

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN CRISTÓBAL DE
HUAMANGA**

FACULTAD DE INGENIERÍA QUÍMICA Y METALURGÍA

**ESCUELA DE FORMACIÓN PROFESIONAL DE INGENIERÍA EN
INDUSTRIAS ALIMENTARIAS**



**ESTUDIO DE PRE-FACTIBILIDAD PARA LA INSTALACIÓN DE UNA
PANADERÍA Y PASTELERÍA EN EL VALLE DEL RÍO APURÍMAC**

**TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
INGENIERO EN INDUSTRIAS ALIMENTARIAS**

PRESENTADO POR EL BACHILLER:

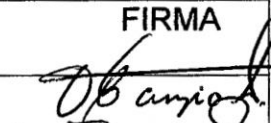

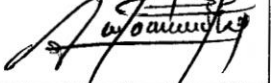
Marino Marcelino, FIGUEROA NAVARRO

AYACUCHO - PERÚ

2012

ACTA DE CONFORMIDAD

Los que suscribimos, miembros de Jurado designado para el Acto Público de Sustentación de la Tesis cuyo título es "ESTUDIO DE PRE-FACTIBILIDAD PARA LA INSTALACIÓN DE UNA PANADERÍA Y PASTELERA EN EL VALLE DEL RÍO APURÍMAC", presentado por el Bachiller en Ingeniería en Industrias Alimentarias Marino Marcelino Figueroa Navarro, el cual fue expuesto el día 20 de Diciembre de 2012, en Merito a la Resolución Decanal N° 212-2012-FIQM-D, de fecha 18 de 18 de Diciembre de 2012, damos nuestra CONFORMIDAD a la Tesis mencionada y declaramos al recurrente apto para que pueda iniciar las gestiones administrativas conducentes a la expedición y entrega del Título Profesional de Ingeniero en Industrias Alimentarias.

MIEMBROS DEL JURADO	DNI	FIRMA
Ing. José Anzani Canzio Álvarez	028217896...	
Ing. Wilfredo Trasmonte Pinday	07560082	
Ing. Antonio Jesús Matos Alejandro	08440442	

Ayacucho, 02 de enero de 2014.

DEDICATORIA

En primer lugar agradezco a Dios, y luego a mis Padres Leonardo y Paulina con eterna gratitud, por la comprensión, y por el apoyo incondicional para que se haga realidad mi sueño de ser un profesional.

Con cariño especial a mis amores, Jean Paul y NidiaSayumi, y mi esposa, quienes me dieron esa fuerza para poder lograr, mi objetivo de ser un profesional.

AGRADECIMIENTO

Mi sincero agradecimiento a la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga, por haberme acogido en sus aulas y brindarme en mi formación profesional.

Al **Ing. Tiburcio Reynoso Albarracín**, por el apoyo incondicional, en el asesoramiento del presente trabajo.

A toda la plana docente de la Escuela Profesional de Ingeniería en Industrias Alimentarias por sus enseñanzas y orientaciones durante nuestra permanencia en las aulas universitarias.

A nuestros amigos y todas aquellas personas que con su apoyo y esfuerzo han hecho posible la culminación del presente trabajo.

OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

Analizar la factibilidad técnica, económica y financiera del proyecto: "Estudio de pre-factibilidad para la instalación de una panadería y pastelería en el Valle del Río Apurímac"

OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

1. Determinar excedentes de producción de materia prima (harina de trigo), canales de comercialización y precios de venta de los insumos necesarios para la operación de la empresa.
2. Determinar la demanda potencial, efectiva, oferta y demanda insatisfecha de productos de panificación y pastelería.
3. Evaluar las necesidades técnicas, económicas y financieras del proyecto.
4. Determinar la rentabilidad técnica, económica y financiera del proyecto.

JUSTIFICACIÓN

TÉCNICA:

Nuestro país cuenta con fábricas de equipos y maquinarias y la disponibilidad de equipos nacionales e importados para la agroindustria que posibilitan el desarrollo de procesos productivos para obtener productos de óptima calidad.

ECONÓMICAS

Existen fuentes financieras que apoyan a las micro y pequeñas empresas agroindustriales e industriales, tales como COFIDE, cooperativas de ahorro y crédito, Interbanck, otorgando créditos inmediatos y a tasas de interés bajos, lo que permite la ejecución y rentabilidad del proyecto, generar nuevas fuentes de ingreso a la mano de obra no calificada y calificada que existe en la zona.

SOCIAL

El proyecto que se presenta es una alternativa importante para los consumidores, ya que con la instalación de esta planta se podrá satisfacer las necesidades de los consumidores en la zona del Valle del Río Apurímac, con productos frescos de buena calidad en sus diferentes presentaciones. Actualmente estos productos son llevados desde Ayacucho, Huanta y de Otros lugares, por los intermediarios con varios días de permanencia, arriesgando la salud de todos los consumidores.

Igual manera con el proyecto y la aplicación de la tecnología de panificación se plantea utilizar como saborizantes algunos productos y/o frutas de la zona.

La mayor cantidad de los productos de panificación será adquirida y aprovechada oportunamente a precios justos y con frecuencia permanentes, rompiendo a la vez la intermediación comercial. La instalación de una panificadora implica la generación de puestos de trabajo en forma directa e indirecta, de esta manera se justifica el desarrollo del presente proyecto.

ÍNDICE

CAPÍTULO I

ESTUDIO DE MATERIA PRIMA E INSUMOS

1.1	Generalidades de trigo	16
1.2	Harina de trigo	17
1.2.1	Clasificación de harinas	18
1.2.2	Usos de la harina de trigo	20
1.2.3	Composición física y química	20
1.2.4	Proteínas de las harinas	23
1.2.5	Proporción de extracción	25
1.2.6	Propiedades funcionales de las proteínas de la harina de trigo	27
1.2.7	Desarrollo del gluten	28
1.2.8	Bioquímica del pan	29
1.2.9	Insumos para la elaboración de pan.	30
1.3	Oferta de la harina de trigo en la región	40
1.4	Análisis de la comercialización	40
1.5	Análisis de precios de la harina	42

CAPÍTULO II

ESTUDIO DE MERCADO

2.1.	Definición del mercado	44
2.2.	Definición de los productos de panadería y pastelería	45
2.2.1.	Productos de panadería	46
2.2.2.	Productos de pastelería	46
2.2.3.	El empaque y la etiqueta	46
2.2.4.	Características físicas-organolépticas	47
2.2.5.	Características físico-químicas	48
2.3.	Usos del producto	48
2.4.	Estudio de la Demanda	48
2.4.1.	Estudio preliminar de la Demanda	49
2.4.2.	Determinación del número de encuestas a realizar	49
2.4.3.	Procesamiento y análisis de encuestas para los productos.	50
2.5.	Consumo per cápita de los productos	51

2.6.	Análisis de la demanda	52
2.6.1.	Objetivos del análisis de la demanda	52
2.6.2.	Determinación de la demanda actual de productos	52
2.6.2.1.	Proyección de la demanda de los productos	53
2.7.	Estudio de la Oferta	55
2.7.1.	Oferta de los productos de panadería y pastelería	55
2.7.1.1.	Proyección de la oferta de los productos	56
2.8.	Balance de la Demanda-oferta	57
2.9.	Análisis de comercialización	58
2.9.1.	Canales de comercialización	58
2.9.2.	Distribución y políticas de transporte	59
2.9.3.	Análisis de precios	61
2.9.4.	Precios de los ofertantes	62

CAPÍTULO III

TAMAÑO Y LOCALIZACION DE LA PLANTA

3.1.	Tamaño del proyecto	63
3.1.1.	Factores condicionantes del tamaño de planta	63
3.1.1.1.	Tamaño-materia prima	64
3.1.1.2.	Tamaño-mercado	64
3.1.1.3.	Tamaño-tecnología	65
3.1.1.4.	Tamaño-financiamiento	66
3.1.2.	Propuesta del tamaño de planta	67
3.2.	Localización de la planta.	68
3.2.1.	Macro localización	68
3.2.2.	Análisis de factores cuantitativos	69
3.2.3.	Análisis de factores cualitativos	77
3.2.4.	Análisis por calificación ponderada	79
3.2.5.	Análisis por costos	80
3.2.6.	Micro localización	80

CAPÍTULO IV

INGENIERÍA DEL PROYECTO

4.1.	Selección de tecnología	82
------	-------------------------	----

4.2.	Alternativas de métodos de procesos productivos	83
4.3.	Selección de métodos a usar	85
4.4.	Descripción de los procesos básicos de panificación	86
4.5.	Operaciones básicas para elaborar masa hojaldre	88
4.6.	Operaciones básicas para elaboración de kekes	90
4.7.	Descripción del proceso productivo de panadería	91
4.8.	Descripción del proceso productivo de pasteles	96
4.9.	Descripción del proceso productivo de kekes	98
4.10.	Diagrama de bloques cualitativo de los productos a elaborar	100
4.11.	Balance de materia	107
4.12.	Diagrama de bloques cuantitativo de los productos a elaborar	114
4.13.	Diseño de equipos y balance de energía	120
4.13.1.	Diseño de y balance de energía en el horno	120
4.14.	Selección y especificación de horno.	121
4.15.	Relación de materiales, equipos y maquinarias	137
4.16.	Diseño de planta	142
4.17.	Distribución de planta	149
4.18.	Obras civiles	153
4.19.	Programa de producción	156
4.20.	Requerimiento del proyecto para su operación	157
4.21.	Control de calidad	163

CAPÍTULO V

EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL

5.1.	Alcances de la evaluación del impacto ambiental	166
5.2.	Normas de control ambiental	167
5.3.	Evaluación del impacto ambiental del proyecto	170
5.3.1.	Descripción general del proyecto	170
5.3.2.	Impacto ambiental y medidas de mitigación en obras civiles	171
5.3.3.	Proceso productivo	172
5.3.4.	Operaciones auxiliares	173

CAPÍTULO VI
INVERSIÓN Y FINANCIAMIENTO

6.1.	Inversión	176
6.2.	Resumen de la inversión total del proyecto	185
6.3.	Cronograma de inversiones	185
6.4.	Financiamiento	187
6.5.	Estructura del financiamiento	189
6.6.	Servicio a la deuda	190

CAPÍTULO VII
PRESUPUESTO DE INGRESOS Y EGRESOS

7.1.	Costos de producción	192
7.1.1.	Costos defabricación	193
7.1.2.	Gastos de fabricación	193
7.1.3.	Resumen de los costos y gastos de fabricación	200
7.2.	Ingresos del proyecto	202
7.2.1.	Costo unitario de producción	202
7.2.2.	Ingresos por venta	203
7.3.	Punto de equilibrio	204

CAPÍTULO VIII
ESTADOS FINANCIEROS DEL PROYECTO

8.1.	Estado de pérdidas y ganancias	206
8.2.	Flujo de caja proyectado	208

CAPÍTULO IX
EVALUACIÓN ECONÓMICA Y FINANCIERA

9.1.	Evaluación económica	212
9.1.1.	Valor actual neto económico	213
9.1.2.	Tasa interna de retorno económico	214
9.1.3.	Relación beneficio costo	215
9.1.4.	Periodo de recuperación del capital	216
9.2.	Evaluación financiera	217
9.2.1.	Valor actual neto financiero	217

9.2.2. Tasa interna de retorno financiero	218
9.3. Análisis de sensibilidad del proyecto	219
9.3.1. Análisis de sensibilidad respecto a los costos de producción	220
9.3.2. Análisis de sensibilidad con respecto a los Ingresos	221

CAPÍTULO X

ORGANIZACIÓN Y ADMINISTRACIÓN

10.1. Organización de la empresa	222
10.2. Descripción de funciones básicas	223
10.3. Organigrama estructural	228
10.4. Aspectos legales	228

CONCLUSIONES

RECOMENDACIONES

BIBLIOGRAFÍA

ANEXOS

INTRODUCCIÓN

El término panificación es usualmente aplicado a alimentos que estén hechos a base de harina y cereales por ejemplo trigo, maíz, etc. Estos productos son beneficiosos para este negocio ya que tienen una larga vida, y más aún cuando ya están horneados. Durante el proceso de producción de cada uno de los productos se aplicara el control de calidad preferentemente en la etapa de amasado, horneado y en la etapa de embolsado así para garantizar la inocuidad de los productos finales.

El valle del rio Apurímac, actualmente se encuentra en proceso de desarrollo, por tanto el gobierno central está dando prioridad en el desarrollo de la zona ya sea en aspecto de la educación y social.

El propósito del proyecto es ofrecer la variedad de productos de panadería y pastelería frescas y de buena calidad, a los consumidores dentro del mercado objetivo, el cual abarca las provincias de La Mar y Huanta en la región Ayacucho y la provincia de La Convención región Cuzco.

El presente estudio determinara la instalación de una planta de panadería y pastelería, que tenga una rentabilidad económica y financiera aceptable, el cual aportara con el proceso de desarrollo por parte de la inversión privada y por ende resolver en parte el problema del desempleo de un grupo y/o familia que estarán involucrados directa e indirectamente en el proyecto.

El valle del rio Apurímac, en la actualidad se encuentra en proceso de desarrollo, por tanto necesita la participación del estado y la inversión privada para lograr un desarrollo sostenible.

RESUMEN DEL PROYECTO

I. MATERIA PRIMA

El proyecto utiliza como materia prima la harina de trigo especialmente la blanca nieve especial.

El abastecimiento de la materia prima se realizará desde la ciudad de Ayacucho y en algunos casos desde la ciudad de Lima, que son lugares donde se encuentran los distribuidores y los procesadores de esta materia prima.

Los precios en la actualidad oscilan entre S/. 2,18 a 2,20 nuevo soles por kilogramos de harina, puesto en la localización de la planta (VRAE).

En base al estudio realizado en el mercado existe una oferta de la harina de trigo que se puede abastecer para la producción en la panadería y pastelería.

II. MERCADO

El estudio de la demanda se realiza en base a encuestas, con los resultados de la encuesta se determinó el consumo per-cápita de los productos, con los cuales se proyecta la demanda en el horizonte del proyecto.

El estudio de oferta se realizó por información de los distribuidores mayoristas de productos similares a los ofrecidos por el proyecto, comercializados en el mercado delimitado.

Entre los distritos considerados para el mercado son: Samugari, Santa Rosa, San Francisco, Quimbiri, Pichari y Sivia.

Para cada uno de los productos del proyecto se determinó una demanda actual de bizcochos 102,74 TM, colisa 388,99 TM, cachito 434,59 TM, chancay 65,43 TM, pasteles 421,38 TM y kekes 550,46 TM y una demanda insatisfecha

bizcochos 77,55 TM, colisa 293,53 TM, cachito 327,90 TM, chancay 53,68 TM, pasteles 309,44 TM y kekes 358,06 TM, proyectado al 2022.

La presentación de los productos como es el caso de los panes coliza y cachito será a granel en bolsas transparentes y la cantidad dependiendo del cliente que va adquirir ya sea por mayor o menor este producto tendrá un peso de 35 gramos, en caso de los bizcochos y pan Chancay será embolsados de 20 unidades de panes de 30 y 32 gramos, y los pasteles y kekes se presentara paquetes de 12 unidades con un peso de 65-70 gramos/unidad.

Se determino el precio unitario de venta, previo un análisis del precio del mercado y el costo unitario de producción de pan coliza y cachito se fijo a S/ 0,25 céntimos de nuevo soles/unidad, al mayorista y los mayoristas al publico 3 panes por un nuevo sol, y los bizcochos y pan chancay se fijó S/ 3,5 nuevo soles la bolsa de 20 unidades al mayorista y al publico 3 panes por un nuevo sol, los pasteles y los kekes S/. 7,20 nuevo soles/12 unidades, al mayorista y precio al publico S/. 0,9 céntimos de nuevo sol.

III. TAMAÑO Y LOCALIZACIÓN

Entre los factores que determinan el tamaño de planta son: disponibilidad de materia prima, mercado, tecnología y financiamiento. De estos factores, la disponibilidad del mercado es el factor que limita el tamaño de planta.

El tamaño de la planta propuesto es de bizcochos 11,63 TM, colisa 44,03 TM, cachito 49,19 TM, chancay 8,05 TM, pasteles 46,42 TM y kekes 53,71 TM, proyectado al 2022.

La localización de la planta se evaluó en los distritos considerados en el área de mercado de las provincias de La Mar y La Convención. Concluyéndose que la planta se ubicara en el distrito de Quimbiri en el sector Aeropuerto.

IV. INGENIERÍA DEL PROYECTO

El proceso productivo para la elaboración de pan coliza, cachito, bizcochos y chancay son similares y se puede resumir en las siguientes etapas: Recepción y almacenamiento y dosimetría de materia prima, Mezclado, amasado, pesado y cortado, moldeado, fermentación, horneado, enfriado, envasado, almacenado y comercializado.

Para el caso de los pasteles; recepción de materia prima, almacenado, dosimetría, mezclado, son similares al proceso de panificación y por tanto los procesos es como sigue: Laminado, reposado, formado, barnizado, horneado, enfriado, relleno, envasado, etiquetado, encajado, almacenado y comercializado.

Para el caso de kekes; los primeros procesos son similares a los anteriores, por tanto se continúa con: Batido, moldeado, horneado, enfriado, envasado, etiquetado, encajado, almacenado y comercializado.

En la elaboración de los productos de panadería y pastelería aún no existe mucha pérdida por que la materia prima ya está procesada, el balance de energía permite conocer el requerimiento energético tales como: 18 791,54 kW-h de energía eléctrica, 3 595,14 gal/año de petróleo, 3 037,44 m³/año de agua potable, necesarios para llevar a cabo el proceso productivo, esto al 100 % de su capacidad de la planta es decir al quinto año de operatividad.

La determinación de las áreas que conforman la planta se realizó empleando el método de Gouchett. La distribución de áreas se determinó mediante el análisis de proximidad.

La planta tiene una extensión total de 1000 m², con 403,89 m² de área construida.

La selección de equipos se determinó mediante el balance de materia y energía basada en la producción anual de los productos de panadería y pastelería.

El requerimiento anual de materia prima para la capacidad instalada de la planta es de 79 474,83 TM de harina de trigo, 31 814,28 TM de harina

pastelera, y el total de mano de obra de directa e indirecta es de 15 personas. Todos los datos mencionados están referidos a la capacidad máxima de producción de la planta (al quinto año de operación del proyecto).

La distribución de planta, equipos, instalaciones sanitarias, eléctricas, edificación en el terreno se presenta en el plano.

V. EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL

La construcción, implementación y operación del proyecto demandará de sistemas de comunicación, energía, servicios de agua, desagüe, entre otros.

El proyecto genera un volumen considerable de residuos sólidos, durante la etapa de construcción desechos de construcción, tales como despuntes de acero y madera, restos de PVC, embalajes y otros. Entre las actividades de mitigación consistirán en almacenar adecuadamente estos residuos para depositar en lugares autorizados por la municipalidad.

En la etapa de procesamiento, los residuos sólidos se ubicarán en un almacén destinado para este fin para su posterior comercialización, en especial las bolsas de harina.

Para el caso de la generación de ruidos, los operarios utilizarán protectores de oído, contra los polvos generados se instalarán extractores de polvo, uso de mascarillas para evitar la absorción del polvillo por parte de los operarios. Para evitar la proliferación de roedores se colocarán trampas y uso de venenos que no interfieren en la salud humana.

VI. INVERSIÓN Y FINANCIAMIENTO

Para el presente proyecto se necesita una inversión constituida de la siguiente manera: inversión fija de U.S. \$ 194 021,59, imprevistos \$ 5 158,69, capital de trabajo de U.S. \$ 25 585,87 y el escalamiento de \$ 5 155,13.

El 70% de la inversión será financiada por COFIDE, 30% por aporte propio. Los intereses generados por el financiamiento ascienden a U.S. \$ **22 065,37**.

VII. PRESUPUESTO DE INGRESOS Y EGRESOS

Las operaciones se efectuarán según la capacidad utilizada año tras año, iniciándose el primer año con el 60%, incrementando cada año en un 10%, donde el quinto año alcanza la capacidad máxima de producción.

Para el primer año el costo total de producción es de US \$ **234 190,05**, el costo de producción unitario es: pan coliza US \$ 0,08 por unidad de 35 gramos, pan cachito US \$ 0,07/35 g, bizcochos US \$ 0,091 de 30 g, pan chancay US \$ 0,95 de 32 g, pasteles US \$ 0,10 de 70 g, kekes US \$ 0,11 de 70 g. Los ingresos por la comercialización de todos los productos para los mismos años es US \$ 435 355,81.

El punto de equilibrio del proyecto es de 3 816 262,00 unidades de producción total en quinto año, correspondiendo al 38,20% de su capacidad instalada.

VIII. ESTADOS FINANCIEROS

De los estados de pérdidas y ganancias se tiene una utilidad neta para el primer año de US \$ **60 727,74**, incrementado considerablemente en el quinto año a US \$ **80 307,00**, capacidad máxima de producción al 100% de la planta de panificadora.

El flujo de caja residual para el primer año es US \$ **60 727,74** y al quinto año es de US \$ **161 812,64**.

IX. EVALUACIÓN ECONÓMICA Y FINANCIERA DEL PROYECTO

Se calculó basándose en un costo de oportunidad de capital de 21,34%, resultando los siguientes indicadores de rentabilidad: Valor Actual Económico (VANE) de US \$ 128 440,11, Valor Actual Neto Financiero (VANF) de US \$ 156

917,50, tasa interna de retorno económico (TIRE) de 36,61%, tasa interna de retorno financiero (TIRF) de 65,50%, la relación beneficio costo económico es de 1,39 y el periodo de recuperación de la inversión PRI es de 4 años, 5 mes y 17 días de operación del proyecto. Los indicadores nos demuestran que el proyecto es rentable desde el punto de vista económico y financiero.

Entre los principales variables considerados para el análisis de sensibilidad del proyecto son: variación en los costos de producción en el proyecto y la variación de los ingresos del proyecto. De las variables analizadas, la variación del costo de producción tiene mayor efecto en relación a la rentabilidad del proyecto. Por lo tanto durante la operación del proyecto hay que vigilar esta variable.

X. ORGANIZACIÓN Y ADMINISTRACIÓN

Para facilitar la efectivización del proyecto se propone una Sociedad Anónima, donde los socios tienen una responsabilidad dependiendo de su inversión.

De acuerdo al organigrama el personal está dividido en tres órganos: Dirección, línea y de apoyo. Cada uno de ellos con funciones y obligaciones definidos.

CAPÍTULO I

ESTUDIO DE MATERIA PRIMA E INSUMOS

El estudio de la materia prima tiene por finalidad conocer disponibilidad actual y futura de la harina de trigo tanto nacional como importado, el manejo de los precios y comercialización. Es importante conocer la variedad de trigos para las industrias de panificación. la calidad, tipos, características físicas y químicas, composición físico química, igualmente el lugar de venta, volúmenes de producción, usos, análisis de comercialización, análisis de precios y disponibilidad actual y futura.

1.1 GENERALIDADES DE TRIGO

El trigo (*Triticum*) es considerado desde la prehistoria como el producto más importante en la alimentación humana, debido a la adaptación a todo tipo de terreno o a diferentes climas. Actualmente se cultivan más de 10 especies de este género siendo solo dos de estas las que presentan interés.

El *Triticum vulgare* se muele con el fin de producir harina, empleadas en la fabricación de pastas alimenticias; y que el *Triticum durum* o trigo duro son empleados en la elaboración de panes, tortas, galletas y productos similares (QUAGLIA, 1991).

Este en función a su dureza el grano de trigo tiene la siguiente clasificación:

- Trigo duro; de granos duros y fuertes y débiles de partir, este produce la mejor harina para panes.
- Trigo blando; de granos relativamente blandos, es bueno para elaboración de bizcochos, panetones, tortas, galletas, etc.

El trigo duro es más rico en proteínas la cual da una harina más fuerte, que forma una masa elástica y conviene más para la elaboración de pan; y que el blando, es más bajo en proteínas, dando una harina más débil, siendo conveniente en la elaboración de pasteles. (**SCADE, 1981**).

El uso del trigo se destina generalmente para la fabricación de harinas para panificadoras y pastelería. El trigo también se utiliza para fabricar cereales de desayuno, y en menor cantidad para la elaboración de cerveza, hysqui y alcohol industrial (**DENDY Y DOBRASZCZYK, 2004**).

1.2 HARINA DE TRIGO

La harina de trigo es el producto de la molienda del grano limpio del trigo *Triticum vulgare*, *Triticum durum* con o sin separación de la cáscara.

La harina de trigo es única entre las harinas de cereales por su capacidad para retener el gas producido durante el proceso y durante la cocción y por tanto de formar la estructura esponjada típica que conocemos del pan. Esta ampliamente admitido que esta capacidad se debe fundamentalmente a las proteínas muy similares al gluten su capacidad de retención de los gases es limitada (**SCADE, 1981**).

La harina de trigo es el producto de trituración (molienda) o molturación y luego tamizados y cernidos (separación por densidad). En estas condiciones se separan diversas fracciones correspondientes a los tegumentos y capas de aleurona (fracciones llamadas "salvado") o bien al germen o endospermo. Generalmente el germen y salvado se utilizan para la alimentación animal (**CHEFTEL y CHEFTEL, 1992**).

La calidad de panificación para la mayoría de panes tiende a bajar cuando el grado de extracción excede del 80%, pues el volumen del pan disminuye, la textura y estructura de la miga es también mucho más oscura.

**CUADRO 1.1
GRADO DE EXTRACCIÓN DE LA HARINA DE TRIGO EN 100 g DE PORCIÓN**

MACRONUTRIENTES					
Grado de extracción	Proteínas(%)	Lípidos(%)	Carbohidratos(%)	Fibra(%)	
40	10,0	0,8	74,5	0,0	
72	11,3	1,1	72,0	0,1	
80	11,7	1,4	40,2	0,2	
85	12,1	1,6	69,8	0,4	
100	12,2	2,4	64,1	2,0	
MICRONUTRIENTES					
Grado de extracción	Tiamina	Riboflavina	Acido nicótico	Hierro	Calorías
40	0,05	0,03	0,70	0,90	345,00
72	0,08	0,05	0,00	1,25	343,00
80	0,24	0,06	1,60	1,65	341,00
85	0,29	0,07	2,00	2,10	340,00
100	0,37	0,12	5,70	3,50	327,00

Fuente: Manual de Uso Académico de plantas agroindustriales (Ponce, 2008)

La harina es la materia prima por excelencia en todos los procesos de panificación, como tal tiene una serie de propiedades y requiere de una atención especial a la hora del almacenamiento y conservación. La harina blanca presenta una tasa de extracción de 60-70%, la cual es la harina refinada de uso común.

1.2.1 CLASIFICACIÓN DE HARINAS

Las harinas se clasifican de la siguiente manera:

A. DE ACUERDO AL CONTENIDO DE CENIZAS:

- Especial
- Extra
- Popular
- Semi-integral
- Integral

**CUADRO 1.2
REQUISITOS QUE DEBEN CUMPLIR LAS HARINAS SEGÚN SU TIPO**

REQUISITOS	Especial		Extra		Popular		Semi-integral		Integral	
	Min.	Max	Min.	Max	Min.	Max	Min.	Max.	Min.	Max.
Humedad	-	15	-	15	-	15	-	15	-	15
Cenizas	-	0,64	0,65	1,0	1,01	1,4	1,41	-	-	-
Acidez	-	0,1	-	0,15	-	-	-	18	-	0,22

Fuente: Manual de Uso Académico de plantas agroindustriales (Ponce, 2008)

B. DE ACUERDO AL USO

- **HARINA FLOJA:** Para panificaciones muy rápidas y muy mecanizadas. Con una fermentación máxima de 90 min.
- **HARINAS PANIFICABLES:** Para procesos medios y largos de fermentación.
- **HARINAS DE FUERZA:** Panes muy ricos y bollera especial (*Ponce, 2008*).

C. DE ACUERDO A LAS DIVERSAS PROPIEDADES:

- **HARINA INTEGRAL:** La harina integral resulta de la molturación del grano del trigo, maduro, sano y seco, industrialmente limpio. Sin separación de ninguna parte del trigo, es decir con un grado de extracción del 100%.
- **HARINA DE GLUTEN:** Es el producto que queda luego de separar parte del contenido de almidón de la harina o el que resulta de agregar gluten a la harina. El producto que corresponde estas definiciones no debe tener más de 40% de hidrato de carbono.
- **HARINA SUCEDANEA:** A los productos obtenidos de la molienda de otros granos (cereales, menestras) y tubérculos y raíces le corresponde la denominación de harina seguida del nombre del vegetal de que proviene.
- **HARINA ENRIQUECIDA:** Se trata de harina a la que se le ha añadido algunas sustancias que eleve su valor nutritivo, con el fin de transferir esta cualidad a los productos con ella elaborados.

- **HARINA PREPARADA O AUTOLEUDANTE:** Es la harina que contiene un pequeño agregado de sustancia leudante (polvo de hornear).
- **HARINA LISTA PARA REPOSTERIA:** Es la mezcla constituida por harina, leudante, grasa, sal, azúcar, emulsificante, conservadores, saborizantes y otros ingredientes autorizados.
- **MEZCLA DE HARINAS:** Es la resultante de la mezcla de diferentes cereales. En el envase figura la especificación cuantitativa y cualitativa de las harinas que integran (*Ponce, 2008*).

1.2.2 USOS DE LA HARINA DE TRIGO

La harina de trigo es más utilizada en la industria de panificación y pastelería, también se utiliza en la fabricación de galletas, pastas alimenticias, etc., y otros usos directos en la repostería (mazamoras, cremas, etc.).

1.2.3 COMPOSICIÓN FÍSICA Y QUÍMICA

a. PROPIEDADES FÍSICAS

- **COLOR:** La harina puede ser blanca o de un color crema suave. Una coloración ligeramente azulada es normal y advierte sobre un inicio de una alteración. Numerosas impurezas son producto de un nivel de extracción elevado o de un mal acondicionamiento del trigo.
- **OLOR:** La harina normal tiene un olor propio ligero y agradable. Las harinas alteradas poseen, por lo general olor desagradable.
- **SABOR:** Las harinas alteradas poseen un gusto amargo, agrio y rancio.
- **GRANULOMETRIA:** El grado de finura de la harina varía según los molinos, tan solo la práctica permite al panadero discernir el tacto de granulación de la harina.

Una prueba basada en tamizados sucesivos permite separar las partes más gruesas, llamada redondas, de las más finas, denominadas planas.

Se debe tener en cuenta que la harina de trigo tiene características peculiares dado a que contiene cierto tipo de proteínas (glutenina y gliadina) que con la interacción de agua y la acción de un trabajo forman el denominado gluten (*Ponce, 2008*).

b. COMPOSICIÓN QUÍMICA Y MICROBIOLÓGICA

CUADRO 1.3
COMPOSICIÓN QUÍMICA DE LA HARINA DE TRIGO

MACRONUTRIENTES								
Nombre	Energía (Kcal)	Agua (g)	Proteínas (g)	Grasa (g)	Carbohidratos (g)	Fibra (g)	Ceniza (g)	
Harina de trigo	359	10,8	10,5	2,0	74,8	1,5	0,4	
	336	14,5	8,6	1,5	73,7	3,	1,7	
MICRONUTRIENTES								
NOMBRE	Calcio (mg)	Fosforo (mg)	Hierro (mg)	Retinol (mcg)	Tiamina (mg)	Riboflavina (mg)	Niacina (mg)	Ac. Ascórbico (mg)
Harina de Trigo	36	108	0,6	0	0,11	0,06	0,93	1,8
Trigo	36	224	4,6	0	0,3	0,08	2,85	4,8
PARAMETROS MICROBIOLÓGICOS								
MICROORGANISMO					LIMITE (ufc/g)			
Aerobios mesófilos (31°C ± 1°C)					10 ⁴			
Mohos					10 ⁴			
Escherichia Coli					10 ²			
Salmonella					Ausencia en 25 g			

Fuente: *Tablas Peruanas de composición de alimentos (Collazos, 1996)*

➤ Glúcidos: almidón

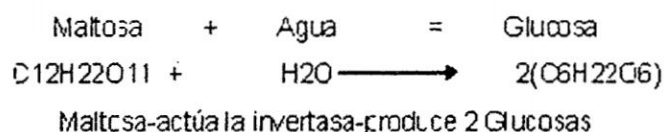
Almidón es el componente principal de la harina. Es un polisacárido de glucosa, insoluble en agua fría, pero aumentando la temperatura experimenta un ligero hinchamiento de sus granos. El almidón sano retiene en la pasta y masas aproximadamente un tercio de su propio peso en agua.

El almidón está constituido por 2 tipos de cadena:

- Amilosa: polímero de cadena lineal.
- Amilopectina: polímero de cadena ramificada.

Junto con el almidón, vamos a encontrar unas enzimas que van a degradar un 10% del almidón hasta azúcares simples, son la α -amilasa y β -amilasa. Estas enzimas van a degradar el almidón hasta dextrina, maltosa y glucosa que servirá de alimento a las levaduras durante la fermentación (*Calaveras, 1996*).

- **Prótidos: gluten.-** Son compuestos complejos de naturaleza coloidal que contiene nitrógeno, al contacto con el agua son responsables de la formación del gluten.
- **Lípidos.-** Las grasas de la harina proceden de los residuos de las envolturas y partículas del germen. El contenido de grasa depende por tanto del grado de extracción de la harina. Mientras mayor sea su contenido en grasa más fácilmente se enranciará.
El caroteno se encuentra en estas grasas y aceites, es el responsable del color de las harinas. El germen de trigo contiene un 10% de aceite en su estructura. El aceite una vez extraída de la harina, es un líquido pálido, amarillento, inodoro e insípido (*Calaveras, 1996*).
- **Azúcar.-** La cantidad de azúcares que existe en la harina, es muy pequeña, sin embargo su importancia es extraordinaria; los dos más importantes son la maltosa y la sacarosa, las enzimas los desdoblan para llegar a azúcares elementales que se los que tienen acceso las levaduras. Esto es posible gracias a la mezcla harina más agua.



Otro azúcar que está presente es la dextrina que tiene muy pequeñas proporciones (0,2-0,3%) y que es en cierta medida responsable del brillo de la corteza (*Calaveras, 1996*).

- **Minerales y Cenizas.-** Casi todos los países han clasificado sus harinas según la materia mineral que contienen, determinando el contenido máximo de ceniza para cada tipo. Las cenizas están formadas principalmente por calcio, magnesio, sodio, potasio, etc., procedentes de la parte externa del grano, que se incorpora a la harina según su grado de extracción (*Calaveras, 1996*).
- **Agua.-** La humedad de una harina, según la legislación peruana, no puede superar el 15%, es decir que 100 kg de harina puede contener. Naturalmente la harina puede estar más seca (*Calaveras, 1996*).

1.2.4 PROTEÍNAS DE LAS HARINAS

Las proteínas de la harina de trigo pueden clasificarse en dos grupos: Solubilidad y Funcionalidad.

a. En base en su solubilidad (Proteínas solubles en agua):

Esta clasificación fue desarrollada por Osborne (1924) y consiste en una serie de extracciones consecutivas con: agua, solución de sal diluida, solución de alcohol y solución de ácidos o álcalis diluidos (**Calaveras, 1996**).

- Proteínas solubles en agua, están conformadas por albumina y globulina principalmente. También está conformada por sustancias más simples (proteasas y peptonas) que son utilizadas por la levadura como alimentos.
- Proteínas insolubles, son las que forman el gluten, conformada por la gliadina 45% (prolamina), glutenina 40% (glutelina) y pequeñas cantidades de aceites, fibra (celulosa) y sales minerales.

Del cual el 75-85% de la proteína del gluten contiene el 80% de la proteína total, se obtiene después de la eliminación del almidón por un proceso de levigación. La cantidad de proteínas varían mucho según el tipo de trigo, la época de recolección y la tasa de extracción. El gluten es un complejo de proteínas insolubles en agua, que le confieren a la harina de trigo la cualidad de ser panificable. Está formada por:

- Glutenina, proteína responsable de la elasticidad, tenacidad y fuerza de la masa.
- Gliadina, es esponjosa y le da al gluten en calidad adhesiva.

La cantidad de gluten presente en una harina es lo que determina que la harina sea "fuerte" o "débil".

La harina fuerte es rica en gluten, tiene la capacidad de retener mucha agua, dando masas consistentes y elásticas, panes de buen aspecto, textura y volumen satisfactorios y retener el gas carbónico durante la fermentación de la masa.

La harina débil es pobre en gluten, absorbe poco agua, forma masas débiles y con tendencia a fluir durante la fermentación, dando panes bajos y de textura deficiente. No son aptas para fabricar pan pero si galletas u otros productos de repostería (*Calaveras, 1996*).

CUADRO 1.4
TIPOS DE PROTEÍNAS PRESENTES EN LAS DIFERENTES FRACCIONES, Y SU PAPEL BIOLÓGICO Y FUNCIONAL

Fracción Osborne	Comportamiento en solubilidad	Composición	Papel biológica	Papel funcional
Albuminas	Extraíbles en agua	Proteínas no del gluten (principalmente monoméricas)	Proteínas estructurales y metabólicas	Variable
Globulinas	Extraíbles en sales diluidas	Proteínas no de gluten (monoméricas)	Proteínas estructurales y metabólicas	Variable
Gliadinas	Extraíbles en solución de alcohol	Proteínas de gluten (princip. gliadinas monoméricas y polímeros de glutenina de bajo peso molecular)	Proteínas de almac. de la semilla tipo prolaminas	Viscosidad a la masa/extensibilidad
Gluteninas	Extraíbles en ácido acético diluido	Proteínas de gluten (principalmente polímeros de glutenina de alto peso molecular).	Proteínas de almac. de la semilla tipo prolaminas	Elasticidad a la masa/tenacidad
Residuo	Extraíbles en agua	Proteínas de gluten (polímeros de alto peso molecular) y prot. no del gluten polimericas (triticinas)	Prot. de almac. de la semilla tipo prolaminas (gluten) y tipo globulinas (triticinas)	Variable

FUENTE: www.utm.mx/edi_antiores/Temas38/2NOTAS%2038-1.pdf. 2010

b. Con base en su funcionalidad

Desde el punto de vista de la funcionalidad de las proteínas, se pueden distinguir dos grupos de proteínas de trigo. Proteínas pertenecientes al gluten con un desempeño muy importante en la elaboración del pan y proteínas no pertenecientes al gluten, con un desempeño secundario en la elaboración del pan.

Las proteínas no pertenecientes al gluten representan entre un 15–20 % del total de las proteína del trigo, principalmente se encuentran en las capas externas del grano de trigo y en bajas concentraciones en el endospermo. Estas proteínas son extraídas en soluciones de sales diluidas y por lo tanto se encuentran en las fracciones de Osborne de albúminas y globulinas. En su mayor parte son proteínas monoméricas, estructurales o fisiológicamente activas (enzimas).

Las proteínas del gluten se encuentran en el endospermo del grano de trigo maduro donde forman una matriz continua alrededor de los gránulos de almidón. Las proteínas de gluten son en gran parte insolubles en agua o en soluciones de sales diluidas. Pueden distinguirse dos grupos funcionalmente distintos de proteínas de gluten: gliadinas que son monoméricas y gluteninas que son poliméricas y estas últimas se sub clasifican en extraíbles y no extraíbles.

