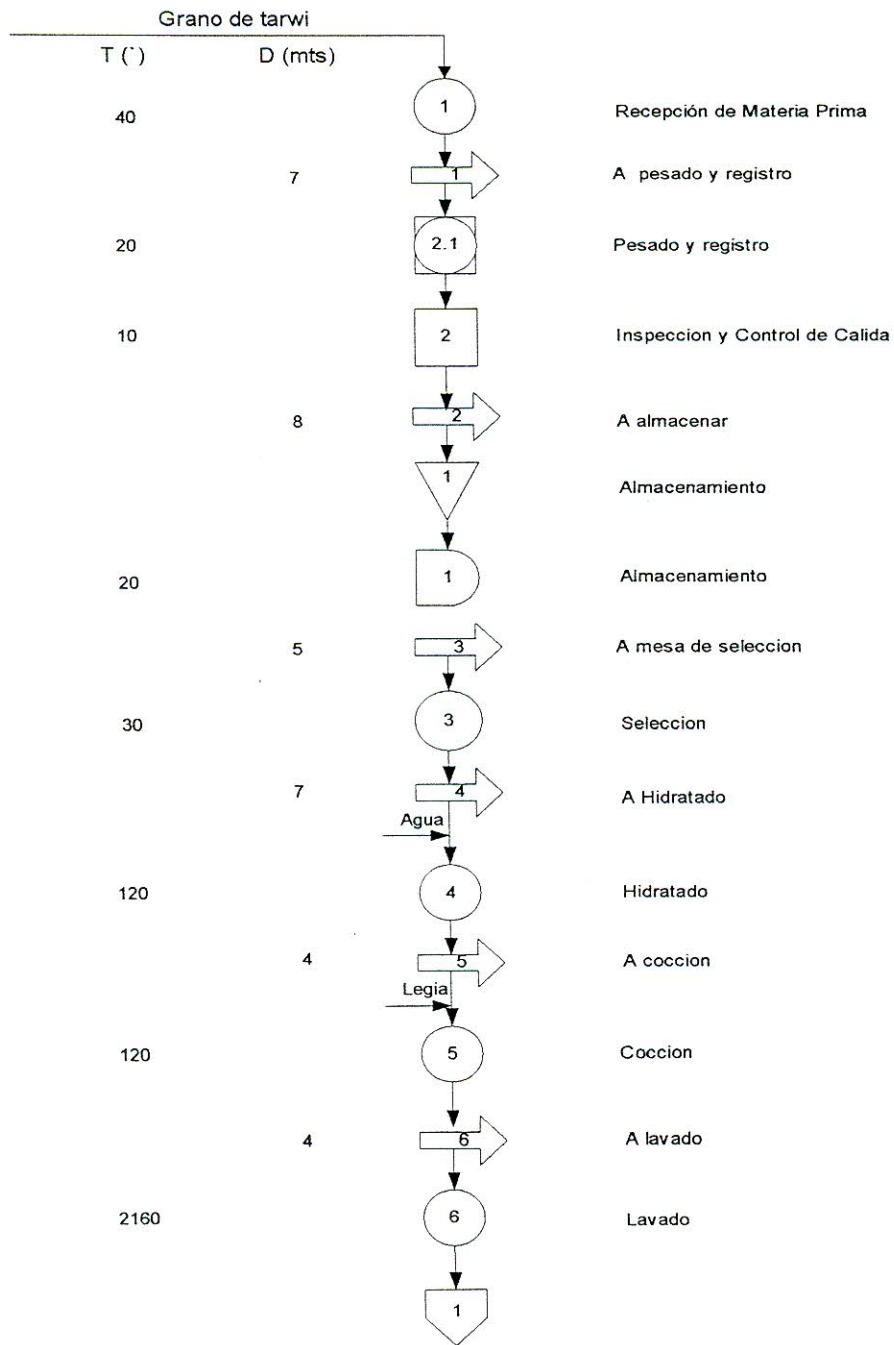


Símbolo	Denominación	Cantidad	Tiempo	Distancia
	Operación	20	6047	72
	Control	4	25	5
	Inspección	3	155	11
	Conector	1		

DIAGRAMAS DE ANALISIS DE PROCESO

Empresa: Aguila S.A.
 Proceso: Elaboración de galletas
 Elaborado por:
 • Katherine Castillo Cuadros
 • Anne Linares Pantigoso

Pagina 1/4
 Fecha : 27 / 09/04

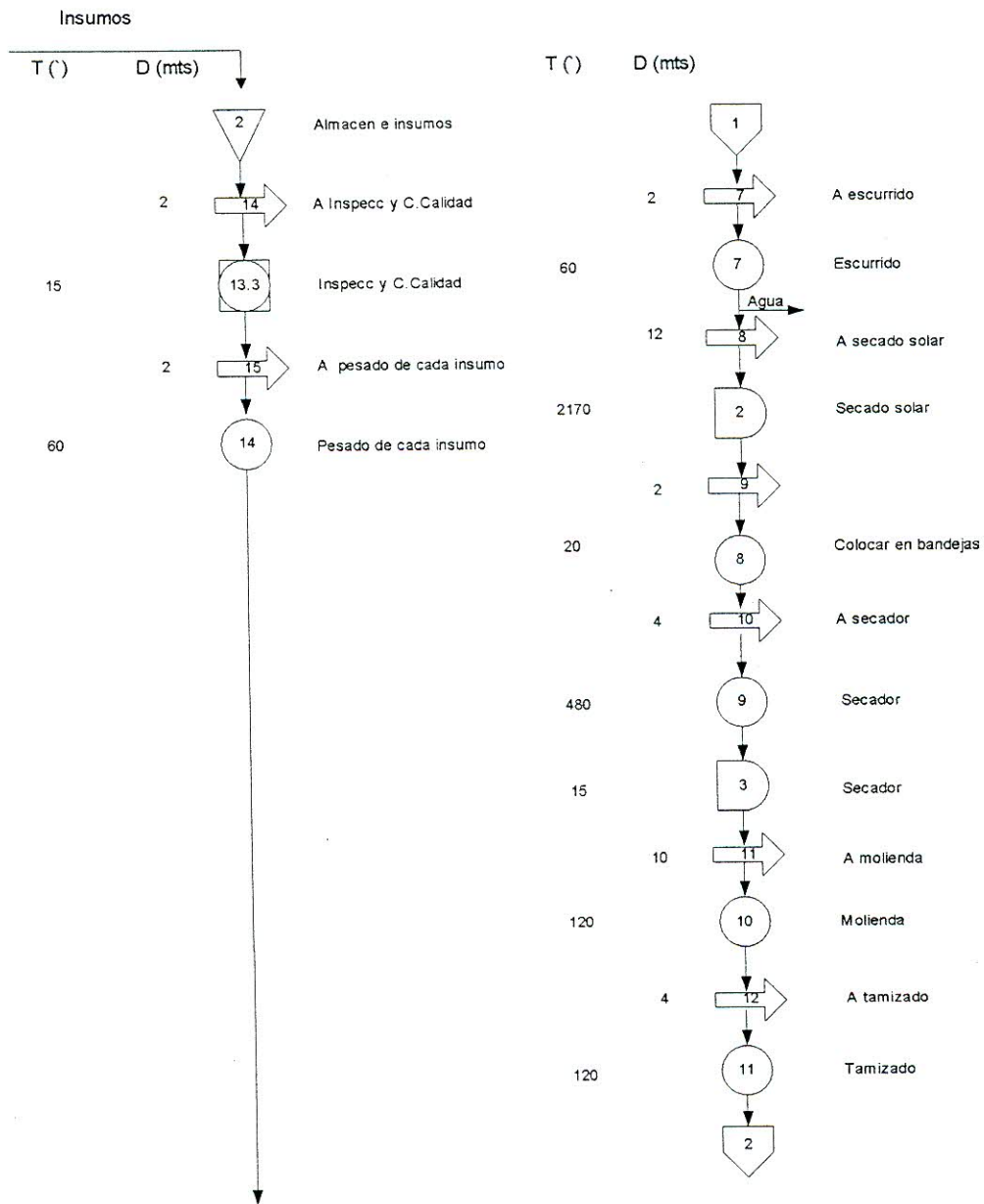


DIAGRAMAS DE ANALISIS DE PROCESO

Empresa: Aguila S.A.
 Proceso: Elaboración de galletas
 Elaborado por:

- Katherine Castillo Cuadros
- Anne Linares Pantigoso

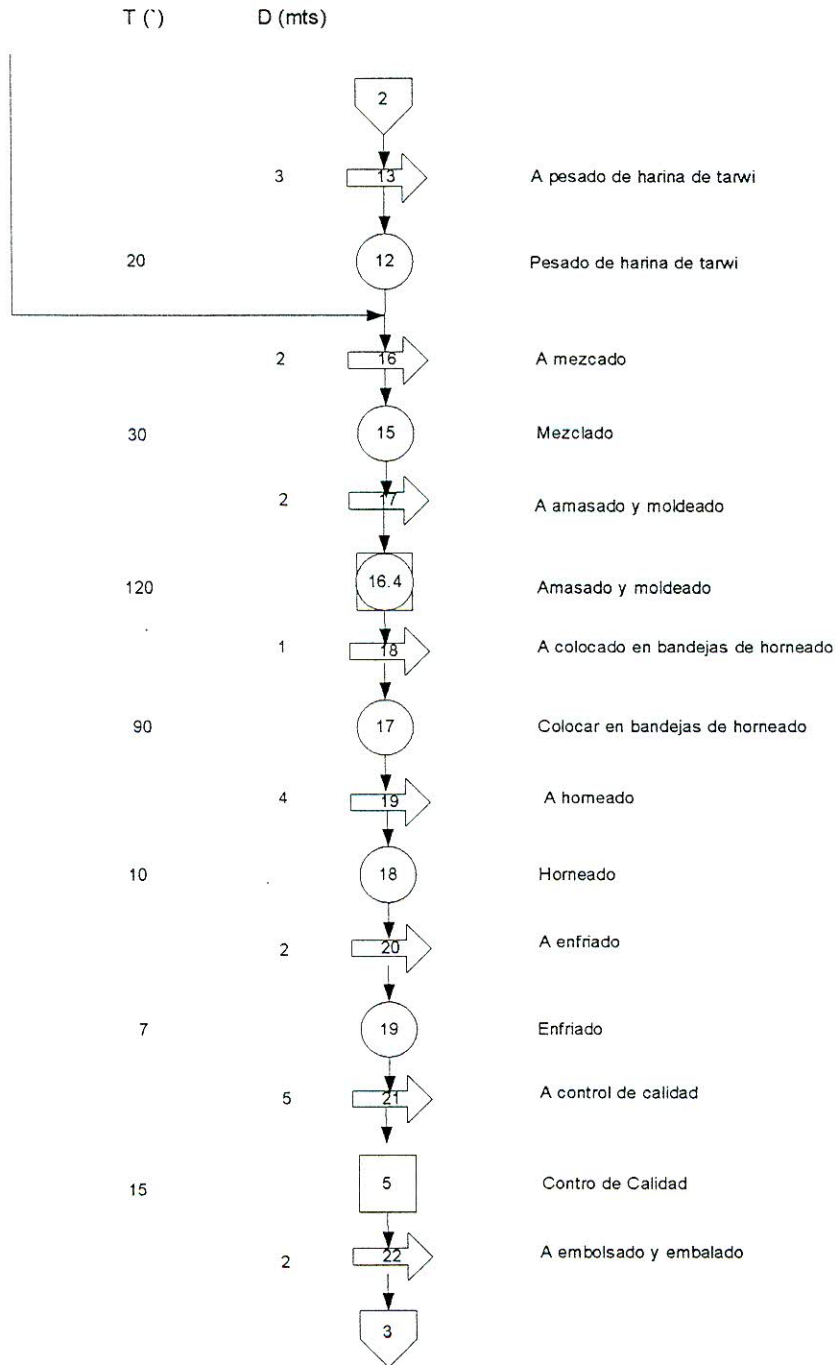
Pagina 2/4
 Fecha : 27 / 09/04



DIAGRAMAS DE ANALISIS DE PROCESO

Empresa: Aguila S.A.
 Proceso: Elaboración de galletas
 Elaborado por:
 • Katherine Castillo Cuadros
 • Anne Linares Pantigoso

Pagina 3/4
 Fecha : 27 / 09/04

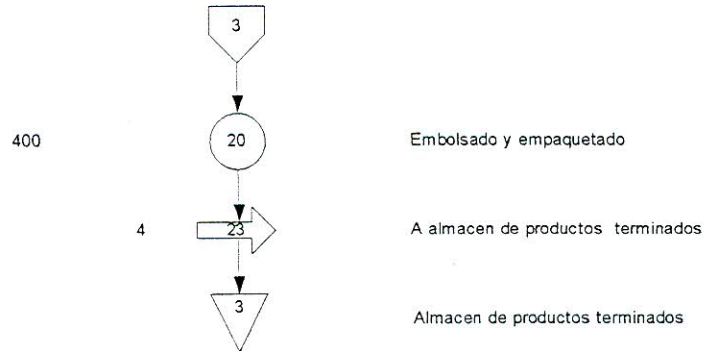


DIAGRAMAS DE ANALISIS DE PROCESO

Empresa: Aguila S.A.
 Proceso: Elaboración de galletas
 Elaborado por:
 • Katherine Castillo Cuadros
 • Anne Linares Pantigoso

Pagina 4/4
 Fecha : 27 / 09/04

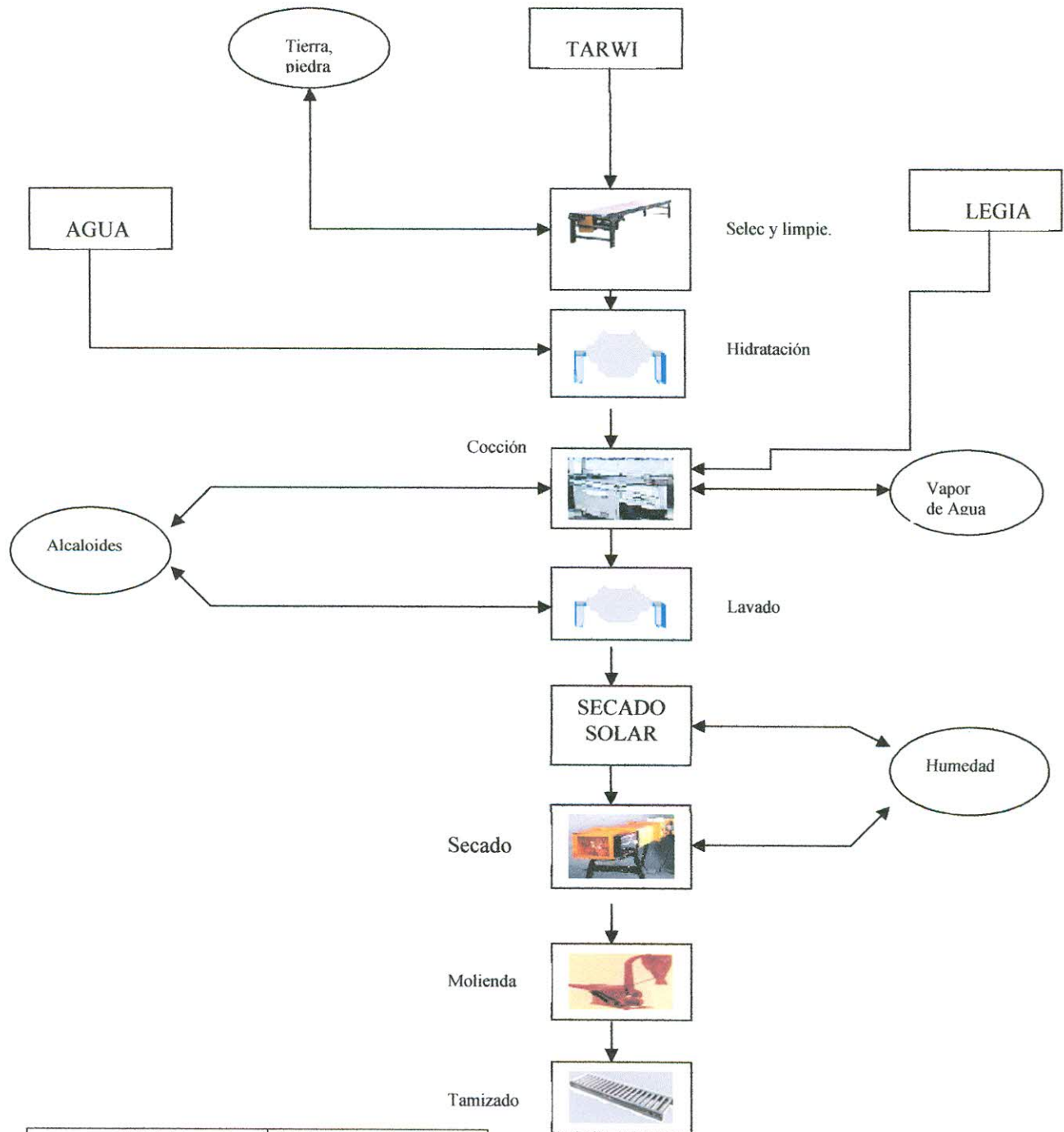
T (°) D (mts)



Símbolo	Denominación	Cantidad	Tiempo	Distancia
	Operación	20	3887	
	Control	5	25	
	Inspección	3	155	
	Transporte	23		98
	Espera	3	2198	
	Almacenaje	3		
	Conector	3		

PRODUCCION DE GALLETAS DE TARWI

Capacidad 180 TM / año



ITEM	CANTIDAD (Kg.)
1. Tarwi	200.00
2. Agua	324.55
3. Lejía	0.26
4. Vapor de agua	0.05
5. Tierra, piedra	1.30
6. Alcaloide	14.55
7. Humedad	402.58

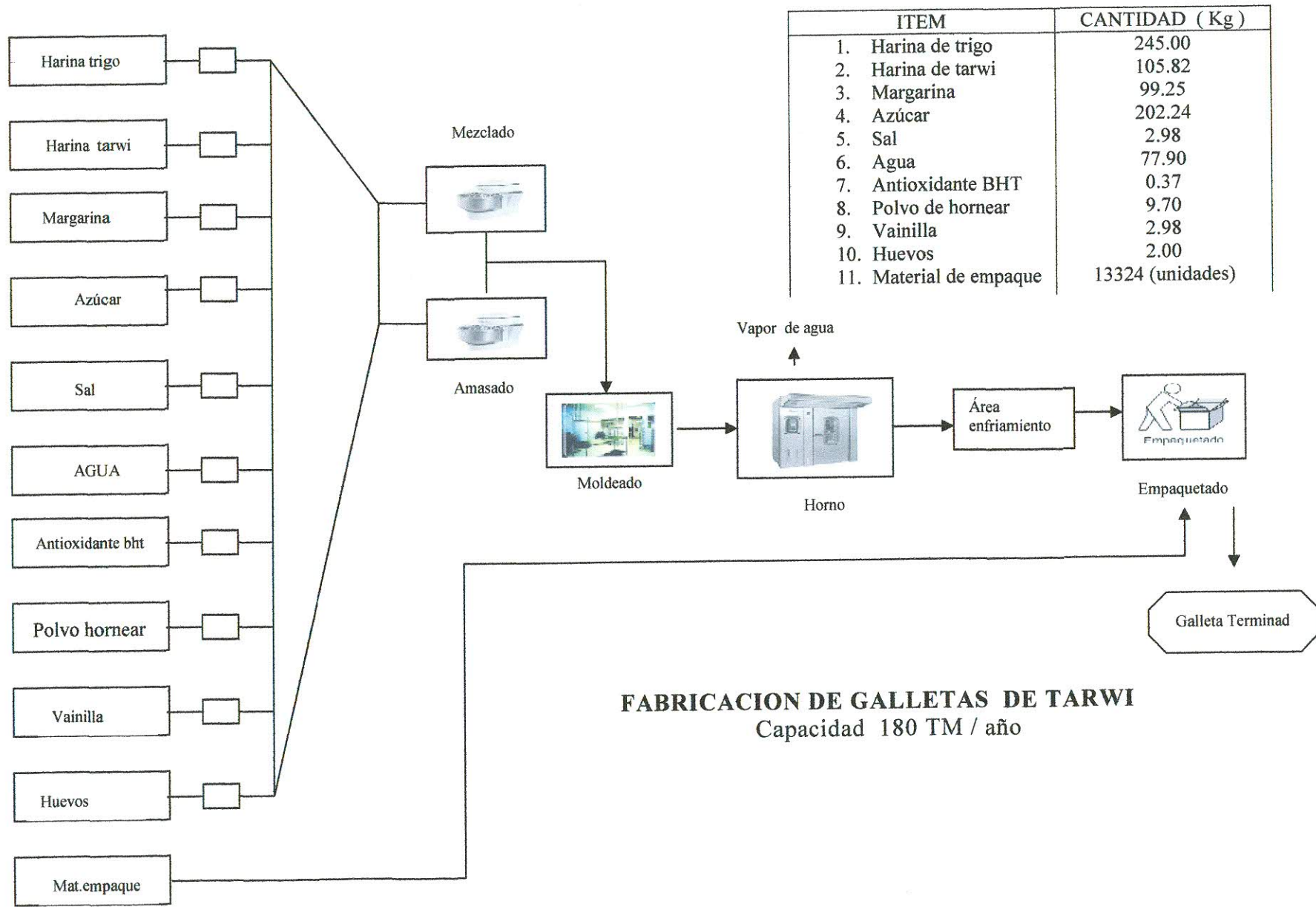


DIAGRAMA DE PUNTOS CRITICOS

Empresa: Águila S.A.
 Proceso: Elaboración de galletas
 Elaborado por:
 • Katherine Castillo Cuadros
 • Anne Linares Pantigoso

Pagina 1/1
 Fecha :

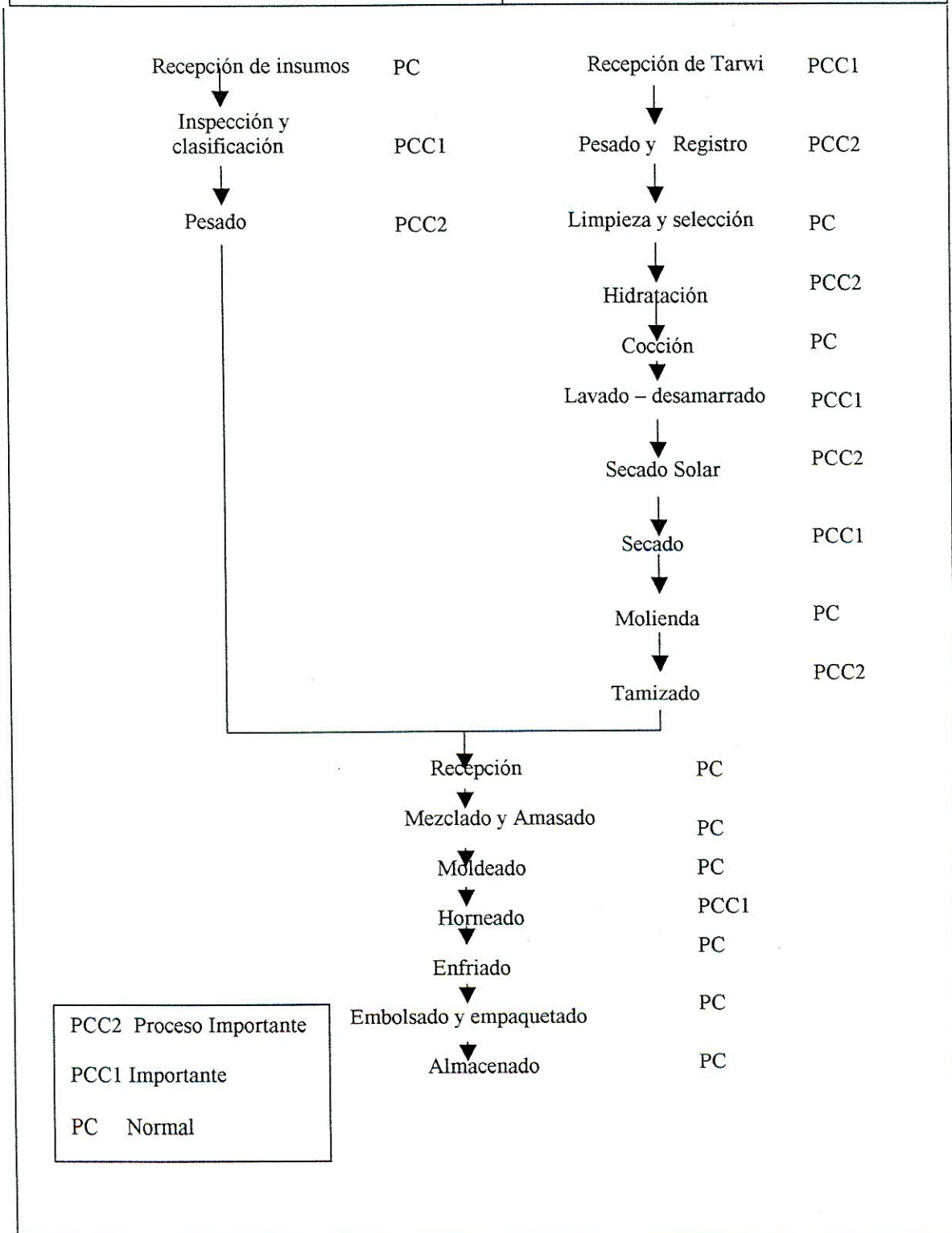
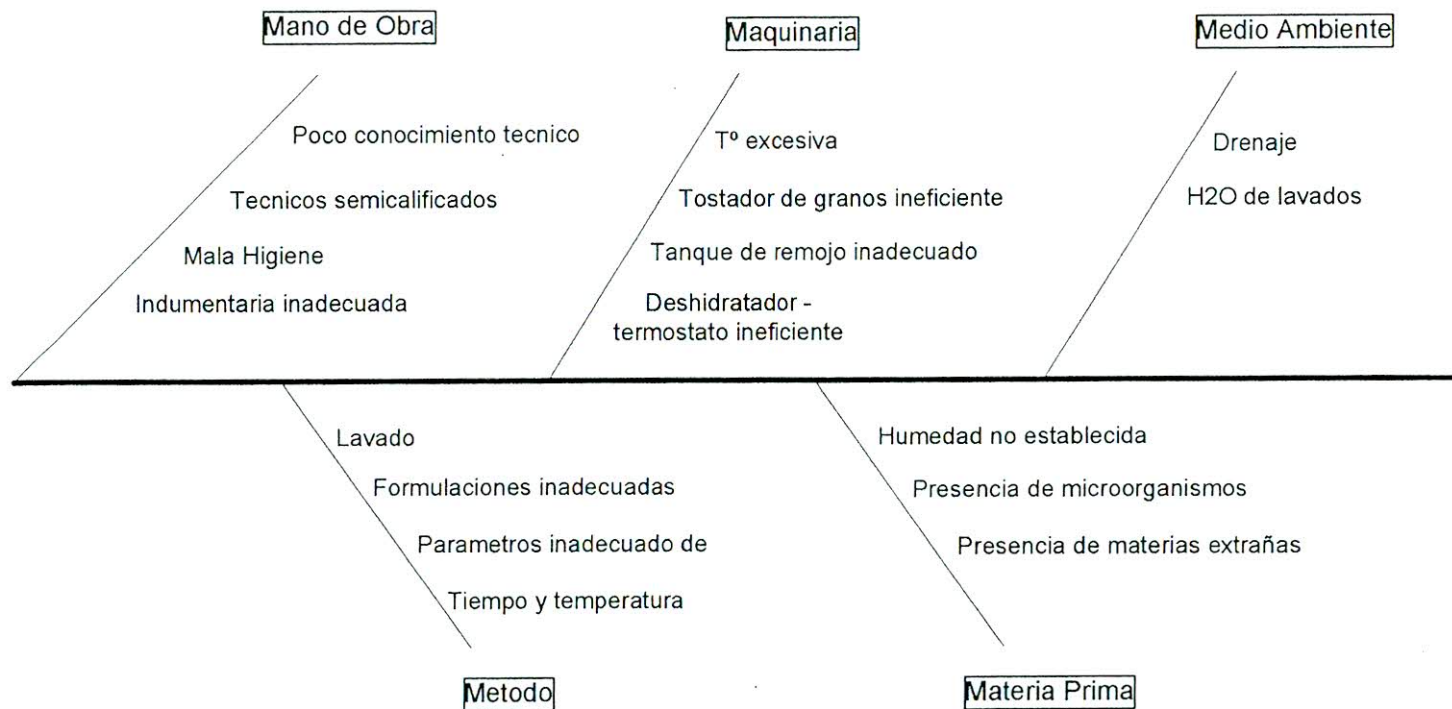
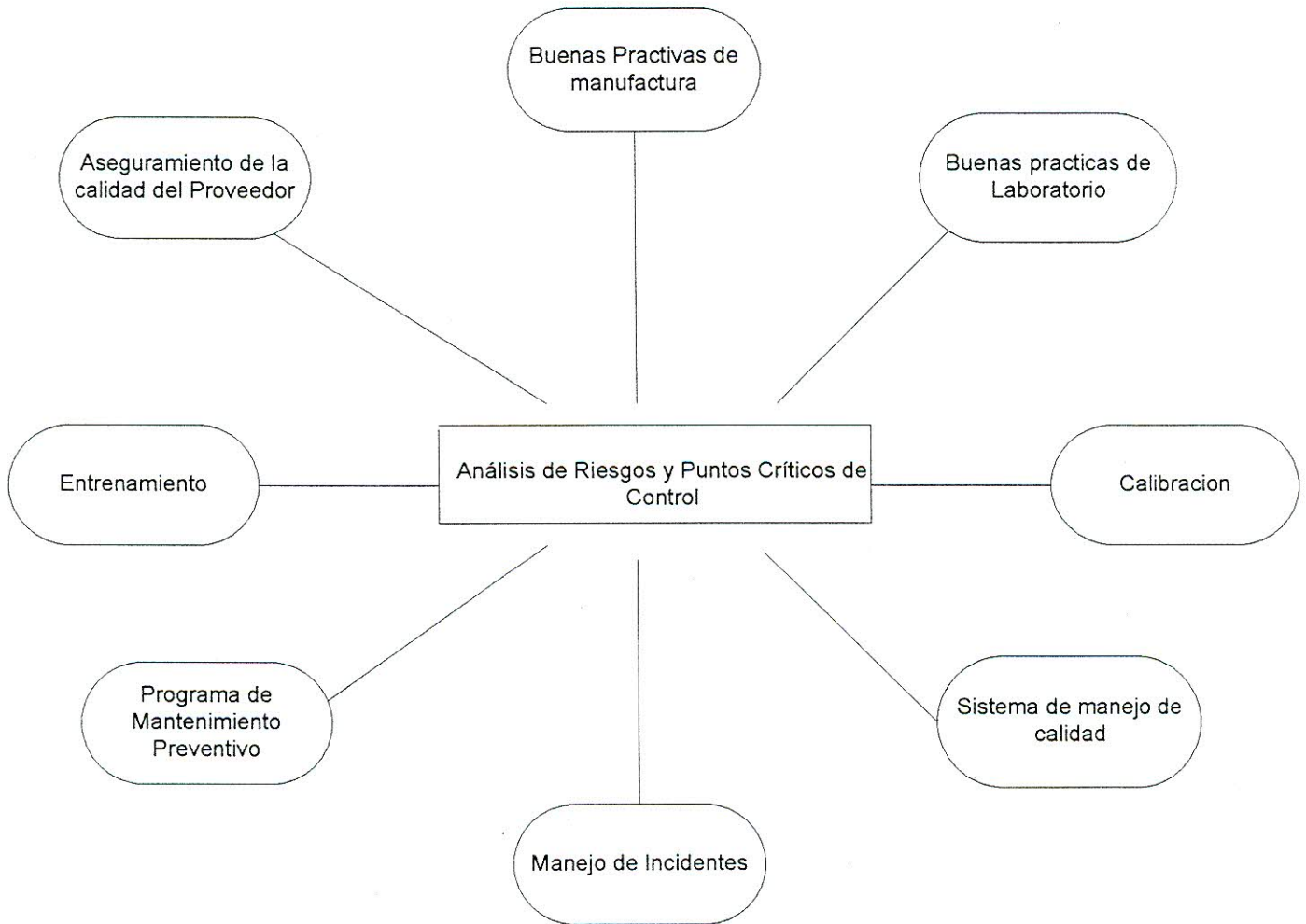


DIAGRAMA DE ISHIKAGUA

Problema : Sabor desagradable



HACCP como una herramienta fundamental



5.6 ISO 14000

La norma ISO 14000, no es una sola norma, sino que forma parte de una familia de normas que se refieren a la gestión ambiental aplicada a la empresa, cuyo objetivo consiste en la estandarización de formas de producir y prestar de servicios que protejan al medio ambiente, aumentando la calidad del producto y como consecuencia la competitividad del mismo ante la demanda de productos cuyos componentes y procesos de elaboración sean realizados en un contexto dándole se respete al ambiente.