CUADRO 1.5
CLASIFICACIÓN DE LAS PROTEÍNAS CON BASE EN SU FUNCIONALIDAD

Clasificación de acuerdo a su funcionalidad	de su	Ubicación en grano	% en la harina de trigo	Proteínas monoméricas	Proteínas poliméricas
Proteínas pertenecientes al gluten	no al	Principalmente en las capas externas del grano de trigo y muy bajas concentraciones en el endospermo	15-20 %	Albuminas Globulinas	Triticinas
Proteínas pertenecientes al gluten	al	En el endospermo del grano de trigo	80-85 %	Gliadinas	Gluteninas

FUENTE: www.utm.mx/edi_antteriores/Temas38/2NOTAS%2038-1.pdf, 2010

1.2.5 PROPORCION DE EXTRACCION

La harina del endospermo representa en torno al 70% del peso del grano; por eso se habla de una proporción de extracción del 70%. Con una proporción de extracción del 85%, se elimina especialmente las capas externas del grano, mientras que con una proporción del 70% se elimina además la mayor parte del germen.

La harina del endospermo contiene la totalidad del almidón y una gran parte de las proteínas del grano, en particular las glutelinas y prolaminas. Sin embargo, la preparación de esta harina presupone una pérdida considerable de elementos nutritivos, especialmente sales minerales y vitaminas (**CHEFTEL, CHEFTEL 1992**).

En nuestro País, según Ley 28314-Ley que dispone la fortificación de harinas con Micronutrientes y a través del Decreto Supremo N° 012/2006/SA; en su Artículo 4to. manifiesta "toda harina destinada al consumo humano en el territorio nacional debe ser fortificada con los

siguientes micronutrientes, los cuales deben provenir de compuestos permitidos para uso alimentario:

CUADRO 1.6
CANTIDAD DE MICRONUTRIENTES PERMITIDOS PARA USO ALIMENTARIO

MICRONUTRIENTES	CANTIDAD MINIMA DE ADICION
Hierro	55 mg/kg
Tiamina	5 mg/kg
Riboflavina	4 mg/kg
Niacina	48 mg/kg
Acido fólico	1,2 mg/kg

Fuente: Decreto Supremo N° 012/2006/SA

Los micronutrientes recomendados por el Ministerio de salud para la fortificación de la harina de trigo, son los siguientes:

CUADRO 1.7
MICRONUTRIENTES PERMITIDOS PARA USO ALIMENTARIO

MICRONUTRIENTES	FUENTE(PROVIENE)
Hierro	Sulfato ferroso
Tiamina	Fumarato ferroso
Riboflavina	Mononitrato de Tiamina
Niacina	Riboflavina
Folato	Niacina
	Acido fólico

Fuente: Decreto Supremo N° 012/2006/SA

Las razones por las que se busca obtener harinas del endospermo son las siguientes:

1. Las fibras celulósicas de los tegumentos resultan indigestas para el hombre y pueden provocar molestias intestinales y reducir la digestibilidad de otros alimentos; también es deseable la eliminación del ácido fitico.
2. Los lípidos del germen son hidrolizables y oxidables y disminuyen la estabilidad de las harinas durante el almacenamiento (se debe a que el triturado de los granos pone en intimo contacto las enzimas y su sustrato).
3. La harina con cifra de baja extracción, presenta mejores características organolépticas (aspecto más blanco) y funcionales (pastas panaderas).
No obstante, la ventaja referente al color es muy subjetiva.

Una harina de trigo media contiene 70% de almidón, 12% de proteínas, 2% de lípidos, 2% de pentosanos, 0,5% de sales minerales y 12% de agua.

1.2.6 PROPIEDADES FUNCIONALES DE LAS PROTEÍNAS DE LA HARINA DE TRIGO

Las proteínas de la harina de trigo, específicamente las proteínas del gluten le confieren a la masa una funcionalidad única que la diferencia del resto de las harinas de otros cereales, la masa de harina de trigo se comporta desde el punto de vista reológico como un fluido viscoelástico, esta propiedad hace que la masa sea elástica y extensible.

En la etapa de mezclado se desarrolla la malla de gluten, los cambios reológicos que ocurren en esta etapa son monitoreados por medio de un reómetro llamado farinógrafo.

Con el alveógrafo y el extensógrafo se realizan otras pruebas reológicas a la masa.

Los ensayos reológicos son muy empleados en la industria, ya que de los resultados que se obtienen, permiten clasificar a las harinas de trigo en tres grupos principalmente: para panificación, para la elaboración de pastas y para la elaboración de galletas.

Dada la importancia que se tiene por conocer las propiedades reológicas de la harina de trigo, se describe la información que se obtiene de los reómetros.

a. Farinógrafo

Con este equipo se pueden visualizar las tres etapas del proceso de mezclado: 1. Hidratación de los componentes de la harina, 2. Desarrollo del gluten y 3. Colapsamiento de la masa, con respecto al tiempo. De esta manera podemos saber el tiempo de trabajo mecánico que se le puede aplicar a la masa hasta antes de colapsar su malla de gluten. También nos permite saber el porcentaje de agua que se requiere para alcanzar una consistencia de 500 UB (Unidades Brabender).

b. Hidratación

La masa para pan contiene 40% o más de agua, de manera que la afinidad de la harina con el agua es grande. La harina y el agua comienzan a interactuar al momento en que se combinan. Cuando una gota de agua se pone en contacto con una partícula de harina en una laminilla bajo el microscopio, las capas de proteínas que se separaron en fibrillas se observan emergiendo de la superficie fracturada de las células del endospermo. Cuando el agua se combina con la harina para formar masa, parte del agua está unida por los constituyentes de la harina, principalmente el almidón y la proteína. La masa para pan es viscosa y gradualmente fluirá, de manera que se adaptara a los recipientes de cualquier forma. La elasticidad y la viscosidad se atribuyen al desarrollo del gluten (*Charley, 1987*).

1.2.7 Desarrollo del gluten

El gluten se desarrolla manipulando las partículas hidratadas de la harina. Cuando la masa está bien desarrollada su superficie es lisa. Si la proporción del agua a harina es tan alta, que a la masa es muy blanda y pegajosa para manipularse con las manos, se puede desarrollar el gluten revolviendo la pasta con una cuchara o con las hojas de una batidora eléctrica operando a baja velocidad.

Amasar implica un estiramiento y doblamiento suave de la masa hidratada. La pasta masada a su nivel óptimo es elástica y firme, más que extensible. Estas cualidades son esenciales en la masa si se desea elaborar un pan de buena calidad. Las harinas de trigos más duros requieren más manipulación y dan lugar a pastas que son más elásticas y extensibles que las harinas de trigos más suaves (*Charley, 1987*).

**CUADRO 1.8
COMPOSICIÓN DE LA MASA**

COMPONENTES	CANTIDAD (Kg)	FUNCION
Harina	100	Fuente de gluten, almidón, lípidos, etc.
Agua	50-65	Agente plastificante
Cloruro de sodio	2	Sabor, endurecimiento del gluten
Levadura	2	Fermentación
Malta	0,5	Origen de amilasas y proteasas.
Sal de amonio	0,5	Sustrato para la levadura
Azúcar (sacarosa o glucosa)	6	Sabor, color, sustrato para la levadura.
Leche descremada en polvo	6	Sabor, color; efecto tampón sobre el pH.
Lípidos o glicolípidos(esteres de sacarosa o lactosa y de ácidos grasos)	4	Mejora la textura; permite, eventualmente, un enriquecimiento por adición de proteínas de soja (>5%).
Propionato cálcico	0,2	Agente antimicrobiano
Vitaminas y sales minerales	trazas	Enriquecimiento nutricional

Fuente. Introducción a la Bioquímica y Tecnología de los alimentos (CHEFTEL Y CHEFTEL 1992)

1.2.8 BIOQUIMICA DEL PAN

Existen interacciones entre proteínas y almidón, así como proteínas, almidón y Lípidos. La adición de una cantidad suplementaria de glicolípidos naturales (mono y digalactosildiglicéridos) o de síntesis (ésteres de sacarosa o de lactosa y ácidos grasos) tienen efectos beneficiosos sobre el volumen y la textura del pan (aumenta la retención del agua) y así puede hacerse, en el caso más extremo, pan sin gluten o muy enriquecido en proteínas de soja.

Las interacciones glicolípidos-almidón (enlace hidrogeno) resultan reforzadas por la cocción del pan y podrían tener una importante función en la retención del agua. Esta red deformable sería responsable de las principales propiedades de la masa de panadería, a saber:

- a. La extensibilidad que permite un cambio de forma;
- b. La impermeabilidad al gas, que permite la retención del anhídrido carbónico y su hinchazón.
- c. La elasticidad, necesaria para la retención del anhídrido carbónico y la formación de una estructura esponjosa;
- d. La fuerte retención del agua (causa de la blandura después de la cocción).

También se demuestra que las glutelinas son responsables de la elasticidad de la pasta, mientras que las gliadinas resultan mucho más responsables de su extensibilidad (*CHEFTEL Y CHEFTEL 1992*).

EVALUACIÓN DE LA CALIDAD DE LA PASTA

Durante la fermentación por la levadura, la pasta sufre una deformación lenta que se llama maduración, en la que se basa desde el punto de vista de calidad del pan, por un estado óptimo. Las características de este estado óptimo (tiempo necesario para obtenerlo, intensidad, duración) depende de la calidad de las harinas y pueden valorarse por medidas reológicas (*CHEFTEL Y CHEFTEL 1992*).

1.2.9 INSUMOS PARA LA ELABORACIÓN DE PAN

a. AGUA

El agua es uno de los ingredientes fundamentales en la elaboración del pan, su calidad tiene una influencia notable en la tecnología de la panificación y pastelería. El agua debe ser potable lo que implica apta para el consumo, libre de contaminaciones y microorganismos. Tanto las aguas duras que contienen cantidades apreciables de carbono o sulfato de magnesio o de calcio, como las aguas suaves libres de sales y las aguas alcalinas, que contienen en solución un álcali, tiene un efecto diferente sobre la masa. El agua es una de los insumos más importantes en la panificación, de su calidad y cantidad depende el éxito de la panificación. La cantidad de agua necesaria para lograr un buen desarrollo de la masa varía entre 64-70% sobre el peso de la harina. La cantidad puede variar en los días secos y disminuir en los días húmedos. La mezcla de la harina con él durante el amasado produce la formación de la red de gluten (*DENDY, 2004*).

FUNCION:

En la formación de la masa:

- ✓ El agua es el vehículo transportador por excelencias, pues en él se disuelve casi todo los ingredientes permitiendo una total incorporación de ellos.
- ✓ El agua hidrata los almidones de la harina, que junto con el gluten dan por resultado una masa plástica, suave y elástica.

En la fermentación:

- ✓ El agua hace posible las propiedades de plasticidad y extensibilidad de la masa, de modo que pueda crecer por acción del gas producido en la fermentación.
- ✓ En el sabor y frescura del pan la presencia del agua hace posible la porosidad y el buen sabor del pan. Una masa con poco agua da un producto seco y quebradizo (**GUTIERREZ, 2007**)

DUREZA	CARACTERISTICAS
0 a 50 ppm	El agua más blanda debilita al gluten, por lo cual se debe agregar sales
50 a 200 ppm	El agua dura es más utilizada en panificación.
80 a 120 ppm	Encontramos el contenido ideal de sales
Más 200 ppm	Se debe filtrar el agua

Fuente: (GUTIERREZ, 2007).

CUADRO 1.9
CUALIDAD DEL AGUA POTABLE

Rubros	Unidad de medida	Límite Máximo Permisible
Cloro residual libre	mg/L	**
Coliformes totales	UFC/100 mL	0
Coliformes termo resistentes	UFC/100 mL	0
pH		6,5-8,5
Turbiedad	UTN	5
Color	UC	15
Conductividad	Us/cm	1500
Cloruros	mg/L	250
Dureza total	mg/L CaCO ₃	500
Sulfatos	mg/L	250
Aluminio	mg/L	0,2
Hierro	mg/L	0,3
Magnesio	mg/L	0,2
Nitratos	mg/L	0,5

Fuente: (GUTIERREZ, 2007).

Las sustancias minerales disueltas en el agua representan solo una pequeña fracción de sustancias inorgánicas contenidas en los productos horneados, pero sin embargo, su cantidad y calidad tiene a menudo una notable influencia sobre la facilidad de trabajar la masa, sobre su aspecto y sobre la consistencia de los productos acabados.

En la fermentación influyen las siguientes sales: óxido de calcio, carbonato de calcio, sulfato de calcio, cloruro de magnesio, óxido de magnesio y bicarbonato de sodio. Agua dulce puede influir creando una masa más pegajosa, pero este fenómeno puede evitarse adicionando un mejorador de la masa o una cantidad mayor de sal.

Otra índole analítica del agua que tiene importancia por su influencia en la tecnología de la panificación, es el pH, ya que para un desarrollo óptimo de la masa, su valor debe estar comprendido entre 5 y 6.

Se ha visto que el empleo de agua clorada provoca la reducción del tiempo de fermentación y mejora la calidad del pan, especialmente si se emplea harinas débiles (**CALVERAS, 1996**).

b. LEVADURA.

Son hongos microscópicos (*Saccharomyces cerevisiae*) que producen fermentación de los azúcares sencillos a otras sustancias orgánicas como dióxido de carbono y alcohol.

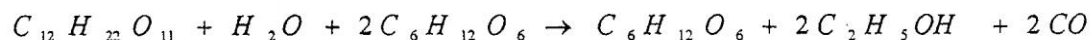
En el mercado existen cepas puras de estos microorganismos que facilitan la elaboración casera de panes y pasteles por la uniformidad de sus propiedades. Puede haber en diferentes presentaciones: seca (granulada), o comprimida en rectángulos de 200 – 500 gramos, o fresca (debe conservarse en refrigeración). La fermentación es gradual, la cuál va aumentando durante el tiempo.

La levadura cuenta en su organización con un conjunto de enzimas de las cuales son su principio activo y les permite metabolizar y reproducirse, entre ellas se tiene las siguientes:

- Proteasa, ablanda el gluten actuando sobre la proteína.
- Invertasa "β-fructosidasa".- transforma azúcar en levulosa y dextrosa.
- Maltasa "α-glucosidasa".- transforma la maltosa en dextrosa.
- Zimasa, transforma azúcares simples en gas y alcohol.

Caso típico de acción de la levadura de pan:

La levadura libera dos enzimas: invertasa o sacarasa y la zimasa.



Sacarosa

glucosa

Glucosa + etanol + bióxido de carbono

LA LEVADURA EMPLEADA EN PANIFICACION DEBE SER:

- ✓ Debe tener la capacidad necesaria para iniciar y sostener todo el proceso de fermentación de la masa hasta que esta acción haya sido completada y perfeccionada por el calor del horno.
- ✓ Ser uniforme y estable, es decir no variar día tras día siempre y cuando todas las otras conducciones permanezcan iguales.
- ✓ Debe ser pura, es decir exenta de levaduras silvestres o bacterias indeseables.
- ✓ Debe ser resistente y consistente, debiéndose ser bastante quebradizo al tacto.
- ✓ El pH óptimo al cual se produce la fermentación es 5,4.

FUNCIONES:

- Hace posible la fermentación de la masa, porque produce una sustancia que rompe los almidones de la harina y lo transforma en azúcares y estos a su vez en alcohol y gas carbónico.
- Acondiciona la masa, aire(leuda) el producto haciendo más liviano dándole al pan esponjosidad y volumen.
- Convierte la harina cruda en un producto ligero que al hornearse se hace digerible y da el agradable sabor característico del pan.
- Aumenta el valor nutritivo al suministra al pan proteína suplementaria de la mejor calidad (*GUTIERREZ, 2007*).

**CUADRO 1.10
DIFERENCIAS BÁSICAS ENTRE LOS TIPOS DE LEVADURAS**

CARACTERISITCAS	FRESCA	SECA-ACTIVA	INSTANTANEA
T °C almacenamiento	4 a 6 °C	T ° ambiente	T ° ambiente
Conservación	45 días	9-12 meses	1-2 años
Poder gasificante	consistente	variable	Consistente
Humedad	68-70%	7-9%	5%
Materia seca	32-30%	91-93%	96%
T° de masa	Máximo 30°C	Máximo 34°C	Máximo 35°C
Factor de conservación	1,00	0,4-0,5	0,33-0,40
Modo de uso	Directa a la masa	Hidrata en agua	Mezclar con secos
Acidez de masa	Rápida	Lento	Lento

Fuente: (GUTIERREZ, 2007).

La insuficiencia de la levadura produce un pan agujereado de volumen reducido. En cambio el exceso de levadura provoca un hinchamiento exagerado de la masa, una miga frágil y descolorida con un desagradable sabor a levadura.

Quizá la función más importante es la acción de subida de la masa debido a la producción de CO₂ y alcohol etílico en forma de etanol. El efecto de transformación de la masa y subida de la misma va unido de la hidratación del almidón. La acción de las levaduras se concentra principalmente con una reducción de pH debido en parte al CO₂ producido que se disuelve en el agua de la masa (**PONCE, 2008**).

c. SAL

El cloruro sódico o sal común está ampliamente distribuido y se utiliza para potenciar el sabor de los productos, en los panes además de contraer y estabilizar el gluten de la harina, produce una masa menos adherente, retrasa la velocidad de fermentación, también inhibe la acción de las enzimas proteolíticas sobre el gluten.

Químicamente la sal es cloruro de sodio, sustancia muy extendida en la naturaleza. Su característica principal es de ser fácilmente soluble en agua. La que se usa en la panadería deberá ser yodada blanca y de una pureza garantizada.

FUNCIONES:

- ✓ La sal mejora el sabor y palatabilidad de todos los alimentos en combinación con los cuales se usa. Un sabor mejorado promueve la digestibilidad de los alimentos y gracias a este fenómeno la sal aumenta el valor nutritivo.
- ✓ La cantidad de sal utilizada tiende a disminuir la rapidez de la actividad de la levadura, regulando el consumo de azúcar en la masa y permitiendo un mejor manejo de la corteza.
- ✓ Habilidad para prevenir el desarrollo de cualquier acción bacteriana es mucho más pronunciada, también no permitiendo la fermentación indeseable dentro de la masa.
- ✓ La sal tiene un efecto ligante o fortaleciente sobre el gluten y por lo tanto le agrega fuerza a cualquier harina.
- ✓ Por su higroscopicidad (capacidad de absorción de agua) influye en la duración y en el estado de conservación del pan.

Las proporciones recomendadas para el uso de la sal van desde el 1,5-3,0% según el tipo de pan y gusto de la región. Masa dulce debe tener contener 1,5% de sal, los panes salados entre 1,5 a 3%. No debe usarse más del 3% de sal porque retarda la fermentación de la masa (**CHARLEY, 1995**).

d. AZÚCAR

Los azúcares se evalúan por el sabor dulce, que imparten a los alimentos, además, tiende a mejorar el color y aspecto. Los azúcares pertenecen al grupo conocido con el nombre de carbohidratos. Con la presencia de aminoácidos, péptidos y proteínas, cuando se calientan una disolución de azúcar reductor puede dar lugar a la reacción de Maillard que conduce a la proteína a la producción de melanoidinas de color pardo oscuro. La reacción de Maillard es importante para la obtención de tonos tostados sobre superficies de los panes horneadas (**Badui, 2006**).

FUNCIONES

- ✓ Contribuyen al sabor del pan
- ✓ Contribuyen el sustrato principal de la fermentación
- ✓ Intervienen en el desarrollo del color de la corteza, debido a la reacción entre los azúcares reductores (glucosa, fructosa, maltosa) y las proteínas de la harina.
- ✓ Influyen en la textura y aspecto del producto final horneado.

El uso excesivo de azúcar impide el crecimiento normal del pan, influye negativamente en la forma de las piezas, dándole una corteza muy tostada y gruesa (**SANDOVAL, 2005**).

e. GRASAS

Las grasas son productos que mediante modernos procedimientos industriales como la refinación, hidrogenación o endurecimiento, esterificación o la transesterificación, han sido preparados para la transformación y aplicación de distintos usos.

En la panificación, los lípidos que cumplen misión más importante son los polares (fosfolípidos y glicolípidos) (**CALAVERAS, 1997**).

FUNCIONES

- ✓ Agentes humectantes: facilitan hidratación de la harina.
- ✓ contribuyen con la textura y sabor de productos horneados (panadería, pastelería y galletería)
- ✓ Permite ordenación y desplazamiento de proteínas en el amasado.
- ✓ La adición de glicolípidos aumenta la calidad de masa panaria porque liga el almidón y las glutelinas.
- ✓ Retarda el endurecimiento del pan y mejora la característica de la masa.
- ✓ El uso apropiado de la grasa no solo enriquece el producto terminado, sino que también mejora su apariencia dándole mayor volumen; la corteza suave y agradable en el pan se debe a la grasa utilizada.

- ✓ Los efectos que tiene al contener exceso de grasa en el pan son: Pérdida de volumen, Textura y gusto grasoso (*CALAVERAS, 1997*).
- ✓ En las masas tienen misión de antiaglutinante y funciones de textura, de forma que las galletas resultan menos duras de lo que serían sin ella y son portadores firmes que permiten proporcionar buen sabor.

f. HUEVO

El huevo es uno de los alimentos de origen animal más apreciado por todos los pueblos del mundo, es un producto bajo en calorías, en grasas y, con todos los aminoácidos indispensables; es una fuente excelente de proteínas de alta calidad. Contiene 12 minerales y 13 vitaminas. Al lado de la leche materna, ningún otro alimento provee todo lo que se necesita en la dieta humana. La importancia del huevo como ingrediente en productos de pastelería se debe a su contribución al valor nutritivo así como a su influencia sobre la mejor de la apariencia y calidad del consumo del producto final.

En la elaboración de pasteles, el huevo tiene una acción ligante con otros ingredientes y un efecto emulgente que contribuye a incrementar la mantecosidad de los productos (*DENDY, 2004*).

Los huevos son uno de los alimentos con más valor nutritivo ricos en proteínas, grasa y minerales. El huevo comercial cuyo peso oscila entre 50 a 60 g, cáscara 10%, yema 30% y clara 60%.

g. MEJORADORES

Los mejoradores de masas combinan cuatro acciones: aceleran la fermentación, refuerzan la retención del gas, acondicionan las masas, retardan el envejecimiento de la masa.

Son agentes químicos o biológicos que tienen muchos principios activos que simplemente ayuda a subsanar las distintas anomalías en la harina. Normalmente cualquier tipo de mejorador intenta dar ayuda al panadero

facilitando el trabajo, recortando el tiempo de fabricación y asegurando una óptima calidad de los productos elaborados. Pero no todo es ventajoso con los mejor antes, ya que en dosis elevadas elimina parte del sabor característico del pan. Por ello es recomendable conocer las características de la harina previamente, ya que el efecto de un mejorante es distinto si utilizamos harinas acondicionadas o no (**PONCE, 2008**).

La adición de agentes químicos permite regular la proporción relativa de enlaces cruzados y modificar las características reológicas de la masa.

FUNCION:

- ✓ **Agentes oxidantes:** para aumentar la fuerza de las harinas son bromatos, persulfatos, vitaminas C de hidro-ascórbico que producen mantenimiento de enlaces s-s y a la vez formación de enlaces s-s.
- ✓ **Agentes reductores:** para harinas con demasiada fuerza, poco extensible se utiliza como NH_4HCO_3 , cisteína, glutatión produce ruptura de enlaces S-S, por lo que se ajusta el pH de la masa y disminución de tiempo de amasado, mejora propiedades reológicas de la masa (**PANIAGUA, 2006**).

El bicarbonato de sodio libera el bióxido de carbono, que es un gas leudante para producir un buen esponjado al hornear. Al ser calentado a más de 55 °C se descompone desprendiendo dióxido de carbono (CO_2) y agua, simultáneamente se forma carbonato de sodio este último es bastante alcalino. Le imparte a los productos horneados un sabor desagradable, jabonoso, amargo, si está en exceso y un color amarillento atribuido al efecto del álcali sobre los pigmentos flavonoides de la harina.

h. LECHE

La leche utilizada comúnmente en panificación es la leche en polvo descremada, por sus múltiples razones de orden práctico, tales como: su

uniformidad, su mínima pérdida por fácil empleo, bajo espacio al almacenar y duración.

FUNCIONES:

- ✓ Mejora el aspecto y color del pan: La lactosa de la leche que no es fermentada por la levadura, otorga un rico color dorado a la corteza, resultando de las reacciones de maderamiento no enzimático de estas con las proteínas bajo influencia del calor en el horno.
- ✓ Ayuda a formar una corteza fina: Debido a que la leche capta humedad y la retiene, evita la migración desde la corteza hacia el medio ambiente.
- ✓ Aumenta el valor nutritivo del pan. La caseína, la cual representa alrededor del 75% de las proteínas de la leche, es una proteína casi perfecta, desde el punto de vista del balance de aminoácidos, por lo cual aumenta a niveles altos el valor nutritivo. Además, la lisina presente en la leche, contribuye a solucionar la deficiencia del contenido de este aminoácido en la harina de trigo.

i. CONSERVADORES

Su función principal es de mantener por más tiempo el pan en condiciones óptimas, en este grupo tenemos al ácido sórbico, sorbato de potasio, sorbato de calcio, que son inocuos para personas y animales por ser muy activos contra numerosos microorganismos y no alteran olor, sabor del producto (*PONCE, 2008*).

k. ESENCIAS

Las esencias son potenciadores de sabor, son de mezclas estandarizadas, de alta calidad idénticas a los naturales con sabor natural; estabilidad térmica para la cocción.

j. Bicarbonato de sodio (NaHCO_3)

Algunos ingredientes, incluyendo la harina tienen reacción ácida y se suele utilizar bicarbonato de sodio para ajustar el pH de la masa y de las piezas

resultantes. El bicarbonato de sodio libera el bióxido de carbono, que es un gas leudante para producir un buen esponjado al hornear. Al ser calentado a más de 55 °C se descompone desprendiendo dióxido de carbono (CO₂) y agua, simultáneamente se forma carbonato de sodio este último es bastante alcalino. Le imparte a los productos horneados un sabor desagradable, jabonoso, amargo, si está en exceso y un color amarillento atribuido al efecto del álcali sobre los pigmentos flavonoides de la harina.

1.3 OFERTA DE LA HARINA DE TRIGO EN LA REGION

La oferta de harina de trigo en los principales lugares de la región, son las harinas comerciales, las cuales se expenden por sacos en las tiendas distribuidores y mercados de la región Ayacucho.

CUADRO N° 1.11
CANTIDAD DE VENTA DE HARINA DE ALICORP SAC POR DISTRITO EN EL VALLE
RIO APURIMAC

Venta N° sacos/distrito/Quincenal	SIVIA	SANTA ROSA	SAMUGARI	QUIMBIRI	PICHARI
HARINA DE TRIGO	50	30	20	50	50

CUADRO 1.12
PRINCIPALES EMPRESAS OFERTANTES DE HARINA EN EL PERU

EMPRESAS	DIRECCIONES
PURATOS	Av. Los castillos N° 340 Urb. Ind. Santa Rosa-Ate Vitarte
INDUSTRIA TEAL S.A	Jr. Junín N° 1520- Lima
MOLITALIA	Av. Venezuela N° 2850-Lima
COGORNO S.A.	Av. Mariscal Miller N° 450-Callao
ALICORP S.A	Av. Argentina N° 4793-Callao
MOLINO EL TRIUNFO	Av. Bocanegra N° 479-Callao
MOLINERA DEL CENTRO S.A	Av. NicolásAyllon N° 11840-Ate Vitarte
CARGILL S.A.	Av. Argentina N° 3593-Callao
FINNA CORPORACION MOLINERA S.A.	Calle Manuel A. Fuente N° 960-San Isidro
	Planta/pisco: Panamericana Sur Km 232-Pisco
	Planta Mantaro: Km 85-La Oroya-Huancayo

Fuente: Comité de Molinos de trigo de la sociedad Nacional de Industrias (SIN), 2010

1.4 ANALISIS DE LA COMERCIALIZACION

El análisis de la comercialización, nos da una idea de cómo se está comercializando las materias primas y los insumos las ventajas y desventajas de cada una de ellas.

a. Distribuidores

La adquisición de las materias primas se realizará de los distribuidores mayoristas que existen en la ciudad de Ayacucho.

b. Productores

Como productores son considerados los molinos que se dedican a producir la harina y estos mayormente se encuentran en la ciudad de Lima. Los pedidos se podrán realizar directamente en función de la capacidad máxima de producción de la planta es decir desde el quinto año de funcionamiento de la planta.

Los precios varían en función a la cantidad de adquisición y lugar de compra ya sea de los propios molinos o distribuidores. Por tanto a la empresa le conviene comprar directamente de los productores.

INSUMOS

En cuanto a los insumos (Canela, vainilla, maicena, azúcar, manteca, leche, etc.) no se tendrá ningún problema, puesto que se puede proveer tanto de la ciudad de Ayacucho como también de la ciudad de Lima o del mercado nacional. En la actualidad existen dos tiendas distribuidoras en donde se puede adquirir los principales insumos, entre ellos tenemos:

- La E.I.R.L INGREDIENTES NATURALES E INSUMOS INDUSTRIALES "ALYMAR"
- La E.I.R.L Comercializadora de insumos y Asesoría en la industria alimentaria "INSA"

El proveedor de envases, se contará con las respectivas casas distribuidoras de Ayacucho o de la capital, en Ayacucho la empresa distribuidora de envases tenemos: E.I.R.L UZARY PLASTIC quien se dedica a la venta de bolsas en diferentes colores y tamaños entre otros.

1.5 ANÁLISIS DE PRECIOS DE LA HARINA

CUADRO 1.13
CORPORTAMIENTO HISTORICO DE LOS PRECIOS

AÑOS	HARINA DE TRIGO			
	NACIONAL		IMPORTADA	
	\$/TM	\$/Saco	\$/TM	\$/Saco
2001	400,00	20,00	270,00	13,50
2002	430,30	21,50	330,00	16,50
2003	412,10	20,60	317,00	15,85
2004	406,10	20,30	350,00	17,50
2005	497,00	18,80	360,00	18,00
2006	450,10	18,00	361,00	18,00
2007	724,00	36,20	700,00	35,00
2008	767,00	38,30	720,00	36,00
2009	580,00	29,00	600,00	30,00
2010	610,00	30,50	570,00	28,50
2011	750,00	37,50	700,00	35,00
2012	730,77	36,54	690,00	34,50

Fuente: Comité de Molinos de trigo de la sociedad Nacional de Industrias (SIN), 2010

En Ayacucho no existe reportes de años anteriores de los precios de la materia prima e insumos pero si se cuenta con los precios actuales mediante cotizaciones realizadas, aun el precio de la harina ha sufrido una variación en estos últimos meses por decir en el mes de Junio el precio de la harina era de S/. 1,8 nuevos soles ahora en la actualidad el costo real es de S/. 2,08 nuevo soles, la diferencia de precios de Ayacucho con el precio del Valle del río Apurímac por kilogramo de harina es de S/. 0,15 nuevo soles. Estas cotizaciones son proporcionadas por la empresa Alicorp S.A.

De igual manera la variación de los precios de insumos mayoritarios como la manteca y el azúcar igual a sufrido, en caso de la manteca sigue manteniéndose el costo es de S/. 5,9 por kilogramo, en caso del azúcar el precio ha ido disminuyendo con respecto al mes de junio el precio que era de S/. 2,52 nuevo soles y ahora en la actualidad mes de noviembre el precio es de S/. 2,10 nuevo soles.

CAPÍTULO II

ESTUDIO DE MERCADO

2.1 DEFINICIÓN DEL MERCADO

El presente capítulo tiene como finalidad de realizar el estudio de mercado del proyecto para recabar información del consumo de los diferentes sectores al cual se orientará el producto y estimar los volúmenes y canales de comercialización a utilizar en el proyecto.

a. DELIMITACIÓN DEL ÁREA GEOGRÁFICA DEL MERCADO

Para la evaluación de las diferentes alternativas de mercados potenciales se realizó teniendo en cuenta los factores, tales como:

- ✓ El crecimiento demográfico en los distritos del valle río Apurímac.
- ✓ Socioeconómicos, geográficos, Psicográficos (hábitos de consumo, estilo de vida, personalidades, etc.).
- ✓ La disponibilidad de los servicios básicos que cuentan.
- ✓ La ejecución de los proyectos de asfaltado de la carretera al valle del río Apurímac.
- ✓ La demanda de los productos de panadería y pastelería.

Además es necesario precisar que este mercado será ampliado en pequeño porcentaje en la zona rural para la venta de algunos productos.

Para la fase de evaluación es necesario tener en cuenta que el producto del presente proyecto está dirigido a la población urbana (Nivel socioeconómico A, B y C) y un porcentaje mínimo en zona rural, es decir los productos están dirigidos a todos los estratos.

b. DEMOGRÁFICOS

El área geográfica que abarcará el proyecto de panadería y pastelería serán las provincias de Huanta (distrito de Sivia), La Mar (distrito: Ayna, Santa Rosa y Samugari) y La Convención (distrito: Quimbiri y Pichari). En el cuadro 2.1 se muestran las provincias y los distritos con mayor población, para esto se ha considerado las zonas urbanas de algunos centros poblados cercanos a los capitales de los distritos los cuales se consideran como mercado potencial para los productos que el proyecto ofertara.

CUADRO 2.1
POBLACIÓN EN EL MERCADO DELIMITADO AÑO 2012

PROVINCIAS	DISTRITOS	POBLACIÓN URBANA	POBLACIÓN %
HUANTA	Sivia	3 792	9,27
LA MAR	Ayna	11 234	27,47
	Santa Rosa	8 188	20,02
	Samugari	3 462	8,46
LA CONVENCION	Pichari	6 034	14,75
	Quimbiri	8 188	20,02
TOTAL		40 898	100,00

Fuente: Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI) -Encuesta Nacional de Hogares (ENAHOG 2007).

c. SOCIOECONÓMICO

Según la encuesta realizada la distribución de los ingresos en el valle río Apurímac genera diferentes niveles de ingreso familiar, para lo cual se estratifico de acuerdo al ingreso económico:

- 1. NIVEL SOCIO ECONÓMICO A.-** Dentro de este nivel se encuentran los profesionales de la administración pública, empleados bancarios, comerciantes mayoristas, jefes policiales, ingenieros contratistas, otros.

Debido a la no existencia de datos estratificados de la población en estudio, estas se obtienen mediante encuestas.

2. **NIVEL SOCIO ECONÓMICO B.-** Constituido generalmente por maestros, minoristas, empleados públicos, transportistas, etc.
3. **NIVEL SOCIO ECONÓMICO C.-** Constituido por los campesinos, pequeños agricultores, obreros, comerciantes ambulantes, trabajadores domésticos, etc.

d. GEOGRÁFICO

El producto para el presente proyecto estará destinado para el consumo de todos los estratos y para todas las edades de los distritos que se han mostrado en el cuadro 2.1; dada la existencia de la demanda de los productos de panificación y pastelería en el valle río Apurímac.

Que conforme a las encuestas realizadas en área delimitada los principales productos que el proyecto ofertará son: Pan: coliza, cachito, bizcochos, Chancay, pasteles y kekes.

2.2 DEFINICIÓN DE LOS PRODUCTOS DE PANADERÍA Y PASTELERÍA

2.2.1 PRODUCTOS DE PANADERÍA

Dentro de los productos de panadería el PAN, es el producto alimenticio más importante, consumido casi diario en todos los hogares, siendo en los estratos más bajos su única fuente nutritiva, por su bajo costo, lo que lo hace estar al alcance de todas las personas. Por ello la industria de los alimentos se ha preocupado de la tecnología empleada en él y de aumentar su valor nutricional.

Entre los insumos básicos del pan son:

Harina, agua, sal, levadura, huevo, manteca, mejorador de masa, etc., los cuales son llevados a un proceso de fermentación y de cocción, que inactiva a hongos y levaduras.

Por ser un producto de consumo diario siempre se encuentra a la venta en forma fresca y cualquier alteración que pueda presentar es detectable a simple vista, que se evitara su consumo (*KENT, 1987*).

2.2.2 PRODUCTOS DE PASTERERÍA

PASTEL: Es un producto elaborado con masa hojaldre y/o pasta hojaldre la cual se caracteriza por la formación de múltiples hojas o capas muy finas, el producto presenta un desarrollo uniforme de volumen y una estructura crujiente (*BELITZ, 1997*).

KEKES: Son productos elaborados a base de harina de trigo (harina pastelera) o de otras procedencias con féculas, azúcar, grasas comestibles y otros productos alimenticios.

Se debe tener presente que cada producto de pastelería tiene características especiales que lo diferencia de otros. Así, cada producto requiere de una cantidad exacta de ingredientes, expresados en porcentajes, pesos o formulas, los cuales deben estar bien balanceados para no tener productos de mala calidad (*SALDOVAL, 2005*).

2.2.3 LOS EMPAQUES Y ETIQUETA

La importancia del empaque en los productos de panadería y pastelería es para evitar que los productos pierdan sus cualidades de ser frescas, por la manipulación y contaminación. La selección del empaque final se realiza teniendo en cuenta que no todos requieren la misma clase o tipo. Para escoger el más apropiado se debe considerar, además de las necesidades del artículo, las preferencias del consumidor final.

a. PANES

Para los productos de panificación se usaran el material plástico es decir las bolsas de polietileno, color transparente.

b. PASTERÍA

Para el envasado de los productos de pastelería se utilizará el material plástico debido a que es liviano, moldeable, se puede diseñar una película de cualquier peso, densidad y resistencia.

Los plásticos son moldeados mediante inyección, que dan una visibilidad completa. Ejemplo: Se tiene la cápsula o domos, se usan para cubrir pasteles, estos recipientes rígidos son totalmente transparentes y se pueden usar para encapsular pasteles, kekes, tortas y postres. Estos no solo protegen el producto en el caso de arruinarse su apariencia, sino también mientras el consumidor lleva a casa, contra la resequedad y hasta puede congelarse en el mismo empaque.

c. ETIQUETA

Los productos a elaborar se presentarán con una marca y un símbolo llamativo, para su aceptación en el mercado objetivo. También en la etiqueta llevará la información respectiva de los productos.

2.2.4 CARACTERÍSTICAS FÍSICAS-ORGANOLÉPTICAS

Entre las características de los productos será como sigue:

CUADRO 2.2
CARACTERÍSTICAS FÍSICAS Y ORGANOLÉPTICAS

PRODUCTOS	CONSISTENCIA	COLOR	OLOR	SABOR
Biscochos	Crocante	Pardo amarillento	Característico del producto	Característico dulce
Colisa	Crocante	Pardo amarillento	Característico del producto	Característico ligeramente salado
Cachito	Crocante	Pardo amarillento	Característico del producto	Característico ligeramente dulce
Chancay	Crocante	Pardo amarillento	Característico del producto	Característico ligeramente dulce
Pastel	pastosa	Característico	Característico del producto	Característico dulce
keke	Pastosa	Característico	Característico del producto	Característico dulce
Torta	pastosa	Característico	Característico del producto	Característico dulce

Fuente: (CHOQUE Y PEREZ-2010)

2.2.5 CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICAS

Entre las características físicas químicas son:

**CUADRO 2.3
CARACTERÍSTICAS FÍSICAS Y QUÍMICAS**

PRODUCTOS	Humedad (%)
Biscochos	20-30
Colisa	20-30
Cachito	20-30
Chancay	20-30
Pastel	15-18
Queque	15-18
Torta	20-30

Fuente: (CHOQUE Y PEREZ-2010)

2.3 USOS DEL PRODUCTO

Los productos se usan en el desayuno, refrigerios, como un complemento excelente por sus propiedades nutritivas. También se puede consumir a cualquier hora del día ya dependiendo de las ocasiones que se presentan así como en las festividades como aniversarios de los colegios, comunidades, cumpleaños durante todo el año.