5.6.1 Sistema de gestión medioambiental aplicado a la fabrica

La empresa deben integrar en su actividad un sistema de gestión medioambiental (SGMA) como factor de competitividad para incrementar su imagen con respecto a factores ambientales y buscar su introducción en mercados más exigentes en estos aspectos:

- Evaluación medioambiental inicial

Se define como un análisis preliminar global de los problemas, efectos y resultados, en materia de medio ambiente de las actividades realizadas en un centro. El objetivo incluye gestión de residuos, reciclaje y eliminación final de desechos; gestión de materias primas y su almacenamiento, etc.

- Efectos medioambientales

Primero es necesario establecer un diagnóstico del uso del agua, del uso del gas y la identificación de residuos

- Gestión del agua

El ahorro en el gasto del agua debe ser un objetivo ambiental de la empresa y también un objetivo económico al reducir los costes de producción.

El agua a optimizar es el H₂O de lavado del tarwi desde el momento del remojo hasta el momento del lavado.

Se debe tener en cuenta las siguientes medidas:

- La inspección periódica de la red de distribución de agua, tuberías, etc.
- Limpieza de tanques con agua a presión.

5.6.2 HACCP

Las medidas preventivas tales como el HACCP (Análisis de riesgos y puntos de control, por sus siglas en inglés), el uso de agentes conservantes y técnicas efectivas de esterilización, deben ser utilizadas en conjunto con pruebas microbiológicas y controles de higiene a fin de evitar la contaminación de los alimentos.

Este sistema usado en forma apropiada puede reducir los riesgos involucrados en la producción de alimentos, pero no se puede considerar como una panacea para resolver problemas de sanidad en los mismos. El HACCP debe ser complementario con una gran variedad de otras disciplinas, en algunos países se les llama programas pre - requisitos. Estos incluyen practicas diarias de buena higiene, esencias para asegurar su calidad

Este contexto, el HACCP es la piedra fundamental pero trabaja mejor con un programa total de sanidad alimentaría y administración de la calidad.

CAPITULO VI

DISEÑO Y EQUIPO DE PLANTA

6.1 DISTRIBUCIÓN DE PLANTA

La distribución de planta comprende el adecuado arreglo físico de los elementos que demanda la planta y que depende del proceso productivo. Incluye también los espacios necesarios para movimientos de material, mano de obra indirecta y toda otra actividad auxiliar o servicios con el que se precisa para el personal y equipo de trabajo propiamente dicho.

Los edificios se ubicaran teniendo en cuenta la mejor forma de utilizar el área disponible, dotándolos de los recursos respectivos y la debida independencia dentro de todo el terreno de tal manera que faciliten las operaciones que en ellos se realicen.

En el plano se puede observar la distribución de planta que aspira el presente proyecto

6.1.1 La Distribución y su Planteamiento

Factores: En vista de que en el diseño debe considerarse la distribución de áreas de proceso, el almacenamiento y manejo de materiales, debe considerarse los siguientes factores:

- Desarrollo de un nuevo lugar o en uno que se haya desarrollado con anterioridad
- Expansión futura.

- Distribución económica de los servicios auxiliares (agua, vapor de proceso, energía, gas)
- Condiciones climatológicas.
- Consideraciones de seguridad (riesgo de incendio, explosión, humos, etc.)
- Requisitos de códigos para construcción
- Problemas de eliminación de residuos

6.2 PRINCIPIOS DE DISTRIBUCIÓN DE PLANTA

6.2.1 Distribución de las áreas almacenamiento

Bodegas y almacenes para materia primas y productos terminados e intermedios deben situarse en áreas aisladas, de manera que no representen un obstáculo para expansiones futuras de la planta.

6.2.2 Distribución de Equipo

Debe suministrarse amplio espacio a cada pieza. La facilidad de acceso es factor importante para el mantenimiento. Un edificio grande facilitará la adecuada distribución de equipo y permitirá futuras expansiones.

6.2.3 Expansión de la planta

Debe tomarse en cuenta las posibilidades de expansión futura.

6.2.4 Espacio necesario

Se debe seguir la norma de economizar el espacio pero sin ceder la instalación, de flujo de materiales, acceso al equipo, suficiente espacio de trabajo, para reparación de equipo, seguridad y comodidad de los trabajadores.

6.2.5 Servicios Auxiliares

Gas, aire, agua, vapor, energía y electricidad.

6.2.6 Manejo de materiales

Es un factor de importancia secundaria, sin embargo debe considerarse todas las posibilidades.

6.2.7 Vías de transporte

Dentro y fuera de la planta

6.2.8 Disposición del Equipo en Area de Proceso

El equipo será distribuido siguiendo la secuencia del proceso, dejando espacios libres para la circulación del material y de personal obrero en toda la planta, se evitará el enmarañado de tuberías que se-entrecrucen, ubicándolas cerca de las paredes o en lugares donde no impidan las labores de mantenimiento y reparaciones.

6.3 ÁREAS DE LA PLANTA FÍSICA

El área total de proceso es de 95.97 m²

la planta física estará dividida en áreas de acuerdo a las funciones que se desempeña en ella:

6.3.1 Área Administrativa

Este edificio tendrá paredes de material noble, techo de cemento armado aligerado con ladrillo hueco, piso de concreto con acabados de vinílico. El edificio será de una sola planta.

6.3.2 Área de Producción

En el cual se encontrarán los equipos y maquinarias.

Las paredes son de material noble, su revestimiento será de mayólica para de esta forma facilitar su limpieza y mejorar la higiene y asepsia del lugar.

Los techos serán completamente estucados, los pisos impermeables, fáciles de limpiar y desinfectar; tendrán todo el sistema de drenaje y alcantarillado. El área del techo donde se encuentre el ahumador tendrá una abertura donde se colocará una chimenea.

6.3.3 Área de Almacenamiento

Este edificio constará de tres almacenes, el primero contendrá la materia prima para lo cual se construirá una cámara de congelamiento; el segundo será el almacén de insumos y en el tercero se construirá una cámara de refrigeración para el producto y terminado.

6.3.4 Áreas Auxiliares y Áreas Libres

Son áreas muy necesarias para el buen funcionamiento de la empresa en producción y para los trabajadores como vestidores, servicios higiénicos, portería, taller, estacionamiento, pistas, veredas y vías de acceso. También espacios libres para jardines y futuras ampliaciones

6.3.5 Área requerida por los equipos y maquinarias

Para determinar el área de la sala de proceso se utilizara el Método Guerchet , tomando en cuenta estándares técnicos de plantas similares para las áreas de planta, áreas administrativas , de servicios y otras. Este método relaciona el área estática , el área gravitacional y el área de evolución.

6.3.5.1 Área estática: Se consideran las dimensiones del equipo y maquinaria

$$S_s = (L * A) * Nm.$$

6.3.5.2 Área gravitacional : Se consideran el numero de lados que se estima para el movimiento de las personas

$$S_g = S_s * NL$$

6.3.5.3 Área de evolución: Se calcula multiplicando la suma de la superficie estática y el área gravitacional por una constante K

$$S_e = (S_s + S_g) K$$

$$K = h / 2H$$

$$\underline{S_t = S_s + S_g + S_e}$$

Donde :

Nm : Numero de maquinas

L : Longitud

A : Ancho

H : Altura promedio de los elementos que permanecen fijos o de las maquinas
(2 * 0.96 = 1.92)

H : Altura promedio de los elementos que se

NL : Numero de lados para el movimiento de las
personas desplazadas o de las personas
(1.65 m)

Ss : Área estática

Sg : Área gravitacional

Se : Área de evolución

St : Area total



Cuadro N° 50
AREAS DE PROCESO

Equipo /o Maquinaria	Nm	L (m)	A (m)	H (m)	NL	Ss m ²	Sg m ²	Se m ²	St m ²
- Balanza pesado MP	1	0.80	0.80	1.20	2	0.64	1.28	1.32	3.24
- Mesas de selección	1	3.00	1.50	1.20	2	4.50	9.00	9.32	22.82
- Cocinas industriales	2	1.20	0.80	1.00	1	19.2	19.2	31.9	70.3
- Tinajas de lavado e hidratación	1	3.00	1.50	1.20	2	4.50	9.00	9.32	22.82
- Secador	1	2.50	1.50	2.00	1	3.75	3.75	3.07	10.57
- Molino de martillos	1	2.50	1.50	3.00	2	3.75	7.50	3.15	14.4
- Faja transportadora	2	3.00	0.50	1.00	1	3.00	3.00	4.98	10.98
- Tamiz	1	2.00	0.65	1.20	2	1.30	2.60	2.69	6.59
- Balanzas para proceso galletas	2	0.60	0.40	0.45	2	0.48	0.96	2.64	4.08
- Amasadora mezcladora	1	0.97	0.68	0.93	2	0.66	1.32	1.76	3.74
- Moldeadora	1	2.00	0.70	1.40	1	1.40	1.40	1.65	4.45
- Horno	1	5.00	2.00	2.50	1	10.0	10.0	6.60	26.60
- Mesas de trabajo	2	3.00	1.50	1.00	2	9.00	18.0	22.4	49.4

Sub total	249.99
Columnas y otros (áreas libres) (20 %)	49.99
Subtotal	299.98
Seguridad (20%)	59.99
total	359.97

Fuente : Elaboración propia

Cuadro N° 51
Requerimientos de Superficie

INFRAESTRUCTURA	m ²
Área de fabricación	
• Área de proceso	359.97
• Almacén de materia prima	86.62
• Almacén de productos terminados	26.1
• Oficina de planta	28.12
• Laboratorio de control de calidad	22.55
• Área libre de proceso para manipulación	217.68
Total área de fabricación	741.01
Área de administración	
• Oficina de gerencia	15.91
• Oficina de producción	16.32
• Oficina de ventas	40.67
• Oficina de personal	7.91
• Oficina de contabilidad	9.04
• Recepción	30.49
Total área de administración	120.34
Área de servicios	
• Cafetería	40.67
• SS.HH.	26.03
• Taller de mantenimiento y zona de fuerza	19.1
Total área de servicios	85.80
Otras áreas	

• Jardines	50.00
• Área de parqueo	1043.96
• Áreas libres y futuras ampliaciones	1068.13
Total Otras areas	2162.34
AREA TOTAL	3109.24

Fuente : Elaboración Propia

GRADO DE PROXIMIDAD

	GRADO DE PROXIMIDAD									
1 Limpieza y Seleccin	E									
2 Hidratacion	1	X								
3 Coccion	A	2	O							
4 Lavado y desamargado	2	A	1	U						
5 Secado	A	1	O	4	X					
6 Molienda	2	I	O	U	5	X				
7 Tamizado	A	4	U	0	X	3	U			
8 Mezclado	5	E	5	X	5	U	3	U		
9 Horneado	U	2	I	4	U	3	U	4	X	
10 Envolzado	2	O	3	O	0	O	4	X	0	X
11 Almacén	E	4	I	0	U	0	X	0	X	0

Código	Motivo
0	No relación
1	Contacto personal
2	Conveniencia
3	Ruidos, molestias
4	Luz
5	Utilizar los mismo personal

A = Absolutamente necesario
E = Especialmente importante
I = Importante
O = Normal
U = Sin importancia
X = No recomendable

Fuente : Elaboración propia

LOCALIZACIÓN DE MAQUINARIA (LAYOUT)

Opción 1

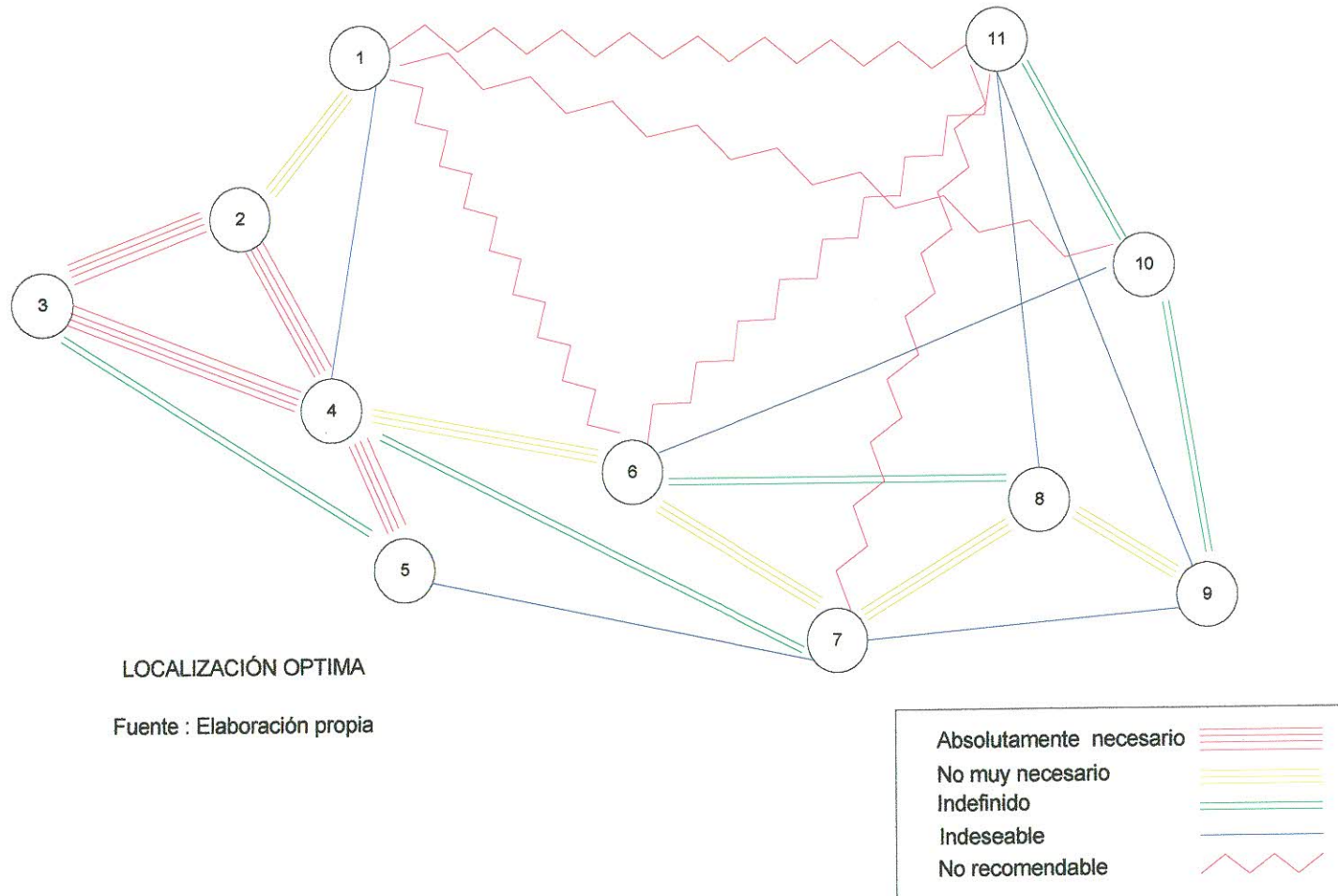
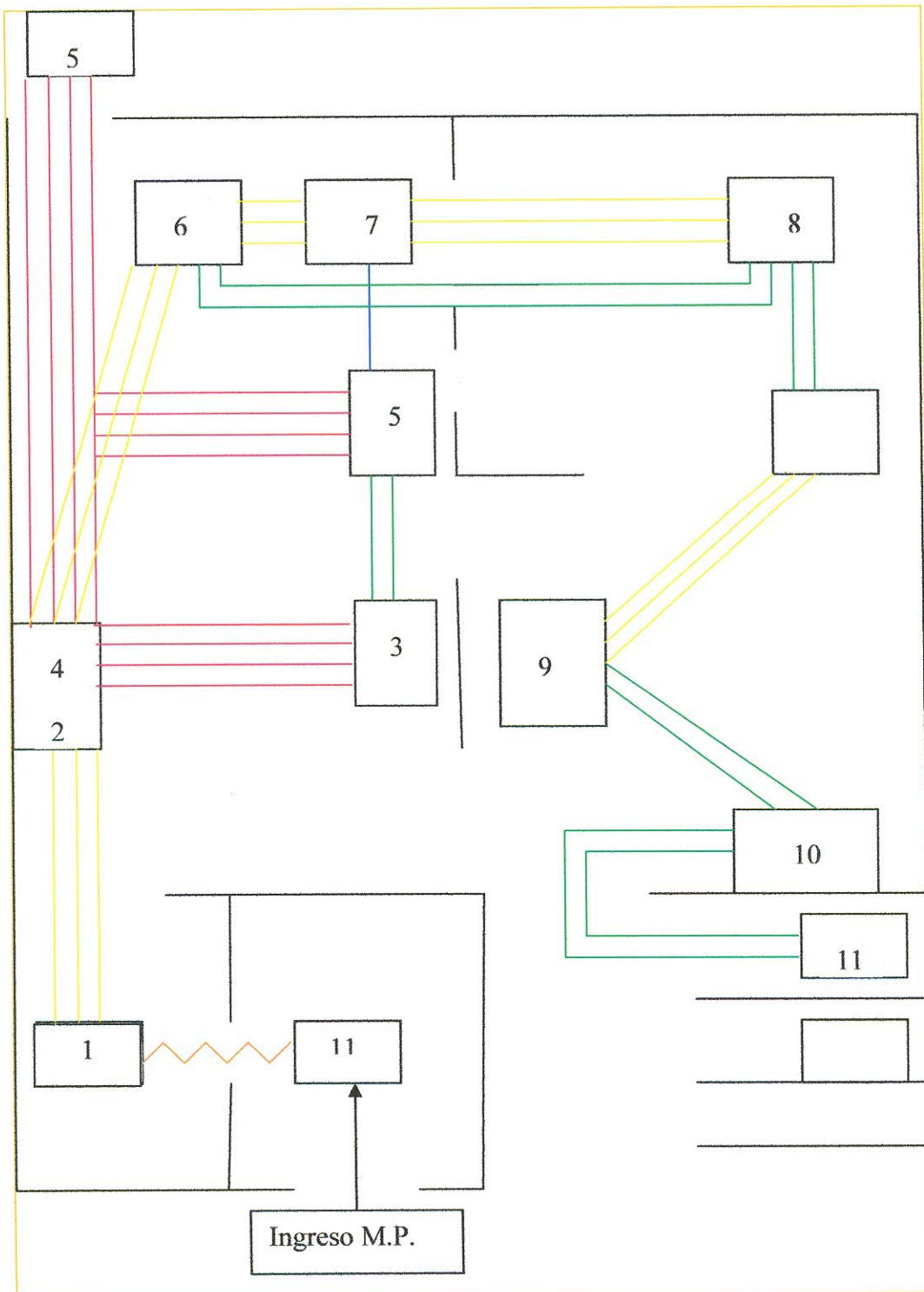


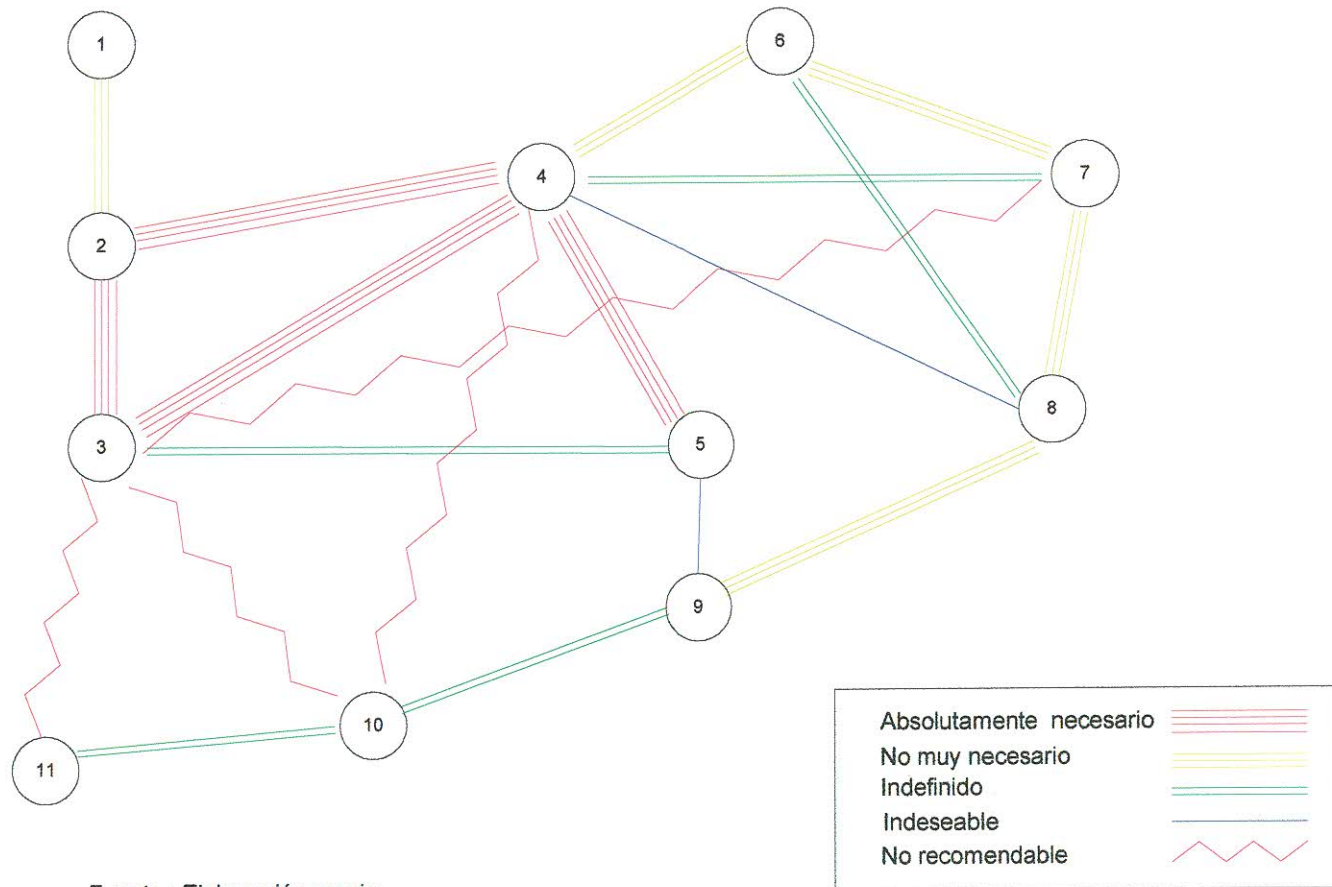
DIAGRAMA RELACIONAL DE ESPACIOS

Empresa: AGUILA S.A.
Área : Producción
Hecho por: Katherine Castillo Cuadros
Anne Linares Pantigoso

Pág. : 1/1
Planta Industrial: 1y 2
Fecha : 1
Localización : opción 1 OPTIMA



LOCALIZACIÓN DE MAQUINARIA (LAYOUT) Opción 2



Fuente : Elaboración propia

DIAGRAMA RELACIONAL DE ESPACIOS

Empresa: AGUILA S.A.
Area : Producción
Hecho por : Katherine Castillo Cuadros
Anne Linares Pantigoso

Pag : 1/1
Planta Industrial: 1y 2
Fecha : 27/09/04
Localización : opción 2

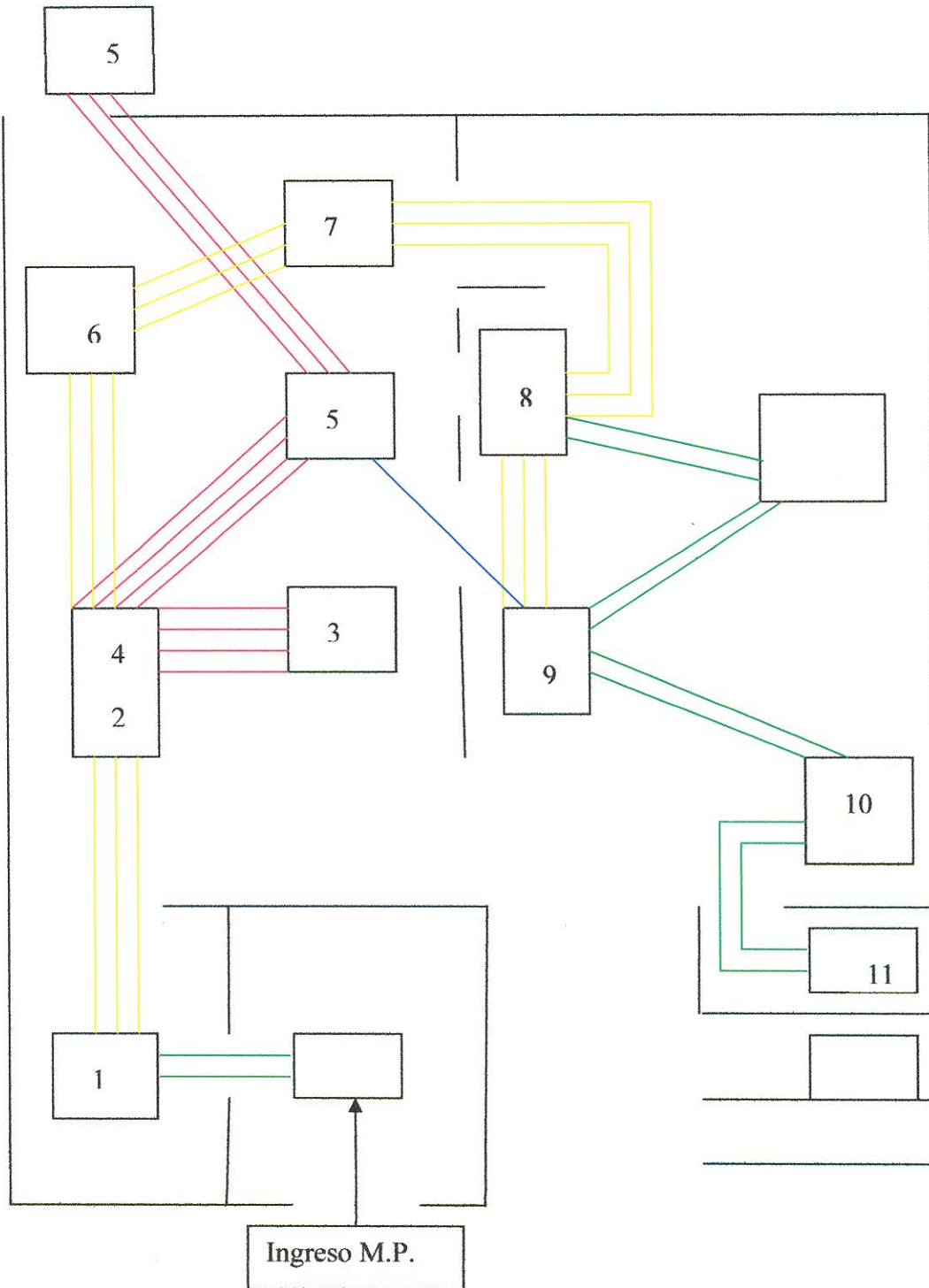
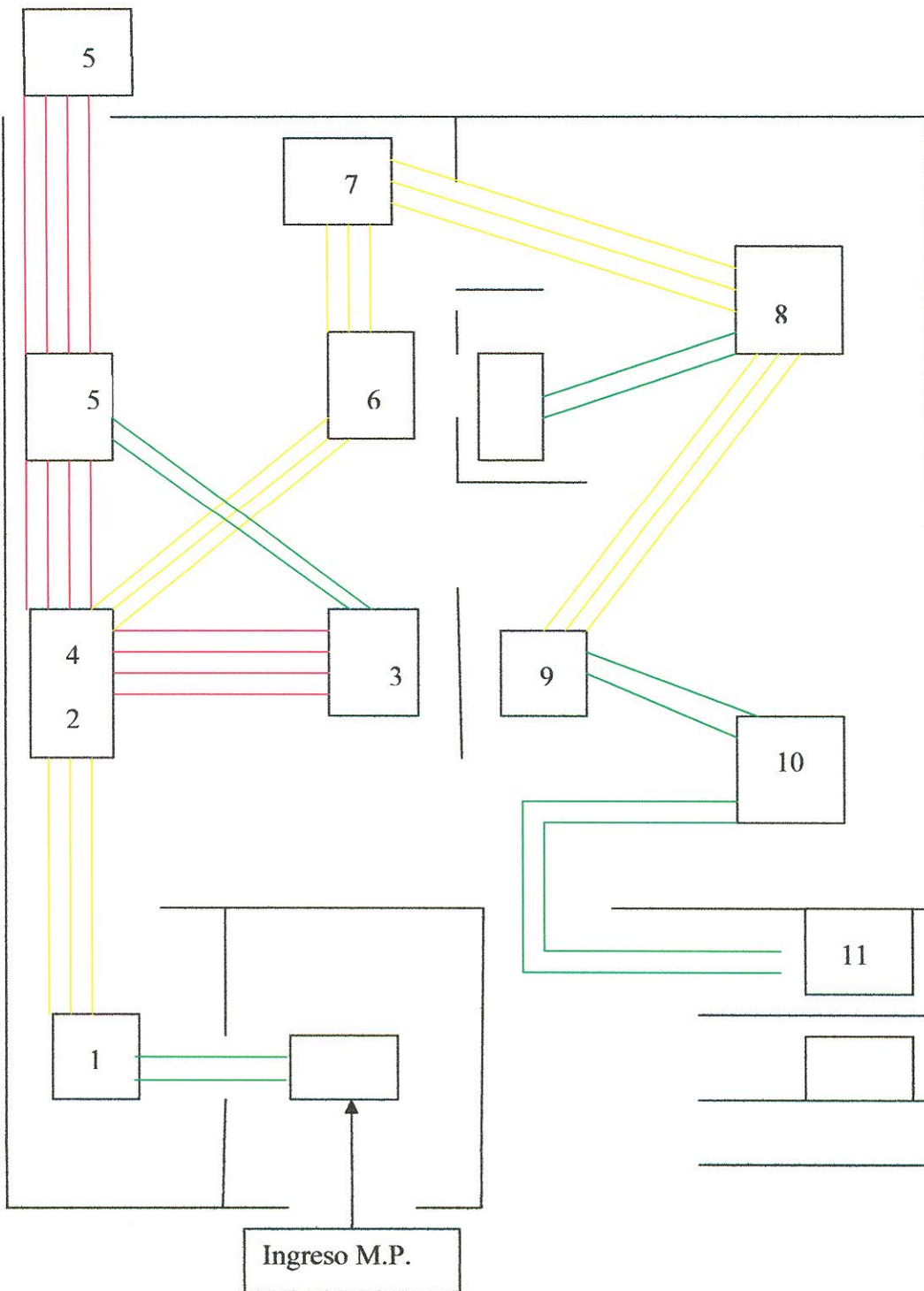


DIAGRAMA RELACIONAL DE ESPACIOS

Empresa: AGUILA S.A.
Area : Producción
Hecho por : Katherine Castillo Cuadros
Anne Linares Pantigoso

Pag : 1/1
Planta Industrial: 1y 2
Fecha : 27/09/04
Localización : opción 3



6.4 CONSTRUCCION DE FABRICA (ESPECIFICACIONES)

6.4.1 Características físicas de la construcción

La construcción de la planta tiene las siguientes características técnicas :

- Cimientos. La cimentación de los elementos estructurales, es decir de las columnas ,será de concreto armado, la cimentación de los muros será de concreto armado con una resistencia de 140 kg/ cm^2 de piedras de 8'' de diámetro con un ancho de 60 cm . para los muros de cabeza y de 45 cm. para los muros de soga.
- Sobrecimientos. Será de concreto ciclópeo y hormigón con una resistencia de 140 kg/ cm^2 con 25% de piedra regular de 6'' de diámetro máximo. Para los muros de cabeza tendrá un ancho de 24 cm. y para los muros de soga un ancho de 13 cm. , la altura será de 30 cm. en ambos casos.
- Elementos estructurales. Entiendase columnas, zapatas, vigas, losas y escaleras que serán de concreto armado con fierro.
- Muros. Los muros serán de ladrillo , asentados con una mezcla de cemento arena en proporción 1: 5 para los muros en cabeza y 1: 3 para los muros en soga.
- Techos. De oficinas administrativas y área de planta
- Carpintería. Las puertas serán de madera de tipo tablero rebajado con bisagras y chapas de doble golpe, El pabellón industrial tendrá puertas y ventanas de

carpintería metálica de doble tiro , en la primera planta(área de desamarrado y secado) con chapas de doble golpe y ventanas con perfiles metálicos de seguridad . En la segunda planta (área de proceso de galletas) tendrá chapas de manija y ventanas simples con vidrios transparentes .