2.4 ESTUDIO DE LA DEMANDA

El análisis de la demanda tiene por finalidad verificar y cuantificar a los consumidores actuales y potenciales de los productos de panadería y pastelería en el área de estudio.

La demanda es una función que depende del comportamiento de variables tales como:

El nivel de ingreso de los consumidores, el patrón de gastos de los mismos. La tasa de crecimiento poblacional, el comportamiento de los precios, preferencia de los consumidores y naturalmente de la acción de los entes gubernamentales.

Para el estudio de la demanda en este caso y en la mayoría de productos alimentarios no se cuenta con datos históricos debido a la falta de registros estadísticos, para superar esta deficiencia, se decidió hacer el análisis de la demanda de productos de panadería y pastelería a través de encuestas (anexo 2.1) realizadas en los distritos del mercado objetivo.

2.4.1 ESTUDIO PRELIMINAR DE LA DEMANDA

Mediante el estudio preliminar de la demanda se determinó quienes son los posibles consumidores de los productos del proyecto. Para el caso del presente proyecto no se ha realizado la pre-encuesta.

Para los valores de p (porcentaje de acierto) y q (porcentaje de desacierto), se ha tomado como valores iguales a 0,5; teniendo en cuenta que para estos valores asumidos se alcanza el mayor número de encuestas.

2.4.2 DETERMINACIÓN DEL NUMERO DE ENCUESTAS A REALIZAR

El número de encuestas se determinó en función a la cantidad de la población, por medio de la siguiente relación matemática:

Para población menor a 100 000 habitantes o poblaciones finitas.

$$n = \frac{z^2 \times p \times q \times N}{E^2 \times (N - 1) + z^2 \times p \times q}$$

Dónde:

n: N° de muestra	
N: N° de población	= 31,275
p: Porcentaje de acierto	= 50,00%
q: Porcentaje de desacierto	= 50,00%
E: Porcentaje de error permisible	= 5,00%
Z: Grado de confianza	= 1,96

Reemplazando los datos en la ecuación se tiene que el número de encuestas a realizar en el mercado objetivo es de "n" = **380 ENCUESTAS**.

La distribución de las encuestas se realizó en forma proporcional de acuerdo a la densidad poblacional en los distritos en estudio, tal como se observa en el cuadro 2.4.

**CUADRO 2.4
DISTRIBUCIÓN DE ENCUESTAS POR DISTRITOS (AÑO 2012)**

DISTRITOS	POBLACIÓN URBANA	POBLACIÓN %	ENCUESTAS
Sivia	3 792	9,27	35
Ayna	11 234	27,47	104
Santa Rosa	8 188	20,02	76
Samugari	3 462	8,46	33
Kimbiri	6 034	14,75	56
Pichari	8 188	20,02	76
TOTAL	40 898	100,00	380

2.4.3 PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE ENCUESTAS PARA LOS PRODUCTOS DE PANADERIA Y PASTERIA

A continuación se procesan y analizan las interrogantes de la cartilla de encuestas. En el cuadro 2.5 se presentan los porcentajes de población y la estratificación correspondiente por niveles.

**CUADRO 2.5
ESTRATIFICACIÓN PORCENTUAL DE ENCUESTAS EN EL MERCADO DELIMITADO**

ESTRATOS	TOTAL	% de estratos
NIVEL SOCIO ECONÓMICO A	142	37,40
NIVEL SOCIO ECONÓMICO B	155	40,80
NIVEL SOCIO ECONÓMICO C	83	21,80
TOTAL	380	100,00

Fuente: Encuesta directa a los consumidores.

En el cuadro anterior se observa que el mercado delimitado es el nivel socio económico B (40,80%) el que predomina, seguida del nivel socio económico A (37,40%) y luego el nivel socio económico C (21,80%), como se puede observar en la fig. 2.1

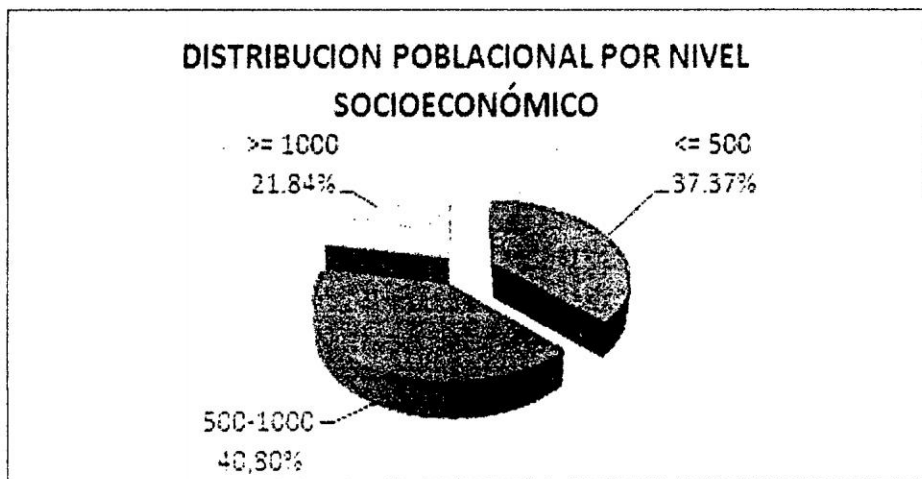


Figura 2.1: DISTRIBUCIÓN POBLACIONAL POR NIVEL SOCIO ECONÓMICO.

2.5 CONSUMO PERCÁPITA DE LOS PRODUCTOS DE PANADERÍA Y PASTERERÍA

La cantidad de consumo percápita de los productos de panadería y pastelería del mercado objetivo, se demuestra en el cuadro 2.6 en donde se observa el consumo: mínimo, promedio y máximo. Los cálculos realizados para determinar se puede ver en el anexo 2.3, pues de acuerdo a las encuestas realizadas y en función a la población total estos productos consumen la gran mayoría de la población ya sea niños, jóvenes y adultos (varones y mujeres).

En este cuadro debemos observar el consumo mínimo mensual, consumo mínimo anual y el peso en gramos de cada uno de los productos.

CUADRO 2.6
CANTIDAD DE PRODUCTOS DE PANADERÍA Y PASTERERÍA CONSUMIDOS POR
TODOS LOS NIVELES SOCIOECONOMICO

CONSUMO MÍNIMO

Productos	Unidad de Medida	Consumo Mínimo Mensual	Consumo Mínimo Anual	Peso/Unidad de Medida (g)
Bizcochos	Unidad	45,32	543,80	19 032,87
Colisa	Unidad	111,16	1 333,87	46 685,60
Cachito	Unidad	121,13	1 453,51	50 872,76
Chancay	Unidad	45,03	540,38	17 292,12
Pasteles	Unidad	87,96	1 055,50	73 884,87
Queques	Porciones	72,73	872,75	58 849,97
Tortas	Porciones	10,05	120,64	8 323,25

CONSUMO MEDIO

Productos	Unidad de Medida	Consumo Mínimo Mensual	Consumo Mínimo Anual	Peso/Unidad de Medida (g)
Bizcochos	Unidad	64,644	775,728	27 150,480
Colisa	Unidad	135,340	1 624,080	56 842,800
Cachito	Unidad	144,676	1 736,112	60 763,920
Chancay	Unidad	62,550	750,600	24 019,200
Pasteles	Unidad	121,756	1 461,072	102 275,040
Queques	Porciones	95,820	1 149,840	80 488,800
Tortas	Porciones	15,649	187,788	13 145,160

CONSUMO MÁXIMO

Productos	Unidad de Medida	Consumo Mínimo Mensual	Consumo Mínimo Anual	Peso/Unidad de Medida (g)
Bizcochos	Unidad	83,97	1 007,66	35 268,09
Colisa	Unidad	159,52	1 914,29	67 000,00
Cachito	Unidad	168,23	2 018,72	70 655,08
Chancay	Unidad	80,07	960,82	30 746,28
Pasteles	Unidad	155,55	1 866,65	130 665,21
Queques	Porciones	118,91	1 426,93	99 885,15
Tortas	Porciones	21,25	254,94	17 845,82

2.6 ANÁLISIS DE LA DEMANDA

2.6.1 OBJETIVOS DEL ANÁLISIS DE LA DEMANDA

El objetivo del análisis de la demanda es la de cuantificar el consumo actual y tendencias en el futuro de los productos de panadería y pastelería que ofrecerá el proyecto (Bizcochos, Coliza, Cachito, Chancay, Pasteles, kekes y Tortas), considerando el horizonte del proyecto. Para tal efecto se han realizado encuestas en el área delimitada para el estudio de mercado.

2.6.2 DETERMINACIÓN DE LA DEMANDA ACTUAL DE PRODUCTOS DE PANADERÍA Y PASTELERÍA

Para determinar la demanda actual potencial y efectiva de los productos de panadería y pastelería, se realizó los cálculos para los márgenes Izquierda y Derecha del Valle rio Apurímac, para el cual se utilizó como datos principales:

Para margen Izquierda los distritos de Sivia, Ayna, Santa Rosa y Samugari, como se puede observar en el cuadro 2.4:

- ✓ Población total 26 676 habitantes.
- ✓ Tasa de crecimiento promedio anual 4,73%.
- ✓ Porcentaje de población por: NSE A=37, 40%; NSE B=40,80%; NSE C=21,80%.

Para margen derecha los distritos de Quimbiri y Pichari:

- ✓ Población total 14 222 habitantes.
- ✓ Tasa de crecimiento promedio anual 5,03%.
- ✓ Porcentaje de población por: NSE A=27,30%; NSE B=37,90%; NSE C=34,80%

La tasa de crecimiento se debe a que existe una mayor inmigración de las personas de la sierra hacia la selva por motivo de que existe mayor posibilidad de comercio.

El análisis de los resultados de la encuesta cuadro 2.4, se realiza para cada distrito, de esta manera se encuentra que en cada distrito existen diferentes niveles socio económicos, si los productos ofrecidos son consumidos, lugar

de adquisición preferido de acuerdo a los niveles socioeconómicos, distritos donde se encuentran, y la más importante cantidad consumida por habitante. Con el objetivo de conocer el comportamiento de los consumidores hacia los productos presentados se formulan las interrogantes de la encuesta del anexo 2.1.

2.6.2.1 PROYECCIÓN DE LA DEMANDA DE LOS PRODUCTOS DE PANADERÍA Y PASTERERÍA

Para la proyección de la demanda potencial y efectiva se ha considerado que el consumo promedio calculado se mantendrá constante, que los ingresos y costumbres son invariables en el horizonte del proyecto. En el cuadro 2.7 se muestra la demanda potencial y efectiva de los productos de panadería y pastelería, calculada utilizando la ecuación β .

$$Np_n = \frac{P_0 * (1 + t_{cp})^n}{N_{\% nse}} \dots \beta.$$

Dónde:

Np_n = Numero de población en el año n.

P_0 = Población inicial en el año 2012 (47 836 habitantes).

t_{cp} = Tasa de crecimiento poblacional promedio (4,88%).

n = Número de años (0,1,2,3,...,n).

$N_{\% nse}$ = porcentaje de nivel socio económico.

CUADRO 2.7
PROYECCIÓN DE LA DEMANDA TOTAL EN EL MERCADO DE LOS PRODUCTOS DE PANADERÍA Y PASTERERÍA

BIZCOCHOS						
AÑOS	N	POBLACIÓN TOTAL	DEMANDA MÁXIMA(TM)	DEMANDA MEDIA (TM)	DEMANDA MÍNIMA(TM)	
2 012	0	47 836	81,43	64,33	47,22	
2 013	1	50 140	85,34	67,41	49,46	
2 014	2	52 555	89,44	70,63	51,84	
2 015	3	55 085	93,73	74,02	54,31	
2 016	4	57 740	98,22	77,58	56,91	
2 017	5	60 521	102,94	81,28	59,65	
2 018	6	63 436	107,88	85,19	62,50	
2 019	7	66 491	113,05	89,28	65,50	
2 020	8	69 693	118,48	93,55	68,63	
2 021	9	73 051	124,16	98,04	71,92	
2 022	10	76 571	130,12	102,74	75,36	

COLIZA					
AÑOS	N	POBLACIÓN TOTAL	DEMANDA MÁXIMA (TM)	DEMANDA MEDIA (TM)	DEMANDA MÍNIMA (TM)
2 012	0	47 836	283,13	243,22	157,14
2 013	1	50 140	296,74	254,91	164,67
2 014	2	52 555	311,02	267,17	172,57
2 015	3	55 085	325,97	280,01	180,85
2 016	4	57 740	341,66	293,48	189,53
2 017	5	60 521	358,09	307,58	198,63
2 018	6	63 436	375,31	322,37	208,15
2 019	7	66 491	393,37	337,88	218,14
2 020	8	69 693	412,28	354,11	228,60
2 021	9	73 051	432,10	371,15	239,57
2 022	10	76 571	452,89	388,99	251,08
CACHITO					
AÑOS	N	POBLACIÓN TOTAL	DEMANDA MÁXIMA(TM)	DEMANDA MEDIA (TM)	DEMANDA MÍNIMA(TM)
2 012	0	47 836	310,12	271,99	233,86
2 013	1	50 140	325,00	285,03	245,07
2 014	2	52 555	340,61	298,72	256,84
2 015	3	55 085	356,94	313,03	269,13
2 016	4	57 740	374,08	328,07	282,05
2 017	5	60 521	392,05	343,83	295,59
2 018	6	63 436	410,85	360,30	309,76
2 019	7	66 491	430,58	377,59	324,60
2 020	8	69 693	451,24	395,70	340,16
2 021	9	73 051	472,91	414,69	356,47
2 022	10	76 571	495,62	434,59	373,58
CHANCAY					
AÑOS	N	POBLACIÓN TOTAL	DEMANDA MÁXIMA (TM)	DEMANDA MEDIA (TM)	DEMANDA MÍNIMA(TM)
2 012	0	47 836	51,69	40,97	30,24
2 013	1	50 140	54,16	42,92	31,70
2 014	2	52 555	56,76	44,98	33,22
2 015	3	55 085	59,49	47,13	34,80
2 016	4	57 740	62,33	49,40	36,48
2 017	5	60 521	65,33	51,78	38,23
2 018	6	63 436	68,44	54,25	40,05
2 019	7	66 491	71,74	56,86	41,98
2 020	8	69 693	75,18	59,59	43,99
2 021	9	73 051	78,78	62,44	46,09
2 022	10	76 571	82,55	65,43	48,32
PASTELES					
AÑOS	N	POBLACIÓN TOTAL	DEMANDA MÁXIMA (TM)	DEMANDA MEDIA (TM)	DEMANDA MÍNIMA (TM)
2 012	0	47 836	323,03	263,74	204,47
2 013	1	50 140	338,53	276,38	214,24
2 014	2	52 555	354,78	289,67	224,52
2 015	3	55 085	371,79	303,55	235,26
2 016	4	57 740	389,65	318,09	246,56
2 017	5	60 521	408,36	333,37	258,37
2 018	6	63 436	427,95	349,35	270,75
2 019	7	66 491	448,50	366,13	283,74
2 020	8	69 693	470,00	383,66	297,33
2 021	9	73 051	492,57	402,08	311,58
2 022	10	76 571	516,22	421,38	326,51

KEKES					
AÑOS	N	POBLACIÓN TOTAL	DEMANDA MÁXIMA (TM)	DEMANDA MEDIA (TM)	DEMANDA MÍNIMA (TM)
2 012	0	47 836	419,00	344,14	267,06
2 013	1	50 140	439,13	360,68	279,88
2 014	2	52 555	460,28	378,04	293,34
2 015	3	55 085	482,41	396,20	307,41
2 016	4	57 740	505,64	415,26	322,20
2 017	5	60 521	529,95	435,23	337,69
2 018	6	63 436	555,45	456,16	353,90
2 019	7	66 491	582,16	478,10	370,90
2 020	8	69 693	610,15	501,08	388,71
2 021	9	73 051	639,52	525,19	407,41
2 022	10	76 571	670,29	550,46	426,98
TORTAS					
AÑOS	N	POBLACIÓN TOTAL	DEMANDA MÁXIMA(TM)	DEMANDA MEDIA (TM)	DEMANDA MÍNIMA(TM)
2 012	0	47 836	36,63	28,47	20,30
2 013	1	50 140	38,41	29,84	21,29
2 014	2	52 555	40,28	31,29	22,32
2 015	3	55 085	42,22	32,81	23,39
2 016	4	57 740	44,28	34,41	24,53
2 017	5	60 521	46,43	36,08	25,72
2 018	6	63 436	48,68	37,83	26,99
2 019	7	66 491	51,05	39,68	28,30
2 020	8	69 693	53,53	41,60	29,68
2 021	9	73 051	56,12	43,63	31,11
2 022	10	76 571	58,85	45,75	32,61

2.7 ESTUDIO DE LA OFERTA

La oferta se realizó con la finalidad de hacer estudio de los principales ofertantes en el área geográfica determinada, así como las cantidades ofrecidas en el mercado. Al igual que el estudio de la demanda existen varias maneras de determinar la oferta; para el presente proyecto.

2.7.1 OFERTA DE LOS PRODUCTOS DE PANADERÍA Y PASTERÍA

Para la determinación de la oferta de los productos de panadería y pastelería se ha tomado en cuenta, la existencia de las panificadoras y por ende la cantidad de venta de los insumos principales para la panadería como es la harina por parte de la empresa ALICORP S.A.C, al ámbito de estudio del proyecto tales como en el cuadro 2.8.

CUADRO 2.8
PANADERÍAS EXISTENTES EN EL VALLE RÍO APURÍMAC

DISTRITO	NOMBRE DE PANADERIA Y PASTELERIA	Nº HORNO EXISTENTES
SIVIA	✓ Panadería y pastelería.	1
SANTA ROSA	✓ Panadería y pastelería "LA MODERNA"	1
SAMUGARI	✓ Panadería y pastelería	1
QUIMBIRI	✓ Panadería y pastelería "MARANHATA"	2
PICHARI	✓ Panadería y pastelería "TECNO PAN". ✓ Panadería pastelería "DANIELS PAN"	2

Fuente: Encuesta.

Los productos que el proyecto va presentar al mercado serán elaborados con la aplicación de una buena tecnología y de mejor calidad desde la utilización de los insumos para su elaboración de cada uno de los productos.

CUADRO 2.9
OFERTA DE LOS PRODUCTOS SIMILARES (TM)

DISTRITO	Bizcochos	Colisa	Cachito	Chancay	Pasteles	Queques	Tortas
AYNA	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SANTA ROSA	0,67	8,11	12,17	0,91	8,42	12,64	1,30
SAMUGARI	0,67	8,11	8,11	0,91	5,05	8,42	1,30
SIVIA	3,37	12,17	16,23	1,82	13,48	25,27	2,92
QUIMBIRI	6,74	24,34	24,34	2,43	33,70	50,54	5,18
PICHARI	6,74	16,23	16,23	2,43	20,22	42,12	3,89
TOTAL	18,20	68,96	77,07	8,49	80,87	139,00	14,58

Fuente: Las mismas empresas, de producción anual 2010-2011 Oficina de Estadística y Registros (2010).

En cuanto al distrito de Ayna, los productos se abastecen del distrito de Quimbiri.

2.7.1.1 PROYECCIÓN DE LA OFERTA DE LOS PRODUCTOS DE PANADERÍA Y PASTELERÍA

Para realizar la proyección de la oferta se contó con datos proporcionados por la Empresa de "Alicorp SAC." quien es la empresa que provee la harina de trigo a las panaderías que existen en el valle del río Apurímac en ambas márgenes, estos datos proporcionados nos permiten calcular una tasa de crecimiento en su producción año tras año, con la ecuación:

$$P_{pn} = P_o (1 + t_{cp})^n$$

Dónde:

P_{pn} = Producción en el año n.

P_o = Producción promedio de los últimos tres años.

t_{cp} = Tasa de crecimiento promedio de la oferta según encuesta a los ofertantes 3.00%.

n = Número de años (1, 2,3,...,n).

Reemplazando los datos en la ecuación de proyección de la producción, se muestra los datos del cuadro 2.10. Para una tasa de crecimiento promedio de la oferta anual según las encuestas a los ofertantes: 3,00%.

CUADRO 2.10
PROYECCIÓN DE LA OFERTA LOCAL (TM/AÑO)

Prod.	Biscochos	Coliza	Cachito	Chancay	Pasteles	Kekes	Tortas
AÑOS	Oferta Proyectada (TM)	Oferta Proyectada (TM)	Oferta Proyectada (TM)	Oferta Proyectada (TM)	Oferta Proyectada (TM)	Oferta Proyectada (TM)	Oferta Proyectada (TM)
2 012	18,74	71,03	79,39	8,75	83,3	143,17	15,02
2 013	19,30	73,16	81,77	9,01	85,8	147,46	15,47
2 014	19,88	75,35	84,22	9,28	88,37	151,88	15,93
2 015	20,48	77,62	86,75	9,56	91,02	156,44	16,41
2 016	21,09	79,94	89,35	9,84	93,75	161,13	16,9
2 017	21,73	82,34	92,03	10,14	96,56	165,97	17,41
2 018	22,38	84,81	94,79	10,44	99,46	170,95	17,93
2 019	23,05	87,36	97,63	10,76	102,44	176,08	18,47
2 020	23,74	89,98	100,56	11,08	105,52	181,36	19,02
2 021	24,45	92,68	103,58	11,41	108,68	186,80	19,59
2 022	25,19	95,46	106,69	11,75	111,94	192,40	20,18

2.8 BALANCE DEMANDA – OFERTA

En el cuadro 2.11, se muestra el balance oferta - demanda de los productos de panadería y pastelería. Éste resultó de la diferencia entre la oferta proyectada (cuadro 2.10) y la demanda efectiva proyectada (cuadro 2.7).

CUADRO 2.11
BALANCE OFERTA-DEMANDA DE LOS PRODUCTOS ANALIZADOS

PRODUCTOS	BIZCOCHOS	COLIZA	CACHITO	CHANCA Y	PASTELES	KEKES	TORTAS
AÑOS	Balance Oferta Demanda (TM)	Balance Oferta Demanda (TM)	Balance Oferta Demanda (TM)	Balance Oferta Demanda (TM)	Balance Oferta Demanda (TM)	Balance Oferta Demanda (TM)	Balance Oferta Demanda (TM)
2 012	-45,59	-172,19	-192,60	-32,22	-180,44	-200,97	-24,82
2 013	-48,11	-181,75	-203,26	-33,91	-190,58	-213,22	-26,32
2 014	-50,75	-191,82	-214,50	-35,70	-201,30	-226,16	-27,89
2 015	-53,54	-202,39	-226,28	-37,57	-212,53	-239,76	-29,53
2 016	-56,49	-213,54	-238,72	-39,56	-224,34	-254,13	-31,27
2 017	-59,55	-225,24	-251,80	-41,64	-236,81	-269,26	-33,10
2 018	-62,81	-237,56	-265,51	-43,81	-249,89	-285,21	-35,02
2 019	-66,23	-250,52	-279,96	-46,10	-263,69	-302,02	-37,07
2 020	-69,81	-264,13	-295,14	-48,51	-278,14	-319,72	-39,21
2 021	-73,59	-278,47	-311,11	-51,03	-293,40	-338,39	-41,47
2 022	-77,55	-293,53	-327,90	-53,68	-309,44	-358,06	-43,85

Del cuadro 2.11 se concluye que en el mercado delimitado para el presente proyecto existe una demanda insatisfecha de cada uno de los productos desde 2012 al 2022 en el horizonte del proyecto. Por lo tanto, la instalación de la nueva planta de panadería y pastelería se justifica.

2.9 ANALISIS DE COMERCIALIZACIÓN

El estudio de comercialización señala las formas específicas de procesos intermedios que han sido previstos para que el producto llegue al consumidor final, para cuyo fin, se debe localizar los diferentes mercados de influencia, es decir las estrategias de marketing.

El término “Comercial” no es una relación exclusivamente que se da en el sector privado, también las empresas estatales que prestan servicios acuden a la “comercialización”.

El proceso de comercialización incluye: las formas de almacenamiento, los sistemas de transporte, empleados, la presentación del producto, el crédito a los consumidores, los mecanismos de promoción y publicidad.

Se debe conocer que canales de comercialización permiten determinar el costo agregado al producto por efecto de su distribución.

La comercialización del producto se realizará en los distritos delimitados como área geográfica del presente estudio.

2.9.1 CANALES DE COMERCIALIZACIÓN

La distribución de los productos del presente proyecto se realizará del siguiente modo: Directos (directamente al consumidor) e indirectos como los intermediarios (mayoristas, minoristas, distribuidores, etc.) y finalmente se llegue a los consumidores, como se puede observar en la figura 2.2. Para tal efecto la empresa tendrá una oficina – tienda.

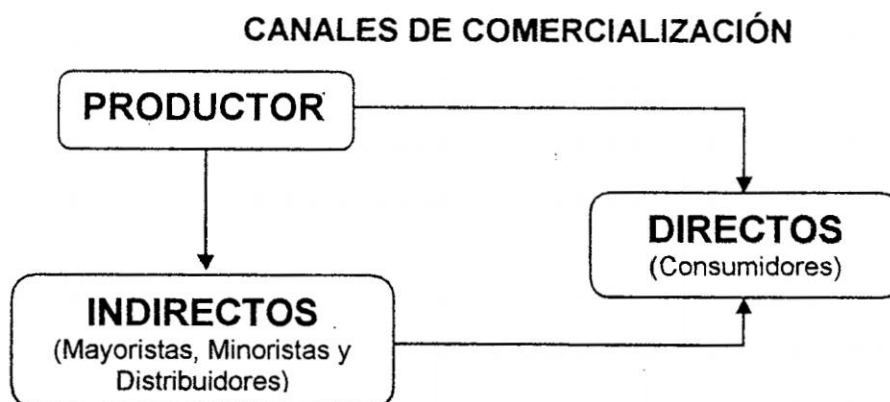


Figura 2.2. Canales de comercialización de los productos de panificación y pastelería.

2.9.2 DISTRIBUCIÓN Y POLITICAS DE TRANSPORTE

El transporte del producto en los primeros años será mediante el alquiler de vehículos o puede proporcionar uno de los socios de la empresa en condiciones de alquiler para los días de la semana en que se realiza la distribución a las tiendas mayoristas, minoristas y puntos de venta en los distritos en estudio.

a. POLITICA DE TRANSPORTE SERA:

La política de transporte que se seguirá será:

- ✓ Si el pedido se realiza en la localidad, el producto se hará entrega en los mismos lugares de comercialización.
- ✓ Si el pedido es fuera de la localidad se incluirá el costo de transporte, dependiendo de la distancia donde se encuentra.

❖ FORMAS DE VENTA

La venta del producto final se realizará a través de un departamento de ventas consistente en una oficina – tienda ubicada en la misma planta, donde se contará con el personal respectivo para realizar la promoción, publicidad, venta y distribución.

Este departamento de venta crecerá progresivamente en función a los volúmenes de venta.

❖ MODALIDAD DE PAGO

La forma de pago se considera de acuerdo al canal de comercialización:

- ✓ A las tiendas mayoristas se entregarán con adelanto de 50% del monto total de la venta cuyo saldo será entregado al día siguiente de cada dos días.
- ✓ A las tiendas minoristas se entregará a crédito solamente en pequeñas cantidades con la condición de que debe cancelar antes de la siguiente entrega.
- ✓ Al consumidor que realiza la compra directa en la planta se realizará la venta al contado, pero con descuentos a precio de la fábrica.

b. PROMOCIÓN Y PUBLICIDAD

Es importante que debemos de conocer a los potenciales consumidores del producto por medio de campañas publicitarias (televisión o en radio locales), sobre la promoción de venta y los lugares de venta.

❖ OBJETIVOS DE LA PUBLICIDAD Y PROMOCIÓN

La publicidad y la promoción son una de las acciones que la empresa realizará para transmitir los mensajes a los consumidores sobre las bondades del producto, es decir basado en las estrategias de Marketing; para de esta manera persuadirlos en la decisión de compra.

PROMOCIÓN:

Durante el horizonte del planeamiento de la planta, se utilizará diversas formas de promoción del producto, especialmente en los lugares en donde se encuentra la masiva concurrencia de la población demandante, como en las ferias locales, festividades (festival de la hoja de coca) y mercados mayoristas, entre las promociones que se tomarán en cuenta se tienen:

- ✓ Degustación del producto.
- ✓ Demostraciones de los usos y preparación.
- ✓ Entrega de muestras.
- ✓ Descuentos de precio por volumen de compra.

- ✓ Facilidades de pago.
- ✓ Todo esto se efectuará en combinación con la publicidad.

PUBLICIDAD:

La publicidad se iniciará dos a tres meses antes de la introducción del producto en el mercado con spot publicitarios en radios y televisión local y se elaborarán almanaques para distribuir en las principales tiendas y a las instituciones públicas y privadas. En este mensaje de publicidad se destacarán las características y cualidades principales del producto.

2.9.3 ANÁLISIS DE PRECIOS

En las organizaciones económicas basadas en el sistema de mercado, las pautas seguidas en la fijación de precios constituyen un aspecto esencial en el proceso de producción y comercialización de servicios. A lo largo de la historia el precio ha operado como el principal de la decisión de comprador, de modo que el precio ha empezado a tener fuerte protagonismo en las diferentes estrategias del marketing teniendo en cuenta que el costo establece el límite inferior del precio a fijar, el mercado y la demanda establece el límite superior.

El precio además viene delimitado por límite mínimo en función de la estructura de costos soportados por la empresa; en una primera aproximación el precio de producto quedará fijado de acuerdo a la siguiente relación.

$$P_p = \text{Costo Unitario de producción} + \% \text{Utilidad}$$

La política que se establecerá en el siguiente proyecto para la fijación de precios será la de regular los porcentajes de utilidad hasta llegar al consumidor, con los precios establecidos en la planta y considerando un margen de utilidad para los intermediarios. Ver cuadro 7.17 de costos unitarios.

2.9.4 PRECIOS DE LOS OFERTANTES

De acuerdo a la consulta realizada en las panaderías y pastelerías existentes, bodegas y otros (ambulantes, ferias, etc.), y a los consumidores del mercado limitante el costo de los productos es de 3 panes/S/. 1,00 nuevo sol y se detalla en el cuadro 2.12.

**CUADRO N° 2.12
PRECIO AL CONSUMIDOR DE LOS OFERTANTES**

PRESENTACIÓN	PRECIO AL CONSUMIDOR (S./) Productos similares
Bizcochos (35 g)	0,33 céntimos
Coliza (35 g)	0,33 céntimas
Cachito (35 g)	0,33 céntimos
Chancay (35 g)	0,33 céntimos
Pasteles (60-70 g)	1,00 nuevo soles
Queques (60-70 g)	1,00 nuevo soles

Fuente: encuesta a los consumidores 2012

PRESENTACIÓN DEL PRODUCTO

Para la selección de los envases se ha tenido en cuenta que el producto requiere de suficiente protección para la conservación, el manipuleo y transporte. En los envases se hará conocer las especificaciones técnicas correspondientes de acuerdo a las exigidas por INDECOPI.

La presentación de este producto variará de acuerdo al mercado donde vaya dirigido ofreciéndose el producto en bolsas de polipropileno de la siguiente forma. Ver cuadro 2.13.

**CUADRO 2.13
PRESENTACIÓN DE LOS PRODUCTOS DE PANIFICACIÓN AL MERCADO**

BODEJAS O TIENDAS	AL CONSUMIDOR
En caso de los panes de bizcochos, colisa, cachito, se venderá en bolsas de polipropileno dependiendo del monto que requiere los clientes. Bizcochos y Chancay en bolsas transparente embolsados (20 unidades) para S/ 3,50 nuevo soles.	En caso de los panes de biscochos, colisa, cachito en bolsas de despacho transparente. Chancay en bolsas transparente embolsados para S/ 3,50 nuevo soles.
Pasteles y kekes, se le ofrecerá en capsulas que se utiliza en el mercado y paquetes de 12 unidades a 9,00 nuevo soles.	Kekes y pasteles se le ofrecerá un producto elaborado en capsulas de 60-70 gramos y tortas en domos.

CAPÍTULO III

TAMAÑO Y LOCALIZACIÓN

Este capítulo tiene como objetivo seleccionar el tamaño óptimo de la planta y la ubicación más adecuada permitiendo el normal desarrollo durante el horizonte del planeamiento del proyecto.

3.1. TAMAÑO DEL PROYECTO

El tamaño del proyecto es la determinación de la capacidad instalada de la planta, y por ende, la capacidad de producción del proyecto durante la vida útil del mismo, entendiéndose por capacidad de producción al volumen de productos que se puede fabricar en la planta durante un periodo determinado.

El tamaño de la planta adecuado será el que conduzca al mínimo costo unitario para atender la futura demanda.

3.1.1. FACTORES CONDICIONANTES DEL TAMAÑO DE PLANTA

La determinación del tamaño óptimo de la planta está ligada a factores técnicos, económicos y financieros que condicionan el tamaño de la misma.

El tamaño de la planta se definirá en función a las siguientes relaciones fundamentales:

- ❖ Tamaño-Materia prima
- ❖ Tamaño-Mercado
- ❖ Tamaño-Tecnología
- ❖ Tamaño-Financiamiento.

3.1.1.1. TAMAÑO – MATERIA PRIMA

En la actualidad existen diferentes empresas (distribuidores) que se dedican a la venta por mayor y menor de la materia prima (harina de trigo) ya sea Nacional e Importada y esto se obtendrá desde la ciudad de Ayacucho previo pedido según la producción de los productos de panadería que requiere de la disponibilidad de cierta cantidad y calidad de materias primas. El estudio de mercado nos indica la magnitud de las necesidades de los mismos y el estudio de materia prima nos indica la disponibilidad real de los proveedores para atender la demanda.

Esta relación, es muy importante, puesto que determina la cantidad de materias primas que es necesario cubrir el 100% de la demanda insatisfecha en el mercado objetivo y a su vez trata de exponer la cantidad de materia prima disponible con que se cuenta para el presente proyecto.

Por lo tanto, con este resultado se concluye que la materia prima y/o el insumo principal existe disponible en el mercado y por ende no es un factor limitante del tamaño de la planta.

3.1.1.2. TAMAÑO – MERCADO

La magnitud del mercado es otro de los aspectos más importantes que se considera al estudiar el tamaño del proyecto. De acuerdo al análisis realizado en el capítulo de estudio de mercado, existe un nivel representativo

de demanda insatisfecha durante el horizonte del proyecto. En el cuadro 2.10. Demuestra la demanda insatisfecha de los productos que ofrece el proyecto.

Pero sin embargo, en el Valle del río Apurímac existe un problema de inestabilidad económica por que el movimiento económico depende de los precios de los productos agropecuarios que existen; es decir la principal actividad económica es la agricultura seguido por el comercio y muchas veces el comercio depende de los costos de los productos agropecuarios que existen en el valle. Por lo tanto, existen años donde los precios de los productos agropecuarios bajan y por ende disminuye el consumo de los diferentes productos de la primera necesidad.

Por lo tanto, se ocurriera este tipo de inestabilidad económica, la demanda de los productos de panadería también disminuyen, por una temporada y será afectada la producción de la planta.

Con estos resultados se concluye que el mercado es el factor limitante.

En el cuadro 3.1 se muestra la demanda de cada uno de los productos a producir por el proyecto

CUADRO 3.1
DEMANDA DE LOS PRODUCTOS

AÑOS	DEMANDA DE PRODUCTOS (TM)					
	BIZCOCHOS	COLIZA	CACHITO	CHANCAY	PASTELES	KEKES
2 012	45,59	172,19	192,60	32,22	180,44	200,97
2 013	48,11	181,75	203,26	33,91	190,58	213,22
2 014	50,75	191,82	214,50	35,70	201,30	226,16
2 015	53,54	202,39	226,28	37,57	212,53	239,76
2 016	56,49	213,54	238,72	39,56	224,34	254,13
2 017	59,55	225,24	251,80	41,64	236,81	269,26
2 018	62,81	237,56	265,51	43,81	249,89	285,21
2 019	66,23	250,52	279,96	46,10	263,69	302,02
2 020	69,81	264,13	295,14	48,51	278,14	319,72
2 021	73,59	278,47	311,11	51,03	293,40	338,39
2 022	77,55	293,53	327,90	53,68	309,44	358,06

3.1.1.3. TAMAÑO – TECNOLOGÍA

En base a las características técnicas de los procesos productivos, el proyecto empleará una tecnología intermedia acorde a un tamaño

relacionado a la demanda insatisfecha y la realidad local del mercado limitante.

En cuanto a que si el tamaño de la planta, está en función de la capacidad técnica de la maquinaria y equipos, esta no representa un factor limitante; ya que actualmente se ha observado un importante desarrollo de la industria semipesado que se dedica a la construcción de maquinarias y equipos para la pequeña y mediana industria.

Los equipos que se utilizan en los distintos procesos productivos se ofrecen en el mercado nacional y de distintas capacidades: como los hornos, mezcladora, sobadora, divisoras y otros que son necesarios en la industria panificadora. Estos equipos que se ofrecen en el mercado nacional son capaces de procesar y abastecer el 100% de la demanda insatisfecha. Las principales empresas que ofrecen en el mercado nacional son: NOVA INDUSTRIAL TOOLS S.A.C., y otros, de acuerdo al requerimiento de los clientes. Por todo lo expuesto anteriormente se concluye que la tecnología no es un factor limitante del tamaño de la planta.

3.1.1.4. TAMAÑO – FINANCIAMIENTO

Esta relación está referida a la accesibilidad de recursos económico que permitan implementar y poner en marcha la planta.

A nivel nacional e internacional existen fuentes de financiamiento que nos podrían financiar los recursos económicos para el proyecto, estos deben de analizarse y canalizarse viendo la posibilidad de las líneas de financiamiento de cada institución, los que pueden obtenerse de uno de los siguientes:

- ❖ **COFIDE:** Ofrece recursos a mediano plazo, a través de los bancos y/o entidades financieras del sistema financiero nacional, cumpliendo con la función de banco de segundo piso, destinados a atender las necesidades de financiamiento de proyectos nuevos, de ampliación, modernización y/o reconversión de los sectores productivos

siguientes: Agricultura, agroindustrias, industria, pesca, minería y servicios; cuyos programas de financiamiento son:

- ❖ **PROMICRO.**- Dirigida a la microempresa, donde el monto máximo de la inversión o proyecto a desarrollar será US \$ 25 000,00, el 80% será dado por PROMICRO-COFIDE y 20% restante será financiado con aportes del beneficiario y/o del intermediario financiero. La tasa de interés y el valor de la cuotas son fijadas por el intermediario financiero.
- ❖ **PROPEM.**- Dirigida a la pequeña empresa, donde el monto máximo de la inversión o proyecto a desarrollar, será US \$ 200 000,00, PROPEM financia como máximo el 70% del total de los requerimientos del beneficio. El 30% restante será financiado con aportes del beneficiario y/o del intermediario financiero. La tasa de interés y el valor de las cuotas son fijadas por el intermediario financiero.
- ❖ **MULTISECTORIAL.**- Dirigida a la mediana y gran empresa. Financia hasta el 60% del total de requerimientos del beneficiario; el 40% restante será financiado con aporte del beneficiario y/o del intermediario financiero. Monto máximo de la inversión o proyecto a desarrollar será US \$ 10 000 000,00. La tasa de interés y el valor de las cuotas son fijadas por el intermediario financiero.