- Ventanas.
- Revestimiento. Toda la edificación será revestida con tartajeo de mortero cemento arena en una proporción 1:5 previo pañeteo de los muros . Los baños estarán revestidos de igual forma. Los cielos rasos del pabellón administrativo serán de yeso y en la planta industrial será de mortero cemento arena impermeabilizada de acuerdo a los reglamentos vigentes , en la segunda planta no tendrá cielo raso.
- Pisos. En los ambientes del pabellón administrativo serán de vinílico . En el pabellón industrial serán de concreto bruñado frotachado lavable con desagües y una pendiente que permite el escurrimiento de aguas las aguas de limpieza. El piso de los baño será de mosaico lavable . E el área (galletas) el piso será de ladrillo cerámico lavable de acuerdo a reglamento.
- Escaleras. Tendrán revestimiento de concreto con perfiles rasurados de aluminio para evitar resbaladuras . Se contarán con escaleras de seguridad para casos de incendios o peligro.
- Iluminación. Ya que el horario de trabajo será de día se proveerá de amplios ventanales para asegurar la iluminación natural que en el caso del pabellón

industrial será a través del techo. En los casos de trabajos extraordinarios se ha previsto la instalación de un sistema de iluminación artificial a base de lámparas fluorescentes. Además se ha considerado la iluminación de seguridad para las noches instaladas en postes procurando dar la mayor visibilidad en todas las áreas.

- Instalaciones sanitarias. La instalación del agua se hará mediante tubos (PVC) de diámetros adecuado y con instalaciones subterráneas . La evacuación de aguas servidas se hará mediante tubos de PVC de diámetros adecuados.
- Instalaciones eléctricas. Toda la instalación eléctrica de los circuitos de iluminación y tomacorrientes de la planta y pabellón administrativo será empotrada en tubos vinnuit y conductores números 12,14 ,y 18 tipo AWG. La instalación eléctrica para las maquinarias hasta su tomas sera en conductores numero 10 mínimo empotrada en tubos de conduit por tratarse de instalaciones electromecánicas . La planta estará suministrada de corriente monofasica y trifásico.
- Pintura. La pintura a utilizarse en el pabellón administrativo será lavable . En el pabellón industrial los muros se pintaran con pintura cleomate y elementos metálicos como conductores y depósitos con pintura anticorrosivo que estará de acuerdo a las normas de Seguridad e Higiene industrial establecidos por el código internacional de la **Asme**.

- Pasillos y veredas. Serán de concreto simple 120 kg/cm^2 de resistencia, bruñados y colocados sobre una base apisonada de lastre.
- Pistas de Acceso y estacionamiento vehicular. Estos elementos serán de concreto simple de 175 Kg./cm^2 de 15 cm. de espesor , vaciados en losas cuadradas en lo posible de $3*3 \text{ m.}$ máximo la subbase será de lastre compactado por capas de 10 cm. De espesor con altura total de 40 cm. Como mínimo.
- Muros perimetrales. Seran de ladrillo , su altura será de 2 metros y medio con pestaña de coronación.

Cuadro N° 52

HACCP

ETAPA	RIESGOS	MEDIDAS PREVENTIVAS	PCC	VIGILANCIA COMPROBADA	MEDIDA CORRECTORA Y COMPROBACION
Recepción de materia prima	Materia prima de mala calidad	Transporte rápido y cuidadoso	1	Controles físicos, químicos	Devolución de la partida
Limpieza y selección	Ingreso de partículas extrañas	Inspección cuidadoso Personal entrenado en la inspección	1	Controles físicos y químicos	Entrenamiento al personal de inspección
Hidratación	Contaminación	Tiempo adecuado	2	Control de agua y tiempo	Análisis microbiológico de agua
Lavado	Contaminación	Cambios sucesivos de agua	1	Inspección constante	Análisis de agua
Secado solar (secado)	Aumento de bacterias	T° y tiempos adecuados	1	Control de tiempos y temperatura de secado	Calibración de termómetros y cronómetros

Tamizado	Crecimiento de hongos y levaduras de ambiente	Tamizado rápido	2	Control del tiempo de tamizado	Calibración de cronómetros
Pesado y registro	Mala manipulación de la balanza	Constante control de la balanza	2	Control de la manipulación de la balanza	Calibración de la balanza
Inspección y clasificación	Ingreso de partículas extrañas	Inspección cuidadoso Personal entrenado en la inspección	1	Controles físicos y químicos	Entrenamiento al personal de inspección
Horneado	Exceso de tiempo y temperatura	T1 y tiempo adecuado	1	Control de tiempo y temperatura	Calibración del termómetro y cronometro

Fuente : Elaboración Propia

6.5 REQUERIMIENTOS DE LA PLANTA

6.5.1 Requerimientos de Maquinaria y Equipo

Criterios de selección: Para la selección de maquinaria y equipos requeridos para la obtención de los productos derivados de la maca , se adoptaron los siguientes criterios:

Características del proceso Productivo

Capacidad de producción seleccionada

Grado de Mecanización adoptado

Capacidad de Maquinaria y Equipos

Procedencia y costos

Cuadro N° 53
 Requerimientos y especificaciones
 de maquinaria y equipos

Maquinaria	Cantidad
1. Balanza de Pesado	1
2. Mesas de Selección	1
3. Cocinas industriales	2
4. Maquina de lavado e hidratación	1
5. Secador	1
6. Molino de martillos	1
7. Faja transportadora	2
8. Tamiz	1
9. Balanza de Paltillos	2
10. Amasadora – Mezcladora	1
11. Moldeado	1
12. Horno	1
13 Mesa de trabajo	2
14. Otros materiales	

FUENTE : Elaboración propia

6.6 ESPECIFICACION DE LA MAQUINARIA REQUERIDA

6.6.1 BALANZA DE PESADO



Servicio. Control de peso del ingreso de materia prima ,
(del grano de tarwi) y salida de productos acabados

Especificaciones requeridas

- Cantidad : 1
- Capacidad :

Largo	1.20 m
Ancho	0.5 m
Altura	1.2 m
- Material : Aluminio y hierro fundido.
- Características técnicas : Fácil lectura y graduaciones,
electrónica de plataforma, pantalla gigante negra .
- Capacidad : 500 kg.

6.6.2 MESA DE SELECCIÓN



- Servicio : Clasificación de los granos de tarwi
- Número : 1
- Con tablero de 19 mm. de espesor.
- Dimensiones :

Largo	3.00 m
Ancho	1.50 m
Altura	1.20 m

- En plancha de acero inoxidable
- Acabado sanitario
- Procedencia local.

6.6.3 COCINAS INDUSTRIALES



Servicio. Cocción del grano para uno de los procesos de la eliminación de alcaloides

- Número: 2
- Dimensiones: Largo 1.20 m
Ancho 0.80 m
Altura 1.00 m
- En acero inoxidable
- Procedencia local.

6.6.4 MAQUINA DE LAVADO E HIDRATACION



Servicio. Hidratación del grano y Lavado del grano
(para la eliminación de alcaloide)

- Número: 1
- Dimensiones: Largo 3.00 m
Ancho 1.50 m
Altura 1.20 m
- En plancha de acero inoxidable
- Procedencia local.

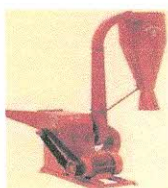
6.6.5 SECADOR



Servicio. Secar el grano para llegar a una humedad ideal para pasar a la molienda

- Número: 1
- Dimensiones: Largo 2.50 m
 Ancho 1.50 m
 Altura 2.00 m
- En plancha de acero
- Acabado sanitario
- Procedencia local.

6.6.6 MOLINO DE MARTILLOS



Servicio. Secar el grano para llegar a una humedad ideal para pasar a la molienda

- Número: 1
- Dimensiones: Largo 2.50 m
 Ancho 1.50 m
 Altura 2.00 m

- En acero inoxidable calidad 304
- Capacidad :700 kg/hora
- Motor eléctrico de 20HP
- Turbina para extracción de polvos 7 HP
- Ciclón para ensacado del producto
- Recuperador de polvos finos, 3 Cribas de 0.5 mm ,1mm y 2mm
- Compuerta para polvos finos y compuestos para granos
- Procedencia local.

6.6.7 FAJA TRANSPORTADORA



Servicio. Transportar el material de la zona de secado a hidratado; y transporte de la zona de tamizado a mezclado.

- Número : 2
- Dimensiones :

Largo	3.00 m
Ancho	0.50 m
Altura	1.00 m
- Estructura de tubo negro 2"x 2"
- Motor reductor de velocidad 2 HP
- Avance 50 pies por minuto

- Capacidad :700 kg / hora

6.6.8 TAMIZ



Servicio. Tamizar la harina para obtener granos mas finos , para pasar al área de galletería

- Número : 1
- Dimensiones:

Largo	2.00 m
Ancho	0.65 m
Altura	1.20 m
- En acero inoxidable calidad 304
- Capacidad 500 kilos / hora
- Estructura de tubo cuadrado de 2"x 2"
- Motor eléctrico de 3 HP
- Boca de descarga de 6"x 4"
- Procedencia local.

6.6.9 BALANZA PARA PROCESO DE GALLETAS



Servicio : Pesado de los insumos para la masa

- Cantidad : 2

Largo	0.60 m
Ancho	0.40 m
Altura	0.45 m

- Material :Aluminio y hierro fundido.
- Características técnicas :fácil lectura y graduaciones, de platillos.
- Capacidad : 20 kg.
- Procedencia local.

6.6.10 AMASADORA MEZCLADORA



Servicio : Mezcla de los ingredientes para formar la masa

- Cantidad : 1

Largo	0.97m
Ancho	0.68 m
Altura	0.93 m

- Material :artesa de acero inoxidable.
- Características técnicas : potencia 3 HP, corriente trifasica 220 V, 60Hz
- Motor 2 velocidades
- Capacidad : 25 kg.
- Procedencia local.

6.6.11 MOLDEADORA

Servicio. Por medio de moldes determinados se obtendrá la forma de la galleta

- Cantidad : 1

Largo	2.00 m
Ancho	0.70 m
Altura	1.40 m

- Material :cilindro de acero inoxidable
- Moldes intercambiables de acero inoxidable
- Procedencia local.

6.6.12 HORNO



Servicio. Hornear las galletas

- Cantidad : 1

Largo	5.00 m
Ancho	2.00 m
Altura	2.50 m

- Horno combustible: Consumo 1 galón/hora
- Capacidad: 600 galletas por 10 minutos
- Especificaciones: Termómetro, reloj de vapor en segundos, reloj de horneado en minutos, llave de encendido, ventilador, quemador, extractor. Rotor, palanca de ventilación, interruptor de luz de cámara

6.6.13 MESA DE TRABAJO



Servicio : Preparar la masa y amasarla

- Cantidad : 2

Largo	3.00 m
Ancho	1.50 m
Altura	1.00 m

- En plancha de acero inoxidable de
- Acabado sanitario : Procedencia local

6.7 MANO DE OBRA

6.7.1 Requerimientos de Personal

Cuadro N° 54

PUESTOS	CANTIDAD	ESPECIALIDAD
MANO DE OBRA DIRECTA		
• Almacenero	01	Semicalificado
• Operario pp1	02	Semicalificado
• Operario pp2	01	Semicalificado
• Operario pp3	02	Semicalificado
• Operario pp4	01	Semicalificado
SUB TOTAL	07	-----
MANO DE OBRA INDIRECTA		
• Jefe de planta y control de calidad	01	Ing. Industrial
• Jefe de producción, Mantenimiento , personal	01	Ing. Industrial
• Personal de limpieza	02	No calificado
SUB TOTAL	04	-----
TOTAL AREA DE FABRICACION	11	
PERSONAL DE ADMINISTRACION		
• Gerente General	01	Ing. Industrial
• Secretaria	01	Sec. Ejecutiva
• Contador	03	Contador Público
• Personal de seguridad	01	Semi calificado

• Chofer	01	No calificado
TOTAL PERSONAL ADMINISTR.	06	
PERSONAL COMERCIALIZACION		
• Jefe de marketing y publicidad	01	Ing. Industrial
• Dpto de Personal de ventas	02	Semi calificado
TOTAL PERSONAL COMERC.	03	
TOTAL PERSONAL REQUERIDO	20	

FUENTE: Elaboración propia

6.8 SERVICIOS

6.8.1 Requerimientos de combustible

Se requiere para el funcionamiento del grupo electrógeno haciendo uso del Petróleo Diesel 2 y Bunker 6

- Consumo estandar : 2 gal/h.
- Funcionamiento diario : 16 h.
- Consumo diario : 32 gal/día
- Funcionamiento anual : 300 días
- Consumo anual : 9600 gal/año.

6.8.2 Requerimiento total de agua

Cuadro N° 55

Tomando en cuenta un consumo de 300 días / año

REQUERIMIENTO TOTAL DE AGUA			
AÑOS	FABRICACION	ADMINISTRACION	TOTAL
1	1482.27	370.56	1852.84
2	1497.09	374.27	1871.36
3	1512.06	378.01	1890.08
4	1527.18	381.79	1908.98
5	1542.45	385.61	1928.07
6	1557.88	389.47	1947.35
7	1573.46	393.36	1966.82
8	1589.19	397.29	1986.49
9	1605.08	401.27	2006.36
10	1621.13	405.28	2026.42

Fuente : Elaboración propia

6.9 MANTENIMIENTO

6.9.1 MANTENIMIENTO PREVENTIVO

El mantenimiento preventivo es una actividad programada cuya finalidad es mantener las condiciones de operatividad de equipos e instalaciones, reduciendo paros imprevistos por fallas y en consecuencia costos de mantenimiento.

6.9.2 Actividades del Mantenimiento Preventivo

El mantenimiento preventivo incluye básicamente las siguientes actividades:

- Insección periódica de los activos y del equipo de la planta, para descubrir las condiciones que conducen a paros imprevistos de producción o depreciación perjudicial.
- Conservar la planta para anular dichos aspectos o adaptarlos o repararlos, cuando se encuentren aún en una etapa incipiente.

6.9.3 Justificación del Mantenimiento Preventivo

El mantenimiento preventivo debe poder integrarse con otra funciones y actividades tales como: sistema administrativo, trabajo de planeación y programación, adiestramiento, medición del trabajo, informes de control, buenos talleres y

herramientas, para lograr un programa eficiente de mantenimiento de la planta.

La utilización de un programa de mantenimiento preventivo no se justifica solamente en cuanto produce mejoras en tiempo ocioso de equipos y reducción de costos de mantenimiento. Existen además otras razones. Las principales retribuciones del tal programa son:

Disminución del tiempo ocioso, en relación con todo lo que se refiere a economías y beneficios para los clientes, debido a menos paros imprevistos.

Menor número de reparaciones en gran escala y menor número de reparaciones repetitivas, por lo tanto, menor acumulación de la fuerza de trabajo, de mantenimiento y del equipo.

Disminución de los costos de reparaciones de los desperfectos sencillos realizados antes de los paros imprevistos debido a la menor fuerza de trabajo, a las pocas técnicas empleadas y a la menor cantidad de partes que se necesitan para los paros planeados, en relación con los no previstos.

Disminución en el número de productos rechazados, desperdicios debido a la mejor adaptación del equipo.

Aplazamiento o eliminación de los desembolsos por reemplazo prematuro de planta o equipo, debido a la mejor conservación de los activos e incremento de la vida probable.

Menor necesidad de equipo en operación, reduciendo con ello la inversión de capital.

Reducción de los costos de mantenimiento, de mano de obra y de materiales, para las partidas de activos que se encuentran en el programa.

Cambio del mantenimiento deficiente de "paros" a mantenimiento programado menos costoso, con lo que se logra mejor control del , trabajo.

Mejores relaciones industriales, porque los trabajadores de producción no sufren detenciones involuntarias o pérdidas de las bonificaciones por incentivos provenientes de los paros imprevistos.

Mayor seguridad para los trabajadores y mejor protección para la planta, lo cual conduce a una compensación más baja y menores costos de seguro.

Menor costo unitario de producción.

6.9.4 Requerimientos de la Información para Mantenimiento

Una vez completado el diseño conceptual, se está en condiciones de definir los requerimientos del sistema de información que cumple con los aspectos planteados en el mismo.

a) Equipos

El sistema debe poseer la capacidad para mantener la información de los equipos que incluye los siguientes datos generales:

Número o código del equipo.
Descripción.
Localización.
Datos técnicos.
Identificación de la marca, vendedor o fabricante.
Fecha de compra y puesta en marcha / fecha de fabricación.
Precio de compra e instalación.
Tipo de equipo.
Actualizaciones y cambios realizados.
Referencias de repuestos, planos y catálogos, procedimientos, herramientas, etc.
Referencias a manuales.
Criticidad del equipo.

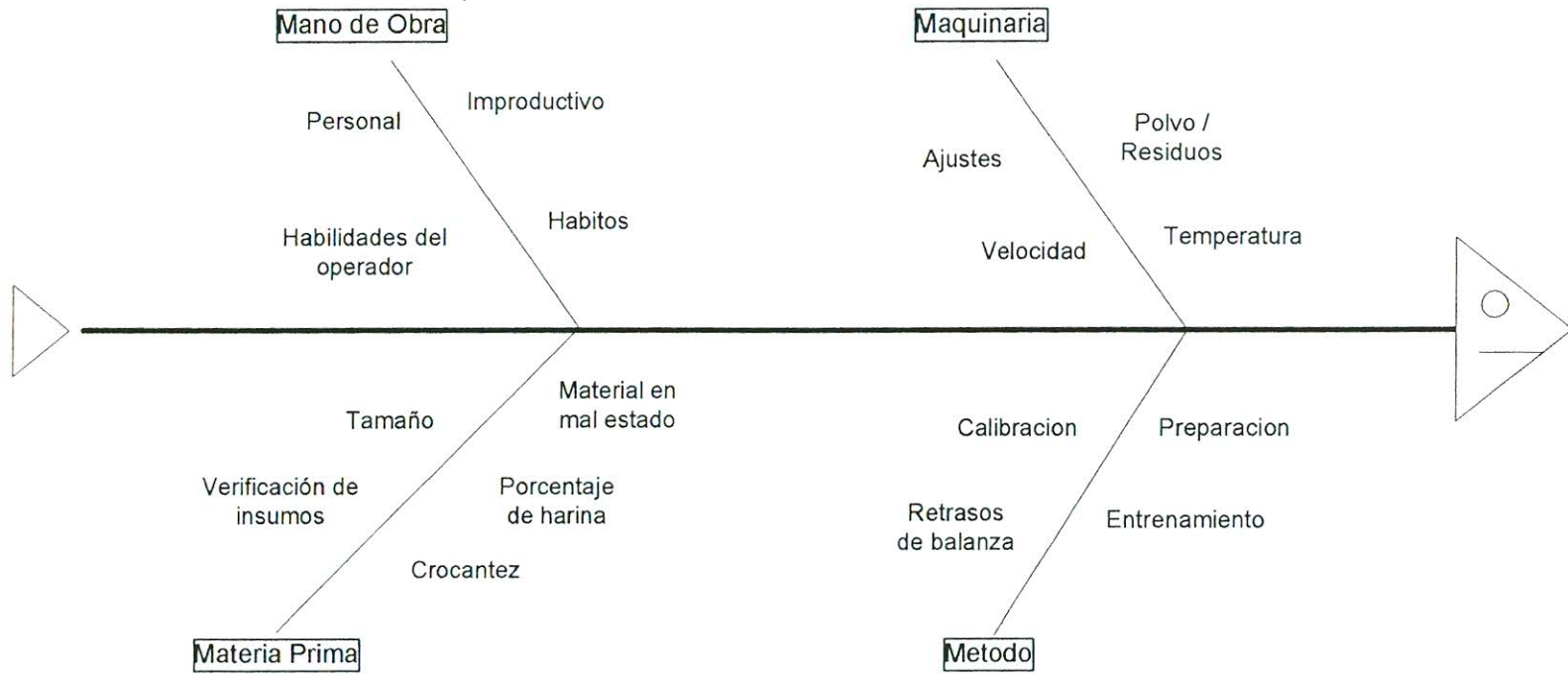
b) Actividades Básicas - Planes De Trabajo

Es vital que el sistema tenga la capacidad para mantener información de los procedimientos que contenga los siguientes datos:

Número o código de la actividad.
Equipo donde es aplicada.
Nombre o breve descripción.
Tipo de procedimiento.
Descripción de las tareas.
Materiales necesarios.
Servicios necesarios.
Condiciones de seguridad.

DIAGRAMA DE CAUSA EFECTO

Problema : Sabor desagradable



CAPITULO VII

ASPECTOS ADMINISTRATIVOS

7.1 ORGANIZACIÓN EMPRESARIAL

La organización y administración que adecuarse dentro de los alineamientos de la empresa a que pertenecerá a su vez, la organización se efectuara considerando el dimensionamiento y el volumen de operaciones de la planta industrial.

La organización este referida al tipo de propiedad y de empresa que deberá adoptar el proyecto en su etapa de operación, mientras que la administración se encuentre relacionada con la dirección y supervisión en su etapa pre-operativa.

La organización representa la forma de estructurar funcionalmente los órganos y elementos. Del proyecto en su etapa de producción.

La administración ejerce las funciones de previsión, organización, dirección, coordinación y control. Las funciones citadas y que definan el concepto de administración, están enunciadas en un orden que marca el ciclo que sigue el proceso administrativo, conforme a éste, el primer paso está dado por la función de previsión, que en términos generales significa presupuestar o pronosticar. Logrando éste, toda gestión administrativa lo tomará como guía y encaminará su acción a su cumplimiento.

La segunda función administrativa es la organización, que se encarga de dotar a la empresa de todos los elementos materiales y humanos necesarios para su funcionamiento.

La tercera función administrativa consiste en la delegación del mando personal que dinamizará la estructura para lograr una producción mas creciente.

La coordinación tiene como finalidad hacer que todo el conjunto de elementos y personas que constituyen la empresa, actúe armónicamente para el cumplimiento, de las tareas y programas.

Finalmente, mediante el control se propicia la complementación indispensable del presupuesto, para después al final cotejar el presupuesto con el resultado real.

7.2 MARCO LEGAL DE LA EMPRESA

El Marco Legal bajo el cual se desarrollarán las actividades de la empresa, está comprendido entre otras por las siguientes normas.

- Ley General de Industria 23407:

En la que el Estado promueve y regula la actividad industrial, en concordancia con los distintos sectores que se dedican a la misma. El referido dispositivo legal también establece diferentes incentivos a favor de la industria nacional tales como la exoneración del 50" o del Impuesto Predial Empresarial; exoneración al impuesto a la reevaluación de activos fijos a partir de 1984; exoneración del impuesto a la

Alcabala en la transferencia de bienes e Inmuebles destinados al funcionamiento de las empresas, capitalización de excedentes de reevaluación no esta sujeto a ningún impuesto.

- Ley Marco para el crecimiento de la inversión Privada

Decreto Legislativo 7.57, que garantiza la libre iniciativa y la libre competencia, así como las inversiones privadas efectuadas o por efectuarse en todos los sectores de la actividad económica y en cualesquiera de las formas empresariales permitidas por las leyes vigentes.

- Reglamento de los Regímenes de Garantía a la Inversión Privada

D. S. 162-92-EF, el que contiene las disposiciones reglamentarias requeridas para la aplicación de las normas relativas a la seguridad jurídica de las inversiones privadas, tanto nacionales como extranjeras.

Así mismo, dado que la empresa estará enmarcada dentro del sector privado, es conveniente que para su mejor operatividad sea constituida bajo el régimen de Sociedad Anónima, conforme a las disposiciones de la nueva Ley General de Sociedades contenida en la Ley 26887, vigente a partir del 01 de enero de 1998.

- Empresa de Responsabilidad Ilimitada. Nuestra empresa se considera dentro de este rubro.

7.3 ORGANIZACIÓN EMPRESARIAL:

La empresa que dará lugar al presente propuesta estará enmarcada dentro del sector privado teniendo la siguiente estructura orgánica:

7.3.1 Directorio

Constituye el órgano ejecutivo de más alto nivel en la empresa. Los directores son elegidos por la Junta General de Accionistas. Es el órgano de la sociedad que tiene las facultades de gestión necesarias para la administración de la empresa dentro de su objeto social. Fija y orienta la política de la empresa, conforme a las decisiones adoptadas por ella. Sus acuerdos constarán en un Libro de Actas de Directorio. Los directores son solidariamente responsables para con la sociedad:

- De la realidad de las aportaciones realizadas durante su periodo
- De la efectividad de las utilidades consignadas en el balance
- De la existencia y regularidad de los libros que ordena la ley
- Del cumplimiento de los acuerdos de la Junta General de Accionistas

Su función es fijar la política de la empresa y delegar la gestión de la misma a la Gerencia General

7.3.2 Departamento de Administración

Es responsable ante el directorio en sus funciones del movimiento económico, financiero. ventas, regulación de almacenes, relaciones humanas del personal, dirigir y supervisar el funcionamiento de las secciones a su cargo: Personal, Producción y Dirección. Además programara, controlara y dirigirá los Sistemas de Contabilidad, Presupuesto, Compras, de acuerdo a las normas políticas y de legislación vigente.

El encargado de esta área ostentará el cargo de Administrador - Gerente. Constituye el organismo de dirección de la empresa y da cuenta de su gestión al directorio y de quien a su vez recibe directivas para su cumplimiento. Es nombrado por el directorio, también sus funciones del Administrador - Gerente:

- Ejecutar planteamiento estratégico y dirigir las relaciones de la empresa
- Administrar finanzas
- Seleccionar jefes de departamentos
- Firmar contratos, escrituras y documentos requeridos

7.3.3 Departamento de Contabilidad

El contador se encargará de llevar todos los libros de contabilidad de la empresa, planillas de pago, libros de liquidez, labores de pago de impuesto, intereses, recibos y balances económicos.

Colaborará en forma directa con el Administrador-Gerente

7.3.4 Departamento de Personal

Por tratarse de una planta piloto, esta función lo tomará el Administrador - Gerente, que se encargará de la contratación del personal que la empresa requiera.

7.3.5 Departamento de Producción

Es responsable directo ante la Administración, teniendo como principal función la actividad productiva, mantenimiento, planificación, supervisión, inspección, control da calidad de las materias primas y de productos acabados, mantenimiento de maquinaria y equipo.

El cargo recaerá en un Ingeniero de Planta el cual velará por el proceso de producción. elaborará el cronograma de producción.

7.3.6 Departamento de Control de Calidad

El Jefe de Control de Calidad - Laboratorio mantendrá estrecha relación con el Jefe de Planta para efectuar un buen y adecuado Control de Calidad, elaborara informes de calidad en periodos determinados, tendrá el deber de asegurar que los productos estén dentro de los intervalos de calidad normados; velar por el buen mantenimiento del material, equipo e instrumentación de laboratorio,

así como por seguridad del mismo. Es responsable ante el Administrador - Gerente de la calidad del producto.

7.3.7 Secretaria

Son responsables ante el personal ejecutivo inmediato a donde estén asignados. Será encargada de tener al día la documentación y correspondencia de la Gerencia - Administración. Colabora con el buen manejo de la oficina y el orden de la misma.

7.3.8 Almacenero

Son responsables de la buena conservación de la materia prima y productos acabados según su ubicación, recibe y expide con el debido peso exacto de todos los materiales. Están disponibles, para los servicios que le sean encomendados.

Mecánico – Electricista

Responsable del mantenimiento genial de la planta, instalaciones y equipo.

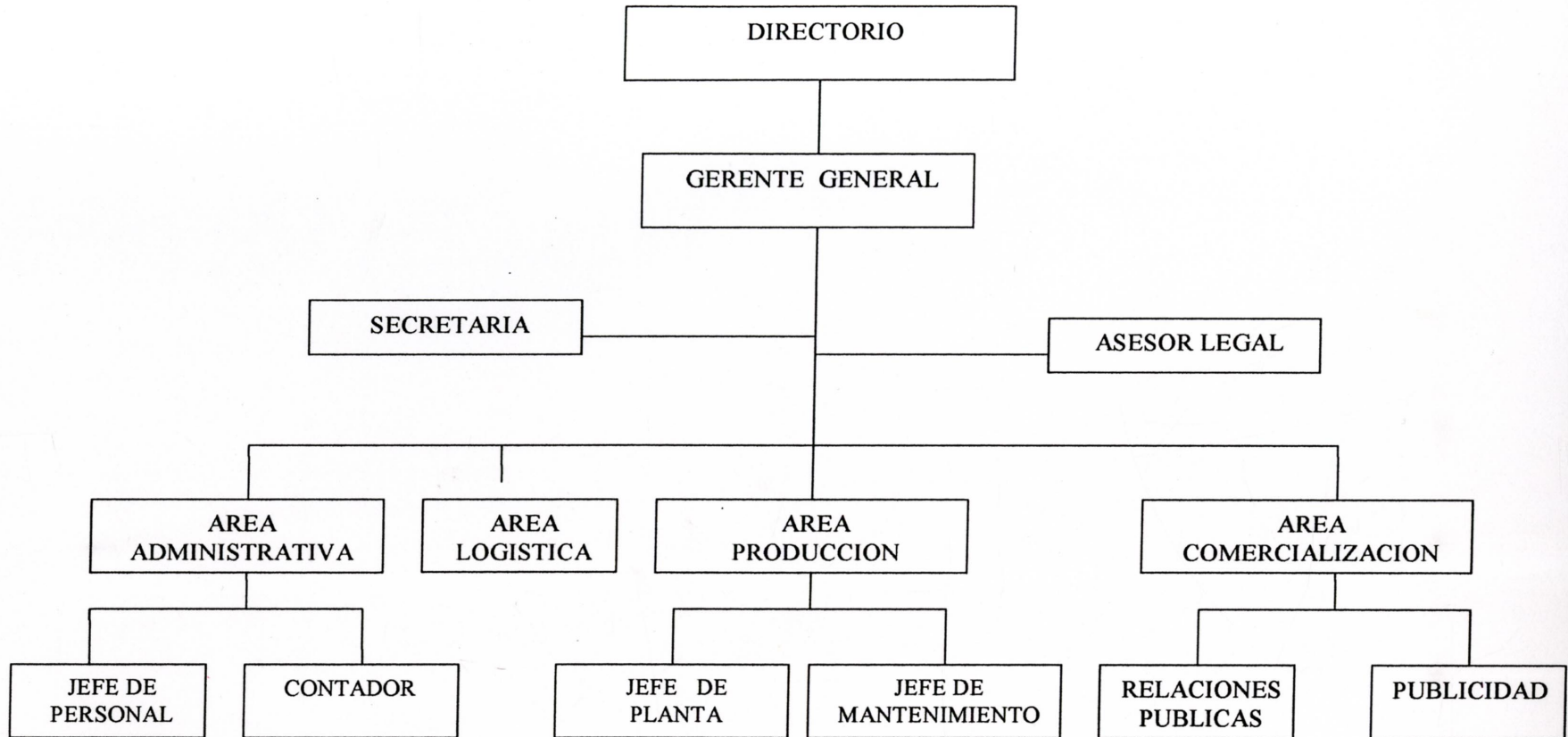
Obreros

A disposición del departamento de producción, están bajo las ordenes y supervisión y de los ingenieros de planta

ORGANIGRAMA FABRICA DE GALLETAS AGUILA S.A.

FECHA : 27/09/04

Anne Linares , Katherine Castillo



Fuente : Elaboración Propia

CAPITULO VIII

SEGURIDAD INDUSTRIAL Y CONTROL DE CALIDAD

8.1 SEGURIDAD INDUSTRIAL

8.1.1 Equipos y Maquinaria

- Gran parte del éxito de una empresa se debe al uso efectivo y eficiente de los equipos, haciendo necesario que los empleados tengan los conocimientos básicos sobre su mantenimiento, lo que permitirá una producción sin paralizaciones
- El modulo debe contar con las herramientas necesarias para prevenir o corregir algunas fallas y/o defectos de los equipos y maquinarias.
- Las maquinas deben ser instaladas por los técnicos y se debe establecer un programa de mantenimiento de limpieza y lubricación de los equipos.
- La distribución de las maquinas debe permitir un trabajo fluido y que brinde seguridad.

8.1.2 Personal

- Las manos y uñas de los obreros, deberán estar siempre limpios, los cabellos sujetos y cubiertas con gorra; de ser posible el personal deberá estar provisto de mascarillas que cubran la boca y la nariz
- El uso del mandil será obligatorio.

- El ingreso de personas que no estén relacionadas con el proceso será prohibido. Así como de aquellos practicantes que puedan ser fuente de contaminación por problemas de salud
- Queda terminantemente prohibido fumar o ingerir bebidas alcohólicas en la zona de producción, también comer o beber en horas de trabajo.

8.1.3 Ambientes de Trabajo

- El mantenimiento de la limpieza y el orden de paredes, pisos, mesas, utensilios y demás será bien controlado.
- Se deberá utilizar mallas en las ventanas
- El ambiente contará con una buena ventilación e iluminación
- El laboratorio deberá estar provisto de un extinguidor de incendios
- Para controlar y evitar la infestación de roedores se deben cumplir estrictamente las normas de higiene citadas anteriormente.

Este es el conjunto de principios , normas , métodos y sistemas destinados a la integridad de los trabajadores así como mantener los materiales , maquinarias e instalaciones en las mejores condiciones de servicio y productividad , La seguridad industrial posee principalmente los siguientes objetivos :

Brindar la información necesaria para la prevención de accidentes de trabajo enfermedades ocupacionales e incendios .

- Capacitar al personal para identificar condiciones de riesgo
- Familiarizar al trabajador con sistemas y procedimiento de seguridad
- Coadyudar a la solución de problemas de salud ocupacional por medio de estudios y orientación especializada .

8.1.4 Condiciones Ambientales Recomendadas

Entre las principales tenemos :

Limpieza : la limpieza es la primera condición debido a que esta es esencial para poder mantener la buena salud de todo personal .

Orden : Este va favorecer la productividad y además va ayudar a reducir el numero de accidentes de trabajo .

Agua Potable : El personal debe contar con agua potable a su disposición, proveniente de una fuente segura y controlada regularmente. Además debe estar ubicada en los lugares estratégicos dentro de la plante y/o oficinas .

Ventilación : Es muy necesaria para la salud de los trabajadores así también para su bienestar . Esta ventilación puede hacerse mediante natural o artificial .

Iluminación : Para disponer de una adecuada iluminación natural de los locales mediante ventanas y claraboyas , estos ocuparan un área de 15% de la superficie del lugar . las paredes serán de color claro , que reflejan cuando lo menos el 50% de la luz incidente

No estará permitido fumar , ni conservar productos que desprendan olores susceptibles de ser absorbidos por los alimentos .

Se incidirá en la limpieza del área del proceso . Se deberá eliminar la suciedad , la basura y los residuos deben depositarse en recipientes , con tapas y su contenido se eliminara periódicamente .

Se deberá realizar la desinfección de los locales de la planta así como de la maquinaria y equipos del proceso . Antes y después de cada turno .

8.1.5 Condiciones en el personal :

- Poseer carnet de salud , estar libre de enfermedades infecto contagios y cumplir con los controles periódicos que la autoridad sanitaria determine .

- o Debe disponer de vestuario necesario para cambiarse de ropa al empezar y terminar el trabajo y vestidores para guardar los trajes de labor corno de calle .
- o Debe usar ropa adecuada de trabajo : botas de goma para protegerse de la humedad delantales impermeables o mamelucos de color blanco, gorras, etc.

8.1.6 Reglas generales de seguridad:

Al trabajador se le adiestrará en el uso de las maquinarias y equipos

Las maquinarias y equipos contarán con sus reglas de seguridad particulares

Los trabajadores deberán estar provistos de los elementos de protección adecuados a la labor que realizan

La empresa industrial elabora el reglamento de seguridad industrial

Se debe nombrar un supervisor de seguridad de higiene industrial

Se deberá tener cuidado con el caldero piro tubular que constituye el equipo de mayor riesgo.

8.2 BUENAS PRACTICAS DE HIGIENE Y MANUFACTURA

8.2.1 Ubicación de las fabricas

Debe instalarse a no menos de 15 metros de lugares donde existe proliferación de insectos, polvos, humo, malos olores u otros.

8.2.2 Vías de acceso

Los lugares donde se elaboran alimentos bebidas, deberán tener sus áreas de desplazamiento pavimentadas aptas para el trafico a las que están destinadas.

8.2.3 Pisos

Tendrán declive hacia las canaletas o sumideros dispuestos para facilitar el lavado y escurrimiento del mismo. Deben de ser de material impermeable y no deben presentar grietas.


8.2.4 Paredes

Deben ser lisas y deberán estar recubiertas de colores claros.

8.2.5 Ventanas

Serán construidas de tal manera que impidan la acumulación de suciedad y sean de fácil limpieza, además deben de estar provistas de medios que eviten el ingreso de insectos y otros animales.

8.2.6 Iluminación



Todos los ambientes donde se elaboran los productos alimenticios tendrán iluminación natural o artificial de manera que se facilite la labor o el trabajo que allí se realiza.

8.2.7 Ventilación



Debe de ser adecuada y de forma suficiente para evitar el calor excesivo. La corriente de aire no deberá desplazarse de una zona sucia a una limpia.


8.2.8 Distribución de los ambientes

Debe existir una buena distribución de ambientes para evitar la contaminación cruzada, la fabricación deberá seguir un flujo de avance, además de facilitar la limpieza tanto de ambientes como de equipos.

8.2.9 Equipos y utensilios

Deben ser fabricados de material resistentes a la corrosión que no produzcan ni emitan sustancias tóxicas y que sean de fácil limpieza y desinfección

8.2.10 Estado de salud del personal



Toda persona que tenga acceso a la sala de fabricación o que intervenga directamente en dichas labores no deberá ser portadora de enfermedades infectocontagiosas.

8.2.11 Aseo y presentación del personal obrero

Las manos no deberán presentar corte

Las uñas deberán mantenerse limpias, cortas y sin esmalte

El cabello deberá estar en todo momento cubierto.

No deben usarse sortijas, pulseras u otros.

La ropa de trabajo debe ser de colores claros y de uso exclusivo para el trabajo que realiza,

8.2.12 Aseo y presentación del personal

El personal de mantenimiento debe contar con vestimenta de otro color.

El personal que interviene directamente en la manipulación de los alimentos deberá hacer uso de guantes y mascarillas.

El personal que interviene en operaciones de lavado debe contar con delantal, impermeable y botas.

8.2.13 Lavado y desinfección de manos

Debe hacerse antes de iniciar el trabajo, después de utilizar los servicios higiénicos, luego de haber manipulado materiales sucios y cuantas veces sea necesario. Se deben colocar avisos que indiquen la obligación de este lavado.

8.2.14 Capacitación del personal

Todo el personal involucrado o que interviene en la elaboración de productos debe recibir una adecuada y constante instrucción sobre la manipulación de alimentos y la higiene del personal.

8.2.15 Vestuario

Se deberá facilitar a todo el personal que labora en la sala de fabricación de alimentos, limpieza y mantenimiento; áreas adecuadas para el cambio de vestimenta.

8.2.16 Servicios higiénicos

Los servicios higiénicos para el personal deben estar en buen estado de conservación, deben ser de loza y deben existir en número suficiente según el número de trabajadores.

8.2.17 Comportamiento del personal

Todo el personal empleado en actividades de manipulación de alimentos, se encuentra prohibido de:

Comer y beber en la sala de proceso

Fumar y escupir

Estornudar y toser sobre alimentos que no estén protegidos.

8.2.18 Tratamiento de desechos

No deberá permitirse la acumulación de desechos en las áreas destinadas para la elaboración y almacenamiento de los alimentos.

8.2.19 Desagüe y eliminación de desechos

Se deberá contar con instalaciones adecuadas de desagüe y eliminación de desechos para evitar el riesgo de contaminación de los alimentos elaborados.

8.3 CONTROL DE CALIDAD

Existen en los alimentos , tenemos que calidad es el conjunto de características que diferencian las unidades individuales de un producto y tienen significancia a la hora de determinar la aceptación del mismo consumidor .

La competencia y los requisitos tecnológicos han exigido cada día mayores conocimientos y un control mas riguroso de los factores relacionado con las variaciones y con las características del producto . Este control se ha convertido , por necesidad , en una ciencia de primera magnitud que concede una importancia primordial a la inspección sistemática y al refinamiento de las variables de los procesos . Algunas veces se suele confundir estos modos términos : inspección y control de calidad . La acción de inspeccionar , aunque se realice a la perfección no puede inspeccionar la calidad de un producto ; limitándose a separar las unidades que no son aceptables después de su fabricación . El control de calidad implica el análisis y estudio progresivo de los procesos de producción , identificando causas y defectos antes que se llegue a obtener un producto ya fabricado de mala calidad .

En algunos casos es posible identificar las posibles causas que están originando productos de mala calidad , de una manera directa . Pero en otros muchos casos es imposible detectar estos defectos solo de una inspección , es por esto que se utilizan pruebas de estadística matemáticas que proporcionan el medio de control adecuado .

CAPITULO IX EVALUACIÓN ECONOMICA

9.1 OBJETIVO

El objetivo del presente capítulo es el de proporcionar técnicas y procedimientos para obtener juicios valorativos sobre las bondades de los resultados económicos y financieros del proyecto y estudiar los indicadores que nos permitan adoptar una decisión sobre la ejecución, postergación o rechazo del proyecto.

9.2 INDICADORES DE EVALUACIÓN

Los indicadores son considerados como coeficiente o magnitud de medición de algún aspecto del valor del proyecto de inversión, a base de la comparación de beneficios y costos proyectados, cuyos resultados permiten clasificar y elegir las diferentes alternativas de inversión destinados a la producción económica de bienes y servicios. Asimismo, los indicadores son utilizados para clasificar las diferentes alternativas de inversión de varios proyectos mutuamente excluyentes, en este sentido, los indicadores más eficaces para medir el valor del proyecto son los siguientes:

- Valor Actual Neto (VAN)
- Tasa Interna de Retorno (TIR)
- Razón Beneficio Costo (B/C)
- Periodo de Recuperación de la Inversión (PRI)
- Valor económico agregado (EVA)

Y para poder calcular los indicadores económicos y financieros, para nuestro proyecto de inversión, es necesario conocer el factor de actualización que se utilizará para poder realizar la evaluación.

9.2.1 VALOR ACTUAL NETO (VAN)

Es el indicador eficaz para medir el valor actualizado de un proyecto específico y realizar la clasificación o selección de la alternativa óptima de inversión de varios proyectos mutuamente excluyentes.

Este indicador representa el valor actualizado o presente del proyecto en su vida útil de operación, y cuyos resultados permiten tomar la decisión respecto a su aceptación o rechazo a base de los siguientes coeficientes o magnitudes.

Regla de decisión:

$VAN > 0$ Se acepta el proyecto

$VAN = 0$ Se posterga el proyecto

$VAN < 0$ Se rechaza el proyecto

La evaluación de proyectos basada en los valores actualizados del flujo neto de fondos, proporciona una base confiable para determinar la alternativa óptima de inversión, frente a otros métodos que presentan mayor dificultad para el análisis e interpretación del valor del proyecto, asimismo, el uso de este indicador permite considerar la magnitud y oportunidad de inversión a través del flujo de fondos previstos para el horizonte de planeamiento.

Matemáticamente el Valor Actual Neto se calcula mediante la siguiente ecuación:

$$VAN = \sum (B_t - C_t) / (1 + i)^t$$

Donde:

B_t = Beneficios generados durante el periodo t.

C_t = Costos incurridos durante el periodo t.

FSA = Factor Simple de Actualización

i = Tasa de Actualización Adoptada

I₀ = Inversión Inicial

BNA = Beneficios Netos Actualizados

BN = Beneficios Netos

9.2.2 Tasa interna de Retorno (TIR)

La Tasa Interna de Retorno (TIR) es aquella tasa de descuento para la cual el valor actualizado de los beneficios y costos del proyecto resulta igual a cero.

Regla de Decisión.

Para evaluar la Tasa Interna de Retorno (TIR) es necesario compararla con la tasa de descuento adoptada para el Valor Actual Neto (VAN), obteniendo la siguiente calificación.

TIR > i Se acepta el proyecto

TIR = i Se posterga el proyecto (indiferente)

TIR < i Se rechaza el proyecto

Matemáticamente la Tasa Interna de Retorno se calcula mediante la siguiente ecuación:

$$TIR = \sum (B_t - C_t) / (1 + I)^t = 0$$

9.2.3 Razón Beneficio Costo (B/C)

Es el cociente que resulta de dividir la sumatoria de los beneficios entre la sumatoria de los costos del proyecto, actualizados a una tasa de interés fijo, generados por el proyecto durante su periodo de vida útil.

Regla de Decisión:

Para evaluar la razón Beneficio Costo (B/C) tenemos los siguientes parámetros.

$B/C > 1$ Se acepta el proyecto

$B/C = 1$ Se posterga el proyecto

$B/C < 1$ Se rechaza el proyecto

Matemáticamente la razón Beneficio Costo se calcula mediante la siguiente ecuación:

$$B/C = \frac{\sum B_t / (1 - HV)}{\sum C_t / (1 - ir)}$$

9.2.4 Periodo de Recuperación de la Inversión (PRI)

El Periodo de Recuperación de la Inversión mide el tiempo necesario para que el inversionista recupere la inversión vía utilidades del proyecto

Regla de Decisión:

Para evaluar el Periodo de Recuperación de la Inversión (PRI) nos basamos en las siguientes relaciones.

PRI > 10 años Se rechaza el proyecto

PRI < 10 años Se acepta el proyecto

9.3 ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD

9.3.1 Definición

Se denomina Análisis de Sensibilidad al procedimiento promedio del cual se puede determinar cuanto se afectan o cuan sensibles son los indicadores de evaluación, como son: Valor Actual Neto . (VANE), la Tasa Interna de Retorno (TIRE), la Razón Beneficio Costo (B/C) y el Periodo de Recuperación de la Inversión (PRI), ante los cambios que se puedan producir en determinadas variables del proyecto.

9.3.2 Alternativas del análisis de sensibilidad

Para el Proyecto consideramos dos alternativas, el aumento del Precio Unitario de Venta del producto, y el aumento de precios de costo de la materia prima e insumos.

9.3.3 Metodología

Para efectuar el Análisis de Sensibilidad aplicamos el siguiente procedimiento:

- a) Se calcularon los Indicadores de Evaluación Económica y Financiera: Valor Actual Neto (VAN), la Tasa Interna de Retorno (TIR), la Razón Beneficio

Costo (B/C) y el Periodo de Recuperación de la Inversión (PRI).

- b) Finalmente, se elaboró el Cuadro Resumen con los resultados del Análisis de Sensibilidad para cada alternativa.

9.4 EVALUACIÓN ECONÓMICA Y FINANCIERA DEL PROYECTO

Se analiza el total de inversión contando : tangibles , intangibles y capital de trabajo.

9.4.1 Inversión fija tangible

La inversión fija tangible constituye lo que mas tarde se denomina los activos fijos de la empresa , y corresponde a los bienes que la empresa adquiere con la finalidad de destinarlos a la explotación sin que sean objetos de transacciones comerciales usuales en el curso de sus operaciones .Las inversiones fijas se realizan en el periodo de instalación y se utilizan a lo largo de su vida útil .Estas inversiones comprenden bienes que están sujetos a depreciaciones tales como son: maquinaria, edificios, terrenos.

Cuadro N° 56
Inversión Fija Tangible

RUBROS			COSTOS TOTALES
Terreno	Área (m2)	Costo (S/m2)	60,663.20
Terreno	3033.16	20.00	60,663.20
Construcciones y obras civiles	Área (m2)	Costo (S/m2)	337,698.00
Área de fabricación	741.01	150	111,151.50
Área de administración	120.34	75	9,025.50
Área de Servicios	85.8	15	1,287.00
Otros (estacionamiento, áreas verdes, etc.)	2162.34	100	216,234.00
Maquinarias y equipos básicos	Cantidad	Costo unitario ()	67,179.00
Montacargas	2	600	1,200.00
Balanza de pesado	1	500	500.00
Mesas de selección	1	400	400.00
Cocinas Industriales	2	800	1,600.00
Maquina de lavado e hidratación	1	4200	4,200.00
Secador	1	2000	2,000.00
Molino de martillos	1	9074	9,074.00
Faja transportadora	2	3450	6,900.00
Tamiz	1	1700	1,700.00
Balanza de platillos	2	125	250.00
Amasadora	1	5000	5,000.00
Moldeado	1	1200	1,200.00
Horno	1	33155	33,155.00
Equipo complementario	Cantidad	Costo unitario ()	1,298.00
Mesa de trabajo	2	350	700.00
Pocillos	8	5.5	44.00
Rodillos	6	5.5	33.00
Cucharones	2	3.5	7.00
Tazas y jarra medidoras	4	3.5	14.00
Ollas	2	250	500.00
Equipo de Seguridad	Cantidad	Costo unitario (S)	644.40
Guantes	12	1.2	14.40
Mandiles	12	13	156.00
Botas	12	13	156.00
Gorros Protectores	12	2.5	30.00
Extintores	4	72	288.00
Equipamiento de Oficina	Cantidad	Costo unitario (S)	3,780.00
Escritorio y sillón tipo gerencial	1	500	500.00
Escritorio y sillas secretaria	1	220	220.00
Computadora	1	1200	1,200.00

Impresora	1	210	210.00
Muebles de computadora	1	180	180.00
Archivador	1	120	120.00
Mesa de reuniones	1	200	200.00
Sillas	10	40	400.00
Calculadoras	2	15	30.00
Teléfonos	2	150	300.00
Fax	1	250	250.00
Botiquín de primeros auxilios	2	10	20.00
Reloj eléctrico marcador	1	100	100.00
Medicinas básicas			50.00
SUBTOTAL			471,262.60
Imprevistos (1% del total)			4,712.63
TOTAL DE INVERSIONES TANGIBLES			475,975.23

Fuente : Elaboración propia

9.4.2 INVERSION FIJA INTANGIBLE

Se caracterizan por su inmaterialidad, forman parte de los activos intangibles de la empresa. Por lo mismo que son servicios o derechos adquiridos no están sujetos a desgaste físico o depreciación los rubros que lo componen son: estudio del proyecto, gastos de organización y constitución, gastos de puesta en marcha y pruebas.

Cuadro N° 57

Inversión Fija Intangible

Rubros	Costo total
Estudio del proyecto (1% de inversión tangible)	4,949.10
Gastos de organización y constitución (7% de equipo básico)	4,702.53
Gastos de puesta en marcha y pruebas (0.7% de equipo básico y complementario)	3,464.37
SUBTOTAL	13,116.00
Imprevistos (1% del total)	655.80
TOTAL DE INVERSIONES INTANGIBLES	13,771.80

Fuente : Elaboración propia

9.4.3 CAPITAL DE TRABAJO

El capital de trabajo es el conjunto de bienes y recursos que necesita la empresa para atender las operaciones de producción y distribución de los bienes y servicios. Es el capital que debe disponer para poder atender todos aquellos elementos necesarios que garanticen su funcionamiento normal durante su ciclo productivo, para una capacidad utilizada y un tamaño determinado. .

Cuadro N° 58

Capital de Trabajo

Mano de obra directa	Cantidad	Remuneración mensual	Remuneración anual
almacenero	1	460.00	920.00
Técnico-operario PP1	2	460.00	1,840.00
Técnico-operario PP2	1	460.00	920.00
Técnico-operario PP3	2	460.00	1,840.00
Técnico-operario PP4	1	460.00	920.00
Subtotal			6,440.00
Leyes sociales (15%)			966.00
Total de mano de obra directa			7,406.00
Materias primas e insumos	Requerimiento Anual	Costo	Costo anual
Harina de trigo (245* día)	7350.00	1.2	8,820.00

Grano de tarwi	(200* día)	6000.00	1	6,000.00
Margarina	(99.25*día)	2977.50	1.8	5,359.50
Azucar	(202.24* día)	6067.20	1.2215	7,411.08
Sal	2.98 *día	89.40	0.349	31.20
Agua (m3)	77.94*día	2338.20	0.01	23.38
Antioxidante	0.37* día	11.10	30	333.00
Polvo de hornear	9.7* día	291.00	0.35	101.85
Vainilla	2.98*día	89.40	0.4	35.76
Huevos	2.00* día	60.00	2	120.00
Total de materia prima e insumos				28,235.78
Materiales de envase y embalaje		Consumo anual	Costo	Costo Anual
Bolsas de Polipropileno 13324		216000	0.0014	25.20
cajas de cartón 134		2160	0.028	5.04

Total de materiales de envase y embalaje				30.24
Mano de obra indirecta		Cantidad	Remuneración mensual	Remuneración anual
Jefe de Planta		1	800.00	1,600.00
jefe de Producción		1	800.00	1,600.00
Personal limpieza		2	400.00	1,600.00
SUBTOTAL				4,800.00
Leyes sociales (15%)				720.00
Total de mano de obra indirecta				5,520.00
Gastos indirectos		Consumo anual	Costo	Costo anual
Agua (m³)	Proceso	1852.841	0.77	118.89
	Total a considerar (80%)			95.11
Energía eléctrica (KW)	Proceso	19254.33	0.56	898.54
	Total a considerar (80%)			718.83

Materiales indirectos		Consumo anual	Costo	Costo anual
	bolsas de polipro	1	20	1.67
	detergente	4000	1	333.33
	gas propano	20	35	58.33
	vestuarios	1	400	33.33
Total de materiales indirectos				426.67

Mano de obra directa	Cantidad	Remuneración mensual	Remuneración anual
Gerente General	1	1200	2,400.00
Secretaria	1	460.00	920.00
Contador	1	460.00	920.00

Jefe de Marketing y Publicidad	1	550.00	1,100.00
Personal de ventas	2	550.00	2,200.00
Personal de seguridad	3	460.00	2,760.00
Chofer	1	460.00	920.00
Subtotal			11,220.00
Leyes sociales (15%)			1,683.00
Total de mano de obra directa			12,903.00
Agua (m³)	Consumo Anual	Costo	Costo Anual
Limpieza; jardines y SS.HH	1852.84	0.77	118.89
Total de gastos por agua (20%)			23.78
Energía eléctrica (KW)	Consumo anual	Costo	Costo total
iluminacion	19254.33	0.56	898.54
Total de gastos por energía eléctrica (20%)			179.71

Servicio telefónico	Cantidad	Consumo mensual	Total anual
Teléfonos	2	140.00	280.00
Total de gastos por servicios telefónicos			280.00
Útiles de escritorio y papelería	Cantidad anual	Costo	Total anual
Papel bond (millar)	10	23.00	19.17
Lapiceros (docena)	2	4.50	0.75
Cuadernos (docena)	2	10.00	1.67
Total de gastos por útiles de escritorio y papelería			21.58
Promoción y publicidad	Cantidad	Costo	Total anual
Propagandas	1	800.00	1,600.00
Total de gastos por promoción y publicidad			1,600.00
Útiles de escritorio y papelería	Cantidad anual	Costo	Total anual
Facturas, boletas, etc. (ciento)	8	15.00	120.00
Papel bond (millar)	3	23.00	69.00
Total de gastos por útiles de escritorio y papelería			189.00

Fuente : Elaboración propia

Cuadro N° 59

RESUMEN DE INVERSION

Cuadro Resumen de Inversión		
Inversión Fija	S/.	475,975.23
Inversión Intangible	S/.	13,771.80
Capital de Trabajo	S/.	57,634.03
Total de Inversión	S/.	547,381.05

Fuente : Elaboración propia

9.5 FINANCIAMIENTO

El financiamiento deberá considerar las fechas en que se aplicaran los recursos de inversión , estos pueden ser tangibles o intangibles , de acuerdo con el programa de trabajo y el cronograma de inversiones .

Aportes de capital .- Están constituidos por las contribuciones de recursos reales y financieros efectuados por personas naturales o jurídicas a favor del proyecto .