CUADRO 3.2
RESUMEN DE LAS ALTERNATIVAS DE TAMAÑO

RELACIÓN-TAMAÑO	CONCLUSIÓN
MATERIA PRIMA	NO LIMITANTE
MERCADO	LIMITANTE
TECNOLOGIA	NO LIMITANTE
FINANCIAMIENTO	NO LIMITANTE

3.1.2. PROPUESTA DE TAMAÑO DE PLANTA

De los resultados anteriores; el tamaño propuesto del presente proyecto es la cantidad que se muestra en el cuadro 3.3 en TM/año de los productos de panificación, la misma que cubre aproximadamente el 15% de la demanda insatisfecha cuadro 3.1, en su máxima capacidad que se da al décimo año de funcionamiento de la planta.

**CUADRO 3.3
CANTIDAD DE PRODUCTO A OBTENER ANUALMENTE**

AÑOS	DEMANDA DE PRODUCTOS (TM)					
	BIZCOCHOS	COLIZA	CACHITO	CHANCAY	PASTELES	KEKES
2 012	6,84	25,83	28,89	4,83	27,07	30,15
2 013	7,22	27,26	30,49	5,09	28,59	31,98
2 014	7,61	28,77	32,18	5,36	30,20	33,92
2 015	8,03	30,36	33,94	5,64	31,88	35,96
2 016	8,47	32,03	35,81	5,93	33,65	38,12
2 017	8,93	33,79	37,77	6,25	35,52	40,39
2 018	9,42	35,63	39,83	6,57	37,48	42,78
2 019	9,93	37,58	41,99	6,92	39,55	45,30
2 020	10,47	39,62	44,27	7,28	41,72	47,96
2 021	11,04	41,77	46,67	7,65	44,01	50,76
2 022	11,63	44,03	49,19	8,05	46,42	53,71

La producción de todos los productos de panes durante el horizonte del proyecto es diario porque son productos de consumo diario.

Para el efecto se tomará en cuenta las siguientes consideraciones:

Año calendario (días)	:	365
Domingo y feriados (días)	:	60
Mantenimiento (días)	:	<u>05</u>
TOTAL DÍAS LABORABLES	:	300

Además los productos como bizcochos y chancay se producirán 10 días al mes y los pasteles y kekes se producirán 15 días al mes y así cubrir la demanda de los consumidores.

3.2. LOCALIZACIÓN DE LA PLANTA

El estudio de localización y tamaño de planta tiene una incidencia fundamental en el futuro de la empresa. Pues el objetivo de este es que los productos sean distribuidos; frescos, buena calidad, y con un costo que justifique por parte de los consumidores.

Es preciso evaluar la localización de la unidad productora en dos grandes enfoques: Cualitativos y cuantitativos

3.2.1. MACROLOCALIZACIÓN

De acuerdo a las características del área geográfica de los distritos que conforman el Valle del río Apurímac, las facilidades de los servicios básicos, y las oportunidades que cuentan una proyección hacia el futuro de los

distritos de Quimbiri, Pichari y San Francisco, son los distritos que cuentan u ofrecen las condiciones necesarias para la instalación de una planta panificadora y pastelería.

San Francisco se ubica al Nor-Este del departamento de Ayacucho entre 540-2500 m.s.n.m., en la zona Centro Sur del Perú, la actividad económica más importante es el comercio y la agricultura. Las vías de comunicación son San Francisco-Ayacucho-Lima, a través de una carretera asfaltada de 557 Km (Ayacucho-Lima) y la vía Ayacucho-San Francisco (en plena ejecución de asfaltado).

Ciudad de Quimbiri, igual cuenta casi con las mismas condiciones de carretera de San Francisco-Ayacucho, mientras que la ciudad de Pichari aún está más alejada que el distrito de Quimbiri, sin embargo tiene una vía afirmada de Quimbiri-Pichari.

Realizando las evaluaciones: demográficas, socioeconómicas, geográficas y pictográficas de las alternativas, se toma la decisión de delimitar como área geográfica al distrito de Quimbiri, como mercado potencial seguido del distrito de Pichari, en la provincia de La Convención y San Francisco en la provincia de La Mar, por tener alto porcentaje de población urbana, población de nivel económicamente activa alto, mayor densidad poblacional y hábitos de consumo de los productos con respecto a los demás distritos y por la interconexión de transporte vial por los distintos corredores.

3.2.2. ANÁLISIS DE FACTORES CUANTITATIVOS

Los factores básicos que gobiernan generalmente la evaluación para la localización de planta son:

a) Disponibilidad de materia prima

La ubicación óptima de la planta dada la naturaleza del proyecto, será prácticamente determinado por la disponibilidad y facilidad de adquisición de las materias primas e insumos.

Como se determinó en el Capítulo I, el abastecimiento de la materia prima (harina de trigo) se realizará desde Ayacucho los primeros 5 años y luego ya se puede adquirir directamente de los molinos existentes en la capital y esto previo una evaluación desde el punto de vista económico, tiempo, y las facilidades que ofrecen.

El principal distribuidora de harina y otros insumos a nivel de la región Ayacucho es la Empresa ALICORP S.A.C, específicamente al valle rio Apurímac.

b) Mercado

En cuanto a la cercanía, si la planta se localiza en San Francisco estaría como en el centro de todos los mercados en estudio, igual manera si la planta estaría ubicado en Quimbiri estaría casi en las mismas condiciones; sin embargo si la planta estaría ubicado en Pichari ya las distancias se alejan del productor hacia los consumidores, por lo tanto, ya los costos de transporte se adiciona para llegar al resto de los distritos urbanos de la provincia de La Mar, así como se puede observar las distancias de un distrito a otro, Ver cuadro 3.4.

CUADRO 3.4
DISTANCIAS DE LOS MERCADOS EN ESTUDIO

LOCALIDADES	DISTANCIA (KM)	
	QUIMBIRI (KM)	SAN FRANCISCO (KM)
LA MAR		
Ayna-San francisco	0,5	0,00
Santa Rosa	45	44,70
Samugari	60	84,70
LA CONVENCION		
Quimbiri	0,0	0,50
Pichari	40	40,50
HUANTA		
Sivia	60	60,50

Fuente: Ministerio de transporte – Ayacucho 2011.

Respecto a la amplitud de mercado como se observa en el cuadro 3.5, se tiene mayores consumidores en los distritos de la provincia de La Mar (San Francisco y Santa Rosa) y la Convención (Quimbiri).

**CUADRO 3.5
CANTIDAD DE CONSUMIDORES**

DISTRITOS	POBLACIÓN URBANA	POBLACIÓN %	ENCUESTAS
Sivia	3 792	9,27	35
Ayna	11 234	27,47	104
Santa Rosa	8 188	20,02	76
Samugari	3 462	8,46	33
Kimbiri	6 034	14,75	56
Pichari	8 188	20,02	76
TOTAL	40 898	100,00	380

Fuente: Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI) -Encuesta Nacional de Hogares (ENAHOG 2005 Enero - Diciembre).

Del análisis de los cuadros 3.4 y 3.5 se concluye que la mejor alternativa de macro localización de la planta sería el distrito de Quimbiri.

c) Disponibilidad de energía eléctrica y combustible

c.1. Energía eléctrica

Para el análisis de este factor se tomará en consideración las potencias instaladas y el costo de energía en Kw-h.

El contar con la suficiente energía, es el factor de mayor incidencia en la producción debido a que toda planta requiere de este elemento para su normal funcionamiento, el desabastecimiento generará una paralización de la planta.

- ❖ **La Mar:** hoy en día los distritos urbanos en análisis cuentan con el sistema interconectado con la línea de transmisión Mantaro-Cobrizo-Ayacucho-Valle rio Apurímac con una potencia instalada de 15 Mega-watts, donde el consumo en horas punta es de 8 Mega-watts. El precio por Kw-hr es de 0,40 nuevos soles.
- ❖ **La Convención:** Cuenta con una planta térmica con 1 motor Diesel con una potencia instalada de 900 Kw para ser utilizada en casos de emergencia, y en casos normales está interconectado con la línea de transmisión Mantaro-cobrizo-Ayacucho-Valle Rio Apurímac con una potencia instalada de 15 Mega-watts, donde el consumo en horas punta es de 1,5 Mega-watts. El precio por Kw-h es de 0,40 nuevos soles.

En conclusión, se puede instalar la planta en cualquiera de estos tres distritos.

c.2. Combustible

El combustible es un elemento indispensable para el funcionamiento de algunos de los equipos (horno rotatorio) importantes especificados en el presente proyecto, entonces el abastecimiento de este elemento debe ser continuo. En San Francisco y Quimbiri encontramos una cantidad considerable de abastecedores y distribuidores de combustible, además los precios en ambos lugares son iguales 15 a 15,5 nuevo soles/Gln. En el cuadro 3.6 se muestra la disponibilidad y costo de energía y combustible, de donde se puede concluir, que el distrito de Quimbiri de la provincia de la Convención ofrece mayor disponibilidad y menor precio en cuanto al GL.

CUADRO 3.6
DISPONIBILIDAD DE ENERGÍA Y COMBUSTIBLE

FACTOR	SAN FRANCISCO	QUIMBIRI
	CANTIDAD/COSTO	CANTIDAD/COSTO
ENERGÍA		
Disponibilidad	SI	SI
Capacidad	15 mega-watts	15 mega-watts
Costo:		
Cargo por energía	0,40 S/./Kw-h	0,40 S/Kw-h
Cargo fijo mensual	1,55 S/. Cliente	1,55 S/. Cliente
COMBUSTIBLE		
Disponibilidad		
N° de grifos	3	4
N° de distribuidores de gas	2	5
Costo:		
Petróleo	15. S/./Gln	15,00 S/./Gln
Gasolina	15,00 S/./Gln	15,00 S/./Gln
Gas licuado	30,00 S/Bln	17,00 S/Bln

d) Disponibilidad de agua y desagüe

Este elemento líquido se utiliza ya sea directamente o indirectamente en la elaboración de los productos en la planta en ciertas etapas del proceso; por lo que es preferible localizar dicha unidad productiva en un lugar donde el suministro de agua sea constante y tratado, así como la disponibilidad de abastecer la demanda futura satisfactoriamente.

- **La Mar:** Los distritos no cuentan con una fuente de captación y tratamiento, cuyo suministro solo existe agua entubada y tiene una demanda de 50 L/s. La demanda promedio de agua de la población de San Francisco es de poca capacidad que puede abastecer solo a la población de la ciudad de San Francisco y los niveles de tratamiento de agua no se aplica. El costo máximo por m³ de agua es de 0,30 nuevos soles.
- **La Convención:** La demanda promedio de agua potable de dicha provincia es de 60 L/s. Contando con una capacidad de 105 L/s. Los márgenes de disponibilidad son amplios en ambos casos, siendo la diferencia más notable que el suministro de agua es constante para toda la población en el distrito de Quimbiri y Pichari. Se tiene mayor disponibilidad, siendo un factor considerable, en ambos casos en cuanto a la calidad en el distrito de Quimbiri y Pichari el servicio de agua potable, hoy en día tiene un tratamiento por parte de las municipalidades debido a que estos distritos cuentan con un presupuesto suficientemente proveniente de canon gasífero del proyecto gas de camisea.

El desagüe es otro factor primordial debido a la difícil disposición de los residuos sino se cuenta con este medio, la eliminación de los desechos generará otras obras complementarias elevando el costo del producto terminado.

En el cuadro 3.7 se puede apreciar los costos y la disponibilidad de agua. A partir del cual se puede concluir que la disponibilidad y al calidad se puede obtener en La convención, y la planta se puede instalar en quimbiri por tener la mayor disponibilidad y calidad de agua.

**CUADRO 3.7
DISPONIBILIDAD, CALIDAD Y COSTO DE AGUA**

FACTOR	LA MAR	LA CONVENCION
	CANT/COSTO	CANT/COSTO
AGUA		
Disponibilidad	50 L/s.	60 L/s.
Calidad	Regular	Buena
Costo:		
Mínimo	0,30 S/. m ³	0,30 S/. m ³
Máximo	0,40 S/. m ³	0,40 S/. m ³

Fuente: MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE SAN FRANCISCO, QUIMBIRI Y PICHARI.

e) Disponibilidad y costo de mano de obra

El análisis se hará de acuerdo a los datos estadísticos del Instituto Nacional de Estadística e Informática referentes al porcentaje de la población económicamente activa (PEA) y económicamente no activa.

- **LA MAR:** Los sueldos y salarios en los distritos urbanos de La Mar son similares comparativamente con los del distrito de La Convención, la mano de obra calificada está garantizada, ya que se cuenta con la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga que forma profesionales capacitados, quienes podrán desenvolverse en las diversas áreas con que contará la planta y el personal no calificado está garantizado pues existe un porcentaje considerable de personas con 5to año de secundaria dentro de la población económicamente no activa.
- **LA CONVENCION:** La mano de obra calificada del distrito de La Convención es considerablemente igual comparando con el distrito de la provincia de La Mar, debido a que existe una sucursal de la universidad y también existen instituto Tecnológico que forma profesionales cuya formación tenga relación con el manejo de una industria en especial a la industria de alimentos. En el supuesto caso de instalar la planta en La Convención existe la presencia de profesionales egresados de la Universidad. La mano de obra no calificada, si está garantizada por las mismas razones expuestas.

f) TERRENOS

La fábrica debe localizarse de preferencia en las zonas industriales demarcadas, teniendo en cuenta la futura expansión urbana, además que el terreno esté situado en zonas donde exista electricidad y agua y medios para el desalojo de los desechos o residuos.

Otro de los sub factores muy importantes en este rubro es el costo de los terrenos, así como el fácil acceso de los materiales de construcción el cual generará un costo adicional en el transporte.

- **La Mar.-** Teniendo en cuenta lo señalado anteriormente, en el distrito de San Francisco no encontramos zonas posibles para la instalación de la unidad productora, las cuales están ubicadas alrededor de la ciudad de Santa Rosa.
- **La Convención.-** Si cuenta con un área destinada para las industrias, de la cual hay que resaltar que no existirían problemas con los pobladores dependiendo del tipo de actividad ya sea por ruidos o por la producción de humos aún más en el caso de trabajar en el turno de noche.

En el cuadro 3.8 se presenta los precios en soles por m² de terreno, dependiendo de la zona fluctúa el precio. Por fines de estudio se considera en ambas que el costo por m² será igual.

**CUADRO 3.8
COSTO DE TERRENO**

PROVINCIA	COSTO (S./m ²)
LA MAR	
San Francisco	30-35
Tipo	Urbano – marginal
LA CONVENCION	
Quimbiri y Pichari	40-45
Tipo	Urbano Marginal

FUENTE: Municipalidad Distrital de San Francisco. Subgerencia de planeamiento, Urbano y Catastro. Municipalidad Distrital de Quimbiri y Pichari (2012).

g) TRANSPORTE:

En este rubro se debe tener en cuenta fundamentalmente la distancia y el costo de transporte de la materia prima, insumos, combustibles y producto final a sus destinos. En el cuadro 3.9 mostramos el costo en s./kg, y la

distancia a recorrer, donde los costos de transporte por kg son mayores hacia Pichari.

CUADRO 3.9
DISTANCIA Y COSTO DE FLETE DE MATERIA PRIMA, INSUMOS Y PRODUCTO FINAL

LUGAR DE ADQUISICIÓN DE LA MATERIA PRIMA	AL: DISTRITOS DE PICHARI		AL: DISTRITOS DE SAN FRANCISCO Y QUIMBIRI	
	DIST. (a) (Km)	FLETE (b) S/Kg	DIST. (a) (Km)	FLETE (b) S/Kg
Ayacucho	268,65	0,22	223,95	0,20
Lima	853,65	0,30	808,95	0,25
LUGAR DE ADQUISICIÓN DE LOS INSUMOS				
Ayacucho	268,65	0,20	223,95	0,20
Lima	853,65	0,30	808,95	0,25
LUGAR DE DESTINO DEL PRODUCTO FINAL				
Santa Rosa	85,00	0,20	45,20	0,12
San Francisco	45,00	0,10	0,50	0,00
Samugari	124,50	0,20	84,70	0,16
Quimbiri	45,00	0,12	0,50	0,20
Pichari	0,00	0,00	40,00	0,10
Sivia	60,00	0,08	60,00	0,16

Fuente: Ministerios de transportes y encuesta a las empresas de transporte de carga (2012).

h) Infraestructura social y servicios públicos

Es un factor que puede influir directamente en la elección de la localización; pueden ser o no excluyentes en la inversión, en menor o mayor grado: lo que supone el aumento consiguiente del costo de operación.

Se analiza los servicios financieros y de comunicaciones existentes, los cuales sirven para facilitar las transacciones comerciales y financieras en forma dinámica y eficiente.

También se analiza todo lo referente a la infraestructura, como salud, educación, vivienda, etc.; con la finalidad de brindar facilidades al personal que labore, así como a sus familiares.

- **LA MAR.**-El distrito de la provincia de La Mar, en especial en el distrito de San Francisco, existen pocas entidades financieras (bancos, cajas rurales, etc.), medios de comunicación (radio, fax, teléfono, etc.) y demás sistemas necesarios para poder realizar una buena transacción económica. También, no cuenta con infraestructuras sociales así como la universidad y Instituto

Tecnológico que comparado con el distrito de La Convención existe un margen considerable de diferencia.

- **LA CONVENCION.-** Esta provincia cuenta con servicios sociales como Instituciones Educativas tanto primaria y Secundaria, Instituto Tecnológico, Un centro de Salud que logra satisfacer la mayor parte de las demandas de los pobladores.

De acuerdo a lo mencionado anteriormente, se concluye que el distrito que reúne las mejores condiciones de macro localización es el distrito de Quimbiri de la provincia de La Convención.

3.2.3. ANÁLISIS DE FACTORES CUALITATIVOS

a) Políticas de desarrollo

De acuerdo a la política descentralista administrativa económica y social del gobierno siempre ha sido la centralización la principal causa de desarrollo para las ciudades del interior del país. Para subsanar este problema el gobierno a dispuesto de incentivos a través de la Ley General de Industrias y/o empresas agroindustriales. Por estas razones, entre las tres alternativas, Quimbiri, tiene los mayores beneficios ya que tendrá mayores facilidades por parte de la municipalidad en cuanto a los trámites durante el cronograma de ejecución del proyecto, la misma que permita subsanar las deficiencias de su desarrollo en beneficio de su población, así como incentivar bajo este contexto la industrialización regional en función de las riquezas existentes.

En los últimos años, el gobierno a través de dispositivos legales promueve y fomenta el desarrollo de la actividad industrial contribuyendo al incremento de la utilización de mano de obra, uso de tecnología y explotación de recursos existentes en la región.

b) Incentivos tributarios

La Ley General de Industrias (Ley 23407) en su título tercero de la Promoción Industrial (Capítulo III, Artículo 68), para el uso de empresas industriales descentralizadas se permite los siguientes incentivos tributarios:

- ❖ Podrán reinvertir sus utilidades hasta en un 75% teniendo en cuenta que tienen el más alto margen de renta neta reinvertible y mayor índice de selectividad.
- ❖ Exoneración del 50% del impuesto al Patrimonio Empresarial.
- ❖ Reducción y eliminación del impuesto a la Revaluación de Activos Fijos.
- ❖ A partir de 1984, la capitalización de los excedentes de revaluación no estuvo sujeta a ningún impuesto, incluso el establecido por el Artículo 24° de la Ley 23337.
- ❖ Utilizarán como crédito contra el impuesto a la Renta, el monto que resulte de multiplicar la tasa promedio del mismo por el 40% del resultado de las operaciones siguientes:
- ❖ Se determinará el número anual promedio de trabajadores estables durante el ejercicio gravable.
- ❖ La cifra obtenida se multiplicará por el sueldo mínimo vital mensual de Lima metropolitana para la efectividad industrial, vigente al cierre de dicho ejercicio.
- ❖ Exoneraciones del impuesto de Alcabala de Enajenaciones y del Impuesto Adicional de Alcabala, en la transferencia de bienes inmuebles destinados al funcionamiento de las empresas.

c) Factores ambientales

• Clima y Geográfico

Esta zona tiene un clima húmedo y caluroso con abundante precipitación casi todo el año. Por consiguiente estos efectos hacen que las construcciones deban ser resistentes a la humedad. Presenta una precipitación de 1800 a 2200 mm anuales y un rango máximo de 500 a 700 mm mensuales; una temperatura promedio anual de 25°C y una humedad relativa de 85%.

Con respecto a la ubicación Geográfico, el distrito de Ayna San Francisco, se encuentra en un lugar de terreno accidentado.

Sin embargo, los distritos de Quimbiri y Pichari tienen un terreno adecuado para la instalación de una planta de producción de alimentos.

3.2.4. ANÁLISIS POR CALIFICACIÓN PONDERADA

El análisis se realizó por el método de puntajes ponderados y se presenta un resumen de calificación como alcance del proyecto. Cuadro 3.12.

Por el método presentado se elige la provincia de La Convención (distrito de Quimbiri), pudiéndose ubicar la planta en el distrito de Quimbiri ya que la zona permite interconectar los demás mercados.

CUADRO 3.10
ESCALA DE CALIFICACIÓN

CALIFICACIÓN	PUNTAJE
MUY BUENO	4
BUENO	3
REGULAR	2
DEFICIENTE	1

CUADRO 3.11
PONDERACIÓN DE FACTORES

FACTORES DE LOCALIZACIÓN	NOMINACIÓN	PONDERACIÓN
Disponibilidad de materia prima	A	12
Cercanía al mercado	B	10
Energía eléctrica	C	7
Agua	D	6
Transporte	E	8
Mano de Obra	F	6
Terreno	G	7
Clima y contaminación	H	8
Aspectos legales e impositivas	I	7

CUADRO 3.12
ANÁLISIS PONDERADO DE LA MACROLOCALIZACIÓN

Factores	Ponderación	SAN FRANCISCO		QUIMBIRI		PICHARI	
		Calific.	Pts.	Calific.	Pts.	Calific.	Pts.
A	12	3	36	3	36	2	24
B	10	4	40	4	40	3	30
C	7	3	21	3	21	3	21
D	6	1	6	3	6	3	18
E	8	2	16	2	8	2	16
F	6	2	12	3	18	3	18
G	7	1	7	4	28	4	28
H	8	1	8	2	16	2	16
I	7	1	7	2	14	2	14
TOTAL			153		187		185

3.2.5. ANÁLISIS POR COSTO

Con respecto al análisis de costo que mayormente será por el transporte de materia prima e insumos, en caso de la materia prima, el proveedor entregará la materia prima en los almacenes de la planta, igual manera de todos los insumos; en caso excepciones, pero sin embargo para poder evitar la paralización de la planta por falta de materia prima, existe un almacén para poder almacenar la materia prima e insumos por un tiempo mínimo de un mes.

Estos costos de los rubros más importantes se considerará iguales de los rubros de materia prima, insumos, energía, combustible y agua para las dos alternativas (San Francisco y Quimbiri), sin embargo, para el caso Pichari existe una variación del costo de transporte por la distancia que existe cuadro 3.9, tanto para la materia prima y el traslado de los productos terminados.

De los valores obtenidos en el análisis de ponderación (Cuadro 3.14) se establece que el distrito de Quimbiri es el lugar más adecuado para la ubicación de la planta, por reunir las mejores condiciones; así mismo, en el análisis de costos, la alternativa que genera menores costos con respecto a la otra alternativa que es el distrito de Quimbiri. Por lo tanto, se elige como macro localización el distrito de Quimbiri.

3.2.5 MICROLOCALIZACIÓN

Para micro localización de la planta se ha considerado las siguientes consideraciones como:

- ❖ Extensión del terreno adecuado por encima del requerido, que justifique una adecuada edificación.
- ❖ Uniformidad topográfica del terreno, sin pendientes en toda su extensión.
- ❖ El terreno se debe de ubicar en un lugar estratégico es decir, zona industrial y sin vecindad o demasiadas fábricas en sus proximidades, que garantiza la no contaminación.

- ❖ Fácil acceso a vías de comunicación, transporte de materias primas, insumos, producto terminado, entre otros.
- ❖ Cercanía de un reservorio con capacidad de recolección suficiente.
- ❖ Para la dotación de los suministros básicos para el normal funcionamiento de la planta, no existe dificultades, puesto que esta se encuentra en un lugar habilitado por un conjunto de conductores aéreos cuya potencia es suficiente para el funcionamiento de la planta.

De las consideraciones anteriores se concluye que la ubicación de la planta del presente proyecto, será en el terreno ubicado en el sector aeropuerto dentro de la ciudad de Quimbiri, es decir salida hacia Pichari, con una extensión de 1 000 m², de propiedad de uno de los accionistas de la empresa.

CAPÍTULO IV

INGENIERÍA DEL PROYECTO

En este capítulo se estudia los aspectos técnicos del proyecto, es decir, aquellos factores que inciden en la producción en planta.

Los temas a desarrollar en este capítulo son: La selección de las formulaciones respectivas para cada producto, la cual se desarrolla controlando los parámetros de operación que permitan obtener productos de calidad y una buena presentación. Además, se realizó los balances de materia y energía en los procesos, especificaciones de los equipos que intervienen durante el proceso; diseño y distribución de equipos. Se hace el análisis con la finalidad de dar uso eficiente y racional a los espacios, equipos, maquinarias y demás instalaciones que se especifique durante el horizonte de planeamiento.

4.1. SELECCIÓN DE TECNOLOGÍA

Para la elaboración de los productos se tiene tecnologías bases que han sido extraídas de los procesos de elaboración de: Informes de prácticas pre profesionales, tesis, prácticas realizadas en cursos de tecnología de alimentos, capacitaciones y experiencias en el proceso de panificación.

ELABORACIÓN.- La materia prima (harina de trigo) empleada es recepcionada mediante controles respectivos con la finalidad de garantizar la calidad de los productos, luego se procede a almacenado, dosimetría, mezclado en la cual se adicionará los insumos respectivos, luego el amasado para la hidratación de los componentes e incorporación de aire así obteniéndose la masa panaria, luego se procede a cortado para dividir en pesos correspondiente y para uniformizar el tamaño y darle forma se hace la operación el boleado y así proceder a la fermentación donde las levaduras actuarán y habrá desprendimiento de CO₂ y aromas, con la finalidad de obtener el producto se procede a horneado donde se formará el pan por endurecimiento de la masa con dos partes diferentes corteza y la miga, seguido el producto será enfriado a una temperatura de 22-25°C, para luego ser envasado, almacenado por un lapso de tiempo y luego ser comercializado.

4.2. ALTERNATIVAS DE MÉTODOS DE PROCESOS PRODUCTIVOS

En la industria panificadora se conoce varios métodos para la preparación de masas, entre las más usuales tenemos.

MÉTODO DIRECTO (CALAVERAS, 1996).

La preparación de la masa por el método directo consiste en mezclar la totalidad de los ingredientes en una sola etapa, este mezclado se realiza hasta conseguir una masa suave, que tenga un producto adecuado de elasticidad. Por tanto tiene una sola mezcla y un solo momento de fermentación a diferencia del método esponja.

La temperatura de la masa varía entre 25-27 °C luego la masa es fermentada por un tiempo de 1,5-2,5 horas y durante este tiempo se da ocasionalmente el punsch es decir se extrae el gas formado, lo cual se aplica dependiendo del tipo del producto a elaborar.

Este método se elige por las ventajas que presenta:

VENTAJAS

- ✓ El tiempo de procesamiento es rápido y se requiere menos mano de obra.
- ✓ Menor evaporación debido a un tiempo de fermentación rápida.
- ✓ Usado para producción de diversos panes en panaderías.
- ✓ Menos espacio requerido.
- ✓ Planeación fácil y no se pone ácido por mayor tiempo de fermentación.
- ✓ Pan es de sabor dulce.
- ✓ Se reduce las pérdidas.

DESVENTAJAS

- ✓ Necesidad del conocimiento del panadero.
- ✓ No se puede hacer ajustes en caso de fallas en el programa de producción.
- ✓ El tiempo de fermentación es menos flexible.

MÉTODOS INDIRECTO Y/O ESPONJA-MASA. (CALAVERA, 1996).

Este método consta de dos partes:

PRIMERA ESPONJA, se mezcla una parte de los ingredientes y se somete a una fermentación preliminar (harina, agua y levadura) para formar la esponja.

SEGUNDA MASA, se adiciona a la esponja los ingredientes restantes, se mezcla y se somete a una segunda fermentación, de duración relativamente corta. En general la esponja comprende de 67-70% del total de la harina usada con aproximadamente 40% de agua, el total de la levadura.

La preparación de la masa por el método esponja consiste en mezclar inicialmente la levadura y el agua con una parte de la harina en una primera

fase y la otra parte de la harina se agrega conjuntamente con los insumos en la preparación de la masa en una segunda fase. Este método incluye la incorporación de sal.

Antiguamente se preparaba la esponja con una harina fuerte y la masa con harina débil. Actualmente se usa la misma harina para preparar tanto la esponja como la masa.

No todas las panaderías usan la misma formulación, algunas agregan grasas, emulsificantes a la esponja con el fin de fortalecer el gluten. También puede agregarse un bajo porcentaje de jarabe de malta para acelerar el proceso de fermentación luego se sigue el proceso descrito en el método directo.

VENTAJAS

- ✓ Usado para producción de pan suave y de estructura fina de miga
- ✓ Mejor manejo del tiempo y otras condiciones
- ✓ Mayor flexibilidad, permite reducciones y adición de insumos antes del mezclado de la masa.
- ✓ Menos levadura puede ser usado
- ✓ Después de la fermentación larga de la esponja, un método de proceso corto es posible.
- ✓ Panes de mejor volumen y textura

DESVENTAJA

- ✓ Difícil de planeación
- ✓ Pérdidas de masa en recipientes de fermentación de la esponja.
- ✓ Mas equipos de mezclado
- ✓ Más se eleva costos por requerimiento de mano de obra adicional, etc.

4.3. SELECCIÓN DE MÉTODOS A USAR

Habiendo realizado las pruebas se ha visto por conveniente seleccionar el Método directo.

4.4. DESCRIPCIÓN DE LOS PROCESOS BÁSICOS DE PANIFICACIÓN

4.4.1 AMASADO (*DENDY, 2004*).

Esta etapa comprende desde el pesado, mezclado y amasado de la harina e insumos, hasta la formación de una masa elástica, extensible y moldeable.

El amasado forma la estructura inicial de la celdilla y desarrolla la característica viscoelástica de la masa necesaria para una fermentación adecuada.

Cuando se mezcla los ingredientes, las proteínas de las harinas comienzan a hidratarse para formar gluten, empieza la producción de gas carbónico por acción de las enzimas de las levaduras sobre los azúcares.

Se manifiesta que el amasado permite la absorción de agua por las proteínas y los gránulos triturados de almidón y el desarrollo de la elasticidad y extensibilidad del gluten, son probablemente a la oxidación del aire de los grupos sulfhídricos y el reagrupamiento de enlaces disulfuro.

FUNCIONES

- ❖ Mezcla e hidrata los ingredientes
- ❖ Producir la masa panaria, es decir, obtener una estructura viscoelástica que sea capaz de retener el gas producido sin llegar a la ruptura.
- ❖ Airear las masas.
- ❖ La aireación tiene dos objetivos:
 - Proporcionar puntos de nucleación para la difusión del CO₂ y el crecimiento de los alveolos durante la fermentación.
 - Aportar oxígeno atmosférico para ayudar al esponjamiento.

4.4.2 FERMENTACIÓN (*PANIAGUA, 2006*).

Esta etapa comprende todo el tiempo transcurrido desde la obtención de la masa hasta que ingrese a la cocción. Se realiza en la cámara de fermentación a una T° de 25-30, por tiempo de 1,5-2,5 horas.

ETAPAS DE FERMENTACIÓN

En cualquier fermentación panaria deben producirse tres etapas fundamentales y nunca considerar el tiempo de fermentación como único durante la fermentación en la cámara ya que se produce una primera en el amasado.

1ra Etapa:

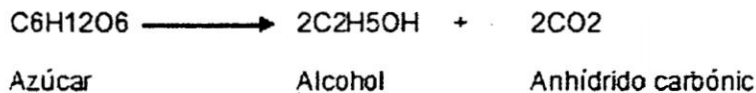
Es una fermentación muy rápida y que dura relativamente poco tiempo. Se inicia en la amasadora al poco tiempo de añadirse la levadura ya que las células de *Sacharomyces cerevisiae* comienza la metabolización de los primeros azúcares libres existentes en la harina, sobre las que primero comienza la metabolización.

2da Etapa:

Es la etapa más larga y aunque en muchos casos la actividad de las enzimas diastasicas comienza muy pronto, su etapa degradatoria es larga. Se considera la etapa en la que las α -amilasa, β -amilasa, glucosidasa y amiloglucosidasa actúan sobre el almidón.

En esa etapa donde ya se produce la mayor cantidad de fermentación alcohólica pero a su vez comienza a producirse las distintas fermentaciones complementarias como lo son la fermentación acética, butírica y láctica.

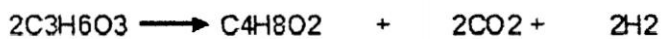
Fermentación alcohólica:



Fermentación láctica:



Fermentación Butírica:



3ra Etapa:

Esta es la última etapa y normalmente es una fermentación de corto tiempo, aunque tiene que ver el tamaño de la pieza, finaliza cuando el interior de las piezas de pan posee 55°C pues dicha temperatura las células de la levadura

mueren. A veces esta fermentación que se produce paralela a la estructuración final del pan se confunde con el impulso que dan los panes en el horno y nada tiene que ver, ya que ese impulso tiene mucha relación con el aditivo que se le ha añadido o incluso con el ácido tartárico que muchos mejoradores tienen como principio activo.

4.4.3 COCCIÓN (*DENDY, 2004*).

Última etapa en la cual la masa fermentada porosa y esponjosa ingresa al horno u otro medio de cocción hasta transformarse en un producto digerible, es decir apto para consumir. El proceso de cocción requiere que la transmisión de calor provoque ciertos cambios en el momento oportuno entre los cuales se tiene:

- ✓ En la superficie se produce un endurecimiento por desecación (corteza) y un **pardeamiento no enzimático** que va acompañado de la formación de compuestos odorantes (maltol en particular).
- ✓ Expansión de los gases y evaporación.
- ✓ Desactivación de las levaduras
- ✓ Gelatinización parcial de los gránulos de almidón y por consiguiente cierto aumento de su digestibilidad.
- ✓ Fusión de la grasa.
- ✓ Desnaturalización de las proteínas, formación del flavor, etc.

Los gradientes de temperatura que se produce durante la cocción significan que los cambios físicos y químicos que tienen lugar en las masas se realiza con diferente extensión en los distintos momentos del proceso.

4.5. OPERACIONES BÁSICAS PARA ELABORAR MASA HOJALDRE (*CHOQUE, 2010*)

La masa hojaldre es una masa muy común en pastelería, se caracteriza por tener una estructura de múltiples hojas por efecto de la grasa, presenta una

amplia aplicación en la presentación de productos horneados como: pasteles, bocaditos con rellenos salados y dulces, decorados con cremas como glase, fosch, etc.

4.5.1. MEZCLADO

En esta etapa se mezcla la harina, sal agua y algunos casos una pequeña cantidad de grasa para mejorar la suavidad de la masa, es muy importante controlar la adición de agua a fin de obtener una consistencia firme y elástica que permite incorporar adecuadamente la grasa durante el laminado.

4.5.2. LAMINADO

Antes de laminado se realiza el empaque es decir se extiende la masa para colocar la grasa como se muestra en la figura, luego se procede al laminado dándole sucesivos dobleces para obtener un número determinado de capas intercaladas de masa y grasa, esta estructura estratificada, es una de las características de los productos de pasta hojaldre.

4.5.3. REPOSO

Esta etapa permite que la masa recupere la elasticidad que perdió durante el laminado, se realiza en dos momentos, el primero entre vuelta y vuelta cuya duración está en función de la elasticidad y fuerza del conjunto de empaque (grasa), en promedio se recomienda 30 minutos. El segundo momento es después de haber sido formada las piezas, antes que el producto sea horneado, en promedio de 20 minutos como mínimo.

El proceso se realiza en refrigeración porque ayuda a acondicionar a la grasa para soportar la fuerza mecánica aplicada durante el laminado.

Es importante trabajar con margarina especialmente para la producción de hojaldre, los tiempos de reposo entre vuelta y vuelta se reduce.

4.5.4. HORNEADO

Se debe realizar en un horno con una temperatura moderadamente fuerte y reposada.

Los productos que llevan rellenos dulces y/o azúcares en su parte superior y aquellos de más vueltas deben hornearse entre 190-220 °C, los hojaldres de menos vuelta y los que llevan rellenos salados y otros, sin rellenos son horneados entre 220-230°C.

La temperatura de horneo, varía en función al tamaño y la forma del pastel; como conclusión se debe tener en cuenta los rangos mencionados.

4.6 OPERACIONES BÁSICAS PARA ELABORACIÓN DE KEKES

4.6.1. MEZCLADO

Consiste en mezclar los ingredientes sólidos, cuyo fin es lograr una buena homogenización, siendo estos la harina, azúcar, huevo, etc. y aditivos.

Con este mezclado se desarrollará:

- ✓ Propiedades de: Viscosidad, plasticidad, elasticidad y nuevos aromas fundamentalmente en la calidad final.
- ✓ Valor fructivo: Mezcla los sabores y consistencia de tal forma que resulte un verdadero goce consumir un pastel, lo que a su vez mejoraría la digestibilidad.
- ✓ Conservación: Con lo cual logramos mantener fresco por más tiempo, aquí debemos ser sumamente cuidadosos y no apartarnos de las recomendaciones del fabricante para su uso (CHOQUE, 2010).

4.6.2. LEVADO

El levado de preparaciones como cremas, tiene como objetivo principal mejorar sus "digestibilidad" y aumentar el "valor fructivo" y el producto adquiere además un mayor volumen.

El levado de todas las masas y pasta que serán horneados es necesario pues si no tenemos un buen esponjado, formando poros o capas, el calor no podría penetrar adecuadamente hasta el centro de la pieza, resultando un

producto con liga pesada, pegajosa y poco digerible, aun cuando exteriormente su aspecto sea agradable.

4.6.3. HORNEADO

El objetivo del horneado es cocer la masa ligera bien leudada y por la acción del calor transformarle en un producto apetitoso y digestible. Son llevados a un proceso de cocción a temperatura variables (150-180°C)

Los procesos más importantes que ocurren dentro del horneado son:

- ✓ Inactivación de las enzimas y muerte de levaduras.
- ✓ Gelatinización del almidón, finalizando en una cristalización del mismo y proporcionado la estructura final del producto.
- ✓ Las proteínas sufren una coagulación y posterior desnaturalización.
- ✓ Pardeamiento no enzimático.

Los factores que afectan las temperaturas de horneado y los tiempos son los siguientes:

- ✓ Tipo de horno.
- ✓ Tecnología y/o formulación
- ✓ Forma y tamaño del producto.
- ✓ Características deseadas en el producto terminado.
- ✓ Tiempo de crecimiento del pan (SCADE (1981)).

4.7 DESCRIPCIÓN DEL PROCESO PRODUCTIVO DE PANADERÍA

4.7.1 RECEPCIÓN DE MATERIA PRIMA

Las materias primas e insumos que llegan a la planta se recepcionará previo control de calidad con la respectiva ficha técnica, protocolo de calidad y/o certificado de calidad y ensacados o embolsados, los cuales serán pesados en balanza de plataforma, en aquel instante.

Se debe registrar los datos necesarios para la identificación así como:

- ✓ La procedencia "Proveedor", homogeneidad en el uso de una marca en cada proceso productivo.

- ✓ Tiempo transcurrido desde la molienda hasta la fecha de utilizar.
- ✓ Fecha de producción y vencimiento, N ° de lote, etc.