Préstamos .- De diversas entidades bancarias u otros
Para nuestro proyecto tenemos un único préstamo del Banco Wiese a una tasa preferencial del 12% en 4 años

9.5.1 DEUDA

Aporte propio 40% = 218952.42

Préstamo 60% = 328428.63

9.5.2 Servicio de la deuda del Crédito de Banco Wiese

- Monto Total	: 328428.63
- Tasa de Interés	: 12%
- Plazo de Amortización	: 4 años
- Forma de Pago	: mensual
- Servicio de la Deuda	: Ver cuadro N° 60

Cuadro N° 60

SERVICIO DE LA DEUDA

Período Mensual	Deuda	Amortización	Interés	Saldo a Pagar	Total por Pagar
1	328,428.63	5,364.50	3,284.29	323,064.13	8,648.79
2	323,064.13	5,418.14	3,230.64	317,645.99	8,648.79
3	317,645.99	5,472.33	3,176.46	312,173.66	8,648.79
4	312,173.66	5,527.05	3,121.74	306,646.61	8,648.79
5	306,646.61	5,582.32	3,066.47	301,064.29	8,648.79
6	301,064.29	5,638.14	3,010.64	295,426.15	8,648.79
7	295,426.15	5,694.52	2,954.26	289,731.63	8,648.79
8	289,731.63	5,751.47	2,897.32	283,980.16	8,648.79
9	283,980.16	5,808.98	2,839.80	278,171.17	8,648.79
10	278,171.17	5,867.07	2,781.71	272,304.10	8,648.79
11	272,304.10	5,925.74	2,723.04	266,378.36	8,648.79
12	266,378.36	5,985.00	2,663.78	260,393.35	8,648.79
13	260,393.35	6,044.85	2,603.93	254,348.50	8,648.79
14	254,348.50	6,105.30	2,543.49	248,243.20	8,648.79
15	248,243.20	6,166.35	2,482.43	242,076.85	8,648.79
16	242,076.85	6,228.02	2,420.77	235,848.83	8,648.79
17	235,848.83	6,290.30	2,358.49	229,558.53	8,648.79

18	229,558.53	6,353.20	2,295.59	223,205.33	8,648.79
19	223,205.33	6,416.73	2,232.05	216,788.60	8,648.79
20	216,788.60	6,480.90	2,167.89	210,307.70	8,648.79
21	210,307.70	6,545.71	2,103.08	203,761.99	8,648.79
22	203,761.99	6,611.17	2,037.62	197,150.83	8,648.79
23	197,150.83	6,677.28	1,971.51	190,473.55	8,648.79
24	190,473.55	6,744.05	1,904.74	183,729.50	8,648.79
25	183729.50	6811.49	1837.30	176918.01	8648.785527
26	176918.01	6879.61	1769.18	170038.40	8648.785527
27	170038.40	6948.40	1700.38	163090.00	8648.785527
28	163090.00	7017.89	1630.90	156072.12	8648.785527
29	156072.12	7088.06	1560.72	148984.05	8648.785527
30	148984.05	7158.94	1489.84	141825.11	8648.785527
31	141825.11	7230.53	1418.25	134594.57	8648.785527
32	134594.57	7302.84	1345.95	127291.73	8648.785527
33	127291.73	7375.87	1272.92	119915.87	8648.785527
34	119915.87	7449.63	1199.16	112466.24	8648.785527
35	112466.24	7524.12	1124.66	104942.12	8648.785527
36	104942.12	7599.36	1049.42	97342.75	8648.785527
37	97342.75	7675.36	973.43	89667.39	8648.785527
38	89667.39	7752.11	896.67	81915.28	8648.785527
39	81915.28	7829.63	819.15	74085.65	8648.785527

40	74085.65	7907.93	740.86	66177.72	8648.785527
41	66177.72	7987.01	661.78	58190.71	8648.785527
42	58190.71	8066.88	581.91	50123.83	8648.785527
43	50123.83	8147.55	501.24	41976.29	8648.785527
44	41976.29	8229.02	419.76	33747.26	8648.785527
45	33747.26	8311.31	337.47	25435.95	8648.785527
46	25435.95	8394.43	254.36	17041.52	8648.785527
47	17041.52	8478.37	170.42	8563.15	8648.785527
48	8563.15	8563.15	85.63	0.00	8648.785527
TOTAL	8563.15	8563.15	85.63	0.00	8648.79

Fuente : Elaboración propia

9.6 ESTADO DE GANANCIAS Y PERDIDAS

Este estado se inicia con la estructura de los ingresos que resultan de las ventas de los productos que produce el proyecto y algunos otros ingresos que puedan resultar de las ventas de subproductos continua con los costos en que incurre el proyecto de acuerdo con sus características propias . La diferencia entre los ingresos totales y los costos totales constituyen la renta . La renta neta o excedente es el resultado de la diferencia entre los ingresos totales y los costos totales (ver cuadro N° 61)

Cuadro N° 61

ESTADO DE GANANCIAS Y PERDIDAS

RUBRO	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 05
INGRESO BRUTO	600,000.00	690,000.00	793,500.00	912,525.00	1,049,403.75
Gastos de Producción	441,012.80	441,012.80	441,012.80	441,012.80	441,012.80
UTILIDAD BRUTA	158,987.20	248,987.20	352,487.20	471,512.20	608,390.95
Gastos de Administración	61,738.75	61,738.75	61,738.75	61,738.75	61,738.75
Gastos Ventas	12,691.80	12,691.80	12,691.80	12,691.80	12,691.80
Depreciación	27,208.20	27,208.20	27,208.20	27,208.20	27,208.20
UTILIDAD NETA OPERATIVA	57,348.45	147,348.45	250,848.45	369,873.45	506,752.20
Gastos Financieros	35,750.15	27,121.57	17,398.68	6,442.68	-
UTILIDAD ANTES DE IMPUESTOS	21,598.30	120,226.88	233,449.77	363,430.77	506,752.20
Impuestos (30 %)	55,979.49	58,568.06	61,484.93	64,771.73	66,704.54
UTILIDAD NETA	-34,381.19	61,658.82	171,964.84	298,659.04	440,047.67

Fuente : Elaboración propia

9.7 FLUJO DE CAJA

El presupuesto de caja o flujo de caja proyectado sirve principalmente , entre otros conceptos para determinar la rentabilidad de proyecto . Reelabora de acuerdo a la vida útil, dependiendo de la capacidad de generación de rentabilidad económica , es decir de las utilidades que se pueden obtener en otro proyecto de igual riesgo.

(ver Cuadro N° 62)

Cuadro N° 62

FLUJO DE CAJA

RUBRO	AÑO 0	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	AÑO 6	AÑO 7	AÑO 8	AÑO 9	AÑO 10
TOTAL INGRESOS		600,000.00	690,000.00	793,500.00	912,525.00	1,049,403.75	1,049,403.75	1,049,403.75	1,049,403.75	1,049,403.75	1,049,403.75
Venta		550,000.00	632,500.00	727,375.00	836,481.25	961,953.44	961,953.44	961,953.44	961,953.44	961,953.44	961,953.44
Otros Ingresos		50,000.00	57,500.00	66,125.00	76,043.75	87,450.31	87,450.31	87,450.31	87,450.31	87,450.31	87,450.31
TOTAL EGRESOS	547,381.05	574,331.04	576,919.61	579,836.48	583,123.28	585,056.08	585,056.08	585,056.08	585,056.08	585,056.08	585,056.08
Activos Fijos	475,975.23										
Activos Intangibles	13,771.80										
Capital de Trabajo	57,634.03										
COSTOS DE PRODUCCIÓN		441,012.80	441,012.80	441,012.80	441,012.80	441,012.80	441,012.80	441,012.80	441,012.80	441,012.80	441,012.80
Remuneraciones		78,680.00	78,680.00	78,680.00	78,680.00	78,680.00	78,680.00	78,680.00	78,680.00	78,680.00	78,680.00
Materia Prima e Insumos		338,429.88	338,429.88	338,429.88	338,429.88	338,429.88	338,429.88	338,429.88	338,429.88	338,429.88	338,429.88
Material de Envase y Embalaje		362.88	362.88	362.88	362.88	362.88	362.88	362.88	362.88	362.88	362.88
Servicios Básicos		12,601.11	12,601.11	12,601.11	12,601.11	12,601.11	12,601.11	12,601.11	12,601.11	12,601.11	12,601.11
Mantenimiento		6944.69	6944.69	6944.69	6944.69	6944.69	6944.69	6944.69	6944.69	6944.69	6944.69
Seguro		3,285.58	3,285.58	3,285.58	3,285.58	3,285.58	3,285.58	3,285.58	3,285.58	3,285.58	3,285.58
Material Indirecto		369.19	369.19	369.19	369.19	369.19	369.19	369.19	369.19	369.19	369.19
Imprevistos		339.46	339.46	339.46	339.46	339.46	339.46	339.46	339.46	339.46	339.46
GASTOS DE ADMINISTRACIÓN		61,738.75	61,738.75	61,738.75	61,738.75	61,738.75	61,738.75	61,738.75	61,738.75	61,738.75	61,738.75
Remuneraciones		57,960.00	57,960.00	57,960.00	57,960.00	57,960.00	57,960.00	57,960.00	57,960.00	57,960.00	57,960.00
Seguro		821.40	821.40	821.40	821.40	821.40	821.40	821.40	821.40	821.40	821.40
Servicio Telefónico		1,680.00	1,680.00	1,680.00	1,680.00	1,680.00	1,680.00	1,680.00	1,680.00	1,680.00	1,680.00
Utiles de Escritorio		258.96	258.96	258.96	258.96	258.96	258.96	258.96	258.96	258.96	258.96

Imprevistos		1018.392	1018.392	1018.392	1018.392	1018.392	1018.392	1018.392	1018.392	1018.392	1018.392
GASTOS DE VENTAS		12,691.80	12,691.80	12,691.80	12,691.80	12,691.80	12,691.80	12,691.80	12,691.80	12,691.80	12,691.80
Promoción y Publicidad		9,600.00	9,600.00	9,600.00	9,600.00	9,600.00	9,600.00	9,600.00	9,600.00	9,600.00	9,600.00
Útiles de Escritorio		945.00	945.00	945.00	945.00	945.00	945.00	945.00	945.00	945.00	945.00
Imprevistos		2,146.80	2,146.80	2,146.80	2,146.80	2,146.80	2,146.80	2,146.80	2,146.80	2,146.80	2,146.80
DEPRECIACION		27,208.20	27,208.20	27,208.20	27,208.20	27,208.20	27,208.20	27,208.20	27,208.20	27,208.20	27,208.20
IMPUESTOS		31,679.49	34,268.06	37,184.93	40,471.73	42,404.54	42,404.54	42,404.54	42,404.54	42,404.54	42,404.54
FLUJO DE CAJA ECONÓMICO		25,668.96	113,080.39	213,663.52	329,401.72	464,347.67	464,347.67	464,347.67	464,347.67	464,347.67	464,347.67
SERVICIO DE DEUDA		103,785.43	103,785.42	103,785.43	83,785.43	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Amortización		68,035.28	76,663.85	86,386.75	77,342.75	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Intereses		35,750.15	27,121.57	17,398.68	6,442.68	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
FLUJO DE CAJA FINANCIERO		114,091.73	111,503.17	108,586.29	125,299.49	207,152.12	207,152.12	207,152.12	207,152.12	207,152.12	207,152.12

Fuente: Elaboración propia

Cuadro N° 63

VAN ,TIR

INDICADOR	VALOR
VANE	1,215,353.91
VANF	431,869.56
TIRE	37.53%
TIRF	23.59%

Fuente: Elaboración Propia

Cuadro N° 64

B/C PRI Y PUNTO DE EQUILIBRIO

B/C	1.36523575
Punto Eq. Anual	826,238.47
Punto Eq. Mensual	68,853.21
Punto Eq. Diario	2,295.11
PRI	1 año, 11 meses y 27 días

Fuente : Elaboración propia

9.8 SENSIBILIDAD SOBRE EL PRECIO

Cuadro N° 65
VAN, TIR

INDICADOR	VALOR
VANE	170016.25
VANF	-108595.51
TIRE	18.39%
TIRF	6.40%

Cuadro N° 66
B/C PRI Y PUNTO DE EQUILIBRIO

B/C	1.2
Punto Eq. Anual	645,151.27
Punto Eq. Mensual	53.762.61
Punto Eq. Diario	1.792.09
PRI	2 años, 1 mes y 10 días

9.9 SENSIBILIDAD SOBRE LOS COSTOS

Cuadro N° 67
VAN, TIR

INDICADOR	VALOR
VANE	457,234.99
VANF	193,593.57
TIRE	29.27 %
TIRF	16.80 %

Cuadro N° 68
B/C PRI Y PUNTO DE EQUILIBRIO

B/C	1.28
Punto Eq. Anual	605,225.35
Punto Eq. Mensual	50,435.45
Punto Eq. Diario	1,681.18
PRI	2 años, 3 meses y 25 días

CONCLUSIONES

1. El tarwi constituye un alimento vegetal de excelentes propiedades físicas y químicas, su notable contenido de proteínas y aceite comestibles por el hombre, permiten su procesamiento industrial y la oportunidad real de aprovechamiento económico.
2. La obtención de proteínas procedentes del tarwi, resolverá por lo menos parcialmente, la habitual deficiencia de proteínas y grasas en la dieta de las clases menos favorecidas económicamente.
3. Debido a las características del material utilizado, los granos de tarwi incluyen impurezas que deben ser eliminados antes de procesarse. Las impurezas se pueden separar en la mesa de selección y en por flotación en casos muy especiales.
4. El peso inicial de los granos aumenta 2.5 veces en las muestras que fueron previamente hidratadas, hervidas y lavados (grano desamarrado fresco) y disminuye hasta 1.5 veces cuando fueron secados (granos desamarrado seco) .
5. En la hidratación es necesario eliminar los granos no hidratados, ya que estos granos no se desamargan al igual que los hidratados, necesitan mas tiempo.
6. Para el proceso de cocción se utiliza una relación de 2:1 de agua por semillas hidratada.
7. El estudio de mercado demuestra que es factible disponer de la materia prima requerida, teniendo en cuenta no solo la

prioridad que se esta dando en el país a la implantación de la agroindustria, sino también por el propio plan de incentivacion de consumo y incentivacion en su inversión

8. La comercialización de los productos dará ocupación a un buen número de personas dinamizando de este modo la economía en su conjunto.
9. El tiempo de retorno cae dentro de los plazos óptimos que se requieren para la recuperación del capital.
10. La instalación de la fabrica dará empleo a 20 trabajadores entre obreros, empleados y profesionales, coadyuvando de este modo la a paliar la creciente desocupación.

RECOMENDACIONES

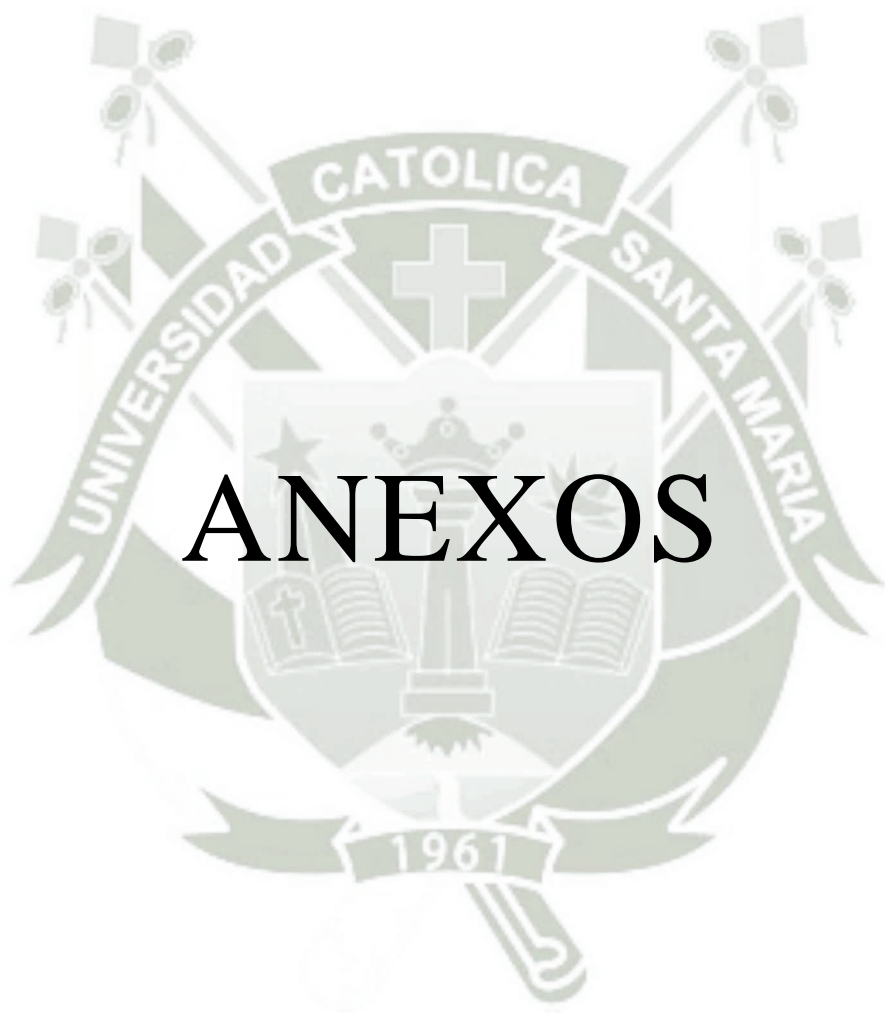
1. Es necesario intensificar los estudios y desarrollar la producción a gran escala de galletas naturales, para que llegue a grandes sectores de la población.
2. Inculcar y educar al público para el mejor conocimiento del consumo de galletas, con técnicas y mecanismos adecuados, dado a su alto valor nutritivo.
3. Dar algún uso práctico a los subproductos de las materias primas, así por ejemplo: la harina que no se use puede servir para objeto de panificación u otro uso similar.
4. Se recomienda seguir minuciosamente el desempeño de los trabajadores, y a la vez verificar el cumplimiento de las normas de seguridad que se tienen en la empresa.
5. Efectuar trabajos sobre almacenamiento de este tipo de productos de harina y trigo.
6. Se recomienda la realización de encuestas en periodos normales para conocer la tendencia de demanda de productos derivados del trigo.
7. Se recomienda realizar los contratos de adquisición de activos fijos de acuerdo a las preformas.
8. A las entidades financieras se les recomienda conceder los préstamos en los montos requeridos en forma oportuna.

9. Se debe tener bastante cuidado en la estructuración de los presupuestos de ingresos y egresos, de tal forma que los costos unitarios no se modifiquen significativamente.

BIBLIOGRAFIA

1. Estadística Teoría y problemas Mc Hill Co.
(Murria R. Spiegel)
2. Tablas Estadísticas, Laboratorios Geigy Sexta Edición
3. Como hacer pan a menor tiempo y a menor costo
(Treta Planins Wheat Inc. 1964)
4. Leguminosas de Grano. Primera Edición
(Salvat Editores S.A. España 1961)
5. Modificaciones del valor nutricional de algunos alimentos.
Revista del instituto de investigación tecnológica N° 33
Bogota Colombia (Young Norton)
6. Experiencias sobre un programa en el fomento del tarwi . III
Congreso Internacional de cultivos andinos, La Paz –
Bolivia, 1982 (Ayma, Ana y Tapia Mario)
7. Proyectos de Inversión (Juan S. Alfaro Olivera)
8. Marketing (Jafeth Quintanilla M.)
9. Las operaciones en la ingeniería de alimentos. Editorial acribía
S.A. Zaragoza- España. 1979. (Brennan J.G. Butrers J.R.Cowell
N.D. LülvA.E.V)
10. Conservación de alimentos. Editorial continental. México,
1997.
(Desrosier Norman)
11. Tecnología del procesado de alimentos, principios y
práctica. Editorial Barcelona. 1984. nutrición (Fellows Ferrar)
12. Manual para la formulación y evaluación de
proyectos de inversión, probide bid.
13. Información estadística recogida del inei, aduanas y del
Ministerio de agricultura

14. Ministerio de agricultura - región arequipa. Departamento de estadística boletines y estadísticas -2000.
15. Cultivos andinos Importancia Nutricional y posibilidades de procesamiento. Cuzco, Perú, 1998. (Puente Carmen)
16. Diseño de Equipos y Plantas (H. Muther)



ANEXOS

ANEXO # 1 : PRACTICA DE LABORATORIO

Prueba experimental de laboratorio en diferentes % de tarwi en galletas (hecha en los laboratorios de Ingeniería Industria Alimentaria (Parque Industrial))

SECADOR :

El grano sin desamargar tenia un peso inicial de 11 K, se puso a secar al sol, donde se tuvo un peso de 5,260 kg; luego paso a la secadora de bandejas a 60° C de marca : MEFISA de una capacidad de 10 kg, aproximadamente de 8 bandejas, secador eléctrico con juego de resistencias y ventilador con flectores para recircular el aire.

Tiempo de demora de colocación grano en bandejas aproximadamente de 10 – 12 minutos en 7 bandejas.

TIEMPO	TEMPERATURA
7:43 am	40° C
8:20 am	47° C
8:50 am	50° C
8:56 am	57° C

Se saco el grano para analizar el % de humedad :

Peso bandejas : 0.97 kg

Peso grano : 5.110 kg

$$\% \text{ humedad} = \frac{\text{Peso inicial} - \text{peso final}}{\text{Peso inicial}} \times 100$$

$$\% \text{ humedad} = \frac{5.260 - 5.110}{5.260} \times 100 = 3 \% \text{ de Humedad}$$

Tiempo :

9:43 Saco bandejas

10:02 Puso bandejas

En 8 bandejas a 50° C

12:00 Secador bandejas

10:02 – 50° C

10:03 – 64° C

11:58 – 62° C

Peso sem. final 5.050

Peso final 5.090 (gano humedad)

Al día siguiente :

7:40 am – 14° C

9:12 am – 66° C

9:52 am – se saco el grano

$$\% \text{ humedad} = \frac{5.260 - 5.000}{5.000} \times 100 = 4 \% \text{ de Humedad}$$

Molino de martillos : Pura grano de cereales y leguminosas \$ 1500 aproximadamente

Entra a molienda 5 kg

Grano grueso : 4.450 kg

Grano fino: 0.120 gr

Resto : 0.60

Área de producción de galletas enriquecidas con tarwi

(Hecha en los laboratorios de ing industria. Alimentaria (UCSM))

Como primer paso para el inicio de proceso se verifica la calidad de la harina de trigo para el proceso :

1.- Determinación de gluten :

Se saca 10 gr de harina de trigo y se procede a mojarlo hasta que se forme una bola , se empieza a enjuagar hasta que deja de salir harina , lo que queda es el gluten y se pesa para ver la cantidad que se necesita .

Aproximadamente la harina debe tener de 25 – 30 %.

La harina optima que utilizamos tuvo una cantidad de gluten de 26%.

2.- Escalas de prueba de harina (tarwi , trigo)

% harina	Harina (optimo)		Harina (utilizado)	
	Tarwi	Trigo	Tarwi	Trigo
0	0.00	625.00	0.00	312.50
10	62.50	562.50	31.25	281.25
25	156.25	468.75	78.12	234.37
50	312.50	312.50	156.25	156.25
75	468.75	156.25	234.12	78.12

3.- Escalas de prueba de insumos (Azúcar , Mantequilla , Huevos , Vainilla , Polvo de hornear)

INSUMOS	OPTIMO	UTILIZADO
Azucar	250 gr.	125 gr.
Mantequilla	200 gr.	100 gr.
Huevos	2 unid. (50 ml.)	1 unid. (50 ml.)
Vainilla	1 cdta	½ cdta
Polvo de Hornear	1 cdta	½ cdta
Sal	1 cdta	½ cdta

CANTIDADES EXPERIMENTALES (recetas)

- a) Harina (Tarwi + trigo) : 625 gr.
- b) azucar (Blanca) : 250 gr.
- c) Mantequilla : 200 gr.
- d) Huevos : 2 unid.
- e) Vainilla : 1 cdta.
- f) Polvo de hornear : 1 cdta.
- g) Sal : 1 cdta.

PROCEDIMIENTO

1.- Se pesa y mide las cantidades necesarias

2.- Se mezcla los ingredientes

- La harina de trigo (tarwi , trigo)
- Mantequilla
- Huevos
- Azúcar
- Vainilla
- Polvo de hornear
- Sal

3.- Se observa la textura de la masa y dependiendo de si esta muy dura , se le va agregando agua en cantidades medidas.

4.- Las cantidades necesarias que se tuvieron que aumentar las mostramos en el siguiente cuadro :

(%)	AGUA (ml.)
0	80
10	150
25	100
50	125
75	200

5.- Se procede a estirar la masa , verificando el grosor de masa

6.- Se pasa a moldear

7.- Se colocara cuidadosamente en las bandejas , verificando muy bien los porcentajes

- 8.- Se procede a introducir al horno a una temperatura de cocción de 150 ° C
- 9.- Después de 10 minutos de cocción se procede a retirar las bandejas
- 10.- Se colocan las bandejas para el enfriamiento que dura aproximadamente (7 minutos)
- 11.- Se paso al control de calidad respectivo.
- 12 .- No hubo embolsado y empaquetado por que es una parte netamente experimental (a prueba)

Al terminar este proceso se pudo determinar que las que tenia mejor sabor era el de porcentaje de 25 %

SE REALIZARON LOS ANALISIS QUIMICO PROXIMAL Y ORGANOLEPTICO

Para determinar la cantidad de: (grasas ,proteínas , etc.) de las galletas de 25 y 75 %

Para los cuales se tomo una muestra de 100 gr.

Conclusión de Laboratorio : Si cumple con los requerimientos.

RESULTADOS DE UNA ENCUESTA REALIZADA .- (GALLETAS DE TARWI)

Los resultados de aceptación se realizaron mediante un análisis sensorial que evaluara características como el sabor, olor, color y textura y la chocantes de la galleta, esto se medirá con cartillas de evaluación sensorial , debiendo calificar los panelistas , las muestras de acuerdo en sus preferencias en cada atributo antes mencionado.

ESCALA DE EVALUACION

COLOR		OLOR		SABOR		CROCANTEZ	
Me agrada mucho	5	Muy agradable	5	Muy agradable	5	Me agrada mucho	5
Me agrada	4	Agradable	4	Agradable	4	Me agrada	4
Me agrada ligeramente	3	Ligeramente Agradable	3	Ligeramente Agradable	3	Me agrada ligeramente	3
Me es indiferente	2	Ni agrad. Ni. Desag.	2	Ni agrad. Ni. Desag.	2	Me es indiferente	2
Me desagrada	1	Desagradable	1	Desagradable	1	Me desagrada	1

Fuente: Elaboración propia

CANTIDAD DE ENCUESTADOS: 500 personas

LUGARES ENCUESTADOS : Cercado , JLBR , Cayma ,Cerro colorado , Miraflores , Yanahuara , Umacollo.

RANGOS DE EDADES : de 10 – 50 años

Opinaron respecto a los atributos :

COLOR (100%)

5.- Me agrada mucho	= 225 personas (45 %)
4.-Me agrada	= 100 personas (20 %)
3.- Me agrada ligeramente	= 75 personas (15 %)
2.-Me es indiferente	= 65 personas (13 %)
1 .-Me desagrada	= 35 personas (7 %)

OLOR (100%)

5.- Muy agradable	= 300 personas (60 %)
4.- Agradable	= 300 personas (60 %)

3.-Ligeramente agradable	=	300 personas (60 %)
2.- Ni agrado . ni desagrado	=	300 personas (60 %)
1.-Desagradable	=	300 personas (60 %)

SABOR (100%)

5.- Muy agradable	=	150 personas (30 %)
4.- Agradable	=	175 personas (35 %)
3.-Ligeramente agradable	=	75 personas (15 %)
2.- Ni agrado . ni desagrado	=	75 personas (15 %)
1.-Desagradable	=	25 personas (5%)

CROCANTEZ (100%)

5.- Me agrada mucho	=	200 personas (40%)
4.-Me agrada	=	50 personas (10%)
3.- Me agrada ligeramente	=	100 personas (20%)
2.-Me es indiferente	=	100 personas (20%)
1 .-Me desagrada	=	50 personas (10%)

CONCLUSION

En relación al encuesta realizada tenemos los siguientes resultados:

5 (me agrada mucho)	=	Obtuvo el mayor porcentaje de aceptación
1 (me desagrada)	=	Obtuvo el menor porcentaje de aceptación

1.- METODOLOGIA DE LA EXPERIMENTACION

Básicamente esta dividida en las siguientes etapas, en función de los objetivos de trabajo planteados:

- Determinar el tiempo y la cantidad de agua necesaria para eliminar el contenido de alcaloides en el tarwi.
- Determinar los parámetros óptimos de tiempo durante el tostado sin alterar el contenido de proteínas del grano, obteniendo la humedad requerida.
- Establecer el tamaño de partícula y temperatura óptimos durante el tamizado para lograr una buena solubilidad.
- Predecir mediante pruebas aceleradas el periodo de vida útil del producto.

2.- VARIABLES A EVALUAR

a) MATERIA PRIMA

REQUISITOS ORGANOLEPTICOS

Color	Blanco con negro
Olor	característico
Sabor	característico
tamaño	mediano

Fuente : Elaboración Propia 2004

b) VARIABLES DEL PROCESO

OPERACION	VARIABLES /INDICADORES
Lavado	Cantidad de agua
Secado	Humedad, Temperatura
Molienda	Calidad y tiempo
Tamizado	Tamaño de partícula
Mezclado	Formulaciones
Horneado	Tiempo
Almacenado antes de la molienda	Tiempo
Almacenamiento grano crudo	Estado harina Estado de grano

Fuente : Elaboración Propia 2004

c) VARIABLES DE PRODUCTO FINAL

OPERACION	VARIABLE
Evaluación químico-proximal	Humedad %
	Cenizas %
	Grasa %
	Acidez %
	Proteínas %
	Carbohidratos %
	Fibra %
	Energía (Kcal/ 100g.)
Análisis organolépticos	Olor
	Color
	Sabor

Fuente : Elaboración Propia 2004

d) VARIABLES DE COMPARACION

OPERACION	CONTROLES
Lavado	Contenido de alcaloides
Secado	Disminución de humedad
Molienda	Obtención de optima calidad de
Tamizado	harina
	Tamaño de precipitado
Mezclado	
Horneado	Digestibilidad verdadera
	Temperatura tiempo
Almacenado después de molienda	
Almacenado grano crudo	Rancidez
	Contenido de microorganismos

Fuente : Elaboración Propia 2004

e) VARIABLES DE DISEÑO

Los equipos mas importantes son:

- Tanque de lavado : volumen , dimensiones
- Secador: dimensiones , capacidad , potencia
- Molino de martillos : velocidad y potencia del motor
- Horno: potencia , capacidad , consumo
- Mezcladora y amasadora : capacidad , velocidad

3.- CUADRO DE OBSERVACIONES A REGISTRAR

OPERACION	TRATAMIENTO EN ESTUDIO	
Lavado	Cantidad de agua Tiempo	Contenido de alcaloides
Secado	Humedad , temperatura	Disminución humedad
Molienda	Calidad , tiempo	Obtención harina optima
Tamizado	Tamaño de partícula formulaciones	Tamaño de precipitado
mezclado	Tiempo	Digestibilidad verdadera
horneado	Tiempo , temperatura	Temperatura , tiempo
Almacenado después de molienda	Estado de harina	Rancidez
Almacenado grano crudo	Estado de grano	Contenido de microorganismos

Fuente : Elaboración Propia 2004

e) VARIABLES DE DISEÑO

Los equipos mas importantes son:

- Tanque de hidratación: y lavado
- Molino de martillos : velocidad y potencia del motor
- Moldeadora de galletas

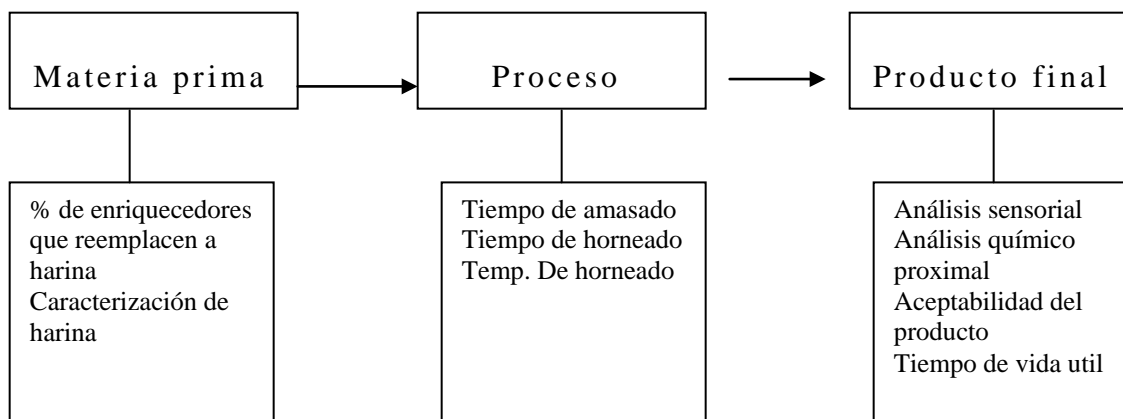
3.- CUADRO DE OBSERVACIONES A REGISTRAR

OPERACION	TRATAMIENTO EN ESTUDIO	
Lavado	Cantidad de agua Tiempo	Contenido de alcaloides
Tostado	Tiempo	Contenido de humedad Contenido de proteínas
Tamizado	Tamaño de partícula Temperatura	Tamaño de precipitado
Mezclado	Formulaciones	Retención neta de proteínas Digestibilidad verdadera Utilización neta de proteína
Almacenamiento	Temperatura	Rancidez – acidez Contenido de microorganismos

Fuente : Elaboración Propia 2004

METODOLOGIA DE LA EXPERIMENTACION

Resumen de variables a evaluar durante este proceso:



VARIABLES A EVALUAR

a) Materia prima.- Harina de tarwi

- Análisis químico proximal
- Análisis sensorial

b) Proceso

VARIABLES DE PROCESO

OPERACIÓN PROCESO	Y/O	TRATAMIENTO EN ESTUDIO	VARIABLES
Pesado		Formulación adecuada	3 formulaciones
Mezclado , amasado		Consistencia Textura	Tiempo
Horneado		Cocción uniforme Color aroma y textura	Tiempo temperatura

Fuente : elaboración propia , 2004

c) Producto Final : Galletas de tarwi

VARIABLES DE PRODUCTO FINAL

VARIABLES	DETERMINACIONES
Análisis químico proximal	Proteínas Grasa Fibra Carbohidratos
Análisis físico químico	Humedad Cenizas totales Índice de peroxido Acidez expresada en ac. Lactico
Análisis organoléptico	- Aroma - Textura - Sabor - Forma - Color - Crocantez

d) Variables de comparación

OPERACIÓN	VARIABLE
Formulación	Sabor Contenido proteico
Mezclado y amasado	Dureza
Horneado	Color Sabor Olor Crocantez

e) Cuadro de observaciones a registrar

OPERACIÓN	TRATAMIENTO EN ESTUDIO	CONTROLES
Recepción de : Materia prima Insumos	Análisis fisicoquímico Análisis organoléptico	Peso Acidez Humedad Cenizas Olor Color sabor
Pesado y formulación	Formulación adecuada	Precisión y limpieza
Mezclado , amasado	Dureza final de la galleta	Tiempo
Moldeado	Unidades promedio por minuto	Tamaños y formas uniformes, Limpieza
Horneado	Color Olor Sabor Crocantez textura	Temperatura Tiempo
Enfriamiento		Tiempo Temperatura Limpieza Resquebrajamiento
Producto final	Apariencia general	Análisis químico proximal Análisis organoléptico Vida útil

ANEXOS # 2 INSUMOS

INGREDIENTES FACULTATIVOS

a) FICHA TÉCNICA DEL AZÚCAR

- Descripción

Se conoce químicamente con el nombre de sacarosa , que se transforma en glucosa y fructuosa durante el amasado . El azúcar esta compuesta en un 99.8% de sacarosa , 0.05 % de humedad y azúcar invertido y trazas de sales minerales.

- Características y usos

Los tipos comerciales de azúcar son :

- 1.- Azucaren piezas o trozos : de forma irregular , obtenidos de la ruptura del producto después de la centrifugación.
- 2.- Azúcar molido : Obtenido mediante molienda y tamizada a una granulometría media. Debe estar
 - Libre de impurezas con tolerancia del 0.2 %
 - Granulación del 0.0 –0.5 % (tamizado)
 - Humedad de 1.0 – 1.3 %
- 3.- Azúcar en polvo : Obtenido de un tamizado a granulometría fina
- 4.- Azúcar de glasé : De pequeñísimas dimensiones , empleada para espolvorear la superficie de los dulces.
- 5.- Azúcar granulada : Utilizada para cubrir la superficie de los productos

La mas apropiada es la derivada de la caña de azúcar o remolacha . Tiene acción reduciendo el periodo de fermentación química, cuando se le emplea en concentraciones por debajo del 2.5% .

Contenidos mayores del 25 % , elimina el poder de fermentación por levadura. Ayuda a mantener la humedad y frescura propia de una galleta.

Eleva el valor energético de las galletas , mejorando su valor nutritivo . Con el objeto de conservar el azúcar en buen estado , debe mantenerse en un ambiente seco (H.R. 60%) y aireado , además se le adiciona cerca de un 3 % de almidón de maíz o 1 % de fosfato tricalcico para retardar la higroscopicidad o la recristalizacion.

- Ventas .- Se comercializa en sacos de 50 kg.

b) FICHA TÉCNICA DEL HUEVO

Como designación simple se conoce a los de gallina de tamaño y peso variable entre 30 y 70 g el peso promedio oscila entre 45 y 50 g

Es otro ingrediente secundario que mejora el sabor y consistencia de los productos de panificación. La yema del huevo es rica en grasa y lecitina y son estos componentes junto con el sabor, los que han hecho del huevo un ingrediente tradicional en este tipo de productos.

ADITIVOS ALIMENTARIOS

POLVO DE HORNEAR :

Es una mezcla de bicarbonato sodico con un ácido tal como el cítrico o el tartarico o una sal que se disocia para dar reacción ácida en disolución. El objetivo de esta mezcla de sustancias es productor burbujas de gas carbónico antes de la cocción o al calentarse la pieza en el horno. Es importante que las burbujas sean numerosas y pequeñas para que se produzca la textura homogénea y fina.

- Mejora la calidad de la masa
- Ayuda a reducir las perdidas de grasa que se originan durante el batido
- Actuó como fermento químico (galletas dulces)
- Evita el efecto de la oxidación de grasas
- A 37° C empieza a perder bióxido de carbono por lo que en la elaboración de galletas dulces, esta temperatura es el factor mas importante en el preparado de la masa
- Debe tener una pureza del 98 – 99 % y un olor y color característicos

Tecnología y parámetros

a) Recepción y selección .- Se verifica la calidad organoléptica de la materia prima (harina tarwi)

b) Pesado : esencial para controlar el proceso de elaboración

Formula de galletas dulces

Harina (46.90 %)

Margarina (13.30%)

Azúcar (27.10%)

Sal (0.40 %)

Leche en polvo (1.30 %)

Bicarbonato de sodio (0.50%)

Agua (10.50%)

Tipo pasta :

Harina (47.30 %)

Margarina (23.60%)

Azúcar molido (16.60%)

huevos (11.80 %)

polvo de hornear (0.40 %)

esencia (0.23%)

c) Mezclado

Distribución homogénea de los materiales , tiempo de amasado de 2 a 4 minutos , la velocidad de amasado debe ser mínima

d) Moldeado

se utilizara la moldeadora manual

e) Horneado

Se lleva en bandejas al horno, por un tiempo de 18 a 20 minutos a temperatura de 160°C a 170 °C Se utiliza el horno

f) Enfriamiento

Necesaria para evitar el cuarteamiento de las galletas, se harán en las mismas bandejas tiempo de enfriar aproximado es de 20 minutos

g) Empaquetado

Se hará manualmente por los operarios

c) FICHA TÉCNICA DE LA HARINA

a) Descripción

La harina es el producto resultante de la molienda del grano limpio de trigo (*Triticum vulgare*, *Triticum durum*) con o sin separación parcial de la cáscara. Dependiendo el grado de extracción tiene una coloración que varía desde blanco hasta blanco amarillento.

La harina para galletería tiene como característica principal un contenido proteico < 11 , tiene limitada tenacidad y buena extensibilidad.

b) Usos

Productos
horneados

Éstos productos, como el pan y los pasteles, son los que se obtienen cociendo en el horno una mezcla o masa de harina de trigo duro, de trigo blando y de sustancias esponjantes y saborizantes.

Pastas alimenticias

Las pastas alimenticias, como espaguetis y tallarines, se elaboran a partir de la sémola, generalmente de trigo duro.

Productos coposos

Los productos coposos se elaboran a partir dei trigo, maíz y arroz. La sémola de maíz y los granos enteros del arroz o del trigo se trituran, se mezclan con sustancias aromatizantes y se cuecen. Después el cereal se seca y se deja acondicionar para

luego ser aplastado en escamas y finalmente tostado, enfriado y envasado.

Productos esponjados

Estos productos se preparan a partir del grano acondicionado de trigo, arroz o avena, son salvado. Este grano se cuece a presión hasta convertir en vapor la humedad interna de los granos, luego se abre la *cámara* repentinamente para que estos se dilaten de manera explosiva y se provoque el esponjamiento.

c) Características

Color: depende del grado de extracción

Humedad: 15%

Acidez : varía de 0,10 % en ácido sulfúrico en harinas especiales a 0,22 % en harina integral

d) Venta

Envases de 0,5 kg

Envases de 1 kg

Bolsas de 50 Kg

FICHA TÉCNICA DE LAS GALLETAS

a) Descripción

Las galletas enriquecidas tienen una sustitución parcial del 30 % de harina por kiwicha expandida y harina de cañigua. Es un producto crocante, de consistencia mas o menos dura al tacto pero suave al paladar. Tiene un índice de extensibilidad (Spread Factor) de 8,17 (relación promedio diámetro / espesor).

Tienen forma variable y se obtienen por el cocimiento de una masa preparada además con azúcar, margarina, huevos y polvo de hornear.

b) Usos

Es un producto de consumo directo.

c) Características

Color: dorado

Peso: 7,6 g

Espesor: 0,6 cm

Diámetro: 4,9 cm

d) Análisis Químico - Proximal de las galletas enriquecidas

Análisis	Resultados (%)
Humedad	3,43
Cenizas	1,87
Acidez	0,10
Proteínas	15,0
Grasa	24,72
Fibra	0,77
Carbohidratos	54,36

e) Clasificación

Por su sabor se clasifican en:

- Saladas
- Dulces
- De sabores especiales

Por su presentación se clasifican en:

- Simples: cuando el producto se presenta sin ningún agregado posterior luego de cocido.
- Rellenas: cuando entre dos galletas se coloca un relleno apropiado.
 - Revestidas: cuando exteriormente presentan un revestimiento o baño apropiado. Pueden ser simples o rellenas.

Por su forma de comercialización se clasifican en:

- Galletas envasadas: son las que se comercializan en paquetes sellados de pequeñas cantidades, o en envases sellados.
- Galletas a granel: son las que se comercializan generalmente en cajas de cartón, hojalata o tecnoport.

f) Rotulado

El rotulado deberá cumplir con la norma técnica nacional obligatoria 209.038. Norma general para el rotulado de alimentos envasados y se incluirá especialmente lo siguiente:

- Nombre comercial del producto: Tarki galletas.
- Clasificación del producto según el capítulo 4 : Galletas dulces simples.

- Clave, código o serie de producción.
- Lista de los ingredientes utilizados indicados en orden decreciente de proporciones.
- Registro industrial
- Autorización sanitaria
- Cualquier otro dato requerido por Ley o Reglamento.

g) Envase

Se emplearán envases nuevos que reúnan las condiciones necesarias para que el producto mantenga la frescura y calidad requeridas, así como la suficiente protección en las condiciones normales de manipuleo y transporte

MANUAL DE FUNCIONAMIENTO DE LA MEZCLADORA – AMASADORA

1. DATOS DEL FABRICANTE

Nombre de la Empresa : MIOLIT

Nombre del representante de la Empresa : Sr. Edilberto
Olazábal Itusaca

Dirección del Taller : Av. Porongoche N° 720, JLByR,
Arequipa

Teléfono del Taller : 461483

2. ESPECIFICACIONES DEL EQUIPO:

Dimensiones

Alto : 1.024 m

Ancho: 0.48 m

Fondo: 0.745 m

Capacidad : 10 Kg

Velocidades: 2

Material

Artesa: acero inoxidable Brazo:

acero inoxidable Armazón: acero

Tapa: acero martillado

Características del motor

Potencia: 2 HP

Voltaje: 220 V, trifásico

Ciclos: 60 Hz.

3. INSTRUCCIONES DE MANEJO

De acuerdo a la formulación del producto a elaborar, incorporar la materia prima e insumos a la artesa.

Prender la amasadora con el switch, ubicado en la parte lateral derecha del armazón.

Si fuera necesario, y dependiendo del producto pasar a la segunda velocidad con el mismo switch.

Una vez conseguida la consistencia deseada de la masa, ubicar el switch en 0.

Proceder a descargar la artesa procurando no dejar residuos de masa en la misma.

LIMPIEZA E INSPECCIÓN

Motor: revisión y lubricación cada dos meses

Chumaceras: lubricación cada dos meses Fajas: revisión cada tres meses

Inspecciones

Engrase de motor con grasa N° 2 cada dos meses Ajuste de correas cada año Cambio de rodajes

- De motor cada dos años
- De rotor cada cuatro años
- De artesa cada seis años

MANUAL DE FUNCIONAMIENTO DE LA MOLDEADORA MANUAL DE GALLETAS

1. DATOS DEL FABRICANTE

Nombre de la Empresa : MIOLIT

Nombre del representante de la Empresa : Sr. Edilberto Olazábal
Itusaca

Dirección del Taller: Av. Porongoche N° 720, JLByR, Arequipa

Teléfono del Taller : 461483

2. ESPECIFICACIONES DEL EQUIPO:

Dimensiones Altura (cargada): 0.54

m Altura (sin cargar): 0.37 m

Ancho: 0.22 m Diámetro de moldes
: 0.06 m

* Material

Acero inoxidable

Teflón

* Velocidad de moldeo

0.5 galletas/ seg. -

* Moldes intercambiables 3 modelos

3. INSTRUCCIONES DE MANEJO

Antes de cargar la moldeadora asegurar su limpieza y constatar que no tenga residuos de la producción anterior.

Desenroscar la base y colocar en la tapa el molde escogido

Tirar de la manija hacia arriba de modo que desocupe el cilindro

Cargar el cilindro con masa hasta el tope

Enroscar la base

Colocar (verticalmente) la moldeadora sobre el lugar indicado en la bandeja y tirar la palanca hacia abajo, repetir esta operación hasta llenar la bandeja.

TEORIA DE GALLETAS

Materia Prima : harina de tarwi.

Descripción:

Deberá entenderse por harina el producto finalmente triturado obtenido del grano de tarwi sano y seco industrialmente limpio , Los productos finamente triturados de otros cereales deberán llevar añadido al nombre genérico de la harina , el grano del cual proceden.

Clasificación de la Harina:

La harina para galletería proviene de lupinus mutabilis . Los niveles de proteína de la harina para galletería son muy bajos y la harina rinde un gluten que es menos resistente y mas extensible. Las harinas para galletería tienen un grado de extracción entre 70 y 75% .

METODOS DE PROCESAMIENTO DE GALLETAS

a) Galletas cracker de crema

La elaboración de las galletas cracker es muy variable y hay diferencia en las características del mismo producto nominal de una y otra fabrica.

Fermentación .- Los tiempos de fermentación varían y se añaden otros ingredientes como alimento de las levaduras y para facilitar la fermentación . Entre 27 y 35°C las condiciones son ideales para el desarrollo de la levadura. La invertasa rápidamente desdobra la sacarosa en fructuosa y dextrosa y la levadura utilizara estos para formar alcohol y CO₂ . Después de unas horas habrá bacterias que producen ácido acetico y lactico y las proteasas procedentes principalmente también de la

microflora , actuaran sobre las proteínas de la harina como el gluten .Esta acción estafrenada por la sal y por la grasa .

Formación de la pieza de masa .- Consideramos el método de amasado manual que es un procedimiento escasamente empleado hoy en día y la utilización de laminadores automáticos. Algunas diferencias con el proceso de laminación son:

- Las películas de masa fermentada se forman de una manera mucho mas drástica con un grupo detrás rodillos.
- En el caso de laminadores gemelos , el relleno de polvo cracker (que es un polvo desmenuzable ,grueso obtenido amasando harina , grasa y sal en la proporción de 75:25:1) se introduce cuando las laminas son muy gruesas y antes de que se forme la superficie lisa y harinosa de la masa.
- La acción de los rodillos es muy uniforme pero el paso por los rodillos es mucho mas lento que el sistema manual
- Se utiliza menos cantidad de harina de harina sobre las laminas antes de laminar , por lo que la consistencia de la superficie es diferente.
- Algunas veces se dan tres giros de 90° a la masa antes de cortar
- El funcionamiento continuo elimina los empalmes de la masa
- Calibración final y corte

La masa laminada se reduce a través de tres pares de rodillos hasta el espesor final adecuado para cortar (2mm) Siempre hay algo de masa recortada a cada lado : así las piezas pueden quedar totalmente discretas cuando pasan al horno liberándose de una red de masa de recortes .

- Horneado

El mejor crecimiento y textura de estas galletas se consigue con una cocción muy caliente; por esto los esfuerzos se encaminan hacia elevar la temperatura de las piezas rápidamente en la entrada del horno y hacer el secado después con temperaturas mas bajas . La masa de estas galletas es de las mas humedas y se tienen que conseguir perdidas de peso de 26% en la transformación de pieza de masa de galleta .

a) Galletas cracker soldadas

Tienen mucha semejanza con las galletas cracker de crema y su principal diferencia es su reacción alcalina después de la cocción.

La fermentación se realiza en dos etapas: una esponjosa con mucha agua que se deja reposar 18 horas y es seguida por otra etapa de masa que se deja fermentar unas 4 horas. En estas galletas las bacterias lácticas son importantes

La masa esponjosa típica tiene harina (9.5 -10 % de proteína) antiaglutinante , levadura fresca y agua . Es amasada suavemente hasta que quede clara y con una temperatura de 23°C ajustada mediante el agua que se añade. Se deja 18 horas en cámara a 27°C +/- 0.5°C con una humedad relativa de 78% +/- 2% . La temperatura subirá unos 6-7°C

Par esta etapa de masa , a la cantidad de masa esponjosa se le añade harina ,antiaglutinante , sal y bicarbonato de sodio . El amasado continua hasta conseguir una masa clara con el bicarbonato bien distribuido por 4 horas en camar templada y húmeda . La masa madura se extiende, calibra ,lamina y corta . No hay ningún relleno especifico a introducir entre las

laminaciones . La cocción es muy rápida (2.5 – 3 minutos) . Las temperaturas usuales oscilan alrededor de los 300 °C a la entrada ,declinando hasta 250 °C al final del horno . Durante el enfriamiento se pierde entre 1.4 y 1.8 % de humedad , quedando en la galleta un 2.5% de humedad.

c) Galletas cracker saborizadas

Los métodos de fabricación se basa generalmente en una masa bien trabajada , modificada con metabisulfito sodico o proteinasa,o se basan en fermentación seguida de fermentación y laminación como las galletas cracker soldadas. Casi todas tienen la textura muy delicada .frecuentemente con mucho esponjamiento conseguido a base de bicarbonato amonico . El nivel de grasa y los ingredientes extra , saborizantes tales como queso y queso en polvo tienden a debilitar la masa y a que sea poco aglutinante.

Las masas que son fermentadas con levadura o modificadas con proteínas son tratadas de forma similar a las galletas cracker soldadas o de crema . Después del horneado la pulverización de grasa en caliente es muy importante .

d) Galletas de agua

Después de la mezcla (harina , grasa ,sal y agua) no se desarrolla la masa que queda frágil; puede tener lugar un periodo de acondicionamiento antes de extender , en el que alguna forma de actividad proteolitica suaviza el gluten para hacerlo un poco mas extensible . Se forma una lamina dura que

después de laminar , se divide y cuece en horno muy caliente. Otras galletas de agua tienen una formulación mas elaborada que incluye bajos niveles de azúcar , jarabe o extracto de malta . Estas se fermentando forma análoga a las cracker de crema pero solo durante 3 – 4 horas . Se cuecen en 4 – 5 minutos en hornos calentados moderadamente de forma muy similar a las galletas cracker de crema.

e) Galletas dulces , semidulces y sándwiches de fruta

La mayoría de galletas semi-dulces , se producen en la actualidad con la masa templada con adición de SMS (metabisulfito sodico) par modificar químicamente el gluten . Aunque existe controversia en cuanto a la utilización de SMS . su uso permite una reducción de agua de la masa .

Para compactar y formar la lamina continua de masa , se utiliza normalmente una maquina de tres rodillos . Después de la laminadora debe haber 2 o 3 pares de rodillos calibradores par que se forme una lamina de espesor correcto para ser cortada . Las galletas semi dulces se cortan casi siempre con un recorte completo de masa que las rodea , lo que se convierte en un problema de procesamiento ya que se produce una mezcla con esta masa de recorte que es con frecuencia mas densa y mas fría . Las galletas María y a veces otros tipos de galletas semidulces , se hornean tradicionalmente sobre bandas de acero . Los tiempos de cocción se sitúan normalmente entre 5 y 6.5 minutos .

La usual es dejar que se enfríen las galletas al aire antes del empaquetado y las cintas de enfriamiento suelen ser de 2 o 3 veces mas largas que el horno .

En las galletas tipo sándwich de fruta , se producen dos laminas de masa que se rellenan con la fruta antes de la calibración final . Para introducir la fruta se esparce por igual sobre una lamina inferior una alfombra de la fruta y luego se extiende la superior sobre esta; se calibran y luego se cortan de forma que se produzca el mínimo de recortes . La cortadora produce tiras que se pueden separar al pasar a la banda del horno. Finalmente se empaquetan las galletas de acuerdo a parámetros establecidos.

Producción nacional de galletas

AÑO	TM
1996	4002
1997	4299
1998	4629
1999	5048
2000	5276
2001	5661

Fuente: Dirección Regional de Industrias de Arequipa

Importación de galletas

AÑO	TM
1996	3998
1997	3853
1998	3732
1999	3553
2000	3467
2001	3332

Fuente: Ministerio de Agricultura

Exportación de galletas

AÑO	TM
1996	170
1997	198
1998	220
1999	426
2000	547
2001	620

Fuente: Ministerio de Agricultura

REQUERIMIENTOS CALÓRICO-PROTEICOS PARA UNA DIETA DIARIA

	EDAD (AÑOS)	PESO (Kg) (Lb)		TALLA (mt) (Pies)		CALORIAS (Cal) (Rangos)	PROTEÍNAS (g)	
NIÑOS	1 - 3	13	29	0.90	35	1 300	900 – 1 800	23
	4 - 6	20	44	1.12	44	1 700	1 300 – 2 300	30
	7 - 10	28	62	1,32	52	2 400	1 650 – 3 300	34
HOMBRES	11 - 14	45	99	1.57	62	2 700	2 000 – 3 700	45
	15 - 18	66	145	1,76	69	2 800	2 100 – 3 900	56
	19 - 22	70	154	1.77	70	2 900	2 500 – 3 300	56
	23 - 50	70	154	1.70	70	2 700	2 300 – 3 100	56
	+ 76	70	154	1.78	70	2 050	1 650 – 2 450	56
MUJERES	11 - 14	46	101	1.57	62	2 200	1 500 – 3 000	46
	15 - 18	55	120	1.63	64	2 100	1 200 – 3 000	46
	19 - 22	55	120	1.63	64	2 100	1 700 – 2 500	44
	23 - 50	55	120	1.63	64	2 000	1 600 – 2 400	44
	51 - 75	55	120	1.63	64	1 800	1 400 – 2 200	44
	+ 76	55	120	1.63	64	1 600	1 200 – 2 000	44

FUENTE : Food an Nutrition Board National Academy of Sciences National Research Council, 1989

NECESIDADES ENERGÉTICAS DE NIÑAS Y
ADOLESCENTES EN EL EMBARAZO

EDAD	ENERGÍA POR DÍA	EMBARAZO ENERÓ LA POR
12	2.400 kilocalorías	2550 a 2700
13	2540	2600 a 1750
14	2500	2650 a 2800
15	2500	2650 a 2800
16	2420	2570 a 2720
17	2340	2490 a 2640
18	2200	2350 a 2500
Adulto	2200	2350 a 2500

Fuente: Nutrición Humana, Guzmán Barrón, Tomo I, pág: 172



ANEXO # 4 EIA (EVALUACION DE IMPACTO AMBIENTAL)

EVALUACION DE IMPACTO AMBIENTAL FABRICA DE GALLETAS AGUILA S.A.

Características del entorno

1.-Se encuentra el lugar del proyecto ubicado cerca de una zona natural.

- a) de cualidades excepcionales o únicas
- b) con un ecosistema a preservar
- c) con un hábitat de fauna silvestre
- d) con un recurso acuático importante
- e) con acuíferos
- f) de recreo o atracción turística

Respuesta : (d) Pero nuestra planta por ser de galletas no contamina el río , se ha tomado las debidas precauciones para evitar la contaminación del mismo .

2.- Se encuentra el lugar del proyecto cerca de

- a) Plantas industriales
- b) Basurales
- c) Agua estancada
- d) Fuente de ruidos permanentes
- e) Fuentes de contaminación térmica
- f) Trama urbana
- g) Área Rural
- h) Aeropuertos

- i) Puertos
- j) Ferrocarriles
- k) Carreteras
- l) Líneas de alta tensión
- m) Redes de gas o petróleo
- n) Zonas de actividades extractivas(minera , forestal , otra)

Respuesta: (n) Se encuentra cerca de una zona de extracción por lo que en esa área complementa.

3.- La actividad que se realiza en el lugar , relacionada con el uso de recursos naturales es :

un poco de agua de río para el proceso de desamargado

4.- Los residuos sólidos son : recolectados para luego ser botado por el recojo de basura municipal.

5.- El lugar del proyecto dispone de provisión de agua con:

Provisión de agua vertiente natural , conexión de vivienda , camiones tanques

6.- Los desagües en el área son del tipo red parcial o total.

7.- La recolección de basura es : Con una frecuencia de 2 veces por semana

8.- El sitio del proyecto se encuentra a una distancia de :

- a) 2000 metros de un área urbanizada
- b) 2500 metros del area central de la ciudad

IDENTIFICACION Y EVALUACION DE IMPACTOS
AMBIENTALES POTENCIALES DEL PROYECTO

ECOSISTEMAS		SI	NO
1	¿Podría el proyecto afectar sitios de valor ecológico particular?		X
2	¿Podría el proyecto afectar alguna característica natural?		X
3	¿Podría el proyecto afectar la fauna silvestre?		X
4	¿Podría el proyecto afectar la vegetación?		X

RECURSOS HIDRICOS		SI	NO
1	¿Se podría contaminar las aguas superficiales con residuos sólidos?		X
2	¿Podría el proyecto afectar la provisión de agua potable de otros usuarios?		X

RIESGO		SI	NO
1	¿Podría el proyecto ser susceptible de riesgo ambiental por su ubicación?		X
2	¿Podría el proyecto causar un incremento o probabilidad de incrementar el riesgo ambiental?		X
3	¿Se produciría un incremento de la erosión debido a aguas provenientes de drenaje ?		X

4	¿Durante la construcción podrían afectarse las excavaciones y rellenos por la erosión u otros procesos ?		X
USO DEL SUELO		SI	NO
1	¿Podría el proyecto afectar el uso actual de la tierra?		X
2	¿El proyecto contempla la asignación de áreas verdes?		X
3	¿El loteo previsto en el proyecto contempla espacios para las actividades productivas familiares ?		X
4	¿Podría el proyecto afectar la condición, el uso de, o acceso a algún espacio recreativo ?		X

ASPECTOS SOCIOECONOMICOS		SI	NO
1	¿Podría el proyecto causar eliminación o relocalización de actividades industriales o comerciales existentes?		X
2	¿Podría el proyecto incidir en los gastos mensuales de la población ?		X
3	¿Podría el proyecto generar actividades productivas nuevas ?		X

ANEXO # 5 : ANALISIS ERGONOMICO

EVALUACION ERGONOMICA

La ergonomía es imprescindible para prever la interacción armoniosa entre los diferentes tipos de relaciones. Por ejemplo: el tamaño de las teclas es un asunto propio de las relaciones dimensionales, pero también lo es de las relaciones de control (facilidad para controlar) y de las relaciones informativas (identificación de la tecla apropiada mediante el tacto, la posición, la textura y el feeling y la visión el color, la posición y la forma) y eso es solo posible cuando todos los estímulos exteriores están sintonizados y entran en resonancia con la personalidad del sujeto provocando una respuesta positiva de verdadera satisfacción integral, mediante sensaciones que desarrollan el intelecto de forma favorable. De ahí que se haga evidente que el control sobre los PP.TT., la máquina, el entorno y la percepción de sus respuestas (información), más que simples necesidades para desarrollar la actividad, sean estímulos que cubran las necesidades humanas cuya satisfacción produzca un estado de bienestar generalizado en la persona, condición para obtener sistemas productivos de calidad.



Efectos de un ambiente hostil

DISEÑO DE PUESTOS DE TRABAJO EN UNA FABRICA

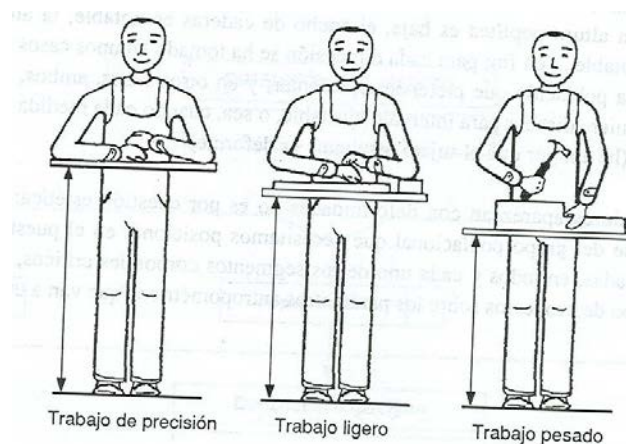
Sin duda que los aspectos del ser humano que poseen más latitud de diferenciación son las características psicofisiológicas, por lo que resulta difícil hallar patrones de estímulos que satisfagan por igual a una población numerosa, e incluso son muchas las contradicciones en las respuestas interindividuales. Sin embargo, partiendo de determinados aspectos comunes, es posible trazar pautas generales que faciliten el establecimiento de clases o grupos de respuestas similares. Cabe resaltar, además, que nuestra intención, al menos latente, es generar PP.TT. integradores y generacionales, que consideren a todos los operarios sin riesgos de edad, sexo o discapacidad, aunque seamos conscientes de las dificultades que ello entraña y de lo limitado de nuestras aportaciones.