Por lo tanto, la recepción constituye el inicio de toda la cadena de etapas posteriores.

4.7.2 ALMACENADO

La materia prima e insumos son almacenados en ambientes exclusivos destinados para tal fin a temperatura menor a 25 °C y 27 °C, una HR del ambiente no más alta de 70%, ya que al superar estos valores se activa el desarrollo de hongos, una luminosidad y aireación adecuada.

La aireación del almacén debe ser racional con el fin de evitar corrientes de aire caliente y frío, según estaciones, chocando directamente en los sacos; las ventanas deben estar provistas de mosqueteros y deben estar dotada de lámparas.

Tener presente las principales características de un lote podemos estudiar los factores físicos y biológicos que afectan la conservación.

La aplicación del sistema PEPS (lo primero que entra será lo primero que sale), es muy importante para evitar el deterioro de los productos.

Tener presente estos factores y la materia prima se almacena de la siguiente manera:

- ✓ El estibado, se efectúa sobre las tarimas de madera que permiten la circulación del aire e impidan la absorción de la humedad del piso.
- ✓ El apilado, se realiza buscando la mejor forma de aprovechar el área de almacén y la facilidad de manejo y control de la materia prima.
- ✓ Debe dejar corredores que favorezcan la circulación del aire.
- ✓ Tendrán ventanas que permitan ventilación en el interior, los cuales a su vez serán protegidos por telas a prueba de insectos.
- ✓ Se debe contar con extintores y estar prevenidos para contrarrestarlos.

4.7.3 DOSIMETRÍA

En esta etapa se produce el pesado de la materia prima e insumos (harinas, azúcar, sal, levadura fresca, manteca y otros), con el uso de balanzas de plataforma y analítica, para cada producto de acuerdo a la formulación establecida.

El responsable del pesado realiza esta operación con responsabilidad y pesos exactos.

- ✓ Verificar que el almacén se encuentre limpio y en orden.
- ✓ Entregar al responsable de la etapa siguiente los insumos pesados.
- ✓ Informar al término de turno el número de Bach abastecido.

4.7.4 MEZCLADO

Puesto que la mayoría de los alimentos contienen diferentes ingredientes, una de las primeras etapas de su procesado consiste en una operación de mezclado para homogeneizar los ingredientes.

El tiempo de mezclado está influenciado por varios factores; uno de ellos es la harina y el tipo de amasadora.

Se colocará en el tazón de la amasadora los ingredientes sólidos y/o secos: harina, levadura seca, mejorador, se mezcla en la primera velocidad (aprox. 6-10 min) hasta que los ingredientes se dispersen y se logre una distribución uniforme en la mezcla.

4.7.5 AMASADO

Se hidrata la mezcla de la etapa anterior en la cual se homogeniza los diversos insumos y aditivos mediante un mezclado en la primera velocidad hasta obtener una masa húmeda, en este punto se adiciona la manteca y se continua el mezclado hasta su dispersión de la masa, luego se aumenta la segunda velocidad (aprox. 10-30 min., lo cual dependerá del tipo de harina) hasta obtener una masa elástica, punto en la cual el gluten ha llegado a su óptimo desarrollo.

En términos generales para una amasadora lenta el tiempo varía entre 25-35 min., una amasadora rápida esta varia de 12-20 min.

Una prueba para reconocer el desarrollo del gluten es tomar un poco de masa y estirarlo con la mano y observar la formación de una película muy delgada y fina.

Control de temperaturas.

Consiste en la toma de temperatura de la masa es muy necesario debe estar comprendido entre 20-25 °C, para garantizar la vida de las cepas.

4.7.6 PESADO Y CORTADO

Se debe contar con una balanza de platillo para el pesado y para el cortado se debe contar con una divisora manual.

La masa elástica, se pesa dándole una forma circular, la cual es llevada a la máquina divisora de fierro fundido con calidad de acero, que divide a la masa en 30 partes iguales; los pesos de cada masa cortada tienen un peso aproximado de 50 g. Antes de dividir la masa, se debe pasar con aceite la máquina para evitar que se pegue.

El responsable de esta operación debe realizar lo siguiente:

- ✓ Asegurarse que la balanza y la divisora se encuentren en perfecto estado de limpieza y funcionamiento.
- ✓ Pesar la masa para preparar a cortar.
- ✓ La masa cortada colocar en la mesa de acero inoxidable para el respectivo moldeado.

4.7.7 BOLEADO O MOLDEADO

- ✓ Consiste en dar la forma semiesférica a la masa manualmente dándole forma deseada por el consumidor, se realiza para formar una capa de impermeabilidad donde el anhídrido carbónico producido durante la fermentación, sea retenido gracias al gluten.

Se debe:

- ✓ Asegurar que las mesas se encuentren en perfecto estado de limpieza.
- ✓ Que los rodillos, raspadores, escobillas estén en buenas condiciones y limpias.

- ✓ Verificar que las bandejas estén limpias.
- ✓ Colocar los panes sobre las bandejas y estas a los coches para la fermentación correspondiente.
- ✓ Al término de la producción dejar limpio y ordenado.

4.7.8 FERMENTACIÓN

Esta etapa comprende todo el tiempo transcurrido desde la obtención de la masa hasta que ingrese a la cocción. Se realiza en la cámara de fermentación a una temperatura de 28-30 °C, una humedad relativa de 75%, con un tiempo de fermentación aproximado de 1,5 a 2,5 horas dependiendo al ambiente que se realice.

Una forma sencilla para verificar que la fermentación ha terminado consiste en presionar suavemente la masa, si la huella no tiende a permanecer, es señal que el crecimiento ha cesado y la masa esta lista para la cocción.

4.7.9 COCCIÓN O HORNEADO

Se realiza en horno rotatorio de la marca Nova, modelo MAX 2000. El producto es colocado en coches a temperatura de 150-160 °C, por un tiempo de 15-18 minutos.

En la cocción se debe tener en cuenta lo siguiente:

- ✓ Asegúrese que el horno este en buen estado de limpieza y este operativo.
- ✓ Calentar el horno a la temperatura aprox. 150 °C por un tiempo de 150 minutos.
- ✓ Ingresar el coche contenido de panes crudos al horno.
- ✓ Cerrar la puerta de ingreso y marcar el temporizador a 15-18 minutos.
- ✓ Cuando se escucha la alarma supervisar el horneado.
- ✓ Retirar el coche de horno y transportar a la zona de enfriamiento.
- ✓ Registrar en el formato el control de tiempo y temperatura de cada coche.
- ✓ Informar a cualquier desvío encontrado durante el proceso producido.

- ✓ Asegurarse de contar con los guantes en buenas condiciones.
- ✓ Al término del turno dejar limpio los diferentes equipos.

4.7.10 ENFRIADO

Los productos sean llevados a un ambiente destinado al enfriamiento, la cual estará bien acondicionado y además nos ayuda la misma T° fría del lugar que es 12 °C.

Se realiza a temperatura ambiente aproximadamente por una hora, con la finalidad de evitar la condensación del vapor de agua del pan en el envasado.

4.7.11 ENVASADO

Para el envasado la temperatura del pan debe ser menor a 30 °C, para el cual se emplea materiales permeables:

Para el caso de panes cachito y coliza se utilizará el material de envases de polietileno de acuerdo a la cantidad de panes que requiere el cliente. Para el caso de los bizcochos y chancay se utilizará bolsas de polietileno en el cual se envasará 20 unidades de panes.

4.7.12 ALMACENADO

Se almacena a T° ambiente en respectivas cajas de forma manual y se almacenan para su posterior distribución.

4.7.13 COMERCIALIZADO

El producto obtenido será distribuido en los diferentes mercados delimitados.

4.8. DESCRIPCIÓN DEL PROCESO PRODUCTIVO DE PASTELES

Los procesos productivos son: Recepción de materia prima, almacenado, dosimetría, mezclado, son similares al proceso de panificación, por lo cual continuamos con el proceso laminado.

4.8.1. LAMINADO

Esta operación se realiza con el objetivo de formar las capas finas en la masa, desarrollándose manualmente con la ayuda de un rodillo sin presionar demasiado, realizando dobleces respectivos. Se debe tener cuidado de no hacer daño a la masa ya que de ello dependerá la calidad.

4.8.2. REPOSADO

Se lleva a cabo a refrigeración y/o temperatura baja de 8-12 °C por unos 20 minutos aproximadamente, luego sacar para el formado y/o moldeado.

4.8.3. FORMADO

Esta operación se realiza en forma manual y es diferente para cada tipo de pastel.

Ejemplo para hacer los pasteles se estira y se dobla y corta en forma cuadrado y/o requerida y se corta en la forma requerida y el peso aproximado es 60-70 g.

4.8.4. BARNIZADO

Consiste en frotar cada unidad formada, de pasta hojaldre formado, con el huevo batido (clara y yema), utilizando una brocha fina, la cual se realiza en forma manual.

El barnizado permite al producto un brillo y color agradable después del horneado.

4.8.5. HORNEADO

Se realiza a una determinada temperatura, lo cual depende del tamaño y de la forma del pastel, para el pastel de conito y otros de similar tamaño la temperatura adecuada es de 170-200 °C, y el tiempo de horneado es de 20-25 minutos.

4.8.6. ENFRIADO

Se realiza en el ambiente diseñado para esta etapa es decir la sala de enfriamiento, lo cual permite una adecuada ventilación para el producto.

4.8.7. RELLENADO

Consiste en agregar relleno al producto que dependerá del tipo de pastel, la forma y tamaño. El relleno permite que el sabor sea más agradable, exquisito al paladar. El relleno puede ser de: manjar, cremas pasteleras, jaleas, mermeladas, etc. En este caso para el pastel el relleno que se utilizará será cremas pasteleras y manjar.

4.8.8. ENVASADO

Consiste en embalar el producto en bolsas de polietileno una cantidad de 12 unidades, luego encajarlos para llevar a comercializar.

4.8.9. ETIQUETADO

Una vez embalado serán etiquetados para que el producto sea identificado.

4.8.10. ENCAJADO

Consiste en colocar cada paquete embalado en cajas, para llevar a la sala de almacenamiento y/o proceso terminado.

4.8.11. ALMACENADO

Se almacena parcialmente hasta completar todo el proceso, seguidamente para ser distribuido.

4.8.12. COMERCIALIZADO

Consiste en distribuir los productos en el mercado del área delimitado.

4.9. DESCRIPCIÓN DEL PROCESO PRODUCTIVO KEKES

Para los kekes el proceso de recepción de materia prima, almacenamiento, dosimetría, mezclado son similares al proceso de panificación, por lo cual continuamos con:

4.9.1. BATIDO Y/O LEVADO

En esta etapa es donde se realiza la mezcla final de todos los insumos para obtener una masa homogénea característica para tortas.

El batido es aproximadamente, 5-10 min. Hasta obtener una masa homogénea.

4.9.2. MOLDEADO

Consiste en usar moldes de kekeras con capsulas, en la cual el batido obtenido se coloca en cada molde dándole así una forma circular con un espacio en el centro, clásicamente conocido como kekes de molde.

4.9.3. HORNEADO

Una vez contenidas las kekeras con el batido, son llevados al proceso de cocción a temperaturas variables entre 150 a 200 °C, tiempo 20-25 min. Lo cual también dependerá del tamaño, es así que para obtener un buen producto de esta naturaleza la temperatura gradualmente se eleva hasta 180-200 °C.

4.9.4. ENFRIADO

Es la misma operación que se realiza en los casos anteriores, es decir el producto tiene que estar a una temperatura menor a 30 °C.

4.9.5. ENVASADO

Esta operación se realiza cuando el producto esta frio, se empaca en cápsulas plásticas (o domos) de polietileno, este material da una visibilidad completa. El envasado se realiza una cantidad de 12 unidades.

4.9.6. ETIQUETADO

Una vez envasado son etiquetados para que el producto sea identificado como tal.

4.9.7. ENCAJADO

El producto etiquetado es encajado en cajas por 6 unidades, para llevar a la sala de producto terminado.

4.9.8. ALMACENADO

El producto encajado es colocado en parihuelas por 5 unidades en cada ruma, se coloca 8 rumas, una vez completado el proceso del día se comercializa.

4.9.9. COMERCIALIZADO

Consiste en distribuir los productos en el mercado del área delimitado.

4.10. DIAGRAMA DE BLOQUE CUALITATIVO DE LOS PRODUCTOS A ELABORAR

El diagrama de bloque cualitativo se detalla en las figuras 4.1 a 4.6

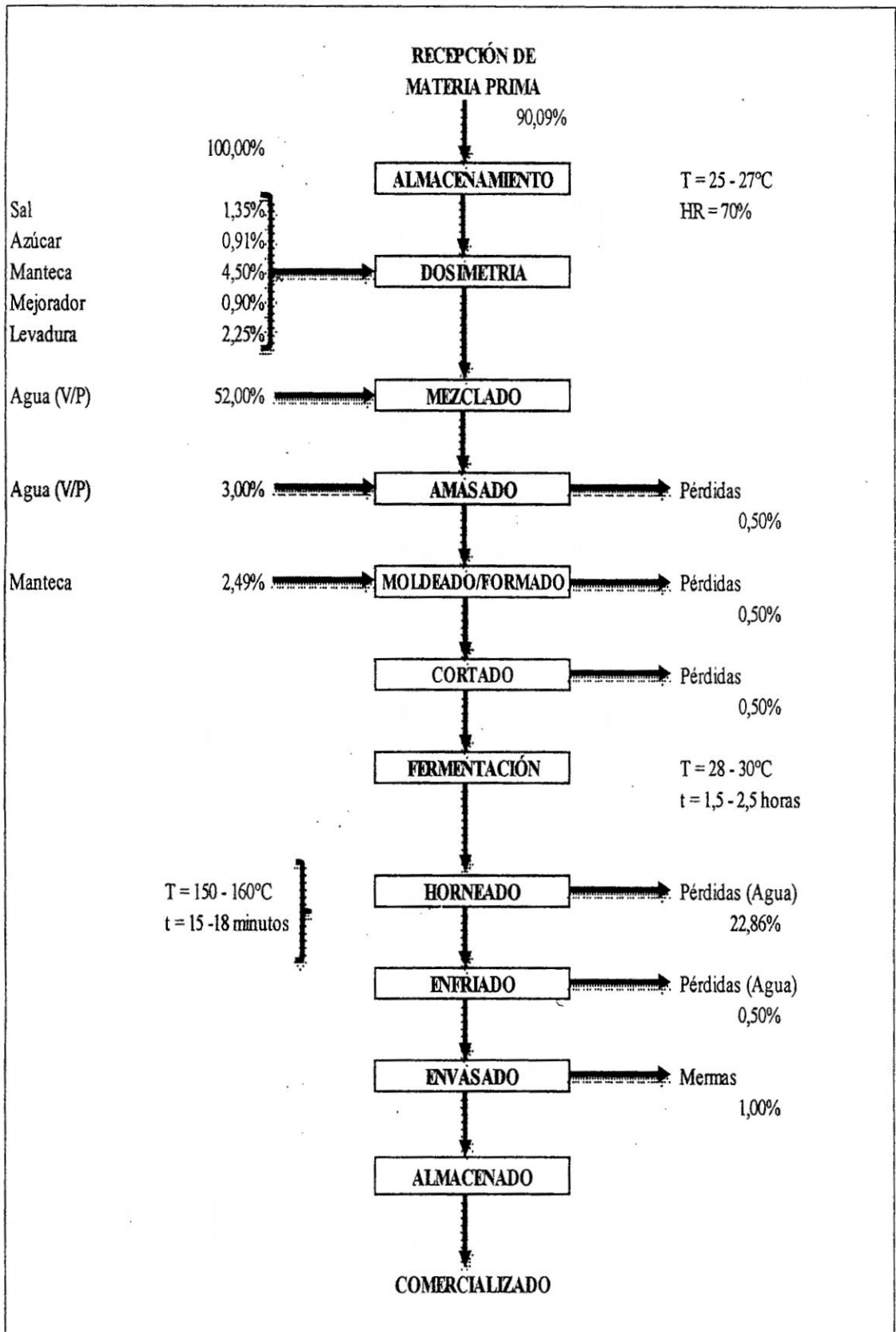


Figura 4.1: Diagrama de bloque cualitativo para la elaboración de pan coliza

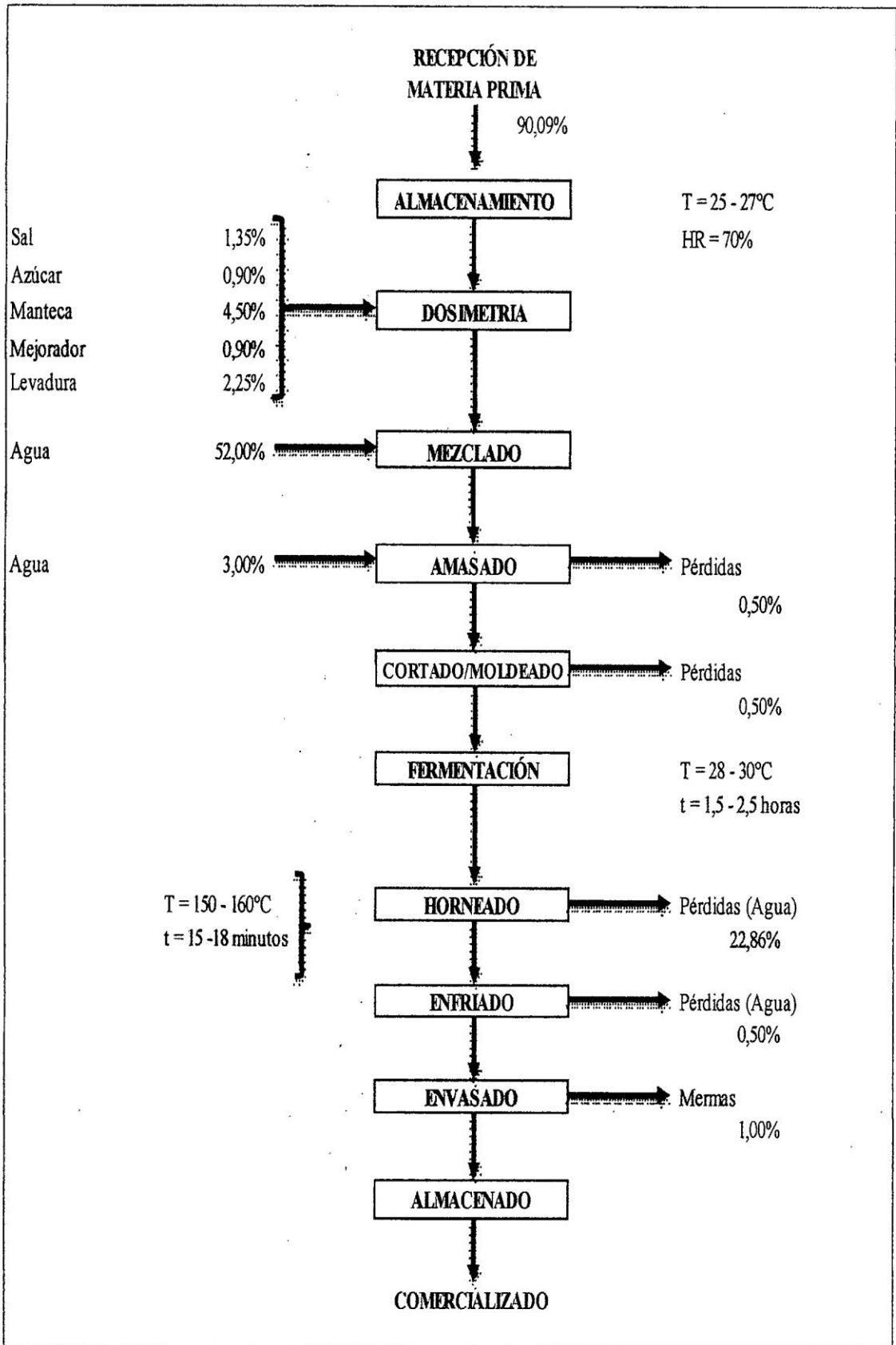


Figura 4.2: Diagrama de bloque cualitativo para la elaboración de pan cachito.

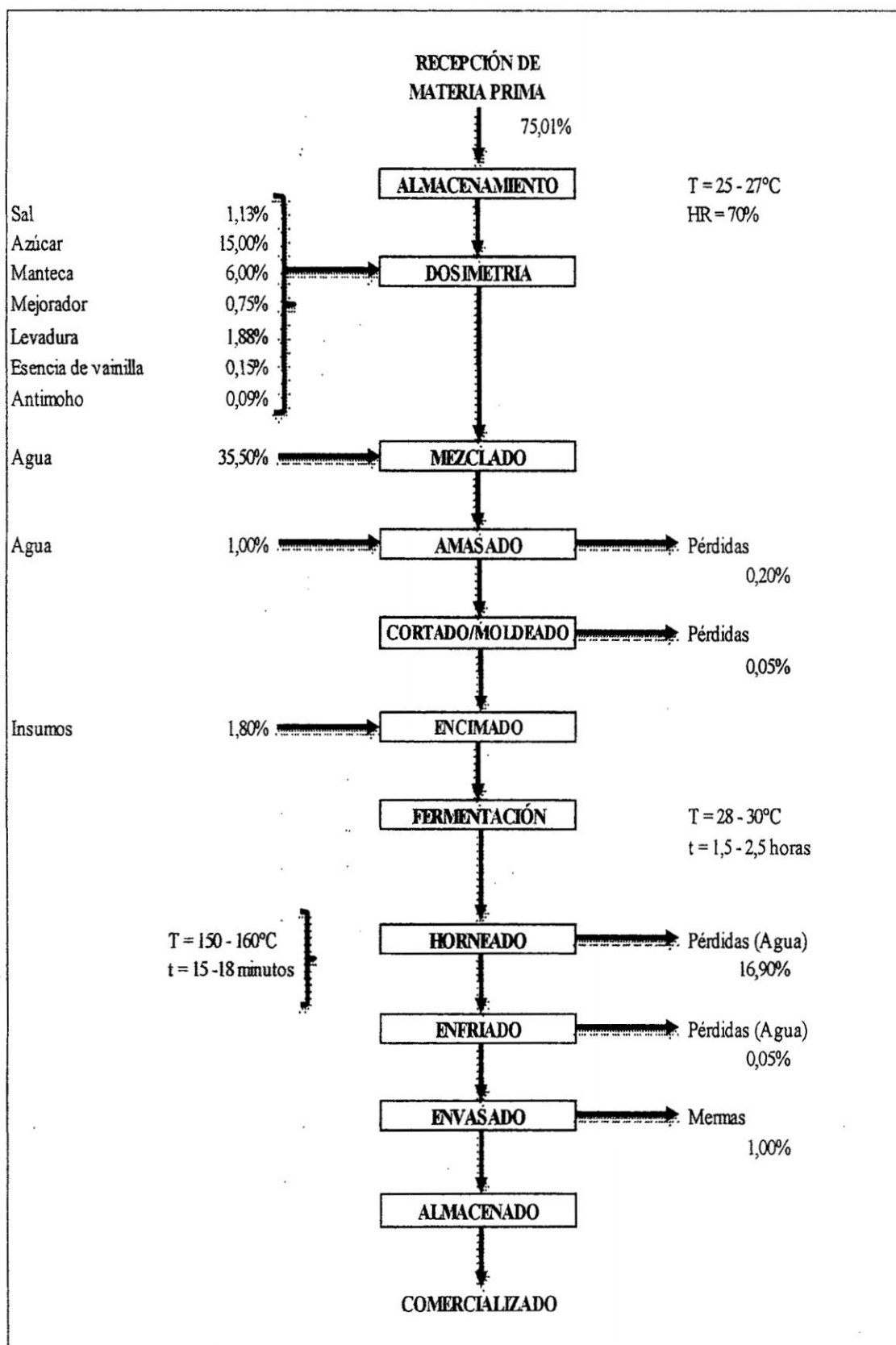


Figura 4.3: Diagrama de bloque cualitativo para la elaboración de pan bizcochos

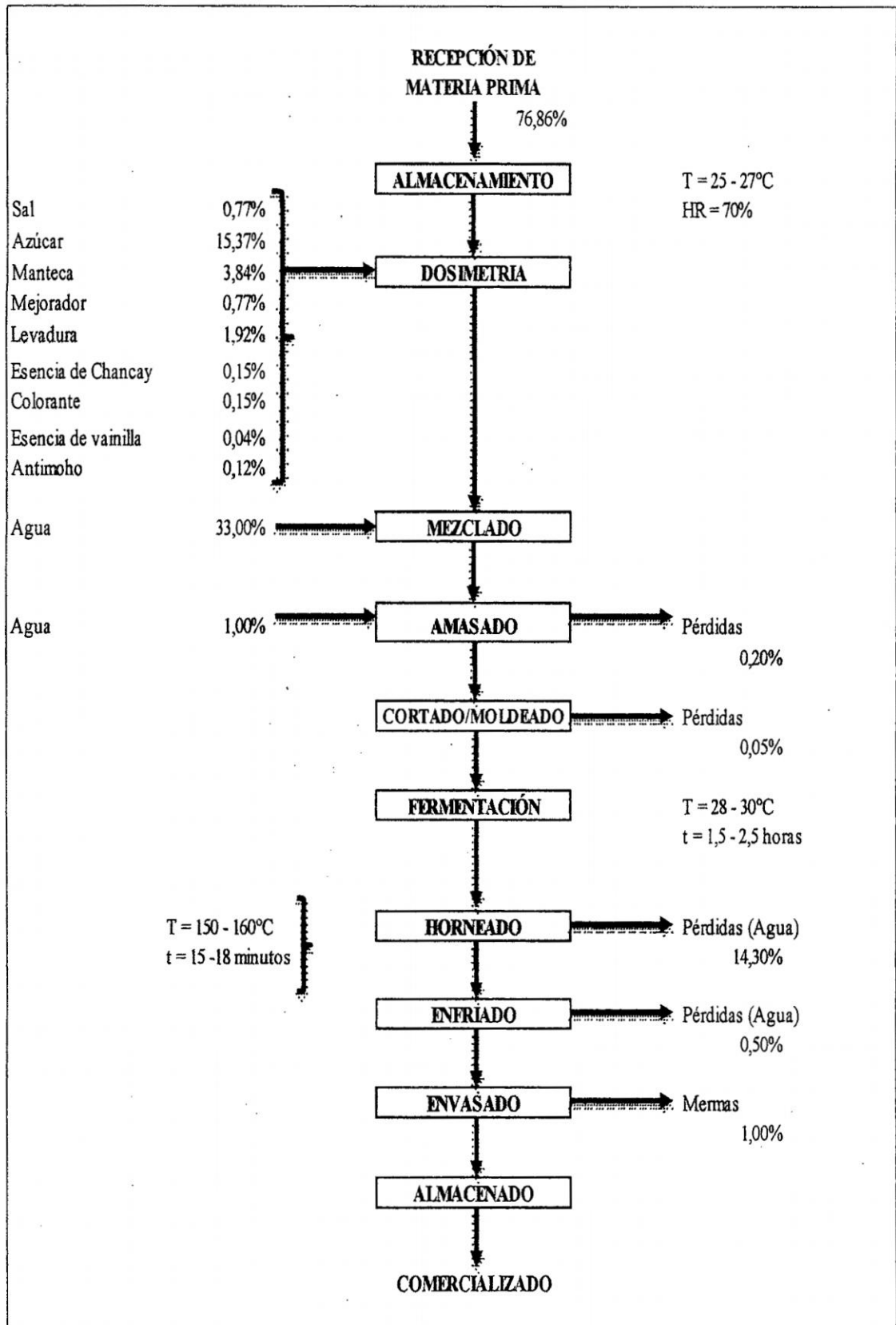


Figura 4.4: Diagrama de bloque cualitativo para la elaboración de pan chancay

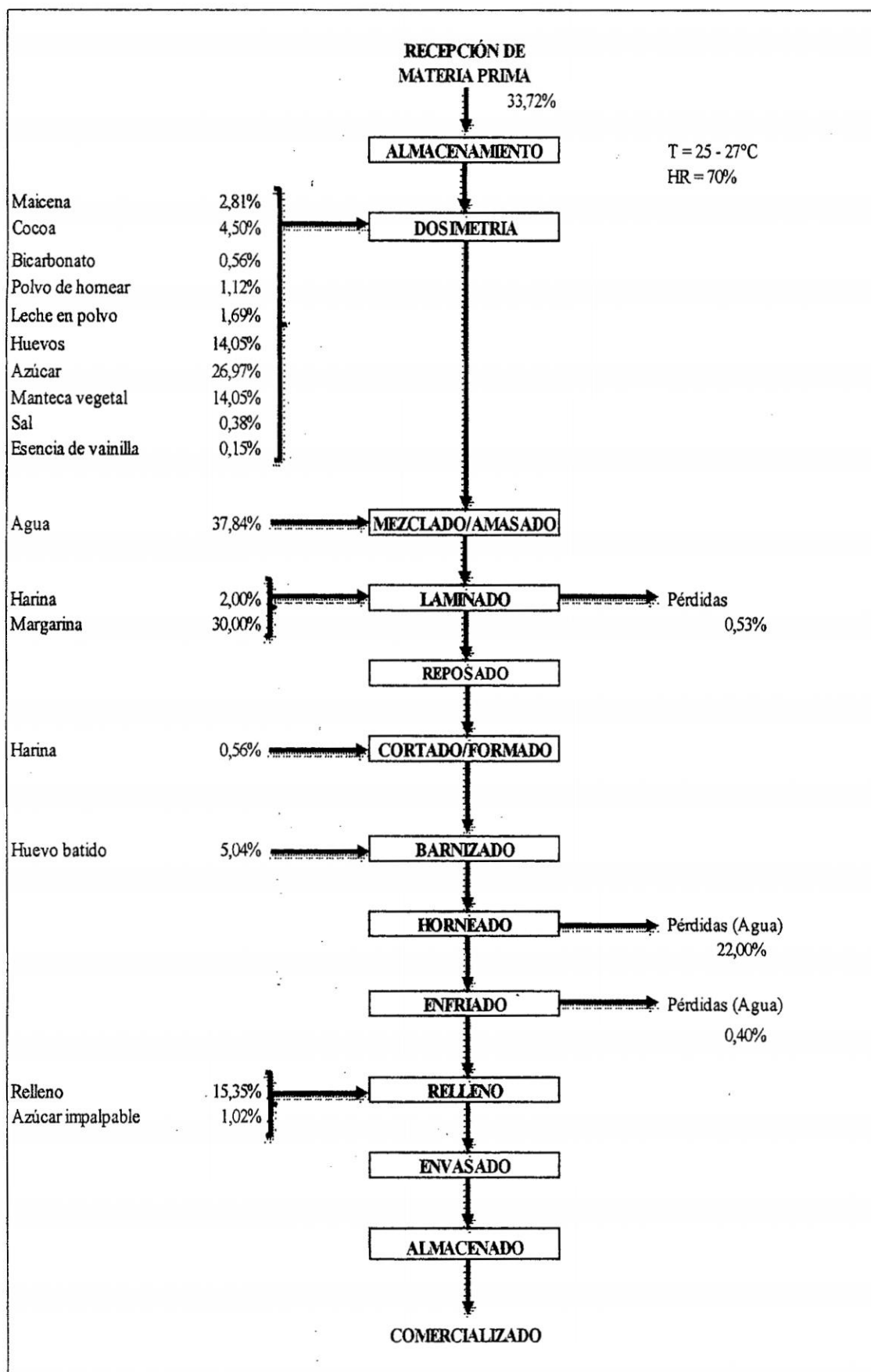


Figura 4.5: Diagrama de bloque cualitativo para la elaboración de pasteles.

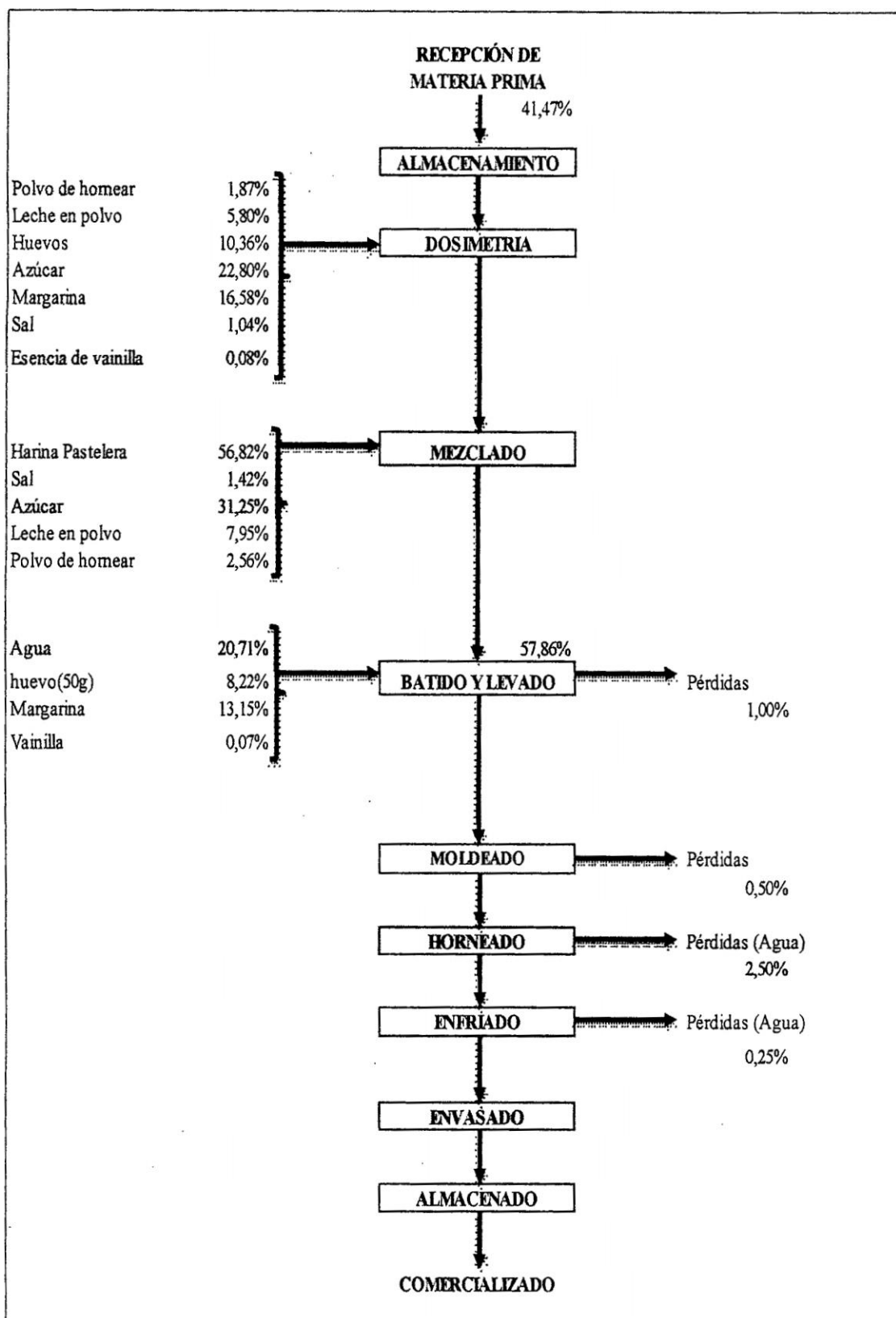


Figura 4.6: Diagrama de bloque cualitativo para la elaboración de Kekes

4.11. BALANCE DE MATERIA

El balance de materia tiene por finalidad expresar cuantitativamente todos los materiales que entran y salen en cada una de las operaciones, cuyos resultados nos permitirán dimensionar el tamaño de los equipos y considerar las interrelaciones entre estos. El balance de materia se realiza en base al diagrama de bloques del proceso productivo. Los datos empleados en los cálculos están de acuerdo a la capacidad máxima de producción de la planta.

El cálculo del balance de materia se realiza para la máxima capacidad de la planta que corresponde a: 3978 unidades de pan colisa, 4444 unidades de pan cachito, 153 bolsas de 20 unidades de bizcochos, 100 bolsas de 20 unidades de chancay, 291 paquetes de 12 unidades de pasteles y 336 paquetes de 13 unidades de kekes, los datos mostrados es para la producción diaria a la máxima capacidad de la planta (el número de días que se producirán anualmente de cada producto es: pan colisa y cachito 300 días, bizcochos 120 días, pan chancay 120 días, pasteles 180 días y kekes 180 días. A continuación se muestran los balances de materia por producción diaria.