El conjunto de estímulos exteriores que actúan sobre el individuo lo hacen sistemáticamente como un ente único (el ambiente) y sobre un ente único (la persona). La luz (niveles de iluminación, colores, contrastes, luminancias, distribución de las luminancias, difusión de la luz, tamaños de los objetos y distancias visuales, tiempos de duración y movimientos de los estímulos visuales) actúa integralmente sobre nuestro sistema visual, que se encarga de transmitir al cerebro un resultado y desarrollar complicadas y complejas respuestas, propias de la interacción entre la luz y la visión de cada persona, que pueden ser satisfactorias o indiferentes o desagradables o perjudiciales, todas en grados muy variados, en función del estímulo, de las capacidades fisiológicas, de la personalidad y las características del sujeto, etc.

Lo mismo ocurre con el sonido (frecuencia, nivel de presión sonora, compás, armonía, ritmo...) con el microclima o ambiente térmico (temperatura del aire, humedad, velocidad del aire y calor radiante), y con todos los estímulos del ambiente que actúan sobre él individuo.

Un puesto de actividad diseñado con un claro objetivo ergonómico debe considerarse en su totalidad, como un elemento que ocupa un lugar en el espacio físico y simbólico (el espacio interior de cada individuo). Es en este lugar donde tenemos que intentar ocupar una posición y conseguir una unidad físico-simbólica entre la persona y el resto del sistema

RELACIONES DIMENSIONALES. ANTROPOMETRÍA



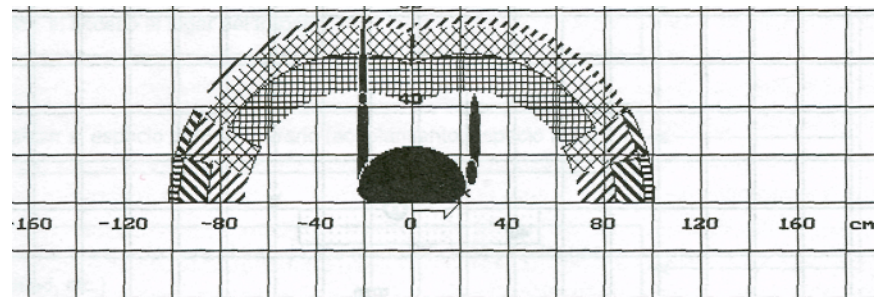
Espacios de actividad

El principio ergonómico fundamental que debe regir todas nuestras intervenciones es el de adaptar la actividad a las capacidades y limitaciones de los usuarios, y no a la inversa.

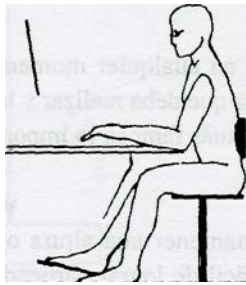
Durante las veinticuatro horas del día, minuto a minuto, todos los años de nuestras vidas, estamos formando parte de múltiples sistemas y ocupando los más variados espacios en diversos lugares donde realizamos todas nuestras actividades, alguna de las cuales, ciertamente, jamás podemos dejar de hacer. Las relaciones dimensionales que se establecen entre nuestros cuerpos y muchos de estos espacios y objetos generalmente no se ajustan a nuestras necesidades antropométricas.

La revolución industrial trajo consigo la producción masiva, lo que provocó una derrota para las compatibilidades dimensionales que existían entre las personas y sus entornos, cuando el diseño de los mismos dependía de los artesanos; lo mismo en los productos y herramientas, como en los lugares más alejado donde debe instalarse un botón de mando lo determina la longitud del brazo de la persona tendido hacia delante; pero además, si este botón debe ser accionado con determinada frecuencia, digamos diez veces por minuto, tampoco éste será el sitio idóneo para colocar el botón; sino bastante más cerca. Haga usted otra prueba: extienda el brazo al máximo hacia delante con una frecuencia de seis veces por minuto durante diez minutos. De esta manera, cada dimensión del puesto dependerá de una o más dimensiones antropométricas específicas de la persona o personas que lo utilizarán y de sus movimientos y frecuencias.

TAYLOR Diseño ergonómico de
Lugares de trabajo
Mapa zonal del alcance PLANTA



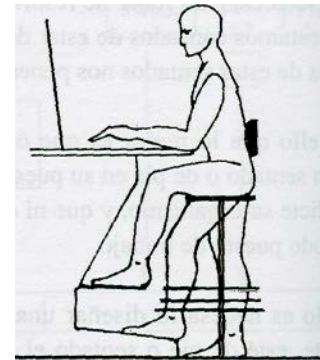
Confortable Aceptable Puntual Molesto Prohibido
Interacción persona - lugar de trabajo, vista en planta



Sentado



De pie



De pie sentado

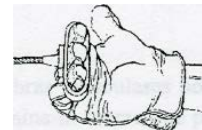
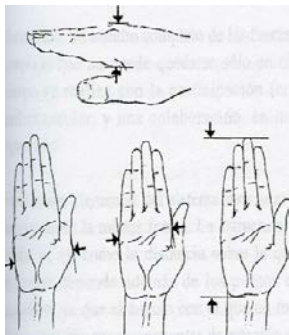
RESUMEN

Podemos sintetizar lo expuesto en este capítulo de la siguiente manera:

1. La postura de trabajo del operario irá desde la idónea hasta la que necesite una intervención urgente. O sea, primero daremos la posibilidad a trabajar de pie o sentado, trabajar sentado, de pie con apoyo, de pie, ligeramente inclinado, y cualquier otra postura.
2. La postura deberá ser erguida y de frente al plano de ataque de la actividad.
3. La cabeza deberá estar ligeramente inclinada hacia adelante.
4. Permitir que el operario pueda cambiar de postura y tenerlas previstas en la fase de diseño para que todas sean seguras, saludables y no reduzcan las capacidades productivas.
5. La distribución del peso del cuerpo se deberá repartir por igual en ambos pies (luego si el puesto lleva incorporados pedales, debemos procurar repartir los esfuerzos por igual).
6. Diseñar periodos de trabajo-descanso en función de los esfuerzos, de las condiciones climáticas y de la carga mental proveniente

del tratamiento de la información, del proceso comunicativo de la tarea, etc.

7. Diseñar espacios de actividad en los que los trabajadores puedan realizar fuerzas con los dos brazos indistintamente, o con las dos piernas indistintamente.
8. Procurar que la mayor parte de las actividades se realicen por debajo del plano del corazón y por encima de la cintura del operario.
9. Si se requiere trabajo manual ligero, deberemos proporcionar sistemas de apoyo para el antebrazo (por ejemplo la "postura del colibrí" que consiste en proporcionar polipastos de apoyo a los antebrazos para evitar sostener el peso de los mismos).



PUESTOS DE TRABAJO CON USO DE COMPUTADORAS

1. El borde superior de la pantalla debe coincidir con la altura de los ojos del operador y éste no debe estar a menos de 50-60 cm de distancia de ella.
2. Las pantallas y demás elementos del puesto deben poderse inclinar vertical y horizontalmente con facilidad, pues es necesario orientar las pantallas de las computadoras en una posición compatible con las fuentes luz para evitar deslumbramientos por las reflexiones que dificultan la lectura de la pantalla, teclado, papeles, etc., ya que provocan molestias, demoras y errores de interpretación o comprensión de la información. Estas reflexiones se producen tanto por la luz del sistema de iluminación artificial del local como por la luz natural que entra por las ventanas. Los deslumbramientos por luz natural directos o por reflexión se evitan no situándonos ni de frente ni de espaldas a ventanas o utilizando cortinas regulables según la hora del día; debemos recordar que los efectos de la luz diurna varían durante el día por el desplazamiento del sol.
3. Es imprescindible que el operador pueda controlar la luminosidad y el contraste de la pantalla
4. El local debe estar siempre iluminado.
5. El tamaño de los caracteres debe estar entre 3,5 y 4,5 mm.
6. La mejor relación de contrastes compatible con la mayoría de los documentos impresos en papel, está en los caracteres negros sobre fondo blanco, aunque algunos especialistas recomiendan caracteres amarillos con fondo marrón-ámbar.

7. Son recomendables las siguientes condiciones de luminancias y nivel de iluminación:

- Luminancia media de la pantalla con texto: 15 cd/m^2
- Luminancia media de los caracteres: 48 cd/m^2
- Luminancia media del fondo de la pantalla: 11 cd/m^2
- Nivel de iluminación sobre los documentos en papel: 300 lux
- Relación de luminancias caracteres/fondo de la pantalla: 6:1
- Relación de luminancias alrededores/pantalla: 1



Versatilidad necesaria para un puesto de trabajo con computadora



Distribución adecuada de la luminancia









Pantalla: contraste regulable
reflexiones controladas

Reflexiones en teclado controladas

La iluminación y el puesto de trabajo con computadora (tomado de Móndeolo y Gregori en La ergonomía en la ingeniería de sistemas)

Símbolos

Por su sencillez y fácil comprensión son elementos a incorporar. El peligro consiste en una mala utilización, ya sea por ambigüedad en el mensaje, por deficiencias en la normalización, o por no tener en cuenta las características culturales. El símbolo debe comunicar de una forma inequívoca e inmediata su mensaje

SIGNIFICADO DE LA SEÑAL	SÍMBOLO	COLORES			SEÑAL DE SEGURIDAD
		DEL SÍMBOLO	DE SEGURIDAD	DE CONTRASTE	
PROHIBIDO FUMAR		NEGRO	ROJO	BLANCO	
RIESGO DE INTOXICACIÓN SUSTANCIAS TÓXICAS		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
RIESGO ELÉCTRICO		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
EQUIPO CONTRA INCENDIOS		BLANCO	ROJO	BLANCO	

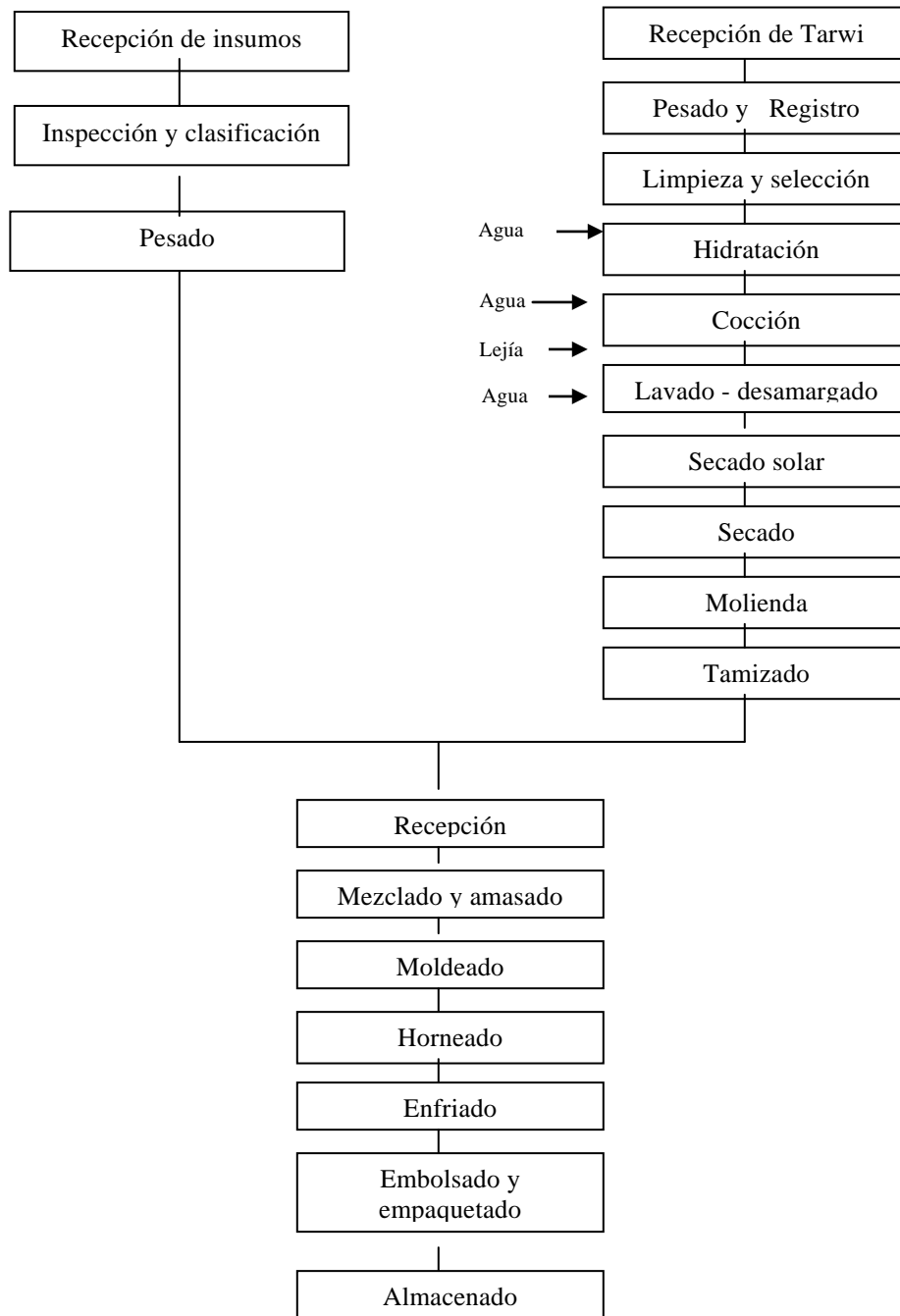


ANEXO # 6 : PLANOS, VISTAS, LOCALIZACION

DIAGRAMA DE BLOQUES

Empresa: Águila S.A.
 Proceso: Elaboración de galletas
 Elaborado por:
 • Katherine Castillo Cuadros
 • Anne Linares Pantigoso

Página 1/1
 Fecha :

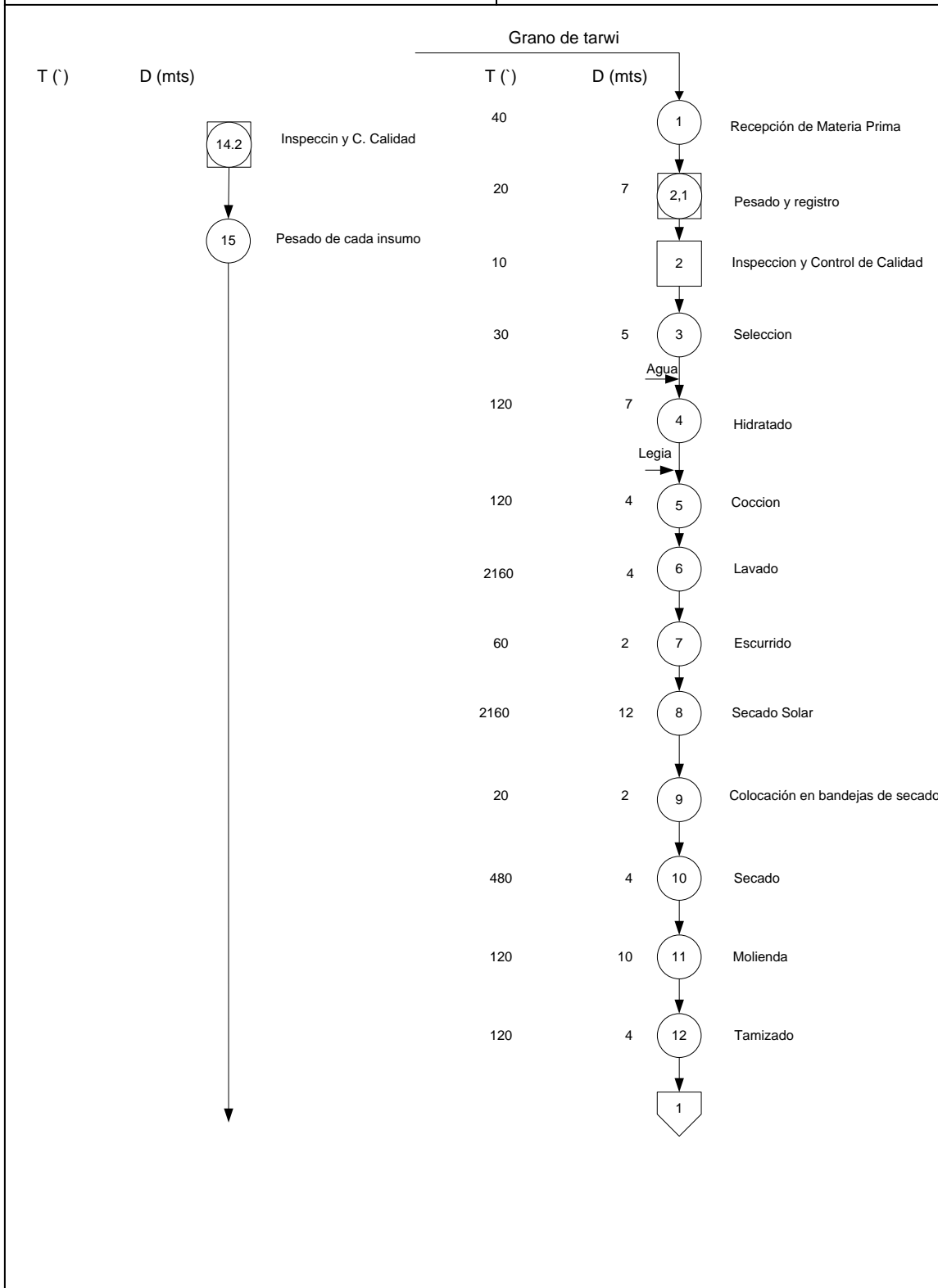


DIAGRAMAS DE OPERACIONES DE PROCESO

Empresa: Aguila S.A.
Proceso: Elaboración de galletas
Elaborado por:

- Katherine Castillo Cuadros
- Anne Linares Pantigoso

Página 1/2
Fecha : 27 / 09/04

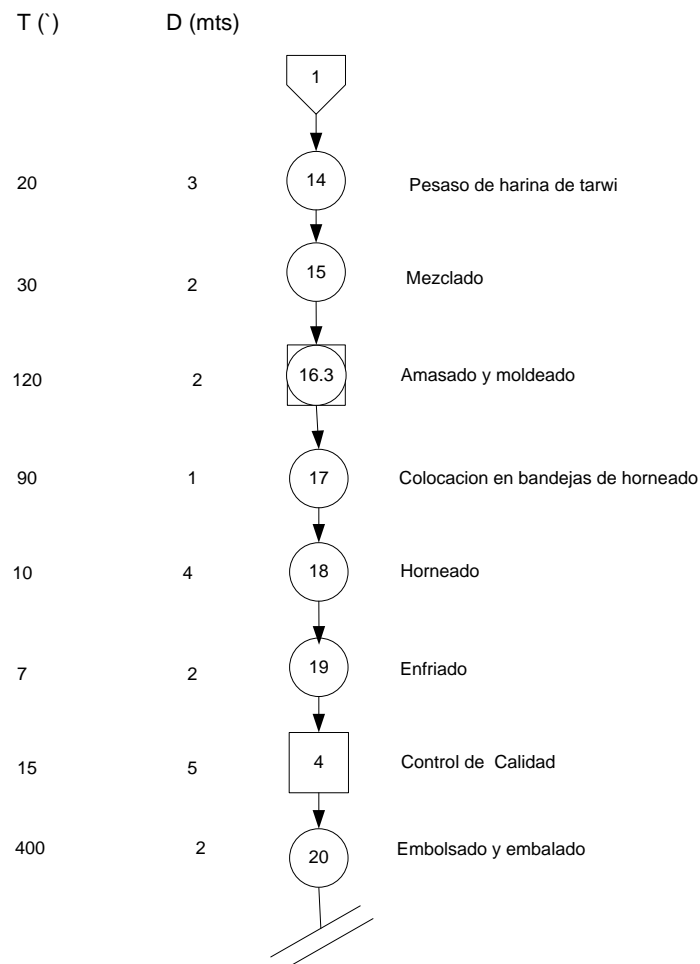






DIAGRAMAS DE OPERACIONES DE PROCESO

Empresa: Aguila S.A.
Proceso: Elaboración de galletas
Elaborado por:

- Katherine Castillo Cuadros
- Anne Linares Pantigoso

Página 2/2
Fecha : 27 / 09/04



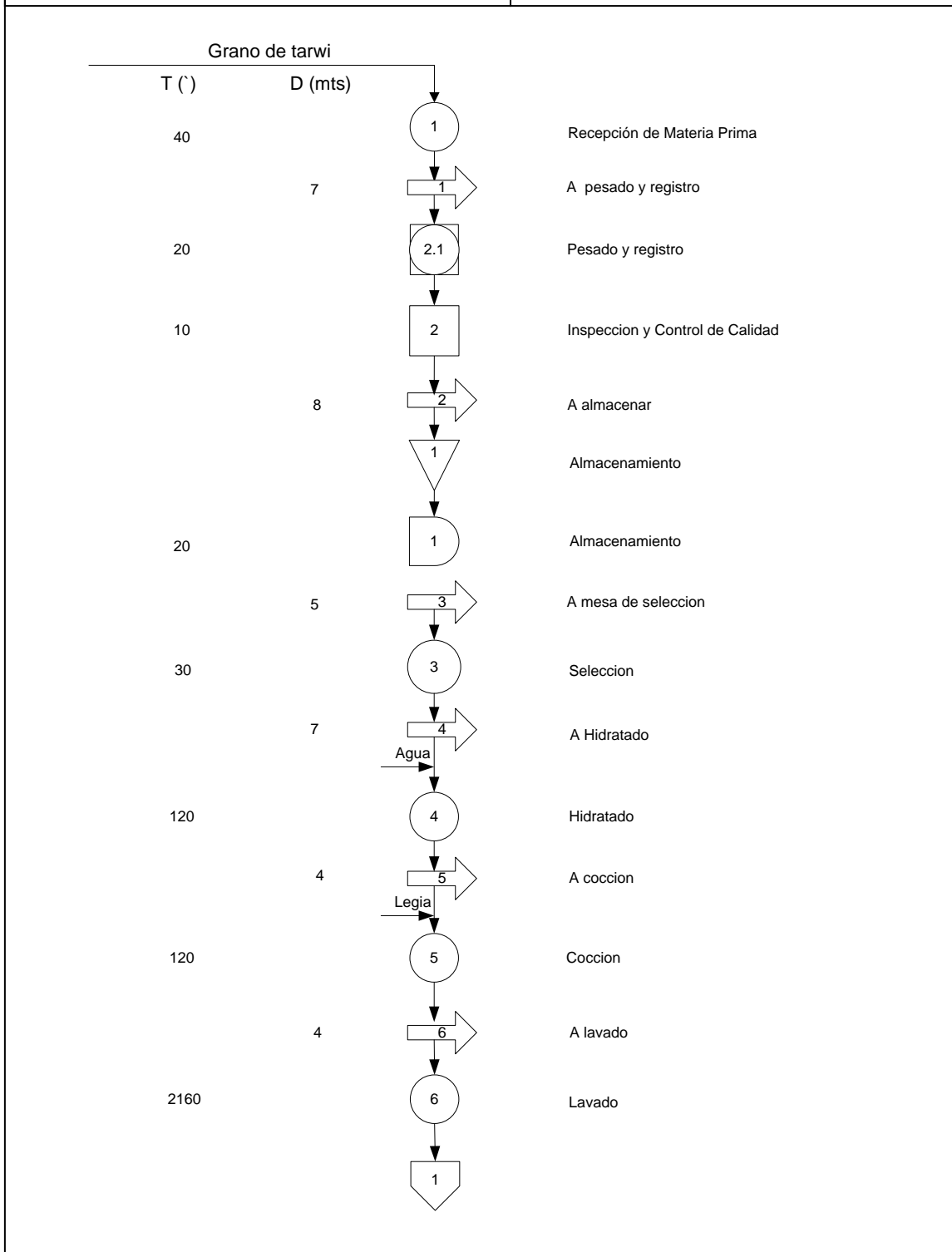
Símbolo	Denominación	Cantidad	Tiempo	Distancia
	Operación	20	6047	72
	Control	4	25	5
	Inspección	3	155	11
	Conector	1		

DIAGRAMAS DE ANALISIS DE PROCESO

Empresa: Aguila S.A.
Proceso: Elaboración de galletas
Elaborado por:

- Katherine Castillo Cuadros
- Anne Linares Pantigoso

Página 1/4
Fecha : 27 / 09/04

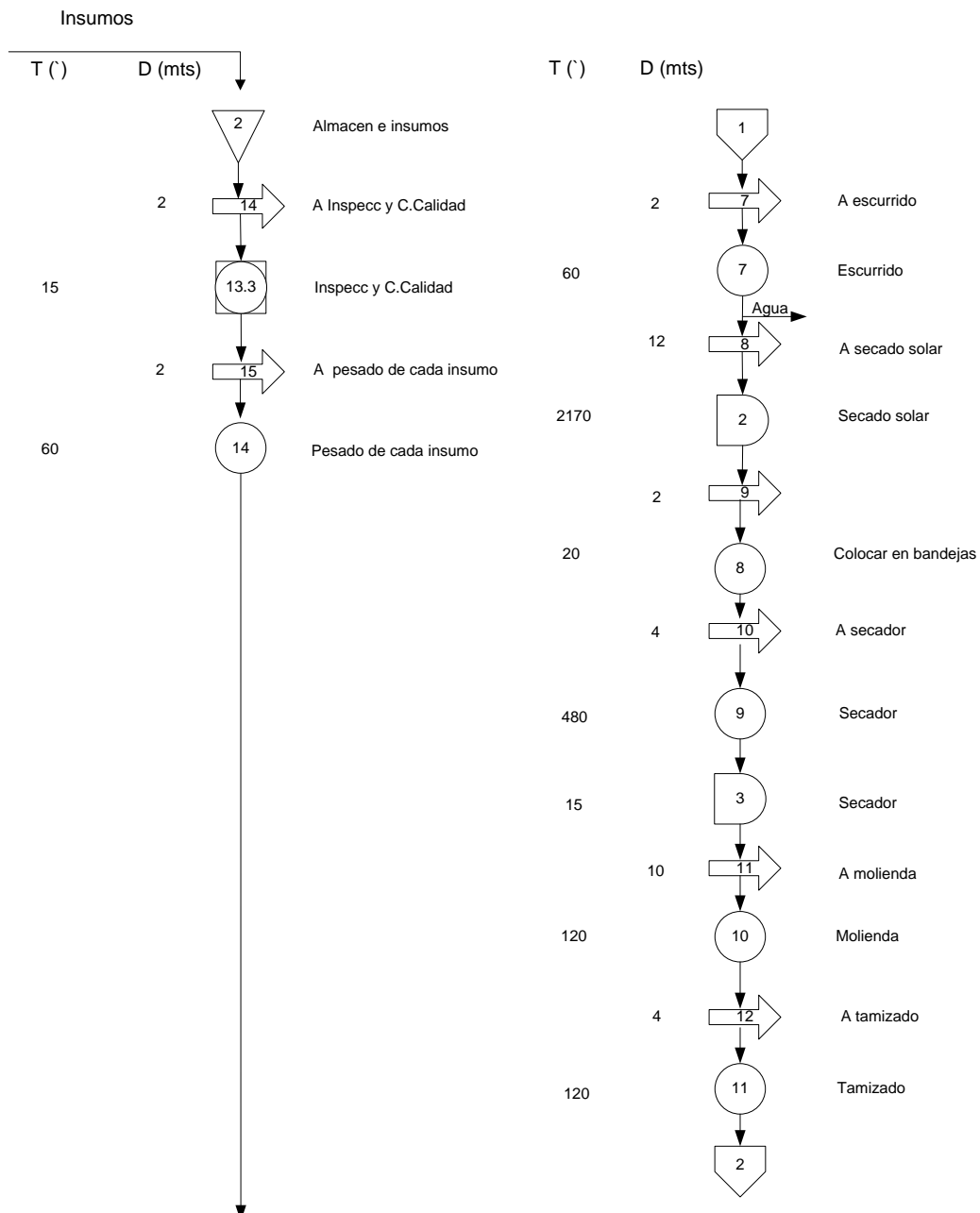


DIAGRAMAS DE ANALISIS DE PROCESO

Empresa: Aguila S.A.
 Proceso: Elaboración de galletas
 Elaborado por:

- Katherine Castillo Cuadros
- Anne Linares Pantigoso

Pagina 2/4
 Fecha : 27 / 09/04



DIAGRAMAS DE ANALISIS DE PROCESO

Empresa: Aguila S.A.