BALANCE DE MATERIA DE PAN COLIZA

DOSIMETRIA

ENTRADA	kg	%	SALIDA	kg	%
Harina especial	104,44	90,09%	DOSIFICADO	115,93	100,00%
Sal	1,565	1,35%			
Azúcar	1,055	0,91%			
Manteca	5,217	4,50%			
Mejorador	1,043	0,90%			
Levadura	2,608	2,25%			
TOTAL	115,93	100,00%		115,93	100,00%

MEZCLADO

ENTRADA	kg	%	SALIDA	kg	%
DOSIFICADO	115,93	65,79%	Mezcla	176,21	100,00%
Agua	60,28	34,21%			
Total	176,22	99,99%		176,21	100,00%

AMASADO

ENTRADA	kg	%	SALIDA	kg	%
Mezcla	176,21	97,09%	Masa	180,59	99,50%
Agua	5,29	2,91%	Perdida	0,91	0,50%
Total	181,50	100,00%		181,50	100,00%

MOLDEADO/FORMADO

ENTRADA	kg	%	SALIDA	kg	%
Masa cortada	180,59	97,57%	Masa cortada	184,16	99,50%
Manteca	4,5	2,43%	Pérdidas	0,93	0,50%
Total	185,09	100,00%	Total	185,09	100,00%

CORTADO

ENTRADA	kg	%	SALIDA	kg	%
Masa cortada	184,16	100,00%	Masa boleada	183,24	99,50%
			Pérdidas	0,92	0,50%
Total	184,16	100,00%		184,16	100,00%

FERMENTADO

ENTRADA	kg	%	SALIDA	kg	%
Masa boleada	183,24	100,00%	Masa fermentada	183,24	100,00%
TOTAL	183,24	100,00%		183,24	100,00%

HORNEADO

ENTRADA	kg	%	SALIDA	kg	%
Masa fermentada	183,24	100,00%	Pan colisa	141,35	77,14%
			Pérdida	41,89	22,86%
TOTAL	183,24	100,00%		183,24	100,00%

ENFRIADO

ENTRADA	kg	%	SALIDA	kg	%
Pan colisa	141,35	100,00%	Pan colisa	140,64	99,50%
			Pérdida	0,71	0,50%
Total	141,35	100,00%		141,35	100,00%

ENVASADO

ENTRADA	kg	%	SALIDA	kg	%
Pan frio	140,64	100,00%	Pan colisa	139,24	99,00%
			Merma de panes	1,41	1,00%
Total	140,64	100,00%	Total	140,64	100,01%

ALMACENADO

ENTRADA	Unidades	%	SALIDA	Unidades	%
Pan colisa	3978	100,00%	Pan colisa	3978	100,00%
Total	3978	100,00%		3978	100,00%

BALANCE DE MATERIA DE PAN CACHITO**DOSIMETRIA**

ENTRADA	kg	%	SALIDA	kg	%
Harina especial	118,99	90,09%	DOSIFICADO	132,08	100,00%
Sal	1,785	1,35%			
Azúcar	1,190	0,90%			
Manteca	5,950	4,50%			
Mejorador	1,190	0,90%			
Levadura	2,975	2,25%			
TOTAL	132,08	100,00%		132,08	100,00%

MEZCLADO

ENTRADA	kg	%	SALIDA	kg	%
DOSIFICADO	132,08	65,79%	Mezcla	200,76	100,00%
Agua	68,68	34,21%			
Total	200,76	100,00%		200,76	100,00%

AMASADO

ENTRADA	kg	%	SALIDA	kg	%
Mezcla	200,76	97,10%	Masa cortada	205,75	99,51
Agua	6,00	2,90%	Perdida	1,0	0,49
Total	206,76	100,00%		206,76	100,00

CORTADO/FORMADO

ENTRADA	kg	%	SALIDA	kg	%
Masa cortada	205,75	100,00%	Masa cortada	204,72	99,50%
			Pérdidas	1,03	0,50%
Total	205,75	100,00%	Total	205,75	100,00%

FERMENTADO

ENTRADA	kg	%	SALIDA	kg	%
Masa cortada	204,72	100,00%	Masa fermentada	204,72	100,00%
Total	204,72	100,00%	Total	204,72	100,00%

HORNEADO

ENTRADA	kg	%	SALIDA	kg	%
Masa fermentada	204,72	100,00%	Pan cachito	157,92	77,14%
			Perdida	46,80	22,86%
TOTAL	204,72	100,00%	Total	204,72	100,00%

ENFRIADO

ENTRADA	kg	%	SALIDA	kg	%
Pan cachito	157,92	100,00%	Pan cachito	157,13	99,50%
			Pérdida	0,79	0,50%
Total	157,92	100,00%	Total	157,92	100,00%

ENVASADO

ENTRADA	kg	%	SALIDA	kg	%
Pan cachito	157,13	100,00%	Pan cachito	155,56	99,00%
			Merma	1,57	1,00%
Total	157,13	100,00%	Total	157,13	100,00%

ALMACENADO

ENTRADA	Unidades	%	SALIDA	Unidades	%
Pan cachito	4444	100,00%	Pan cachito	4444	100,00%
Total	4444	100,00%	Total	4444	100,00%

BALANCE DE MATERIA DE BIZCOCHOS**DOSIMETRIA**

ENTRADA	kg	%	SALIDA	kg	%
Harina especial	60,37	75,01%	DOSIFICADO	80,49	100,00%
Sal	0,906	1,13%			
Azúcar	12,075	15,00%			
Manteca	4,830	6,00%			
Mejorador	0,604	0,75%			
Levadura	1,509	1,88%			
Esencia de vainilla	0,121	0,15%			
Antimoho	0,072	0,09%			
TOTAL	80,49	100,00%		80,49	100,00%

MEZCLADO

ENTRADA	kg	%	SALIDA	kg	%
DOSIFICADO	80,49	73,80%	Mezcla	109,07	100,00%
Agua	28,57	26,19%			
Total	109,07	100,0%	Total	109,07	100,00%

AMASADO

ENTRADA	kg	%	SALIDA	kg	%
Mezcla	109,07	99,00%	Masa	109,94	99,80%
Agua	1,09	1,00%	Perdida	0,22	0,20%
Total	110,16	100,00%	Total	110,16	100,0%

PESADO/CORTADO/MOLDEADO

ENTRADA	kg	%	SALIDA	kg	%
Masa cortada	109,94	100,00%	Masa cortada	109,89	99,95%
			Pérdidas	0,05	0,05%
Total	109,94	100,00%	Total	109,94	100,00%

ENCIMADO

ENTRADA	kg	%	SALIDA	kg	%
Masa cortada	109,89	98,23%	Masa moldeado	111,87	100,00%
Insumos	1,98	1,77%			
Total	111,87	100,00%		111,87	100,00%

FERMENTADO

ENTRADA	kg	%	SALIDA	kg	%
Masa moldeado	111,87	100,00%	Masa fermentada	111,87	100,00%
Total	111,87	100,00%		111,87	100,00%

HORNEADO

kg	kg	%	SALIDA	kg	%
Masa fermentada	111,87	100,00%	Pan bizcochos	92,96	83,10%
			Pérdida (agua)	18,91	16,90%
TOTAL	111,87	100,00%		111,87	100,00%

ENFRIADO

ENTRADA	kg	%	SALIDA	kg	%
Pan bizcochos	92,96	100,00%	Pan bizcochos	92,91	99,95%
			Pérdida (agua)	0,05	0,05%
Total	92,96	100,00%		92,96	100,00%

ENVASADO

ENTRADA	kg	%	SALIDA	kg	%
Pan bizcochos	92,91	100,00%	Pan bizcochos	91,98	99,00%
			Merma de panes	0,93	1,00%
Total	92,91	100,00%		92,91	100,00%

ALMACENADO

ENTRADA	Unidades	%	SALIDA	Bolsas	%
Pan bizcocho	1993	100,00%	Pan bizcocho	153	100,00%
Total	1993	100,00%		153	100,00%

BALANCE DE MATERIA DE PAN CHANCAY**DOSIMETRIA**

ENTRADA	kg	%	SALIDA	kg	%
Harina especial	43,34	76,86%	DOSIFICADO	56,38	100,00%
Sal	0,43	0,77%			
Azúcar	8,67	15,37%			
Manteca	2,17	3,84%			
Mejorador	0,43	0,77%			
Levadura	1,08	1,92%			
Esencia de chancay	0,09	0,15%			
Colorante	0,09	0,15%			
Esencia de vainilla	0,02	0,04%			
Antimoho	0,07	0,12%			
TOTAL	56,38	100,00%		56,38	100,00%

MEZCLADO

ENTRADA	kg	%	SALIDA	kg	%
DOSIFICADO	56,38	75,18%	Mezcla	74,99	100,00%
Agua	18,61	24,81%			
Total	75,00	100,00%		74,99	100,00%

ENTRADA	kg	%	SALIDA	kg	%
Mezcla	74,99	99,01%	Masa	75,59	99,80%
Agua	0,75	0,99%	Perdida	0,15	0,20%
Total	75,74	100,00%		75,74	100,00%

PESADO/CORTADO/MOLDEADO

ENTRADA	kg	%	SALIDA	kg	%
Masa	75,59	100,00%	Masa cortada	75,55	99,95%
			Pérdidas	0,04	0,05%
Total	75,59	100,00%	Total	75,59	100,00%

FERMENTADO

ENTRADA	kg	%	SALIDA	kg	%
Masa cortada	75,55	100,00%	Masa fermentada	75,55	100,00%
Total	75,55	100,00%		75,55	100,00%

HORNEADO

ENTRADA	kg	%	SALIDA	kg	%
Masa fermentada	75,55	100,00%	Pan chancay	64,75	85,70%
			Pérdida	10,8	14,30%
TOTAL	75,55	100,00%		75,55	100,00%

ENFRIADO

ENTRADA	kg	%	SALIDA	kg	%
Pan chancay	64,75	100,00%	Pan chancay	64,43	99,51%
			Pérdida(agua)	0,32	0,49%
Total	64,75	100,00%		64,75	100,00%

ENVASADO

ENTRADA	kg	%	SALIDA	kg	%
Pan chancay	64,43	100,00%	Pan chancay	63,79	99,01%
			Merma de panes	0,64	0,99%
Total	64,43	100,00%		64,43	100,00%

ENTRADA	Unidades	%	SALIDA	Bolsas/20	%
Pan chancay	1993	100,00%	Pan chancay	100	100,00%
Total	1993	100,00%		100	100,00%

BALANCE DE MATERIA DE PASTELES**DOSIMETRIA**

ENTRADA	kg	%	SALIDA	kg	%
Harina pastelera	47,644	33,72%			
Maicena	3,97	2,81%	DOSIFICADO	141,29	100,00%
Cocoa	6,358	4,50%			
Bicarbonato	0,791	0,56%			
Polvo de hornear	1,582	1,12%			
Leche en polvo	2,39	1,69%			
Huevos	19,85	14,05%			
Azúcar	38,106	26,97%			
Manteca vegetal	19,85	14,05%			
Sal	0,54	0,38%			
Esencia de vainilla	0,212	0,15%			
TOTAL	141,29	100,00%		141,29	100,00%

MEZCLADO/AMASADO

ENTRADA	kg	%	SALIDA	kg	%
DOSIFICADO	141.29	72.55%	Mezcla	194.75	100.00%
Agua	53.46	27.45%			
Total	194.75	100.00%		194.75	100.00%

LAMINADO

ENTRADA	kg	%	SALIDA	kg	%
Mezcla	194.75	75.76%	Masa	256.04	99.60%
Harina	3.895	1.52%	Perdida	1.03	0.40%
Margarina	58.425	22.73%			
Total	257.07	100.00%		257.07	100.00%

REPOSADO

ENTRADA	kg	%	SALIDA	kg	%
Masa Laminada	256.04	100.00%	Masa cortada	256.04	100.00%
Total	256.04	100.00%	Total	256.04	100.00%

CORTADO/FORMADO

ENTRADA	kg	%	SALIDA	kg	%
Masa cortada	256.04	99.44%	Masa reposado	257.47	100.00%
Harina	1.434	0.56%			
Total	257.47	100.00%		257.47	100.00%

BARNIZADO

ENTRADA	kg	%	SALIDA	kg	%
Masa reposado	257.47	95.20%	Pasteles sin relleno	270.45	100.00%
Huevo batido	12.976	4.80%			
TOTAL	270.45	100.00%		270.45	100.00%

HORNEADO

ENTRADA	kg	%	SALIDA	kg	%
Pasteles sin relleno	270.45	100.00%	Pasteles sin relleno	210.95	78.0%
			Pérdida(agua)	59.50	22.0%
Total	270.45	100.00%		270.45	100.00%

ENFRIADO

ENTRADA	kg	%	SALIDA	kg	%
Pasteles sin relleno	210.95	100.00%	Pasteles sin relleno	210.11	99.60%
			Merma de pasteles	0.84	0.40%
Total	210.95	100.00%		210.95	100.00%

RELLENO

ENTRADA	kg	%	SALIDA	kg	%
Pasteles sin relleno	210.11	85.93%	Pasteles/relleno	244.50	100.00%
Relleno	32.25	13.19%			
Azúcar Impalpable	2.14	0.88%			
Total	244.51	100.00%		244.50	100.00%

ENVASADO

ENTRADA	kg	%	SALIDA	kg	%
Pasteles/relleno	244.50	100.00%	Pasteles/relleno	244.50	100.00%
Total	244.50	100.00%		244.50	100.00%

ALMACENADO

ENTRADA	Unidades	%	SALIDA	Bolsas	%
Pasteles	3493	100.00%	Pasteles	291	100.00%
Total	3493	100.00%		291	100.00%

BALANCE DE MATERIA DE QUEQUES

DOSIMETRIA

ENTRADA	kg	%	SALIDA	kg	%
Harina pastelera	65,12	63,08%	DOSIFICADO	103,23	100,00%
Polvo de hornear	1,218	1,18%			
Leche en polvo	3,777	3,66%			
Huevos	6,746	6,53%			
Azúcar	14,847	14,38%			
Margarina	10,797	10,39%			
Sal	0,677	0,66%			
Esencia de vainilla	0,052	0,05%			
TOTAL	103,23	100,00%		103,23	100,00%

MEZCLADO

ENTRADA	kg	%	SALIDA	kg	%
DOSIFICADO	103,23	50,00%	Mezcla	206,46	100,00%
Harina Pastelera	58,653	28,41%			
Sal	1,47	0,71%			
Azúcar	32,259	15,62%			
Leche en polvo	8,21	3,98%			
Polvo de hornear	2,639	1,28%			
Total	206,46	100,00%		206,46	100,00%

BATIDO Y LEVADO

ENTRADA	kg	%	SALIDA	kg	%
Mezcla	206,46	70,35%	Masa	291,41	99,30%
Agua	42,758	14,57%	Perdida	2,06	0,70%
huevo(50g)	16,967	5,78%			
Margarina	27,148	9,25%			
Vainilla	0,136	0,05%			
Total	293,47	100,00%		293,47	100,00%

MOLDEADO

ENTRADA	kg	%	SALIDA	kg	%
Masa batido	291,41	100,00%	Masa/Moldeada	289,95	99,50%
			Pérdida	1,46	
Total	291,41	100,00%	Total	291,41	99,50%

HORNEADO

ENTRADA	kg	%	SALIDA	kg	%
kekes	289,95	100,00%	kekes	282,70	97,5%
			Pérdida(agua)	7,25	2,5%
Total	289,95	100,00%		289,95	97,50%

ENFRIADO

ENTRADA	kg	%	SALIDA	kg	%
kekes	282,70	100,00%	kekes	281,99	99,75%
			Merma	0,71	0,25%
Total	282,70	100,00%		282,70	100,00%

ENVASADO

ENTRADA	kg	%	SALIDA	kg	%
kekes	281,99	100,00%	kekes	281,99	100,00%
Total	281,99	100,00%		281,99	100,00%

ALMACENADO

ENTRADA	Unidades	%	SALIDA	Bolsas	%
kekes	4028	100,00%	kekes	336	100,00%
Total	4028	100,00%		336	100,00%

4.12. DIAGRAMA DE BLOQUE CUANTITATIVO DE LOS PRODUCTOS A ELABORAR

4.12.1. DIAGRAMA DE BLOQUE CUANTITATIVO DE ELABORACIÓN DE PAN

En la siguiente figura se muestran el diagrama de bloques cuantitativo de la producción de los productos de panadería y pastelería, en base a los resultados del balance de materia los cuales se muestran en la figura 4.7 a 4.12, del presente capítulo.

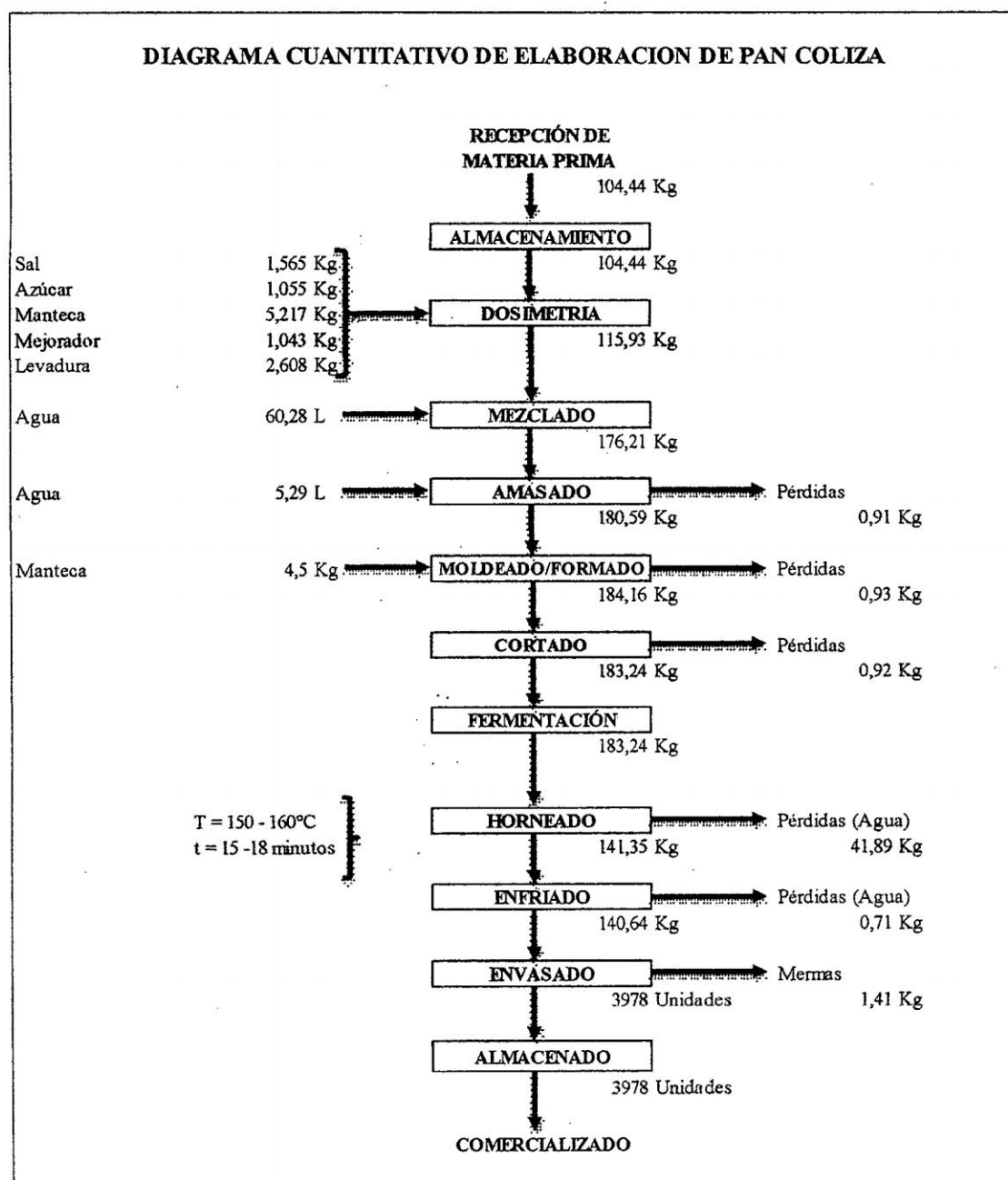


Figura 4.7: Diagrama de bloque cuantitativo para la elaboración de pan coliza.

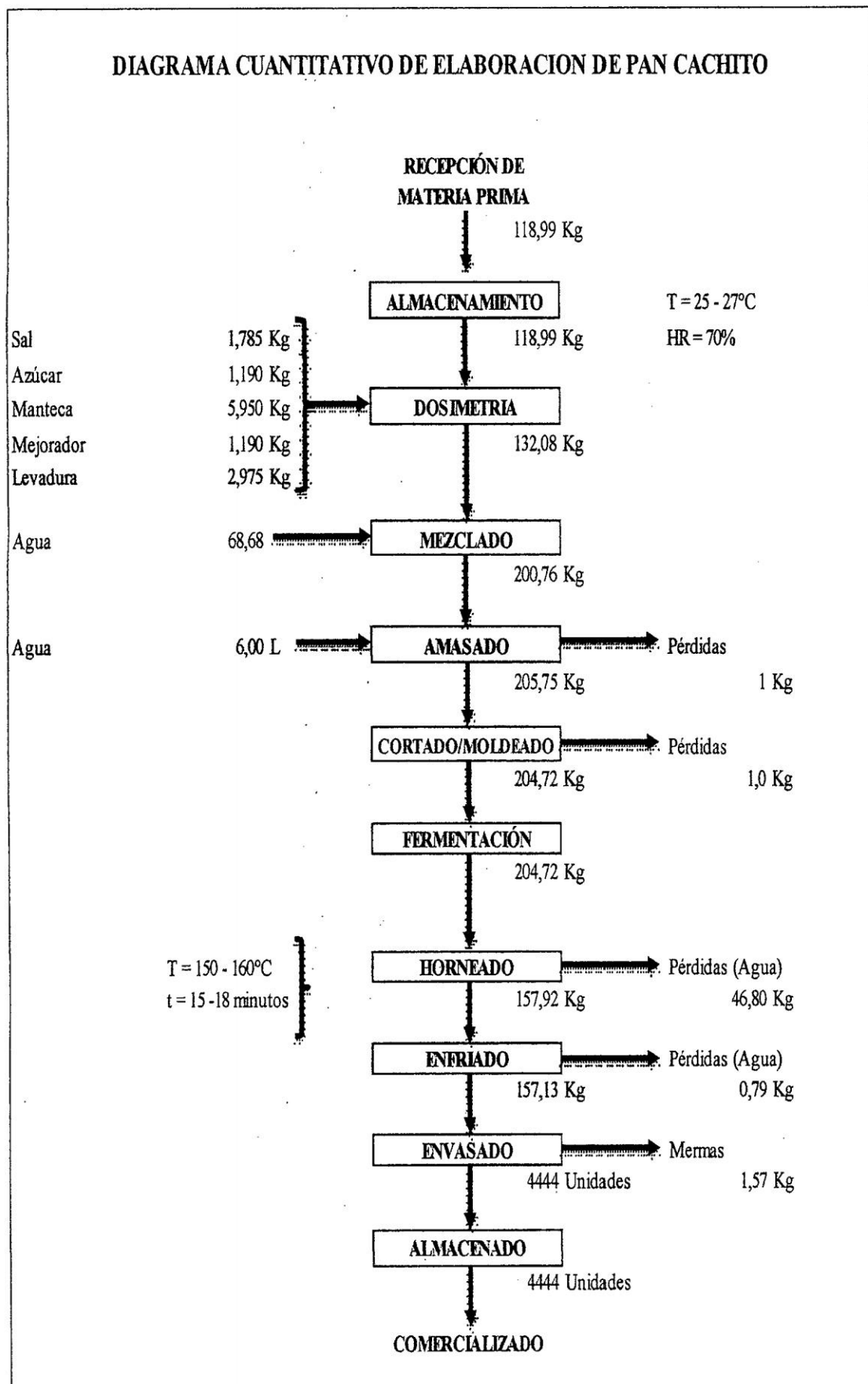


Figura 4.8: Diagrama de bloque cuantitativo para la elaboración de pan cachito

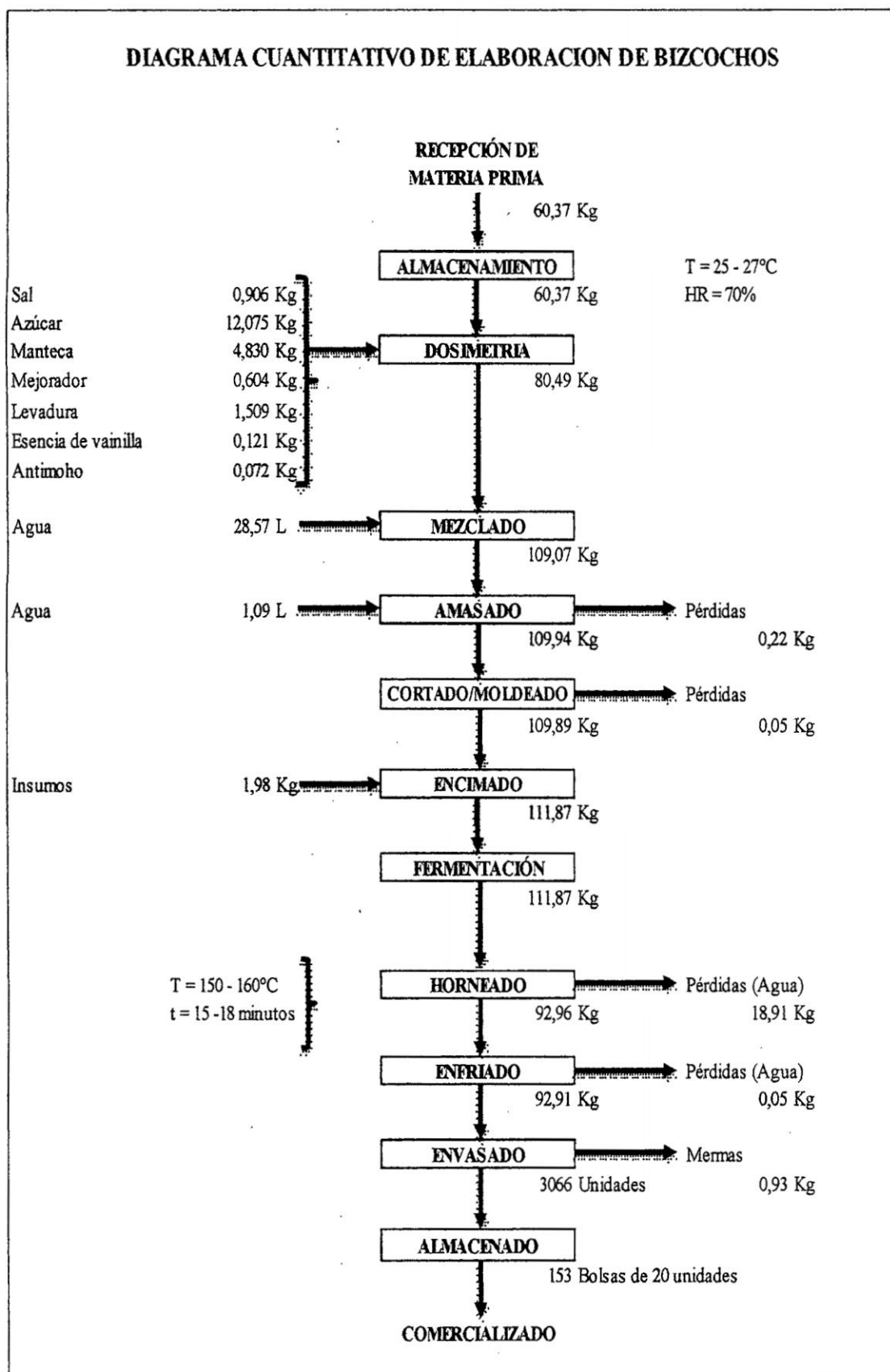


Figura 4.9: Diagrama de bloque cuantitativo para la elaboración de pan Bizcochos

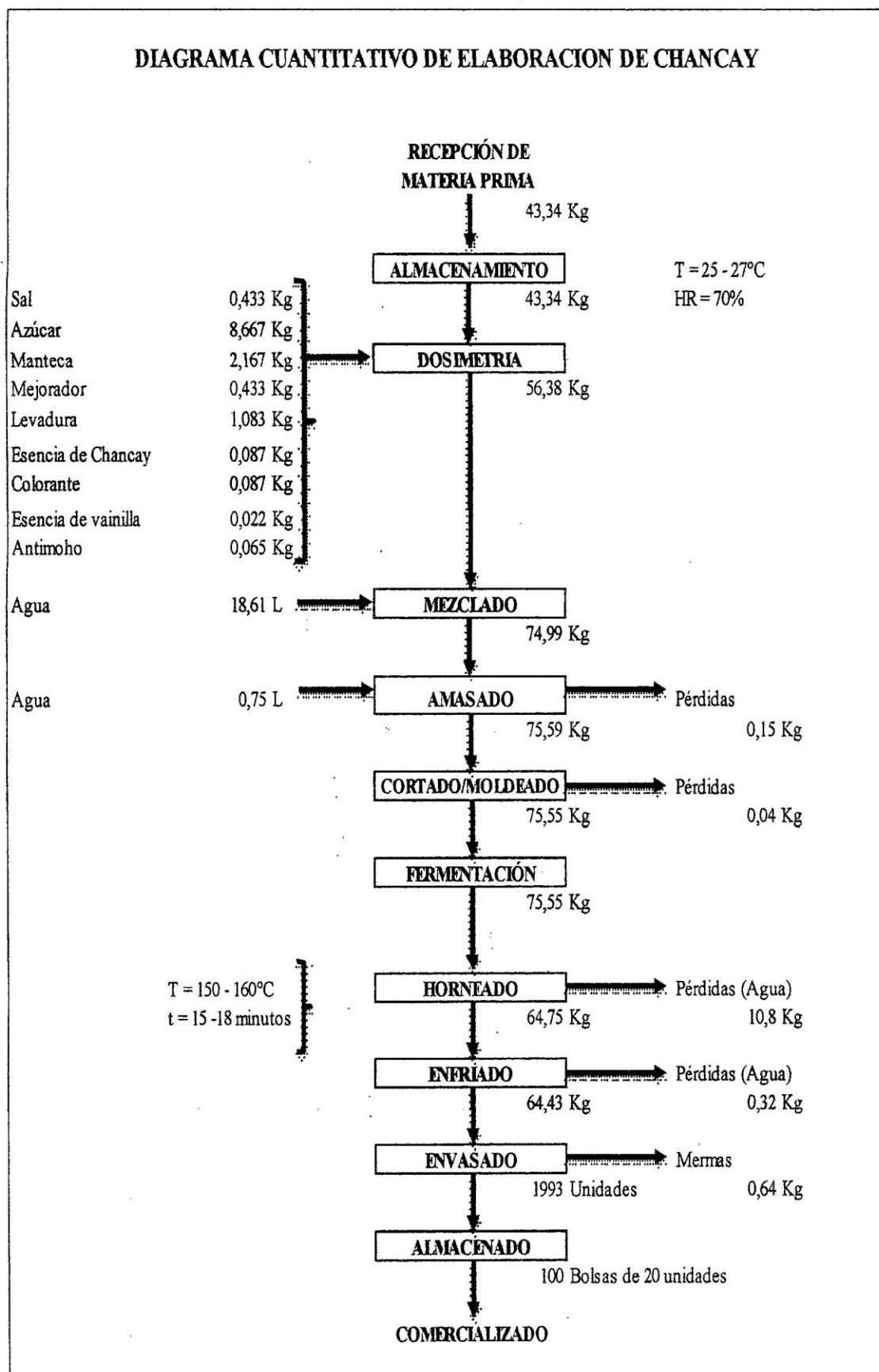


Figura 4.10: Diagrama de bloque cuantitativo para la elaboración de pan chancay

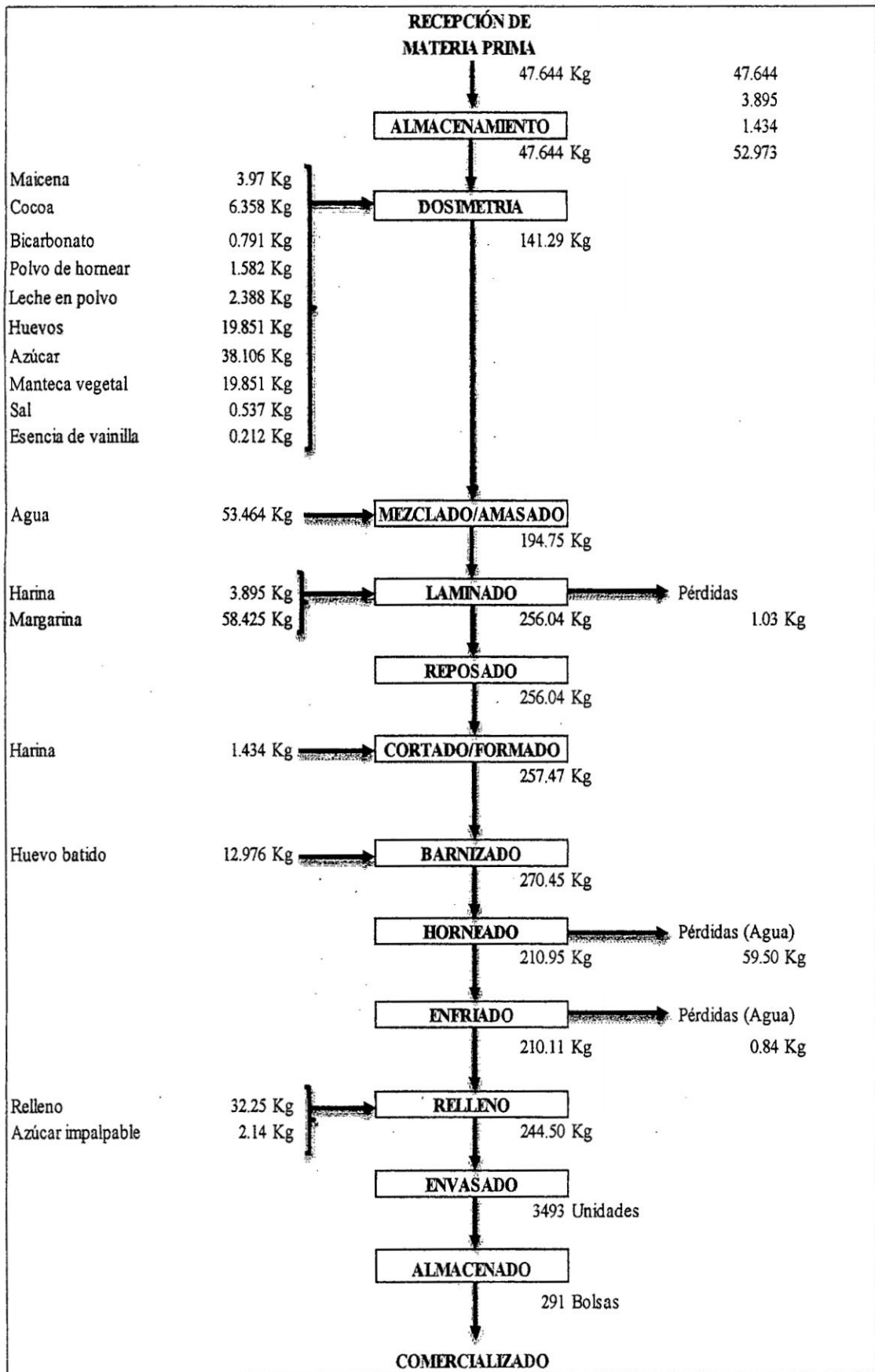


Figura 4.11: Diagrama de bloque cuantitativo para la elaboración de Pasteles

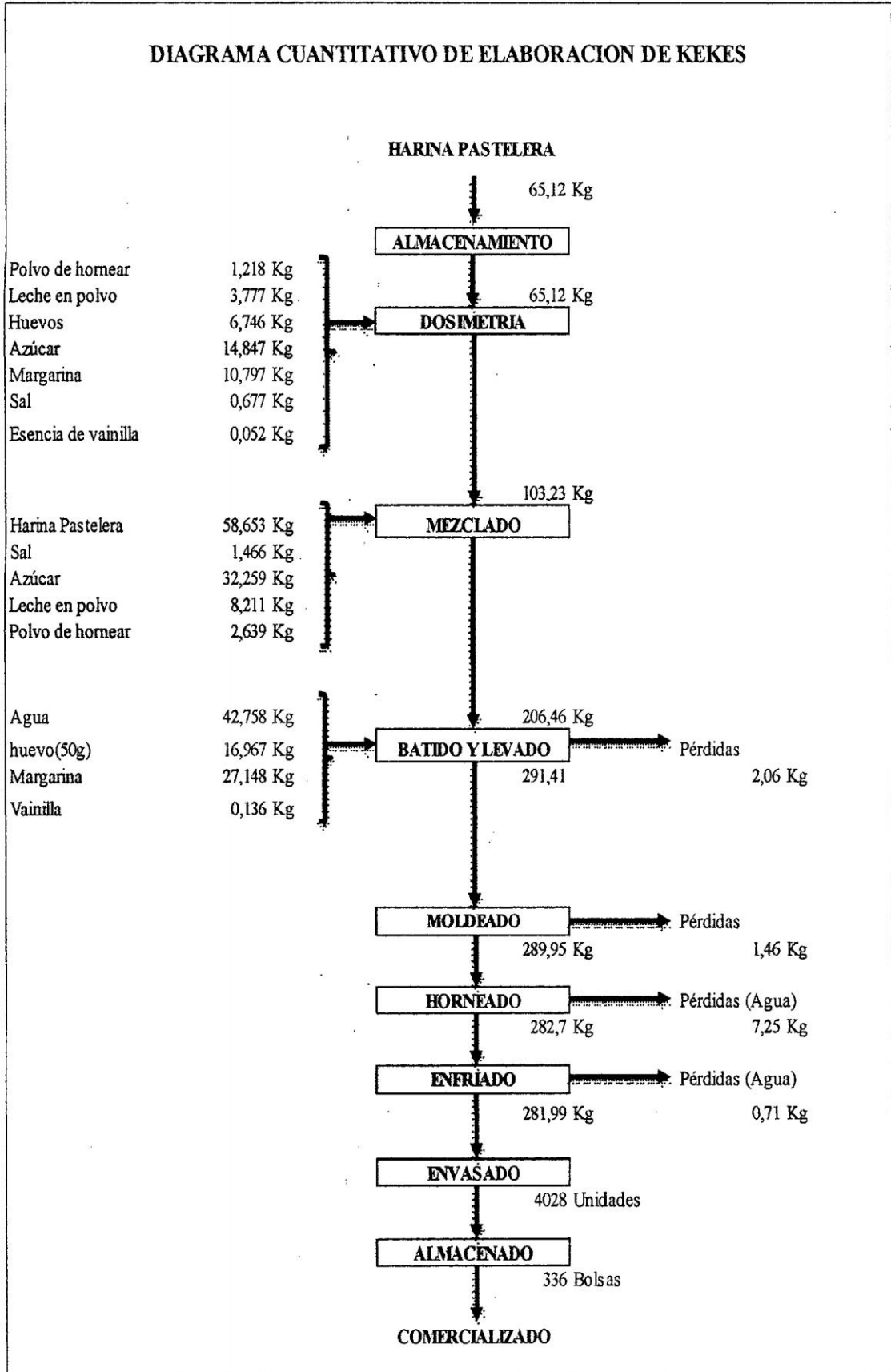


Figura 4.12: Diagrama de bloque cuantitativo para la elaboración de Kekes

4.13. DISEÑO DE EQUIPOS Y BALANCE DE ENERGÍA

Para el balance de energía se diseñará el horno rotativo para lo cual se toma como base el balance de materia, también se realiza con la finalidad de conocer los requerimientos energéticos como: cantidad de energía eléctrica, combustible (petróleo, gas propano), para llevar a cabo el proceso productivo. Los equipos principales dimensionados en el presente proyecto fueron: El horno rotatorio y el equipo de cámara de fermentación. Que son los equipos en el cual se lleva a cabo transferencia de calor.

4.13.1. DISEÑO Y BALANCE DE ENERGÍA EN EL HORNO

El Horno consta de un aislamiento con lana de fibra de vidrio, dentro del área de cocción o horneado: El Horno tiene las siguientes características:

a) Diseño del horno

Dimensionamiento del horno

Masa de pan cachito que ingresa al horno/día:	204,72 kg
Peso de cada pan:	45,37g = 0,04537 kg
Nº de panes a obtenerse al día:	4512,00 Panes

Según especificaciones de los equipos:

El tiempo de cocción = 15 minutos

Agregándole 2 minutos por carga y descarga: 2 minutos

Con la respectiva carga y la descarga es de : 17 minutos

Por lo tanto es = 0,283 h/bach

Dimensiones de las bandejas de un horno:

Ancho: 0,45 m

Longitud: 0,65 m

Área de cada bandeja= Ancho * Longitud = 0,2925 m²

Dimensiones de los panes:

Diámetro de los panes: $D_p = 12,5 \text{ cm} = 0,125 \text{ m}$

Área = $(\pi/4)*D^2 = 0,01227 \text{ m}^2$

Nº de panes que entran en una bandeja:

Nº panes = Área bandeja/área panes = 24 panes

Calculando el número de bandejas necesarias: 188 Bandejas

4.14. SELECCIÓN Y ESPECIFICACIÓN DEL HORNO

HORNO MAX - 500

	4512,00 panes
Nº Bandejas	9 Bandejas
Nº de panes/bandeja	24 panes
Total de panes/bach	216 panes
Número de cargas necesarias	21
Cada bach dura	0,283 h
Número de horas necesarias:	5,94 h

HORNO MAX - 750

	4512,00 panes
Nº Bandejas	15 Bandejas
Nº de panes/bandeja	24 panes
Total de panes/bach	360 panes
Número de cargas necesarias	13
Cada bach dura	0.25 h
Número de horas necesarios:	3.25 h

HORNO MAX - 1000

	4512,00 panes
Nº Bandejas	18 Bandejas
Nº de panes/bandeja	24 panes
Total de panes/bach	432 panes
Numero de cargas necesarias	10
Cada bach dura	0.25 h
Número de horas necesarios:	2.50 h

HORNO MAX - 2000

	4512 panes
Nº Bandejas	36 Bandejas
Nº de panes/bandeja	24 panes
Total de panes/bach	864 panes
Numero de cargas necesarias	6.00
Cada bach dura	0,283 h
Número de horas necesarias:	1,70 h

Del análisis anterior se descartan el horno max 500, 750 y 1000 ya que sus capacidades no son suficientes para la cantidad de producto a obtener. Por lo tanto se opta por max 2 000, ya que al procesar con este tamaño las horas de trabajo son de 6.58 horas, teniendo tiempo para la preparación de la materia prima y limpieza del local de la planta.