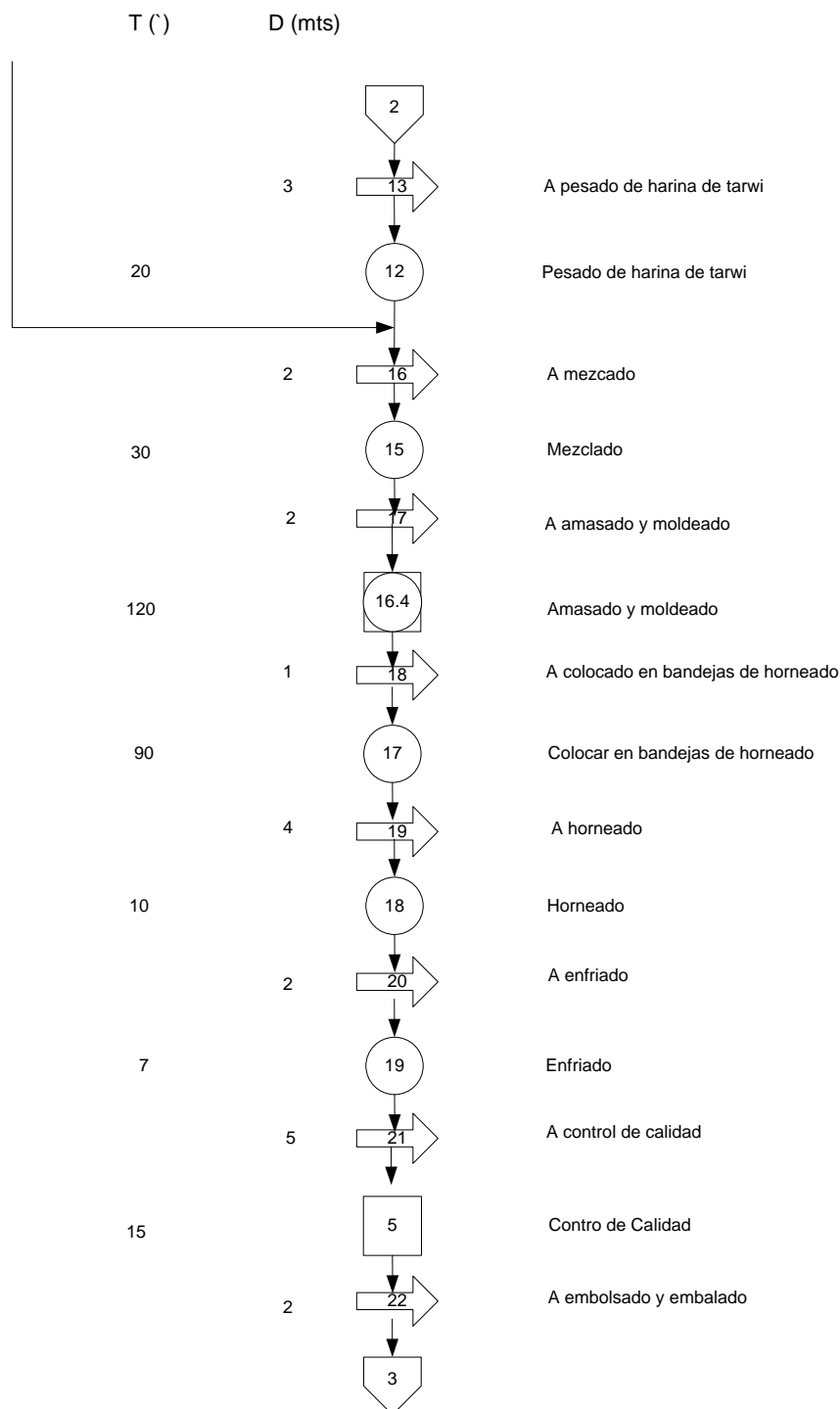
Proceso: Elaboración de galletas

Elaborado por:

- Katherine Castillo Cuadros
- Anne Linares Pantigoso

Página 3/4

Fecha : 27 / 09/04

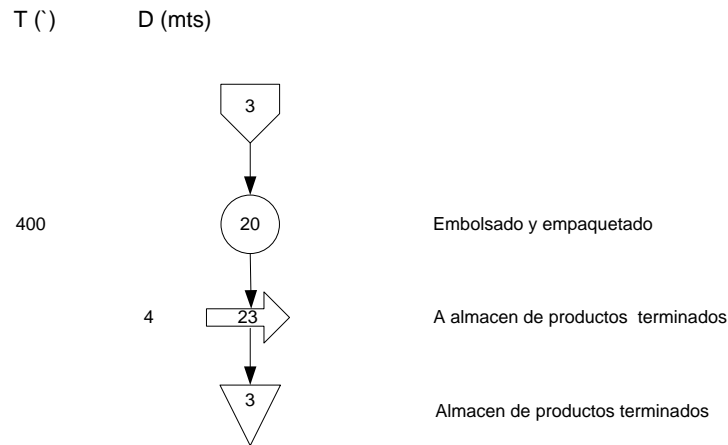









DIAGRAMAS DE ANALISIS DE PROCESO

Empresa: Aguila S.A.
Proceso: Elaboración de galletas
Elaborado por:

- Katherine Castillo Cuadros
- Anne Linares Pantigoso

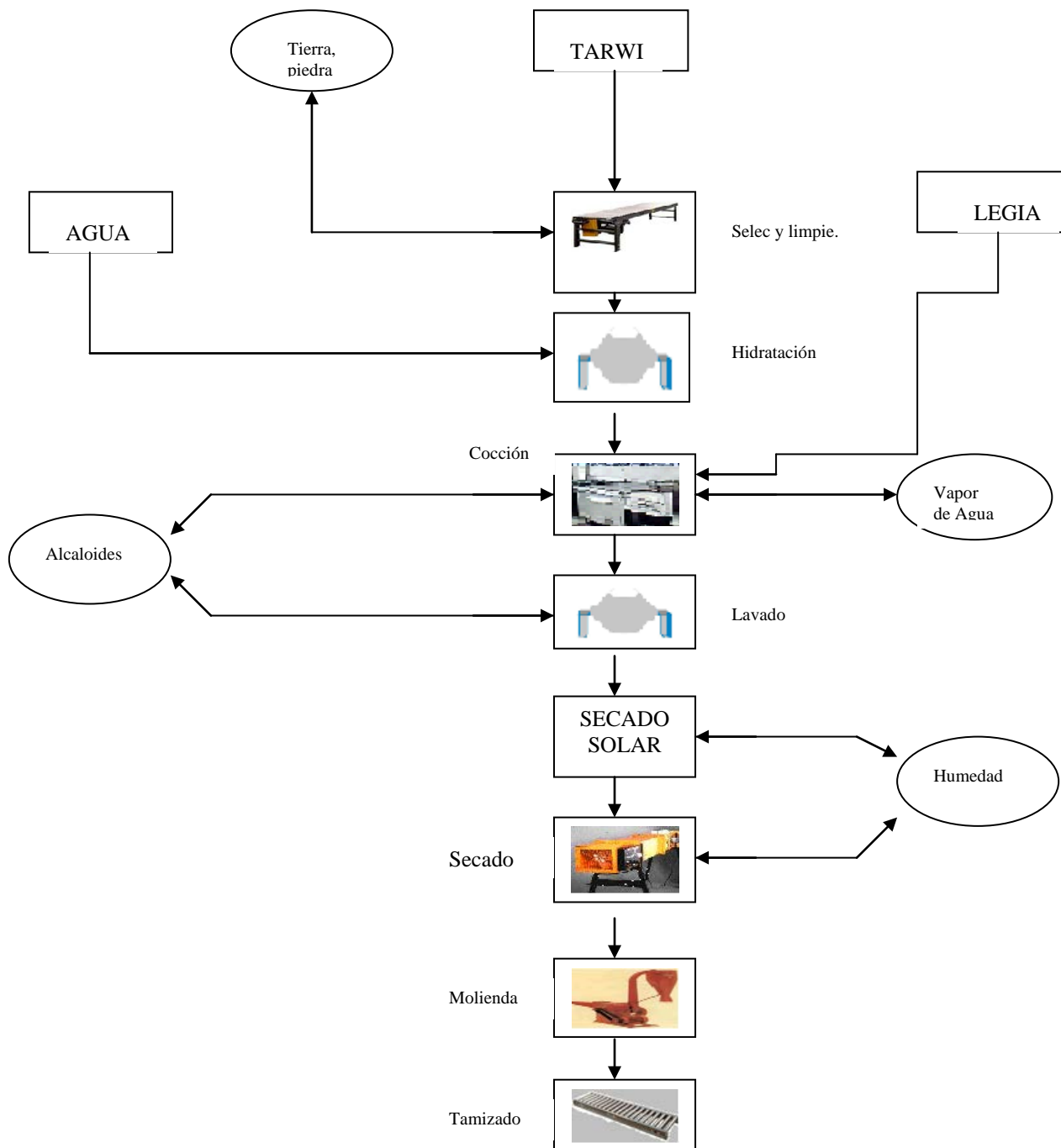
Página 4/4
Fecha : 27 / 09/04



Símbolo	Denominación	Cantidad	Tiempo	Distancia
	Operación	20	3887	
	Control	5	25	
	Inspección	3	155	
	Transporte	23		98
	Espera	3	2198	
	Almacenaje	3		
	Conector	3		

PRODUCCION DE GALLETAS DE TARWI

Capacidad 180 TM / año



ITEM	CANTIDAD (Kg.)
1. Tarwi	200.00
2. Agua	324.55
3. Lejía	0.26
4. Vapor de agua	0.05
5. Tierra, piedra	1.30
6. Alcaloide	14.55
7. Humedad	402.58

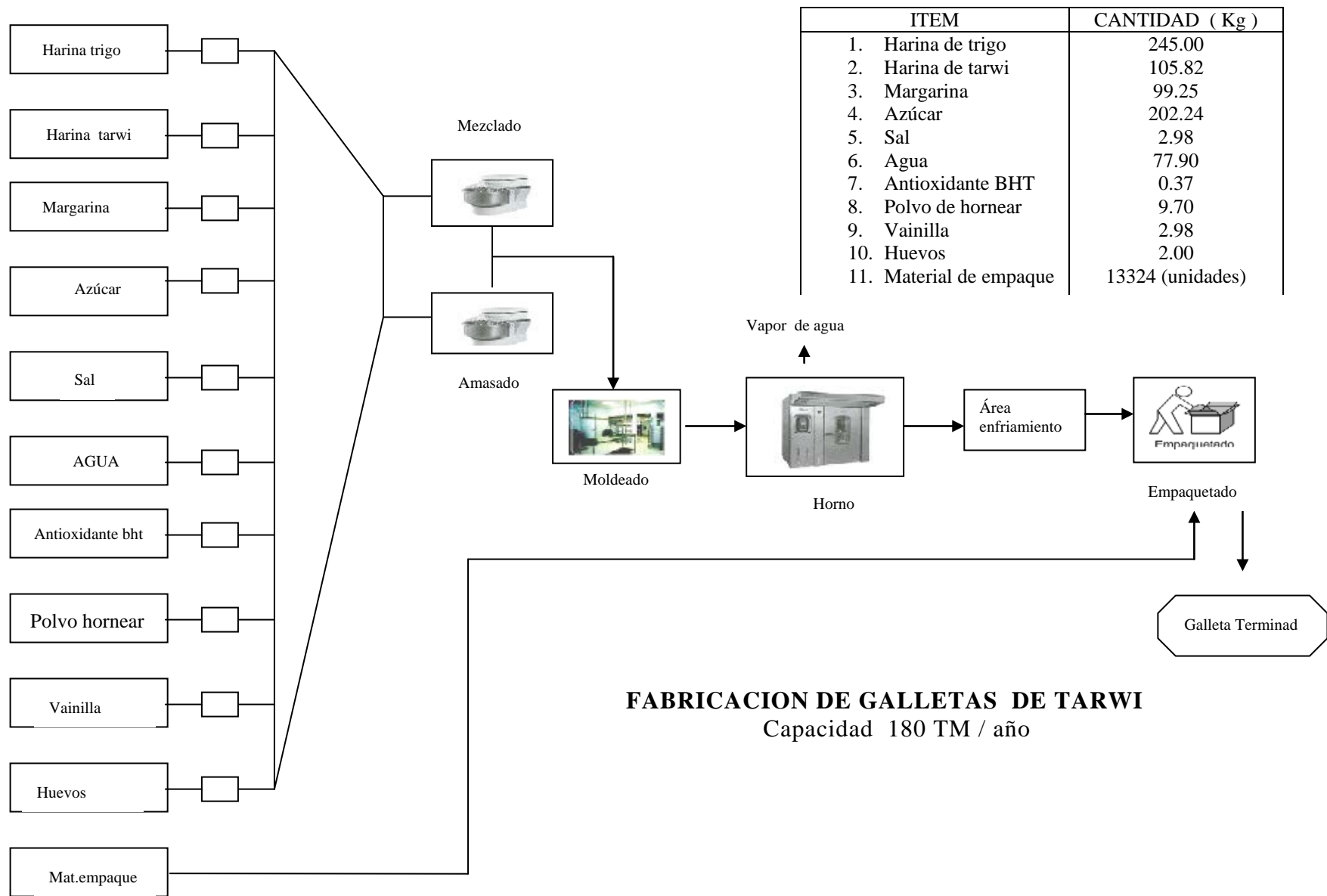
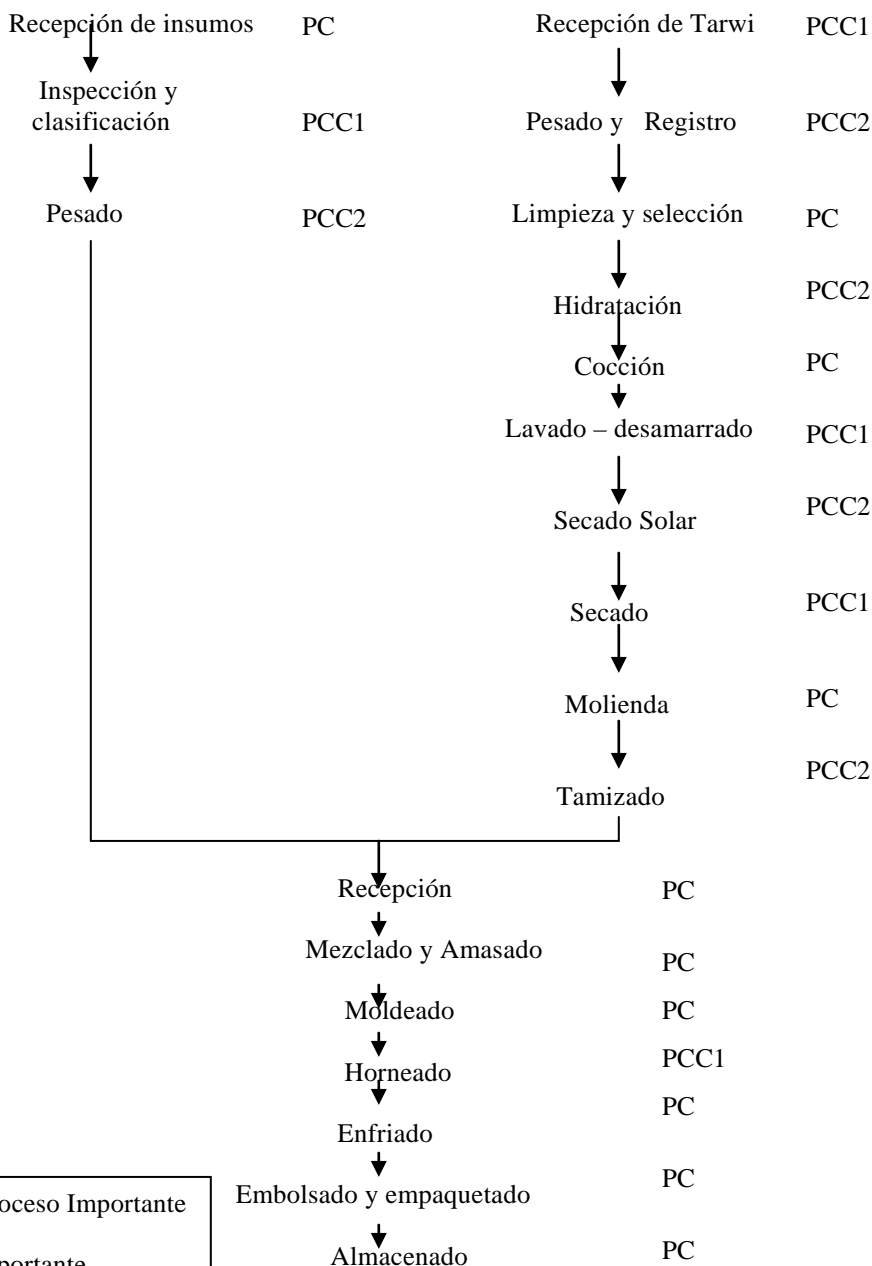


DIAGRAMA DE PUNTOS CRITICOS

Empresa: Águila S.A.
 Proceso: Elaboración de galletas
 Elaborado por:
 • Katherine Castillo Cuadros
 • Anne Linares Pantigoso

Pagina 1/1
 Fecha :



PCC2 Proceso Importante
 PCC1 Importante
 PC Normal

DIAGRAMA RELACIONAL DE ESPACIOS

Empresa: AGUILA S.A.
Área : Producción
Hecho por: Katherine Castillo Cuadros
Anne Linares Pantigoso

Pág. : 1/1
Planta Industrial: 1y 2
Fecha : 1
Localización : opcion 1 OPTIMA

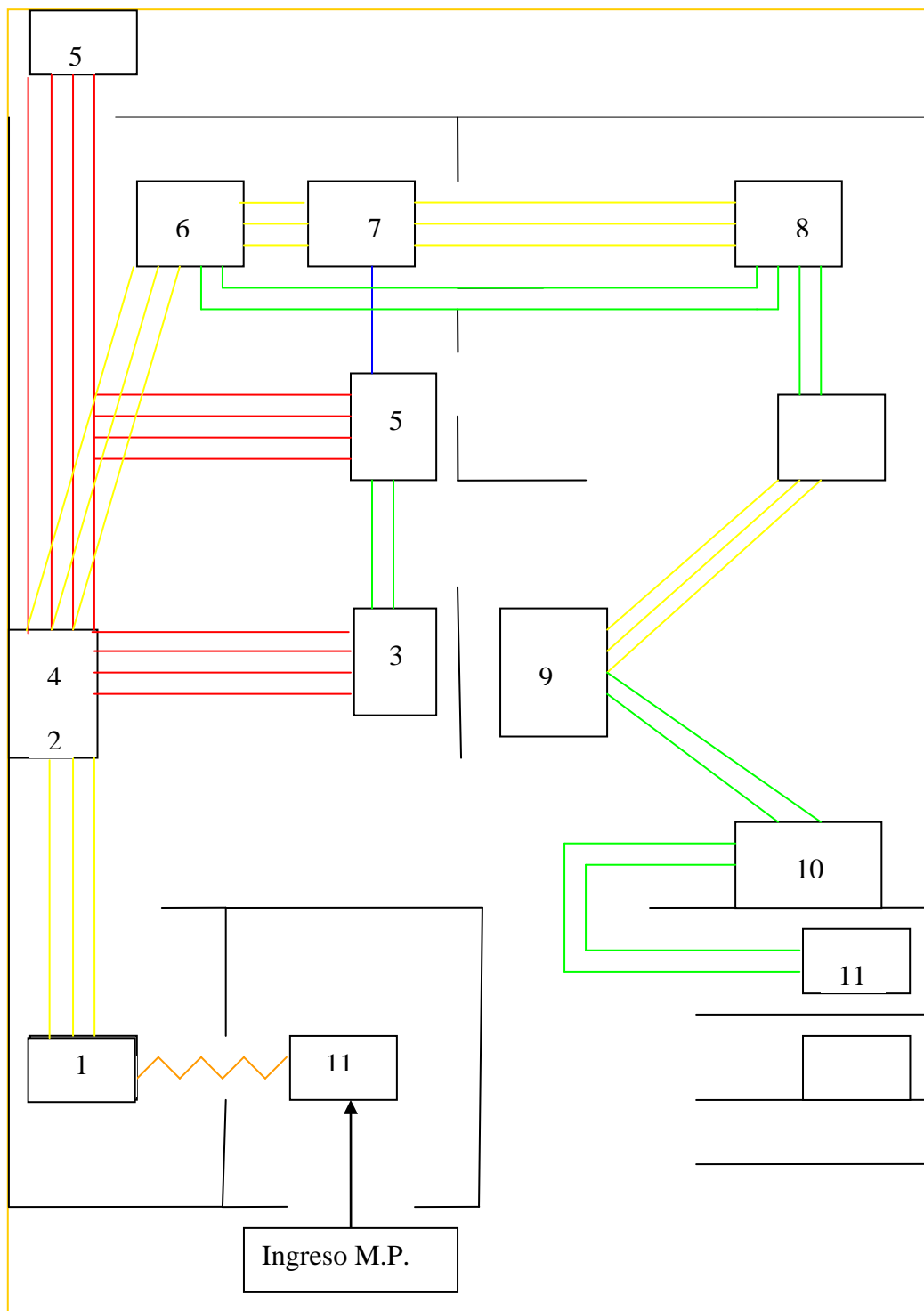


DIAGRAMA RELACIONAL DE ESPACIOS

Empresa: AGUILA S.A.
Area : Producción
Hecho por : Katherine Castillo Cuadros
Anne Linares Pantigoso

Pag : 1/1
Planta Industrial: 1y 2
Fecha : 27/09/04
Localizacion : opcion 2

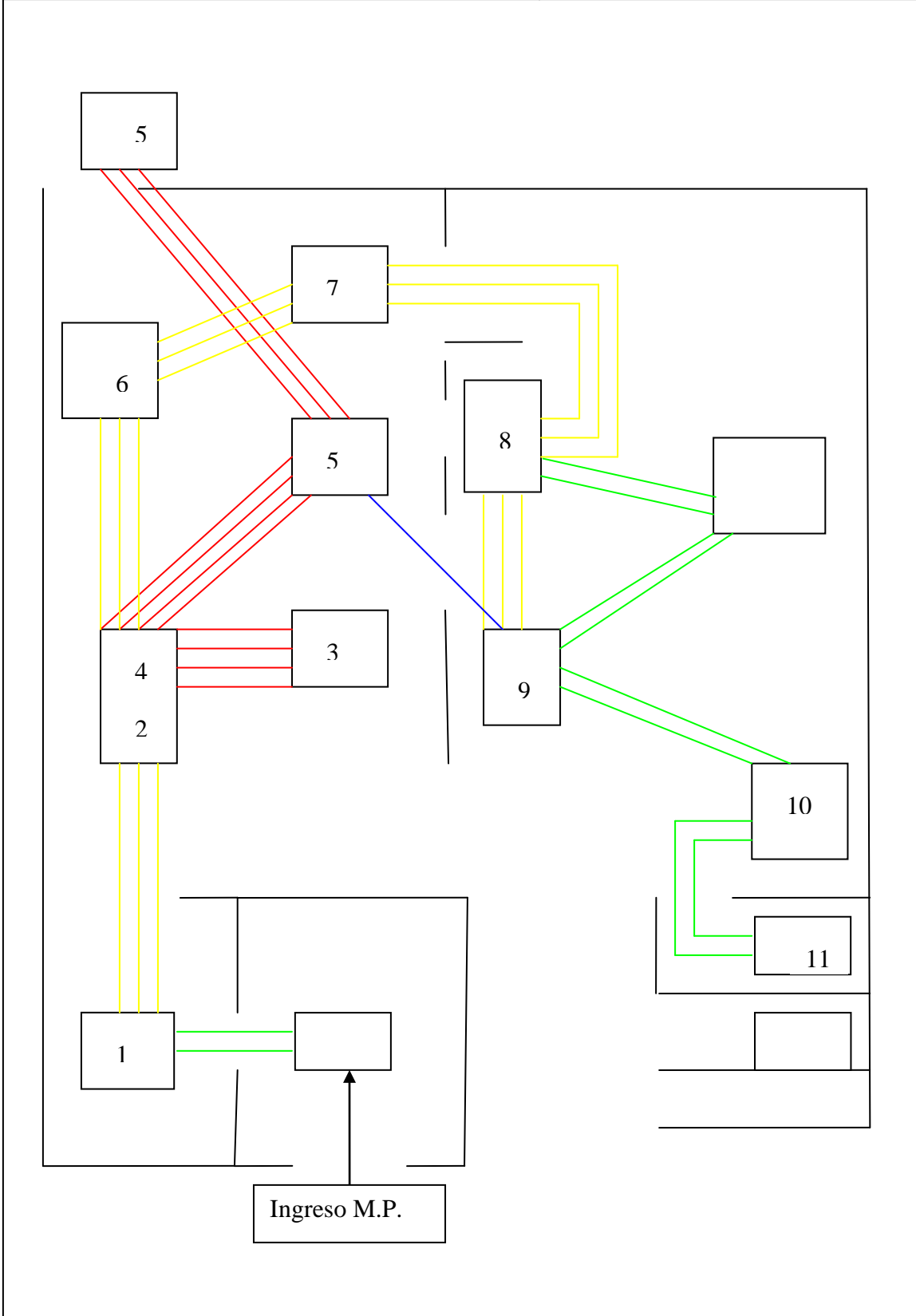


DIAGRAMA RELACIONAL DE ESPACIOS

Empresa: AGUILA S.A.

Area : Producción

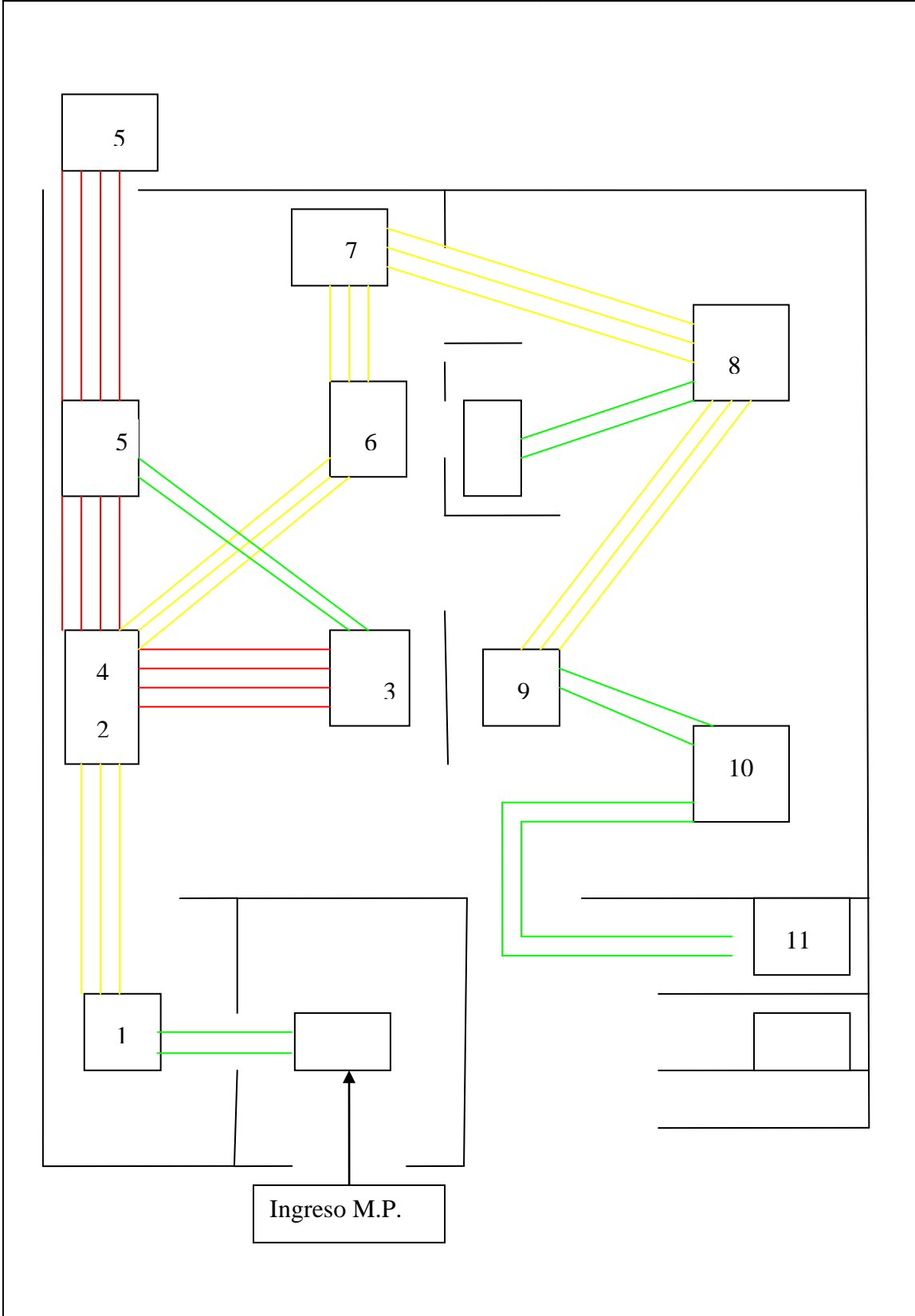
Hecho por : Katherine Castillo Cuadros
Anne Linares Pantigoso

Pag : 1/1

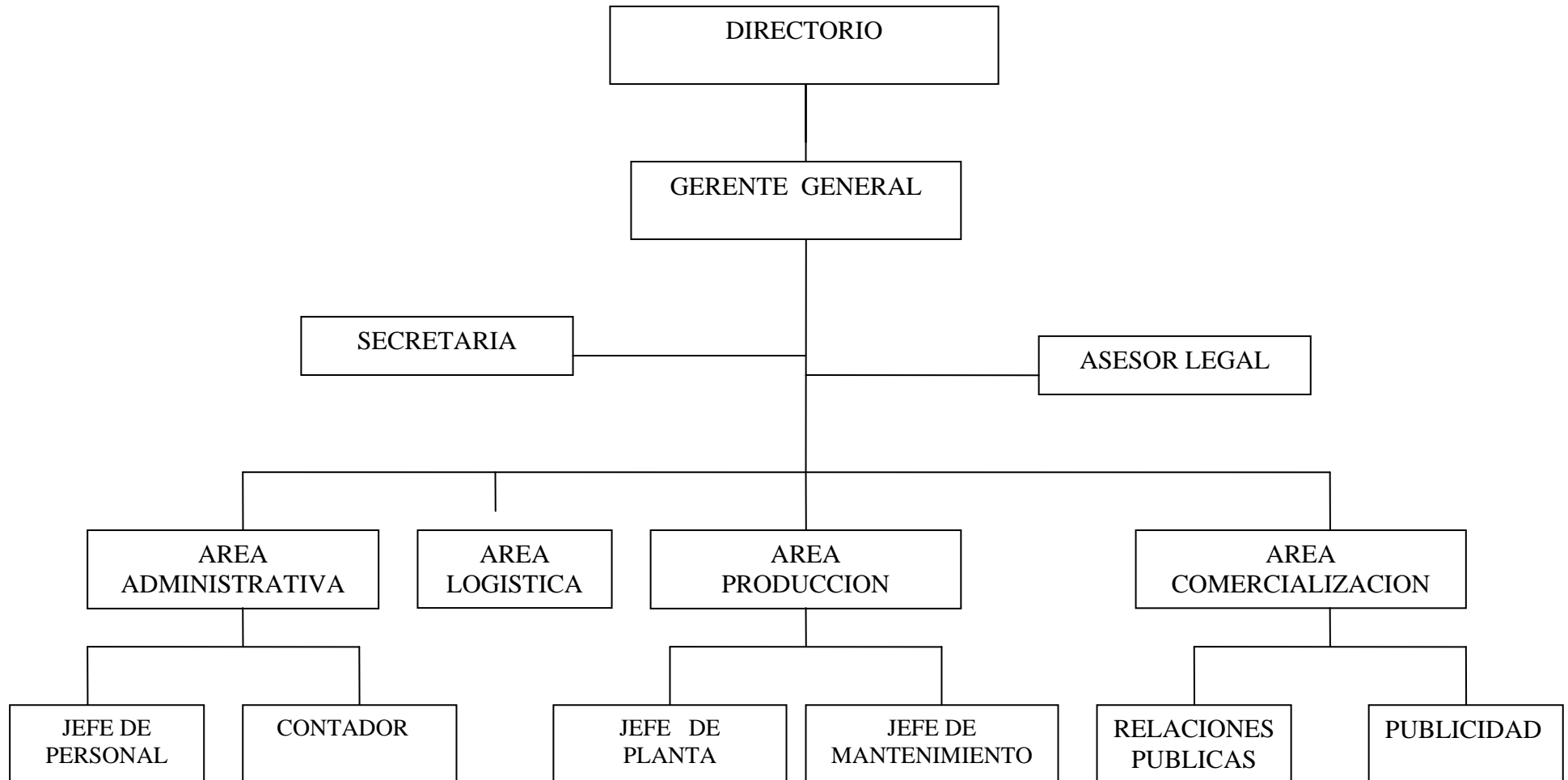
Planta Industrial: 1y 2

Fecha : 27/09/04

Localizacion : opcion 3







Fuente : Elaboración Propia