Especificaciones del horno MAX 2000

Area de cocción	:	10,50 m2
Temperatura máxima de trabajo	:	250 °C
Potencia	:	3,4 Kw
Fuente de alimentación	:	110v/220v/380v/6/4/3,5 amp. 50/60Hz
Combustible	:	Petróleo D2, Gas LP, Gas natural
Consumo de combustible D2	:	1,5 GLS/h
Consumo de combustible Gas GLP	:	4,48 Kg/h
Consumo de combustible Gas Natural	:	7 M3/h
Capacidad calorífica	:	240,000 BTU/HR
Dimensiones:		
Ancho:	1,56 m	longitud: 2,32 m Altura: 2,15 m
Peso aproximado	:	1626,00 Kg
Nº de bandejas	:	36 Bandejas

b) BALANCE DE ENERGÍA EN EL HORNO PARA PAN CACHITO:

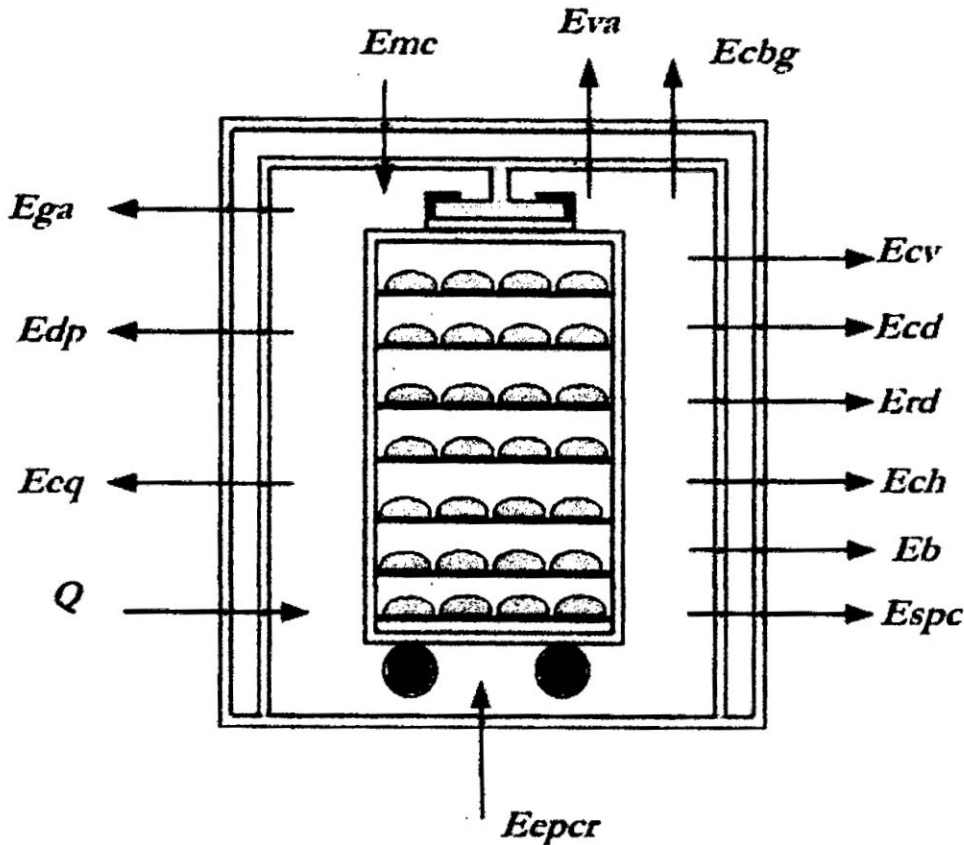


Figura 4.13: Dimensión del Horno (cilindro horizontal)

$$E_{epcr} + Q + E_{me} - (E_{spc} + E_b + E_{ch} + E_{cq} + E_{cd} + E_{rd} + E_{va} + E_{cbg}) - (E_{ga} + E_{dp} + E_{sf}) = E_{sis}$$

Utilizando Q para indicar el caudal de energía (Energía por unidad de tiempo, KJ/h):

La ecuación de balance de energía viene dado por: La energía que entra al sistema incluye:

Dónde:

- | | |
|---------------------------|--|
| ΣE entrada | = Sumatoria de energías que entran al sistema |
| ΣE salida | = Sumatoria de energías que salen del sistema |
| $\Sigma \Delta E$ reacc. | = Sumatoria de energía necesaria para las reacciones |
| $\Sigma \Delta E$ sistema | = Cambio de entalpia del sistema |

1. La sumatoria de energías que ingresan al sistema incluye:

- a. Energía asociada al pan crudo (E_{epcr})
- b. Energía que ingresa con la combustión de petróleo (Q)
- c. Energía añadida mecánicamente (E_{me}) Se considera despreciable

2. La energía que sale del sistema incluye

- a. Energía que sale con el pan cocido (E_{spc})
- b. Energía que sale con las bandejas (E_b)
- c. Energía que sale con el coche (E_{ch})
- d. Energía que sale con el equipo (E_{eq})
- e. Pérdidas por convección y conducción (E_{cd})
- f. Pérdidas por radiación (E_{rd})
- g. Pérdidas por la evaporación de agua (E_{va})
- h. Energía que sale con los gases de combustión (E_{cbg})

3. La energía de reacción en el sistema considerado son:

- a. Energía requerida para la gelatinización del almidón (E_{ga})
- b. Energía requerida para la desnaturalización de la proteína (E_{dp})

4. Energía acumulada en el sistema (cero)

- a. Normalmente se considera cero debido a que es un sistema estacionario.
- b. Antes de la toma de datos se debe permitir que se llegue al equilibrio

1. DETERMINANDO LAS ENERGÍAS QUE INGRESAN AL HORNO

- a) Calculando la energía que ingresa con el pan crudo (E_{epcr})

$$E_{epcr} = M_{pcr} * C_p_{pcr} * (T_e - T_r) \dots\dots\dots E1$$

Dónde:

M_{pcr} = Masa de pan crudo que ingresa 39,2 kg

$C_{p_{pcr}}$ = Calor específico del pan crudo = 3,638 kJ/kg°C

$$\begin{aligned} T_e &= \text{Temperatura de entrada} &= & 40,00 \text{ } ^\circ\text{C} \\ T_r &= \text{Temperatura de referencia} &= & 0,00 \text{ } ^\circ\text{C} \end{aligned}$$

Calculando el calor específico de la masa cruda a la entrada del horno:

Tomando para el cálculo los componentes mayoritarios: en este caso los sólidos y el agua:

$$C_{ps} = 4,19 - 0,84 (1\% \text{ agua}); \text{ Geankoplis} = 3,638 \text{ kJ/kg}^\circ\text{C}$$

Reemplazando en E1:

$$E_{epcr} = 5\,704,38 \text{ kJ}$$

b) Calculando la energía que entra al combustionar el combustible(E2)

$$Q = M_{comb} * P_{pc} \dots\dots\dots E2$$

Donde:

Q = Calor suministrado por el combustible kJ

M_{comb.} = Masa de combustible necesario kg

P_{pc} = Poder calorífico del petróleo = 45 548,85 kJ/kg

2. DETERMINACION DE ENERGIAS QUE SALEN DEL SISTEMA

a) Energía que sale con el pan cocido (E_{spc})

$$E_{spc} = M_{pc} * C_{p_{pc}} * (T_e - T_r)$$

Donde:

M_{pcr} = Masa de pan cocido que sale 30,24 kg

C_{ppcr} = Calor específico del pan crudo 3,555 kJ/kg^{°C}

T_e = Temperatura de salida del pan 110,00 °C

T_r = Temperatura de entrada 40,00 °C

Calculando el calor específico del pan a la salida del horno:

Tomando para el cálculo los componentes mayoritarios: en este caso los sólidos y el agua:

$$C_{ps} = 4,19 - 0,84 (1-\% \text{agua}) \quad G_{\text{ankoplis}} = 3,555 \text{ kJ/kg}^\circ\text{C}$$

Reemplazando en E1:

$$\text{ESPC} = 11\,825,35 \text{ kJ}$$

b) Energía que sale con las bandejas (Eb)

Masa de cada bandeja: 1,42 kg

$$E_b = M_b * C_{p_{al}} * (T_f - T_i)$$

Donde:

Mb: Masa de las bandejas : 51,12 kg

Cpal: Calor específico del material de la bandeja: 0,482 kJ/kg°C

Tf : Temperatura interna del horno: 160,00 °C

Ti : Temperatura de ingreso de las bandejas: 15,00 °C

Reemplazando en Eb se tiene:

$$E_b = 3\,571,67 \text{ kJ}$$

c) Energía que sale con el coche (Ech)

$$E_{ch} = M_{ch} * C_{p_{ch}} * (T_s - T_i)$$

Donde:

Mch: Masa del coche: 40,00 kg

Cpch : Calor específico del acero corriente: 0,470 kJ/kg°C

Ts : Temperatura interna del horno 160,00 °C

Ti : Temperatura de ingreso del coche: 15,00 °C

Reemplazando en Ech se tiene:

$$E_{ch} = 2\,726,00 \text{ kJ/carga}$$

Energía que sale con el equipo (Eeq)

Donde:

Meq: Masa del equipo:	161,68	kg
Cpeq : Calor específico del acero:	0,470	kJ/kg°C
Tf : Temperatura final interna del horno	160,00	°C
Ti : Temperatura inicial:	15,00	°C

Reemplazando en Eeq.se tiene:

$$E_{eq} = 11\,018,76 \text{ kJ}$$

Determinación de la masa interna del equipo:

$m_t = \rho \cdot V_t$	161,684	kg
$V_t = e \cdot A_t$	0,0203376	m ³

Donde:

ρ = Densidad del acero inoxidable:	7950	kg/m ³
V_t = Volumen del acero:		
e = espesor de la pared del horno (acero):	0,0015	m
L = Longitud interna del horno:	1,52	m
H = Altura interna del horno:	1,75	m
A = Ancho interno del ahorno	0,96	m

$$\text{Área total} = 13,56 \text{ m}^2$$

d) Pérdidas por convección y conducción (E_{cvd})

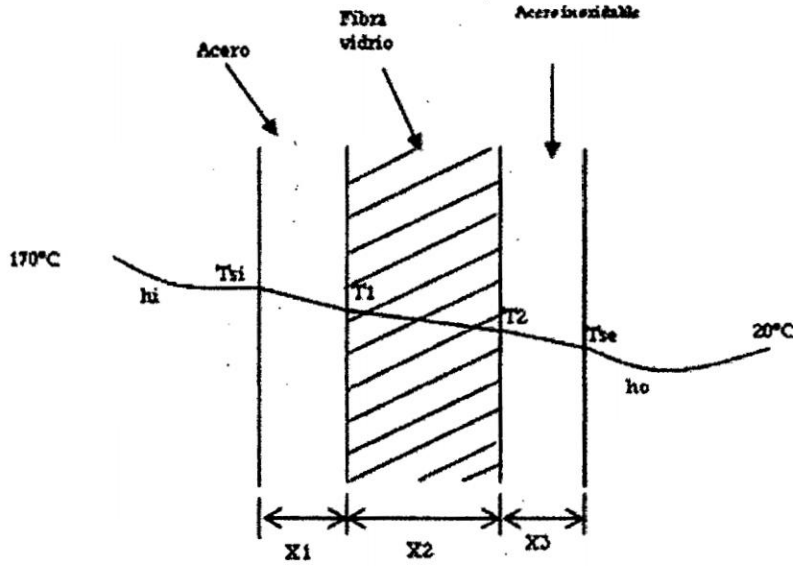


Figura 4.14 Perfil de temperaturas sobre transferencia de calor: Fluido caliente a fluido frío, en cilindros Horizontales.

Las pérdidas de calor a través de las paredes se dan por conducción y convección:

Por conducción:

Entre la pared del horno (acero inoxidable), aislante (fibra de vidrio) y la lámina de acero.

$$E_{cvd} = \frac{T_i - T_e}{\frac{1}{h_i * A} + \frac{X_1}{K_{ac} * A} + \frac{X_2}{K_{LV} * A} + \frac{X_3}{K_{ac} * A} + \frac{1}{h_o * A}}$$

Donde:

E_{cd} = Energía perdida por convección y conducción

X1= Espesor del acero (pared interna):	0,0015	m
K _{acero} = Conductividad térmica del acero:	21,6	w/m°C
A = Área de transferencia de calor:	13,56	m ²
X2 = Espesor del aislante:	0,105	m

Klv = Conductividad térmica del aislante (fibra de vidrio):	0,052 w/m°C
X3 = Espesor del acero:	0,0015 m
Kac= Conductividad térmica del acero:	21,6 w/m°C
Ti= Temperatura interna del horno:	160,00 °C
Ta = Temperatura del ambiente:	20,00 °C

Para el cálculo del coeficiente convectivo externo se toma en cuenta dos relaciones adimensionales como son:

Numero de prandt:
$$P_r = \frac{\mu * C_p}{k}$$

Numero de grasoft:
$$G_r = \frac{L^3 * \rho^2 * g * \beta * (T_s - T_a)}{\mu^2}$$

En este caso se asumirá la temperatura de la superficie externa del horno:

Temperatura exterior: 20 °C

Temperatura de superficie exterior: 52 °C

Para:

Tse = 52 °C 325,15 °K

Las propiedades del aire en la interfase se determina a la temperatura de película: 36,00 °C

$$T_f = \frac{T_{se} + T_a}{2}$$

Donde:

Cp: Capacidad calorífica del aire	1,005 kJ/kg°K
μ: Viscosidad del aire	1,9100E-05 Pas
k: Conductividad térmica del aire	2,70E-05 w/m°K
δ: Densidad del aire	1,137 kg/m ³
L: Longitud del equipo	1,52 m
g: Gravedad específica	9,8 m/s ²

β : Coeficiente volumétrico de expansión de fluido 0,003076 K^{-1}

ΔT : Diferencia positiva de temperatura entre la pared y la totalidad del fluido 32,00

Reemplazando datos en las ecuaciones de Prandtl y Grashof:

$$N_{pr} = 0,7109$$

$$N_{gr} = 1,200E+10$$

$$N_{pr} \cdot N_{gr} = 8,533E+09$$

Para: $N_{pr} \cdot N_{gr} > 109$; $h_o = 1,8 \cdot (\Delta T)^{1/4} \dots \dots \dots (\Theta)$

$N_{pr} \cdot N_{gr} < 109$ y $> a 104$; $h_o = 1,3 \cdot (\Delta T/L)^{0,25}$

Entonces sustituyendo datos en la ecuación (Θ):

$$h_o = 4,281 \text{ w}/(\text{m}^2\text{K})$$

$$h_o = 15,41 \text{ kJ}/\text{m}^2\text{hk}$$

Asumiendo la temperatura de la superficie interna del horno:

Temperatura interior : 160 °C

Temperatura de superficie interior : 250 °C

Temperatura de película:

Para : $T_{se} = 250$ °C 523,15 °K

Las propiedades del aire en la interfase se determinan a la temperatura de película: 205,00 °C

$$T_f = \frac{T_{si} + T_a}{2}$$

Donde:

C_p : Capacidad calorífica del aire 1,02 $\text{kJ}/\text{kg}^\circ\text{K}$

μ : Viscosidad del aire 2,4670E-05 Pas

k : Conductividad térmica del aire 3,45E-05 $\text{w}/\text{m}^\circ\text{K}$

δ : Densidad del aire 0,7997 kg/m^3

L : Longitud del equipo 1,750 m

g : Gravedad específica 9,8 m/s^2

β : Coeficiente volumétrico de expansión del fluido 0,001911 K^{-1}

ΔT : Diferencia positiva de temperatura entre la pared y la totalidad del fluido 90,00

Reemplazando datos en las ecuaciones de Prandt y Grasoft:

$$N_{pr} = 0,7292$$

$$N_{gr} = 9,495E+09$$

$$N_{pr} * N_{gr} = 6,923E+09$$

$$\text{Para: } N_{pr} * N_{gr} > 109; \quad h_i = 1,8 * (\Delta T) / \dots (\sigma)$$

$$N_{pr} * N_{gr} < 109 \text{ y } > a \ 104; \quad h_i = 1,3 * (\Delta T / L)^{0,25}$$

Entonces sustituyendo datos en la ecuación (σ):

$$h_i = 5,544 \text{ w}/(\text{m}^2\text{K})$$

$$h_i = 19,96 \text{ kj}/\text{m}^2\text{hk}$$

Tiempo de horneado incluyendo carga y descarga: **0,28 h**

Reemplazando en la ecuación Ecd:

$$E_{cd} = 251,68 \text{ kj}$$

e) Pérdidas por radiación (Erd)

$$E_{rd} = A * \beta * \varepsilon * (T_{se}^4 - T_a^4)$$

Donde:

$$A = \text{Área total externa del horno} \quad 13,56 \text{ m}^2$$

$$\beta = \text{Constante de Boltzmann} \quad 5,07E-08 \text{ w}/\text{m}^2\text{K}^4$$

$$\varepsilon = \text{Emisividad del acero} \quad 0,79$$

$$T_1 = \text{Temperatura de superficie externa del horno} \quad 325,15 \text{ }^\circ\text{K}$$

$$T_2 = \text{Temperatura del ambiente} \quad 293,15^\circ\text{K}$$

$$\text{Tiempo de horneado incluyendo carga y descarga: } 0,28 \text{ h}$$

Reemplazando en Erd se tiene:

$$E_{rd} = 2 \ 098,03 \text{ kj}$$

f) Pérdidas por la evaporación de agua (Eva)

$$Eva = M_a * Cp_a * (Teb - Ti) + M_{va} * (h_g - h_f) + m * hs$$

Donde:

m: Masa de agua que se evapora:	7,80	kg
hg: Entalpia de vapor saturado a 92°C	2663,2	kJ/kg
hf: Entalpia de liquido saturado a 92°C	425,4	kJ/kg
hg: Entalpia de vapor saturado a 92°C	2237,8	kJ/kg
Cp: Calor especifico del agua promedio:	4,19	kJ/kg°C
Teb=Temperatura de ebullición del agua	92	°C
Ti=Temperatura inicial	40	°C

Por lo tanto reemplazando datos se tiene:

$$Eva = 36\ 609,14 \text{ kJ}$$

g) Energía que sale con los gases de combustión (Ecbg)

Para el caso del sulfato se considera que es depreciable por intervenir en cantidades mínimas en el proceso productivo.

3. La energía de reacción en el sistema considerado son:

a) Energía requerida para la gelatinización del almidón (Ega)

$$Ega = m_{CH} * (X_{gasalida} - X_{gaentrada}) * \Delta H^{\circ}_{ga}$$

$$- 10 \text{ Kj / Kg} \geq \Delta H^{\circ}_{ga} \geq - 19 \text{ Kj / Kg}$$

Normalmente se utilizan el promedio de estos valores: -14,5 KJ/Kg

Masa de carbohidratos que ingresa al horno en los panes = 14,834 Kg

Masa de carbohidratos a almidón que se gelatiniza = 7,417137 Kg

$$Ega = 107,55 \text{ kJ}$$

Energía requerida para la desnaturalización de la proteína (Edp)

$$E_{dp} = m * X_{pe} * (X_{dpsalida} - X_{dpenrada}) \Delta H^{\circ} dp$$

$$- 90 \text{ Kj / Kg} \geq \Delta H^{\circ} dp \geq - 100 \text{ Kj / Kg}$$

Normalmente se utilizan el promedio de estos valores: -95 kj/kg

Masa de proteínas que ingresan al horno : 2,082 kg

$$\text{Edp} = \quad \quad \quad \mathbf{197,79} \quad \quad \text{kj}$$

Realizando un balance total en la ecuación general:

$$E_{epcr} + Q + E_{me} - (E_{spc} + E_b + E_{ch} + E_{eq} + E_{cvd} + E_{rd} + E_{va} + E_{cbg}) - (E_{ga} + E_{dp} + E_{sf}) = E_{sist}$$

Eliminando la Eme, Esf por ser despreciables en comparación a los demás factores:

y la Esist. Por ser un sistema abierto.

Despejando la ecuación se tiene:

$$Q - E_{cbg} = (E_{spc} + E_b + E_{ch} + E_{eq} + E_{cvd} + E_{rd} + E_{va}) + (E_{ga} + E_{dp}) - E_{epcr}$$

$$\mathbf{Q - Ecbg = \quad \quad \quad 62\ 701,59 \quad \quad \text{kj}}$$

Cálculo de la masa de combustible necesario, sin considerar el necesario para la combustión del mismo:

$$\mathbf{Q - Ecbg = \quad \quad \quad 62\ 701,59 \quad \quad \text{kj}}$$

Cada carga dura: 0,28 Oh

$$\mathbf{Q - Ecbg = \quad \quad \quad 221\ 560,38 \quad \quad \text{kJ/h}}$$

Agregándole un 10% por seguridad: **243 716,42** kj/h

Cálculo de la masa de combustible necesario:

Sea la ecuación para realizar el cálculo:

Q: Calor total (Energía total necesaria), no se considera el calor de combustión **243 716,42** kj/h

PC: Poder calorífico del petróleo **45 548,85** kj/kg

Entonces, reemplazando los datos en la ecuación, $E_c = E_2$, se tiene:

$$M_{cb} = 5,351 \text{ kg/h}$$

$$\text{Masa de petróleo} = 11,786 \text{ Lb/h}$$

$$\text{Densidad del petróleo} = 7,91 \text{ Lib/gal.}$$

$$\text{Volumen de petróleo necesario} = 1,49 \text{ Gal./h}$$

Energía que sale con los gases de combustión (E_{cbg})

Energía perdida por la chimenea:

Para calcular esta energía es necesario conocer su composición química del petróleo:

Composición química del petróleo

Composición	Símbolo	% en peso
Azufre	S	0,28%
Hidrógeno	H ₂	12,40%
Carbono	C	87,30%
Nitrógeno	N ₂	0,02%
Total		100.00%

Fuente: Perry, J. 1976

Durante la combustión se producen las siguientes reacciones:



La masa de cada uno de los componentes de la reacción se calcula de la siguiente manera:

$$M_c = \frac{M_{combustible} * PM_{producto}}{PM_{reactantes}} * \% peso \quad \dots\dots\dots\beta$$

Donde:

Mc : Masa del componente

PM productos: Peso molecular de los productos de la reacción PM

reactantes : Peso molecular de los reactantes de la reacción

Mpet : Masa de petróleo a combustionar: 5,351 kg/h

% Peso: Porcentaje en peso del componente presente en el petróleo

Pesos moleculares correspondientes a cada componente y productos de la reacción:

Compuesto	Formula	Peso Molecular	Unidades
Azufre	S	32,01	kg/mol-kg
hidrógeno	H2	2,00	kg/mol-kg
Carbono	C	12,00	kg/mol-kg
Nitrógeno	N2	28,00	kg/mol-kg
Dióxido de azufre	SO2	64,00	kg/mol-kg
Agua	H2O	18,00	kg/mol-kg
Dióxido de carbono	CO2	44,00	kg/mol-kg
Óxido nítrico	NO	30,00	kg/mol-kg

Calculo de las masas de cada uno de los productos de la reacción:

Se calcula reemplazando los datos de los cuadros antes mencionados en la ecuación β :

$$\text{Masa de SO}_2 = 0,032 \quad \text{kg/h}$$

$$\text{Masa de H}_2\text{O} = 5,97 \quad \text{kg/h}$$

$$\text{Masa de CO}_2 = 17,127 \quad \text{kg/h}$$

$$\text{Masa de NO} = 0,00229 \quad \text{kg/h}$$

$$Q_6 = Q_{SO_2} + Q_{H_2O} + Q_{CO_2} + Q_{NO}$$

$$Q_{SO_2} = M_{SO_2} * C_{pSO_2} * (T_c - T_e)$$

Donde:

$$M_{SO_2} = \text{Masa de dióxido de azufre} : 0,032 \text{ kg/h}$$

$$C_{pSO_2} = \text{Calor específico del dióxido de azufre} : 1\ 004,83 \text{ kJ/kg}^\circ\text{C}$$

$$T_c : \text{Temperatura de combustión} : 350,00 \text{ }^\circ\text{C}$$

$$T_e : \text{temperatura de entrada del combustible} : 20,00 \text{ }^\circ\text{C}$$

$$\mathbf{Q_{SO_2} = 9,95 \text{ kJ/h}}$$

$$Q_{H_2O} = M_{H_2O} \cdot C_{pH_2O} \cdot (T_c - T_e)$$

Donde:

$$M_{H_2O} = \text{Masa de agua} : 5,971 \text{ kg/h}$$

$$C_{pH_2O} = \text{Calor específico del agua} : 4,1836 \text{ kJ/kg}^\circ\text{C}$$

$$T_c : \text{Temperatura de combustión} : 350,00 \text{ }^\circ\text{C}$$

$$T_e : \text{temperatura de entrada del combustible} : 20,00 \text{ }^\circ\text{C}$$

$$\mathbf{Q_{H_2O} = 8\ 243,49 \text{ kJ/h}}$$

$$Q_{CO_2} = M_{CO_2} \cdot C_{pCO_2} \cdot (T_c - T_e)$$

Donde:

$$M_{CO_2} = \text{Masa de dióxido de Carbono} : 17,127 \text{ kg/h}$$

$$C_{pCO_2} = \text{Calor específico del dióxido de carbono} : 0,841 \text{ kJ/kg}^\circ\text{C}$$

$$T_c : \text{Temperatura de combustión} : 350,0 \text{ }^\circ\text{C}$$

$$T_e : \text{temperatura de entrada del combustible} : 20,0 \text{ }^\circ\text{C}$$

$$\mathbf{Q_{CO_2} = 4\ 753,26 \text{ kJ/h}}$$

$$Q_{NO} = M_{NO} \cdot C_{pNO} \cdot (T_c - T_e)$$

Donde:

$$M_{NO} = \text{Masa del óxido nitroso} : 0,00229 \text{ kg/h}$$

$$C_{pNO} = \text{Calor específico del óxido nitroso} : 1,130436 \text{ kJ/kg}^\circ\text{C}$$

$$T_c : \text{Temperatura de combustión} : 350,00 \text{ }^\circ\text{C}$$

$$T_e : \text{temperatura de entrada del combustible} : 20,00 \text{ }^\circ\text{C}$$

$$\mathbf{Q_{NO} = 0,85 \text{ kJ/h}}$$

$$\mathbf{Q_6 = 13\ 007,55 \text{ kJ/h}}$$

Sea la ecuación para realizar el cálculo:

$$m_{\text{diesel}} = Q_t / \text{poder calorífico del petróleo} \quad \text{Donde:}$$

Qt	: Calor total	13 007,549	kJ/h
P	: poder calorífico del petróleo	45 548,850	kJ/kg

Entonces, reemplazando los datos en la ecuación, se tiene:

Masa de petróleo necesario es de	:	0,286	kg/h
Masa de petróleo	:	0,629	Lb/h
Densidad del petróleo	:	7,91	Lib/gal.
Volumen de petróleo necesario	:	0,085	gal./h

Volumen necesario de petróleo para el horno : 1,57 Gal/h

Número de horas de funcionamiento del horno: 2,50 h

Volumen de petróleo necesario/día : 3,925 gal/día

c. BALANCE DE ENERGÍA EN EL HORNO PARA PAN COLIZA Y EL RESTO DE LOS PRODUCTOS:

Los cálculos del balance de energía para el resto de los productos de los panes: Cachito, Bizcochos, Chancay, Pasteles y Kekes; Se adjunta en el anexo 4.1 y son similares debido a que se utilizara un solo horno para todos los productos que se está considerando en el proyecto.

4.15. RELACIÓN DE MATERIALES, EQUIPOS Y MAQUINARIAS

4.15.1. RELACIÓN DE EQUIPOS Y MAQUINARIAS

- & Balanza de plataforma (100 kg)
- & Amasadora/sobadora (100 kg de masa)
- & Horno y accesorios (Max 2000)
- & Batidora (60 Litros)
- & Coches y sus respectivas bandejas

- & Divisora (1-3 kg)
- & Mesa de acero inoxidable
- & Cámara de fermentación (6 coches)
- & kekeras (1 kg)
- & Moldes para kekes (de 50 g)
- & Balanzas (pesado de inzumos)
- & Mesas auxiliares

4.15.2. RELACIÓN DE MATERIALES DE LABORATORIO

- & Balanza digital
- & Pissetas
- & Matraz erlenmeyer (500 ml)
- & Pipetas
- & Termómetro
- & Estufa
- & Vaso de precipitado
- & Balón de gas
- & Mechero de bunsen
- & Autoclave
- & Equipo determinador de humedad
- & Hidrómetro
- & Termocuplas
- & Buretas (25 y 50) ml
- & Probetas (50 y 100) ml
- & Fiolas (250 y 500) ml

4.15.3. RELACIÓN DE EQUIPOS AUXILIARES

- & Parihuelas cuadradas (1.5 m x 1.5 m)
- & Uniformes de operación
- & Perchero
- & Refrigeradora
- & Casilleros

- & Andamios metálicos
- & Mandil
- & Equipo de tratamiento de agua

Los diferentes equipos y maquinarias que a continuación son descritas se realizan basados en los requerimientos del proceso y las especificaciones técnicas proporcionados por los proveedores nacionales.

4.15.4. ESPECIFICACIONES DE LAS MAQUINARIAS Y EQUIPOS

PRINCIPALES:

1. HORNO ROTATORIO

Modelo	:	MAX 2000
Capacidad	:	Panes/Horneada
Combustible	:	1,5 gal/hora
Potencia instalada	:	3,00 Kw
Potencia de motor	:	2,2 Kw
Dimensiones	:	H=2,45 m; L=2,34 m; A=1,56 m
Proveedor	:	NOVA INDUSTRIAL TOOLS S.A.C.

2. CAMARA DE FERMENTACION

Modelo	:	MAX 2000
Capacidad	:	864 unidades de masas de panes
Potencia instalada	:	3,23 Kw
Potencia de motor	:	3,1 Kw
Dimensiones	:	H=2 m; L=2,34 m; A=1,92 m
Proveedor	:	NOVA INDUSTRIAL TOOLS S.A.C.
Material	:	Fabricada íntegramente en acero Inoxidable AISI 304.
Funcionamiento	:	A base de resistencias eléctricas,

incluye homogenizador de vapor y controlador de temperatura, diseñada especialmente para aislar y crear un ambiente independiente a las condiciones climáticas existentes.

OTRAS CARACTERISITCAS :

Sistemas de limpieza mediante drenaje, Sistema eléctrico, construido con componentes eléctricos con certificación UL y CE

Sistemas de seguridad, los sistemas eléctricos están diseñados con relays térmicos para proteger el equipo de sobrecargas y cortos-circuitos.

Energía trifásica (monofásico opcional).

3. AMASADORA SOBADORA

Modelo	:	KN100
Función	:	Procesa un amasado y sobado homogéneo
Material	:	Estructura acero al carbono
Tazón y agitador	:	AISI 304
Capacidad de masa	:	160 kg
Potencia del motor	:	11/7 Kw
Dimensiones	:	H=1,35 m; L=1,44 m; A=0,93m
Motor eléctrico	:	Trifásico
Proveedor	:	NOVA INDUSTRIAL TOOLS S.A.C.

4. DIVISORA

Modelo	:	30M
Función	:	Robusta y versátil
Material	:	Estructura en hierro fundido
Cuchillas y sistemas de regulación	:	AISI 304
Capacidad de masa	:	1-3 kg
Divide	:	30 partes iguales
Dimensiones	:	H=0,95 m; A=0,45; L=0,50 m
Proveedor	:	NOVA INDUSTRIAL TOOLS S.A.C.

5. COCHES

Modelo	:	COCHE 2000
Función	:	Porta bandejas
Material	:	Marcos de aluminio y agua de Bandejas en acero inoxidable

Provisto con 4 ruedas de material termoplástico

No daña los pisos por el peso ligero y calidad de ruedas.

Nº de bandejas : 36 unidades/coche
 Dimensiones : H=1,84 m; A=0,71; L=0,87 m
 Proveedor : NOVA INDUSTRIAL TOOLS S.A.C.

6. BANDEJAS

Modelo : LISAS (65X45 ALUMINIO)
 Función : Contenedor de panes
 Material : Aluminio 3003H14 de alto grado Térmico.
 Capacidad de panes : Aproximado 24 unidades
 Dimensiones : A = 35 cm; L = 0,43 m
 Proveedor : NOVA INDUSTRIAL TOOLS S.A.C.

7. KEKERA

Modelo : Moldes (50-70) g
 Función : Moldeadora
 Material : Aluminio 3003H14 de alto grado
 térmico.
 Dimensiones : D1=31 cm; D2=25 cm; H=11,5 cm
 Proveedor : NOVA INDUSTRIAL TOOLS S.A.C.

MESA DE TRABAJO DE ACERO INOXIDABLE

Modelo : Un piso
 Función : Boleado de panes
 Material : Cabilla Galvanizada Inoxidable
 Dimensiones : H = 0,9 m; A = 0,9 m, L = 2,5 m
 Proveedor : NOVA INDUSTRIAL TOOLS S.A.C.

BALANZA DE PLATAFORMA

Función : Pesado de materia prima e insumos
 Cantidad : 01

Capacidad	:	300 kg
Material	:	Hierro fundido
Dimensiones	:	H=0,8 A=0,4m L=0,6 m;
Proveedor	:	KOSSODO S.A.C.

BALANZA ANALÍTICA DIGITAL

Función	:	Pesado de insumos
Cantidad	:	01
Capacidad	:	1000 g
Sensibilidad	:	0,1 mg
Potencia	:	100-200 VAC, 50/60 Hz.
Proveedor	:	KOSSODO S.A.C.

POTENCIÓMETRO

Función	:	Medición de pH
Cantidad	:	01
Rango de medición	:	0-14
Exactitud	:	0.01+/-1digito
Condiciones de trabajo	:	0-50 °C; HR: 95%
Buffer	:	4.01; 7.01; 10.1
Proveedor	:	KOSSODO S.A.C.

4.16. DISEÑO DE PLANTA

EL diseño de la planta comprende todo el conjunto de elementos físicos de fabricación, de tal manera que la distribución sea lo más funcional, económica y eficiente en la utilización de los recursos y ambientes. Dicho diseño incluye las áreas de maquinarias y equipos.

4.16.1. DETERMINACIÓN DE LAS ÁREAS QUE CONFORMAN LA PLANTA

A. SALA DE PROCESO

Para la determinación las posibles dimensiones de cada uno de las estaciones en el área de proceso, se utilizará el método de las superficies

parciales de "Gourchet", que consiste en el dimensionamiento de los ambientes a partir de una serie de ecuaciones que interrelacionan el equipamiento u operación en áreas extra para la circulación y movimiento para el operario; con lo cual el área requerida resulta ser la sumatoria del valor obtenido en cada relación, multiplicando por un factor (número de equipos de la estación de trabajo).

Las ecuaciones empleadas para obtener el área de cada equipo vienen a ser los siguientes:

& SUPERFICIE ESTÁTICA (Ss)

Está dado por el área total que realmente ocupa la maquinaria o equipo en plano horizontal. Para los operarios se considera un área estática de 0,5 m²

$$\mathbf{Ss = Largo * Ancho}$$

& SUPERFICIE DE GRAVITACIÓN (Sg)

Está dado por el área reservada para el movimiento del personal alrededor del puesto de trabajo y también por el material empleado en el proceso, esta superficie se establece para cada elemento de la siguiente manera:

$$\mathbf{Sg = Ss * N}$$

Donde:

N = número de lados con el que se trabaja con el equipo.

& SUPERFICIE DE EVOLUCIÓN (Se)

Es la superficie que hay que reservar entre los puestos de trabajo para que las máquinas y los materiales tengan absolutamente libertad de trabajo y de movimiento, se obtiene por la siguiente relación:

$$Se = (Ss + Sg) * K$$

Donde:

K = 1,5 constante resultante del coeficiente entre el promedio de la altura de los elementos móviles y dos veces de la altura de los elementos estáticos.

SUPERFICIE TOTAL (St)

Es la sumatoria de los resultados de cada una de las relaciones anteriores; su expresión es la siguiente:

$$St = Ss + Sg + Se$$

En los cuadros 4.1, 4.3, y 4.4 se especifican las áreas calculadas de acuerdo a las áreas que ocupan las maquinarias, servicios y equipos necesarios para la producción, en función del proceso de elaboración seleccionado.

CUADRO 4.1
DETERMINACIÓN DEL AREA DE PROCESO

EQUIPOS	Unid.	H (m)	A (m)	L (m)	Ss. (m ²)	N	Sg (m ²)	K	Se (m ²)	St (m ²)
Balanza de plataforma	1	0,8	0,4	0,6	0,24	3,00	0,72	0,52	0,50	1,46
Mesas de acero inoxidable	2	0,9	0,9	2,5	4,50	2,00	9,00	0,52	7,02	20,52
Horno rotativo	1	2,45	1,56	2,32	3,62	1,00	3,62	0,52	3,76	11,00
Cámara de fermentación	1	2	1,92	2,34	4,49	1,00	4,49	0,52	4,67	13,66
Amasadora/sobadora	1	1,35	0,93	1,44	1,34	3,00	4,02	0,52	2,79	8,14
Batidora	1	1,38	0,66	0,94	0,62	3,00	1,86	0,52	1,29	3,77
Divisora	1	0,95	0,45	0,5	0,23	3,00	0,68	0,52	0,47	1,37
Coches bandejeros	6	1,84	0,71	0,87	3,71	2,00	7,41	0,52	5,78	16,90
Personal	3	1,75	0,2	0,6	0,36	2,00	0,72	0,52	0,56	1,64
Area total de la sala de proceso										78,46

B. ALMACEN DE INSUMOS

En el siguiente cuadro se observa los insumos necesarios para la obtención de los productos de panadería y pastelería del proyecto.

Cuadro 4.2

CANTIDAD DE INSUMOS NECESARIOS/MESES

Insumos	Unidad	Cantidad mensual	Presentaciones	Capacidad presentación	Número necesarios
Harina especial	Kg	6683,27	Sacos	50,00	134,00
Sal	Kg	138,58	Bolsas	25,00	6,00
Azúcar	Kg	1634,72	Sacos	50,00	33,00
Manteca	Kg	809,54	Cajas	10,00	81,00
Mejorador	Kg	66,20	Bolsas	5,00	14,00
Levadura	Kg	165,5	Paquetes	0,48	345,00
Esencia de vainilla	Kg	7,91	Botellas	1,00	8,00
Antimoho	Kg	1,37	Bolsas	1,00	2,00
Colorante	Kg	0,87	Bolsas	1,00	1,00
Esencia de Chancay	Kg	0,87	Botellas	1,00	1,00
Harina pastelera	Kg	2772,1	Bolsas	5,00	555,00
Maicena	Kg	68,61	Bolsas	10,00	7,00
Cocoa	Kg	109,89	Bolsas	5,00	22,00
Bicarbonato	Kg	13,68	Bolsas	1,00	14,00
Polvo de hornear	Kg	85,21	Bolsas	1,00	86,00
Leche en polvo	Kg	221,09	Sacos	25,00	9,00
Huevos	Kg	923,05	Paquetes	10,00	93,00
Margarina	Kg	1578,94	Cajas	10,00	158,00
Relleno	Kg	483,78	Bolsas	5,00	97,00
Azúcar impalpable	Kg	32,15	Bolsas	1,00	33,00

4.16.2. DETERMINACIÓN DEL AREA DE ALMACENAMIENTO DE DIFERENTES INSUMOS

HARINA especial/mes	:	6 683,27 kg
Meses de almacenamiento	:	1 Mes
Total a almacenar	:	6 683,27 kg
Capacidad de cada saco de harina	:	50 kg
Número de sacos a almacenar	:	134 Sacos

Dimensiones del saco:

Ancho	:	0,5 m	Longitud:	0,9 m	Altura:	0,3 m
Área que ocupa cada saco	:	0,45 m ²				
Dimensiones de las tarimas	:					
Ancho	:	1,5 m	Longitud:	1,5 m	Altura:	0,2 m

Área que ocupa cada tarima	:	2,25	m ²
Nº de sacos por cada ruma en la tarima	:	5,00	Sacos
Número de rumas en una tarima	:	12	Rumas
Nº de sacos/tarima	:	60	Sacos
Nº de tarimas necesarias	:	3	Tarimas

AZÚCAR/mes	:	1 634,72	kg
Meses de almacenamiento	:	1	Mes
Total a almacenar	:	1 634,72	kg
Capacidad de cada saco de harina	:	50	kg
Número de sacos a almacenar	:	33	Sacos

Dimensiones del saco:

Ancho	:	0,5 m	Longitud:	0,9 m	Altura :	0,3	m
Área que ocupa cada saco	:					0,45	m ²

Dimensiones de las tarimas:

Ancho	:	1,5 m	Longitud:	1,5 m	Altura :	0,2	m
Área que ocupa cada tarima	:					2,25	m ²
Nº de sacos por cada ruma en la tarima	:					5,00	Sacos
Número de rumas en una tarima	:					10	Rumas
Nº de sacos/tarima	:					50	Sacos
Nº de tarimas necesarias	:					1	Tarimas

MANTECA/mes	:	809,54	kg
Meses de almacenamiento	:	2	Meses
Total a almacenar	:	1619,08	kg
Capacidad de cada caja de manteca	:	10	kg
Número de cajas a almacenar	:	162	Cajas

Dimensiones de cada caja:

Ancho	:	0,15 m	Longitud :	0,2 m	Altura :	0,12 m
-------	---	--------	------------	-------	----------	--------

Área que ocupa cada caja : 0,03 m²

Dimensiones de las tarimas:

Ancho : 1,5 m Longitud: 1,5 m Altura : 0,2 m
 Área que ocupa cada tarima : 2,25 m²
 N° de cajas por cada ruma en la tarima : 75,00 Cajas
 Número de rumas en una tarima : 10 Rumas
 N° de cajas/tarima : 750 Cajas
 N° de tarimas necesarias : 1 Tarimas

SAL/Mes : 138,58 kg
 Meses de almacenamiento : 2 meses
 Total a almacenar : 277,16 kg
 Capacidad de cada saco de sal : 25 kg
 Número de sacos a almacenar : 11 Sacos

Dimensiones del saco:

Ancho : 0,35 m Longitud: 0,54 m Altura: 0,13 m
 Área que ocupa cada saco : 0,189 m²

Dimensiones de las tarimas:

Ancho : 1,5 m Longitud: 1,5m Altura : 0,2 m
 Área que ocupa cada tarima : 2,25 m²
 N° de sacos por cada ruma en la tarima : 12,00 Sacos
 Número de rumas en una tarima : 10 Rumas
 N° de sacos/tarima : 120 Sacos
 N° de tarimas necesarias : 1 Tarimas

HARINA PASTELERA/mes : 2772,10 kg
 Meses de almacenamiento : 1 Meses
 Total a almacenar : 2772,10 kg
 Capacidad de cada bolsa de harina pastelera : 5 kg

4.16.2.1. RESUMEN DEL AREA DE LOS AMBIENTES DE LA PLANTA

En base a las dimensiones obtenidas, en el cuadro 4.5 se muestra las dimensiones y las áreas respectivas para cada uno de los ambientes que conforman la planta de producción de productos de panificación, haciendo un total de 403,888 m² de área.

CUADRO 4.5

AREA DE LOS DIFERENTES AMBIENTES CONSTRUIDA DE LA PLANTA

AMBIENTES	Nº	Largo (m)	Ancho (m)	Altura (m)	Área (m ²)
Sala de proceso	1	12,42	6,24	4,00	77,50
Sala de insumos	1	13,41	6,30	4,00	84,48
Área de dosificado	1	5,60	4,90	4,00	27,44
Almacén de empaques/embalaje/ y otros	1	5,10	3,20	2,70	16,32
Área de control de calidad	1	3,20	2,66	2,70	8,51
Almacén de herramientas y mantenimiento de equipos	1	3,65	3,21	2,70	11,72
Oficina de administrativas	1	9,50	3,65	2,70	34,68
Área de ventas	1	7,50	3,65	2,70	27,38
SS.HH Administrativos	1	3,65	1,20	2,70	4,38
Servicios higiénicos obreros	1	2,51	3,65	2,70	9,16
Oficina de jefe de planta	1	5,60	2,44	4,00	13,66
Área de enfriado, envasado y empackado	1	7,91	4,36	4,00	34,49
Vestuario obreros	1	2,66	3,65	2,70	9,71
Área de insumos y materiales de limpieza	1	3,65	1,48	2,70	5,40
Almacén de producto terminado	1	5,77	5,60	4,00	32,31
Vigilancia	1	3,00	2,25	2,70	6,75
Área total construida					403,888

4.17. DISTRIBUCIÓN DE PLANTA

Las diversas secciones están especificadas de acuerdo al nivel de superficie ocupada por cada unidad productiva. Es decir se trata de hallar una ordenación de las áreas de trabajo y del equipo que sea lo más económica para llevar a cabo los procesos productivos, al mismo tiempo, que la más segura y satisfactoria para los operarios y para el entorno de la planta industrial.

4.17.1. Distribución general de la planta

Una vez determinado las áreas que conformarán la planta de producción se procede a la distribución de cada uno de los ambientes, de tal manera que los ambientes que constituyan la planta estén ubicados adecuadamente, para tal fin es necesario tener en cuenta los siguientes principios básicos.

4.17.2. DISTRIBUCIÓN DE EQUIPOS

Cada uno de los muebles, maquinarias y equipos que participan en el proceso de transformación debe estar dispuesto en forma tal que garantice mejores condiciones de trabajo y seguridad, una adecuada utilización del espacio disponible, una mejor movilización de los insumos, además de una mayor eficacia en la operación que redundará, obviamente, en menores costos de producción, para la mejor distribución de equipos y maquinarias se toma en cuenta la secuencialidad del flujo de proceso productivo, la cual señala la secuencia de equipos en planta de manera lineal, este tipo de disposición proporciona dependencia del equipo con la zona de trabajo consiguiendo que un operario pueda atender más de una máquina. La distribución de los equipos se muestra en las figuras 4.16

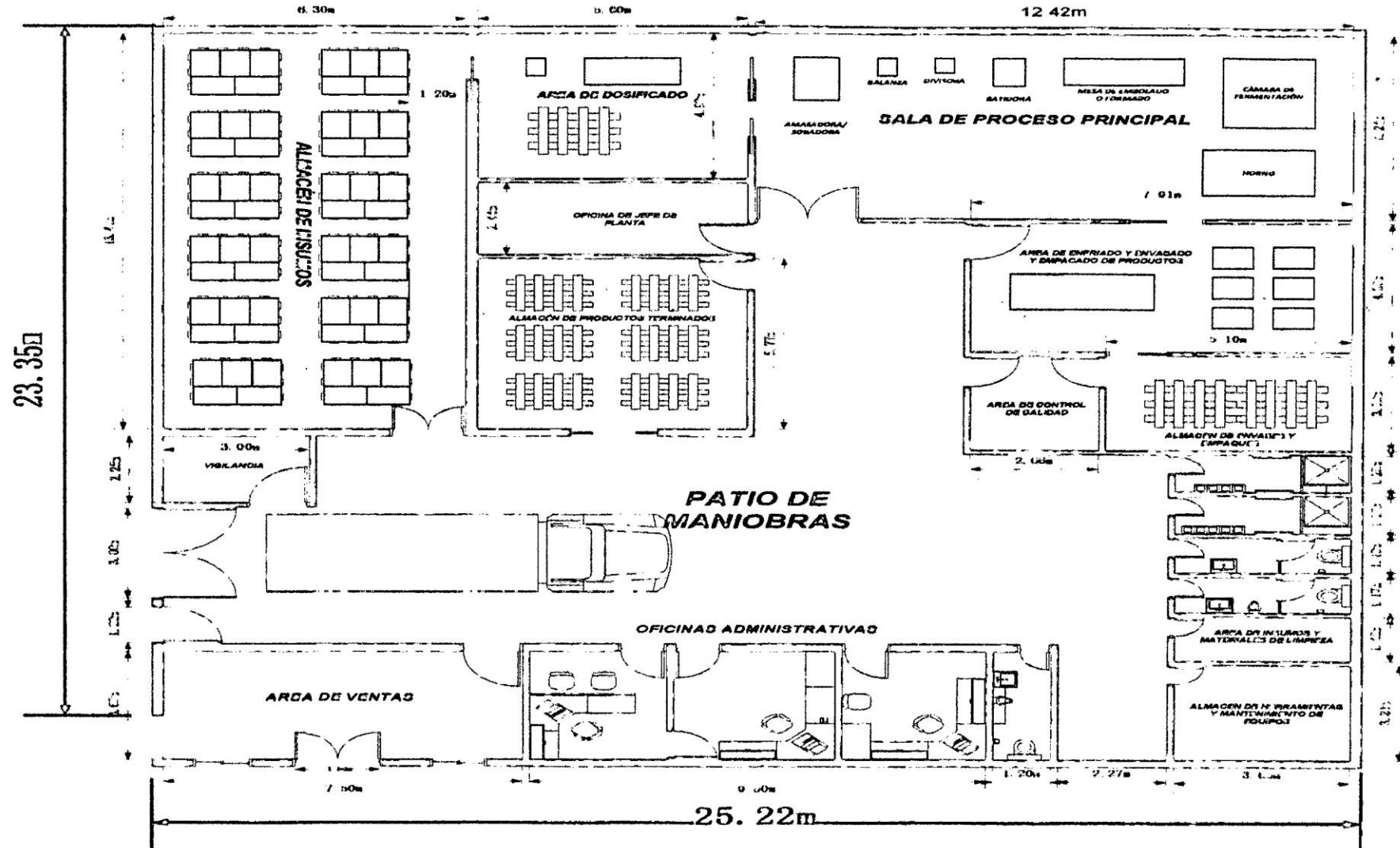


FIGURA 4.16: DISTRIBUCIÓN DE EQUIPOS Y OTROS AMBIENTES DE LA PLANTA

4.18. OBRAS CIVILES

El diseño de ingeniería civil tiene en cuenta el proceso productivo así como el requerimiento de las instalaciones de las maquinarias, las obras civiles se realiza de acuerdo al reglamento nacional de construcciones del Perú (cámara peruana de la construcción). Los materiales a emplear para la construcción de la infraestructura están de acuerdo a la disponibilidad de la zona y sus condiciones climáticas.

La planta estará ubicada en la jurisdicción del distrito de Quimbiri en la provincia de La Convención región Cusco, en el cual se requiere 403,88 m², el cual será dispuesto para el diseño de la planta de producción de productos de panadería y pastelería.

El terreno reúne las condiciones que se detallaron en el Capítulo III del presente proyecto, en la parte de micro localización, donde se resaltan las características del terreno.

La medidas de cada uno de las sala se encuentra en el cuadro 6.4.

a) SALA DE PROCESO

Cuenta con un área de 78,46 m², lo que se determinó en la distribución de los equipos y transito del personal, las paredes tendrán una altura de 4 metros, construidos con ladrillos tipo Kin Kong trenzados más concretos. El ambiente contará con ventanas de vidrio las que estarán protegidas con estructura metálica, una puerta corrediza la que conectará el área de Dosificación, y luego contará también con todos los servicios de agua y desagüe, fluido eléctrico y otros servicios necesarios.

b) ALMACÉN DE MATERIA PRIMA E INSUMOS

Cuenta con una área de 84,48 m², las paredes será de ladrillos trenzados más concreto, el piso tendrá el acabado de cemento pulido, el ambiente

estará provisto de ventanas amplias para facilitar la circulación del aire, el almacén estará conectado al área de dosificado.

c) ÁREA DE CONTROL DE CALIDAD

El área de control de calidad contara con una área de $8,51\text{m}^2$, con mesas de concreto enchapados con mayólicas, este ambiente estará conectado al área de enfriamiento, envasado y empaçados de productos terminados.

d) OFICINA DE JEFE DE PLANTA

Contara con una área de $13,66\text{ m}^2$, estará ubicado entre sala de dosificación y almacén de productos terminados, permitiendo el mejor control durante la producción en la planta.

e) ALMACÉN DE PRODUCTO TERMINADO

El área es de $32,31\text{m}^2$, y tendrá las mismas características de acabado de pared y piso, contara con una iluminación adecuada.

f) SALA DE HERRAMIENTAS DE MANTENIMIENTO DE EQUIPOS

Contara con una área de $11,72\text{ m}^2$, y tendrá las mismas condiciones de otras salas.

g) VESTUARIO

Estará construido con los mismos materiales del resto de los ambientes que cuenta la planta este estará a la sala de proceso, a este el personal deberá ingresar obligatoriamente antes de ingresar a la sala de proceso. Tiene una área de $9,71\text{ m}^2$

h) SERVICIOS HIGIÉNICOS

Contará con servicios de agua potable, inodoro, tanto para mujeres y varones, separados por un tabique de ladrillos con sus respectivas puertas, contará también con sumidero, con servicios de electrificación y tendrá una área de 9,16 m².

i) OFICINAS ADMINISTRATIVAS

Contará con una área de 34,68 m²., igual manera la construcción es de concreto, el acabado del piso es de cemento pulido, puerta de madera de 0,80 m de ancho y 1,90 m de altura, tendrá conexión con la oficina de guardianía tendrá una buena iluminación de la sala.

j) GUARDIANÍA O VIGILANCIA

Este ambiente tendrá una área de 6,75 m², las instalaciones eléctricas de equipos se realizará conforme a la necesidad en dicho sala.

Esta guardianía está considerada para prestar la seguridad de la planta durante las 24 horas del día.

4.18.1. PLANIFICACIÓN Y EJECUCIÓN DEL PROYECTO CONSTRUCCIÓN Y PLAN GENERAL DE CONSTRUCCIÓN.

La construcción será por administración directa, con tiempo flexible el cual estará en función a la liquidez monetaria, asegurando de esta manera la calidad del trabajo. Con el plan general de construcción se llevara el proyecto en forma más ordenada y económica.

CRONOGRAMA DE IMPLEMENTACIÓN DE LA PLANTA

Teniendo en cuenta en inicio de producción a partir de la próxima estación de lluvias, es recomendable el siguiente cronograma:

CUADRO 4.6
CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE LA PLANTA

ACTIVIDADES	MESES								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
TANGIBLES									
Terreno			X						
Construcciones civiles				X	X	X			
Adquisición de Maquinarias y Equipos							X	X	
Equipos de Laboratorio						X	X	X	
Equipos Auxiliares								X	X
Equipos de Seguridad y mantenimiento								X	
Muebles de oficina									X
Materiales de limpieza							X	X	
INTANGIBLES									
Estudios previos	X								
Organización	X	X							
Constitución	X	X	X						
Instalación de Equipos							X	X	
Instalación de servicios básicos							X		
Puesta en marcha									X
Intereses pre-operativos	X	X	X	X	X	X	X	X	X

4.19. PROGRAMA DE PRODUCCIÓN

El programa de producción se ha planificado conociendo los resultados del estudio de mercado, tamaño y localización, para el primer año se cubrirá con el 60% de la capacidad total llegando al quinto a decimo año al 100%. La producción de los productos de panadería y pastelería es diario es decir 300 días al año, la materia prima o el insumo principal es la harina especial y la harina pastelera y esta será proveído por los distribuidores desde Ayacucho, con este se tiene la disponibilidad de materia prima para todo el año. Además de los productos considerados en el proyecto se podrá producir otros productos de panadería, pastelería así como bocaditos en sus diversos presentaciones.

En el siguiente cuadro 4.7, se muestra el programa de producción anual, para la obtención del producto que se obtendrá en la planta de procesamiento.

CUADRO 4.7
PROGRAMA DE PRODUCCIÓN ANUAL DE LOS PRODUCTOS

PAN COLIZA						
AÑOS	% Capacidad	Producción TM/AÑO	Producción TM/MES	Producción Kg/día	Producción Unidades/año	
1	60%	25,32	2,11	84,40	723 286,00	
2	70%	29,53	2,46	98,44	843 829,00	
3	80%	33,75	2,81	112,52	964 400,00	
4	90%	37,97	3,16	126,56	1 084 943,00	
5	100%	42,19	3,52	140,64	1 205 486,00	
6	100%	42,19	3,52	140,64	1 205 486,00	
PAN CACHITO						
1	60%	28,28	2,36	94,28	808 086,00	
2	70%	33,00	2,75	110,00	942 771,00	
3	80%	37,71	3,14	125,72	1 077 457,00	
4	90%	42,43	3,54	141,40	1 212 143,00	
5	100%	47,14	3,93	157,12	1 346 829,00	
6	100%	47,14	3,93	157,12	1 346 829,00	
BIZCOCHOS						
AÑOS	% Capacidad	Producción TM/AÑO	Producción TM/MES	Produc. Kg/día	Produc. Unid./año	Producción Bolsas/año
1	80%	8,92	0,74	74,30	297 300,00	14 865,00
2	85%	9,48	0,79	79,00	315 900,00	15 795,00
3	90%	10,03	0,84	83,60	334 467,00	16 724,00
4	90%	10,03	0,84	83,60	334 467,00	16 724,00
5	100%	11,15	0,93	92,90	371 633,00	18 582,00
6	100%	11,15	0,93	92,90	371 633,00	18 582,00
PAN CHANCAY						
1	80%	6,19	0,52	51,54	193 281,00	9 665,00
2	85%	6,57	0,55	54,76	205 344,00	10 268,00
3	90%	6,96	0,58	57,98	217 438,00	10 872,00
4	90%	6,96	0,58	57,98	217 438,00	10 872,00
5	100%	7,73	0,64	64,43	241 594,00	12 080,00
6	100%	7,73	0,64	64,43	241 594,00	12 080,00
PASTELES						
1	80%	35,21	2,93	195,60	502 971,00	41 915,00
2	85%	37,41	3,12	207,80	534 414,00	44 535,00
3	90%	39,61	3,30	220,07	565 843,00	47 154,00
4	90%	39,61	3,30	220,07	565 843,00	47 154,00
5	100%	44,01	3,67	244,53	628 714,00	52 393,00
6	100%	44,01	3,67	244,53	628 714,00	52 393,00
KEKES						
1	80%	40,61	3,38	225,60	580 086,00	48 341,00
2	85%	43,14	3,60	239,67	616 343,00	51 362,00
3	90%	45,68	3,81	253,80	652 600,00	54 384,00
4	90%	45,68	3,81	253,80	652 600,00	54 384,00
5	100%	50,76	4,23	282,00	725 114,00	60 427,00
6	100%	50,76	4,23	282,00	725 114,00	60 427,00

4.20 REQUERIMIENTO DEL PROYECTO PARA SU OPERACIÓN

Los requerimientos de la planta de procesamiento están divididos en dos grupos, aquellos materiales que intervienen directamente en el proceso productivo tales como las materias primas, insumos, envases y embalajes, y

aquellos que participan indirectamente como el servicio de agua, luz, combustible, etc.

Las cantidades que se muestra a continuación son para los años de máxima producción proyectada, cuya determinación es importante ya que nos facilitará los cálculos de presupuesto, así como los flujos de caja del proyecto.

4.20.1 MATERIALES DIRECTOS

Referido a los materiales propios del proceso de fabricación u obtención del producto. En el cuadro siguiente se muestra los requerimientos de materiales directos del proyecto.

4.20.1.1 REQUERIMIENTO DE MATERIA PRIMA E INSUMOS PRINCIPALES.

Referido a los materiales propios del proceso de fabricación u obtención del producto. En el cuadro siguiente se muestra los requerimientos de materiales directos del proyecto.

CUADRO 4.8

REQUERIMIENTO ANUAL DE MATERIA PRIMA, INSUMOS, ENVASES Y EMBALAJES

REQUERIMIENTO DE MATERIALES DIRECTOS								
CAPACIDAD		60%	70%	80%	90%	100%	100%	100%
RUBROS	UNID	AÑOS						
		1	2	3	4	5	6	7
Harina especial	kg	47684,90	55632,38	63579,87	71527,35	79474,83	79474,83	79474,83
Sal	kg	988,83	1153,64	1318,44	1483,25	1648,05	1648,05	1648,05
Azúcar	kg	7616,42	8885,82	10155,22	11424,63	12694,03	12694,03	12694,03
Manteca	kg	5467,62	6378,89	7290,16	8201,43	9112,70	9112,70	9112,70
Mejorador	kg	476,66	556,11	635,55	714,99	794,44	794,44	794,44
Levadura	kg	1191,65	1390,26	1588,87	1787,48	1986,09	1986,09	1986,09
Esencia de Chancay	kg	6,24	7,28	8,32	9,36	10,40	10,40	10,40
Colorante	kg	6,24	7,28	8,32	9,36	10,40	10,40	10,40
Esencia de vainilla	kg	53,45	62,36	71,27	80,18	89,09	89,09	89,09
Encimado	kg	142,56	166,32	190,08	213,84	237,60	237,60	237,60
Antimoho	kg	9,90	11,55	13,20	14,84	16,49	16,49	16,49
Harina pastelera	kg	19088,57	22270,00	25451,42	28632,85	31814,28	31814,28	31814,28
Maicena	kg	428,76	500,22	571,68	643,14	714,60	714,60	714,60
Cocoa	kg	686,66	801,11	915,55	1 030,00	1 144,44	1 144,44	1 144,44
Bicarbonato	kg	85,43	99,67	113,90	128,14	142,38	142,38	142,38
Polvo de hornear	kg	587,41	685,31	783,22	881,12	979,02	979,02	979,02
Leche en polvo	kg	1552,61	1811,38	2070,14	2328,91	2587,68	2587,68	2587,68
Huevos	kg	6106,32	7124,04	8141,76	9159,48	10177,20	10177,20	10177,20
Margarina	kg	10407,96	12142,62	13877,28	15611,94	17346,60	17346,60	17346,60
Relleno	kg	3 483,22	4 063,75	4 644,29	5 224,82	5 805,36	5 805,36	5 805,36
Azúcar impalpable	kg	231,44	270,02	308,59	347,17	385,74	385,74	385,74

ENVASES Y EMPAQUES

RUBRO	UNID	1	2	3	4	5	6	7
Bolsas de polietileno de panes de 12*18	Millar	78,84	91,98	105,12	118,26	131,40	131,40	131,40
Amarres	Millar	86,09	100,44	114,79	129,13	143,48	143,48	143,48
Etiquetas	Millar	86,09	100,44	114,79	129,13	143,48	143,48	143,48
Bolsas para chancay	Millar	7,25	8,46	9,66	10,87	12,08	12,08	12,08
Cápsulas para pasteles (20*30*20) cm	Millar	377,23	440,10	502,97	565,84	628,71	628,71	628,71
Cápsulas para kekes (30*20*5)cm	Millar	435,07	507,58	580,09	652,60	725,11	725,11	725,11

4.20.1.2 MATERIALES INDIRECTOS

Está representado por los materiales que intervienen en el proceso productivo, pero que no forman parte del producto final. Se dividen en materiales indirectos de fabricación y de operación.

a) Materiales indirectos de fabricación

Se refiere a los materiales que requiere el departamento de producción para su normal funcionamiento, se consideran el combustible, el requerimiento se detallan en el cuadro 4.9.

CUADRO 4.9

REQUERIMIENTO DE MATERIALES INDIRECTOS DEL PROYECTO

RUBROS	AÑOS						
	1	2	3	4	5	6	7
Pan Coliza							
Combustible (Galones)	750,96	876,12	1 001,28	1 126,44	1 251,6	1 251,60	1 251,60
Pan Cachito							
Combustible (Galones)	353,34	412,23	471,12	530,01	588,9	588,90	588,90
Bizcochos							
Combustible (Galones)	136,44	159,18	181,92	204,66	227,40	227,40	227,40
Pan Chancay							
Combustible (Galones)	51,91	60,56	69,22	77,87	86,52	86,52	86,52
Pasteles							
Combustible (Galones)	527,47	615,38	703,30	791,21	879,12	879,12	879,12
Kekes							
Combustible (Galones)	336,96	393,12	449,28	505,44	561,60	561,60	561,60
TOTAL	2 157,08	2 516,60	2 876,11	3 235,63	3 595,14	3 595,14	3 595,14

b) MATERIALES INDIRECTOS DE OPERACIÓN

Referido a los materiales que requieren los diferentes departamentos de la planta con excepción del departamento de producción; entre ellos útiles de oficina, útiles de aseo entre otros, etc.

c) OTROS REQUERIMIENTOS

Esta comprendido por los requerimientos de energía eléctrica y agua. Los requerimientos de energía eléctrica derivan de la demanda de equipos y maquinarias, iluminación y otros servicios.

1. DETERMINACIÓN DEL NÚMERO DE LUMINARIAS

Se considera un alumbrado interior que garantice una adecuada iluminación artificial:

Para ello se emplea la siguiente ecuación:

$$\phi = E * S_1 / (K * (\text{lumen} - \text{lámpara})) \quad \dots 1$$

Donde:

Φ =Número de luminarias

E=Iluminación deseada en lux

S1=Superficie en planta del ambiente

K=Factor de transmisión

El factor K se obtiene con la siguiente relación:

$$K = C_u * C_c \quad \dots 2$$

Donde:

Cu = Rendimiento de iluminación

Cc= Coeficiente de conservación

Estos valores se obtienen de las tablas, para lo cual es necesario conocer el índice de local (IL) que se calcula con la siguiente ecuación:

$$IL = L * A / (H * (L + A))$$

Donde:

L =Longitud del ambiente, en m

A = Ancho del ambiente, m

H = Altura de la lámpara

Para la iluminación interior de cada uno de los ambientes se empleará fluorescentes de 40 w. Para todos los ambientes la iluminación deseada es de 120 Lux.

CUADRO 4.10

COEFICIENTE PARA LA DETERMINACIÓN DEL ÍNDICE DE ILUMINARIAS, VALORES DEL RENDIMIENTO DE ILUMINACIÓN (Cu) EN FUNCIÓN DEL ÍNDICE LOCAL (IL)

Lámparas	IL	SUPERFICIE DEL LOCAL		
		CLARAS	MEDIAS	OSCURAS
Fluorescentes	1	0,35	0,30	0,26
	2	0,47	0,41	0,25
	3	0,54	0,47	0,41
	4	0,57	0,50	0,43

CUADRO 4.11

COEFICIENTE DE CONSERVACIÓN Cc

Condiciones del local	Limpieza 1-2 meses	Limpieza Normal 4-8m.	Escaza limpieza 12 Meses
Limpio	0,9	0,8	0,7
Normal	0,8	0,5	0,6
Sucio	0,7	0,6	0,5

CUADRO 4.12

CONSUMO DE ENERGÍA ELÉCTRICA DE EQUIPOS Y MAQUINARIAS DE LA PLANTA

EQUIPOS Y/O MAQUINARIAS	Nº motores	potencia HP	Horas trabajo	consumo (HP-h)	consumo KW-h/día
Motor para la amasadora/sobadora	01	4	5	20,00	14,482
Motor para el ventilador	01	1	7	7,00	5,069
Motor para rotor del horno	01	1	5	5,00	3,621
Motor para el extractor (del horno)	01	1	5	5,00	3,621
Motor para el ventilador del horno	01	4	5	20,00	14,482
Motor para la bomba de agua	01	1	1	1,00	0,724
Total					41,999
Agregándole un 10% por seguridad:					46,198

CUADRO 4.13
DETERMINACIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA EN LAS DISTINTAS AREAS DE LA
PLANTA

Ambientes	IL	K	f	KW	h	Consumo KW-h/día
Sala de proceso	1,038	0,235	14,00	0,560	8	4,48
Sala de insumos	1,024	0,175	17,00	0,680	2	1,36
Area de dosificado	0,653	0,175	6,00	0,240	5	1,20
Almacen de empaques/embalaje/ y otros	0,728	0,175	4,00	0,160	2	0,32
Laboratorio	0,538	0,175	2,00	0,080	8	0,64
Almacén de herramientas y mantenimiento de equipos	0,633	0,175	3,00	0,120	1	0,12
Oficina de administrativas	0,977	0,175	8,00	0,320	8	2,56
Area de ventas	0,909	0,175	6,00	0,240	12	2,88
SS.HH Administrativos	0,334	0,175	1,00	0,040	4	0,16
Servicios higiénicos obreros	0,551	0,175	2,00	0,080	4	0,32
Oficina de jefe de planta	0,425	0,175	3,00	0,120	4	0,48
Area de enfriado, envasado y empacado	0,703	0,175	8,00	0,320	8	2,56
Vestuario obreros	0,570	0,175	2,00	0,080	1	0,08
Area de insumos y materiales de limpieza	0,390	0,175	1,00	0,040	1	0,04
Almacen de producto terminado	0,710	0,175	8,00	0,320	2	0,64
Vigilancia	0,476	0,175	2,00	0,080	12	0,96
Iluminacion externa						1,88
TOTAL						20,68

CUADRO 4.14
RESUMEN TOTAL REQUERIMIENTO ANUAL DE ENERGÍA ELÉCTRICA Y AGUA

RUBROS	AÑOS						
	1	2	3	4	5	6	7
Maquinarias y equipos							
Pan Coliza	1 728,54	2 016,63	2 304,72	2 592,80	2 880,89	2 880,89	2 880,89
Pan Cachito	1 931,21	2 253,07	2 574,94	2 896,81	3 218,68	3 218,68	3 218,68
Bizcochos	182,70	213,15	243,60	274,05	304,50	304,50	304,50
Pan Chancay	126,69	147,81	168,92	190,04	211,15	211,15	211,15
Pasteles	1 081,81	1 262,11	1 442,41	1 622,72	1 803,02	1 803,02	1 803,02
Kekes	1 247,68	1 455,63	1 663,58	1 871,52	2 079,47	2 079,47	2 079,47
Sub total	6 298,63	7 348,40	8 398,17	9 447,94	10 497,71	10 497,71	10 497,71
Iluminación	4 523,90	5 277,89	6 031,87	6 785,86	7 539,84	7 539,84	7 539,84
Otros (10% de la iluminación)	452,39	527,79	603,19	678,59	753,98	753,98	753,98
TOTAL	11 274,92	13 154,08	15 033,23	16 912,39	18 791,54	18 791,54	18 791,54
REQUERIMIENTO DE AGUA							
Proceso	39,17	45,70	52,23	58,76	65,28	65,28	65,28
Pan Coliza	11,80	13,77	15,74	17,70	19,67	19,67	19,67
Pan Cachito	13,45	15,69	17,93	20,17	22,41	22,41	22,41
Bizcochos	2,14	2,49	2,85	3,20	3,56	3,56	3,56
Pan Chancay	1,39	1,63	1,86	2,09	2,32	2,32	2,32
Pasteles	5,20	6,06	6,93	7,79	8,66	8,66	8,66
Kekes	5,20	6,06	6,93	7,79	8,66	8,66	8,66
S.S.HH. Jardines y laboratorio	2 822,40	2 822,40	2 822,40	2 822,40	2 822,40	2 822,40	2 822,40
Otros	149,76	149,76	149,76	149,76	149,76	149,76	149,76
TOTAL	3 011,33	3 017,86	3 024,39	3 030,92	3 037,44	3 037,44	3 037,44

4.20.1.3 REQUERIMIENTO DE MANO DE OBRA

El requerimiento de mano de obra es clasificado en: Mano de obra de fabricación y mano de obra de operación.

a) MANO DE OBRA DE FABRICACIÓN

Es la mano de obra que requiere el departamento de producción y que a su vez se divide en mano de obra de fabricación directa e indirecta.

b) MANO DE OBRA DE OPERACIÓN

Mano de obra que requiere la planta para las áreas de administración y ventas.

En el cuadro 4.15, se muestra la mano de obra requerida anualmente, tanto directa como indirecta.

CUADRO 4.15
REQUERIMIENTO DE MANO DE OBRA

MANO DE OBRA	CALIFICAC.	AÑO DE OPERACIÓN				
		1	2	3	4	5-10
I: DE FABRICACIÓN		6	6	7	7	8
MANO DE OBRA DIRECTA		4	4	5	5	6
Obreros	NC	3	3	4	4	5
MANO DE OBRA INDIRECTA		2	2	2	2	2
Jefe de planta	C	1	1	1	1	1
Jefe de control de calidad	C	1	1	1	1	1
II. DE OPERACIÓN		6	6	7	7	7
M.O. ADMINISTRATIVA		4	4	4	4	4
Gerente/administrador	C	1	1	1	1	1
Secretaria	C	1	1	1	1	1
Personal de seguridad	NC	1	1	1	1	1
Personal de limpieza	NC	1	1	1	1	1
M.O. VENTAS		2	2	3	3	3
Jefe de ventas	C	1	1	1	1	1
Vendedores		1	1	2	2	2
TOTAL		12	12	14	14	15

4.21 CONTROL DE CALIDAD

La calidad de un producto, se define como el conjunto de características propias que los diferencian las unidades de un producto, con gran significancia en el grado de aceptabilidad por parte del consumidor.

Según el decreto supremo N° 007-98.SA. Toda fábrica de alimentos y bebidas debe efectuarse el control de calidad sanitario e inocuidad de los

productos que elabora. Dicho control se sustentara en el sistema de Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control Critico (HACCP), el cual será el patrón de referencia para la vigilancia sanitaria.

La evaluación de los análisis fisicoquímicos, organolépticos y microbiológicos se realizarán en el laboratorio de la planta, efectuando el análisis toda vez que sea necesario.

PRE-REQUISITOS:

A. CÓDIGO DE BUENAS PRÁCTICAS DE MANUFACTURA

Es un conjunto de acciones y previsiones orientadas a garantizar la integridad de los alimentos, evitando su contaminación, deterioro o adulteración, ya que constituye una guía para el trabajo higiénico y sanitario en el campo de la manipulación y procesamiento de los alimentos. Estos documentos se sustentan en los principios de protección al consumidor en el campo de la inocuidad de los alimentos, establecidas en forma legal por la auditoria de salud.

B. PROGRAMA DE HIGIENE Y SANEAMIENTO

Puede sustentarse en la legislación nacional referente al cumplimiento de los principios básicos de higiene en plantas de procesamiento, como también adoptar otros modelos internacionales de comprobada aplicación, se puede tomar como referencia el modelo americano denominado SSOP (Sanitation Standard Operating Procedures) por su simplicidad en su formulación y cumplimiento.

Su estructura y contenido están referidos dentro de ocho normas básicas:

- 1. Salubridad del agua**, referida a la seguridad del agua que entra en contacto con los alimentos y las superficies alimentarias, donde el cloro residual fluctúa de 0,5 a 1,5 ppm.
- 2. Limpieza de las superficies que entran en contacto con los alimentos**, describiendo su frecuencia y procedimiento de la misma.

3. **Prevención de la contaminación cruzada a los alimentos como objetos contaminados**, material de empaque y otras superficies de contacto con los alimentos como utensilios, guantes, indumentaria personal y desde los alimentos crudos a los cocidos.
4. **Higiene del personal**, referido al lavado y desinfección de manos y al mantenimiento de servicios higiénicos, los cuales deben estar separados de los lugares utilizados para la toma de alimentos.
5. **Adulteración del producto**, por sustancias lubricantes, combustibles, detergentes, agentes sanitizantes, elementos físicos y biológicos que pueden estar contenidos en los materiales empleados en el envasado, empaçado o superficies que entran en contacto con el alimento.
6. **Sustancias tóxicas**, que deberán estar apropiadamente etiquetadas y almacenadas fuera del área de proceso.
7. **Las condiciones de salud del personal**, que puedan dar como resultado contaminación de los alimentos, materiales de empaque y superficies de contacto de los alimentos. La administración de la planta es responsable del monitoreo de la salud de los empleados, los cuales serán registrados y mantenidos por el periodo de trabajo.
8. **Control de plagas**, que se introducen a la planta a través de los insectos voladores, rastreros y roedores.

Estas normas deben tener un registro de cumplimiento de cada una de ellos, así como de las acciones correctivas tomadas para retomar el control del proceso.

CAPÍTULO V

EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DE PROYECTO

El "medio ambiente" es el recipiente de donde se extraen los recursos y también el recipiente donde se colocan los desechos. Todos los recursos se toman del "medio ambiente" para ser transformados y utilizados, y los desechos generados en el proceso de consumo vuelven al "medio ambiente"; los recursos se pueden agotar como consecuencia de su uso indebido o irracional; y el medio ambiente se puede contaminar y saturar por carencia de medios adecuados para la eliminación de desechos (sólidos, químicos, bacteriológicos, radioactivos, etc.). Toda actividad económica genera en forma positiva o negativa cambios en el medio ambiente, siendo necesarias realizar una evaluación y plantear alternativas de mitigación ambiental. El estudio de impacto ambiental contendrá la descripción de los procesos de producción con aspectos medioambiental asociados y se presentará las oportunidades para prevenir y reducir el origen de la contaminación.

5.1. ALCANCES DE LA EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL

La legislación peruana en materia de protección ambiental cuenta con leyes, decretos y reglamentos que enmarcan las actividades que pueden afectar el

medio ambiente y soportan desde el punto de vista legal y técnico, las acciones dirigidas a la protección de los recursos naturales.

Entre los instrumentos que regulan y normalizan la política ambiental están:

- ✓ Código del Medio Ambiente (D.L. 613).
- ✓ Legislación acerca de las unidades de conservación.
- ✓ Ley No 26786 "Ley de Evaluación de Impacto Ambiental para Obras y Actividades" referente a la utilización de recursos naturales.
- ✓ Legislación sobre Monumentos Arqueológicos.

5.2. NORMAS DE CONTROL AMBIENTAL

El ejecutor será responsable de la protección y la conservación del entorno humano, físico y biológico de las áreas ubicadas en la zona del proyecto. Para el logro de este objetivo, el ejecutor pondrá en práctica medidas y controles para la preservación del medio ambiente. El ejecutor deberá acatar las siguientes normas:

- ✓ Toda contravención o acción de personas que residan o trabajen en la obra y que origine daño ambiental, deberá ser del conocimiento de la Supervisión en forma inmediata.
- ✓ El Ejecutor será responsable de efectuar, a su costo, la acción correctiva apropiada determinada por la Supervisión por contravenciones a las presentes normas.
- ✓ El Ejecutor se responsabilizará ante el dueño del proyecto por el pago de sanciones decretadas por entidades gubernamentales por violación de las leyes y disposiciones ambientales durante el período de construcción.
- ✓ Los daños a terceros causados por incumplimiento de estas normas son responsabilidad del ejecutor, quien deberá remediarlos a su costo.

Normas para el componente aire

- ✓ Las quemadas de todo tipo de materiales (basuras, residuos de construcción, material vegetal, etc.) están prohibidas.
- ✓ Para el almacenamiento de materiales finos deben construirse cubiertas laterales para evitar que el viento disperse el polvo hacia los terrenos vecinos.

Normas para el componente agua

- ✓ No se permitirá el uso, tránsito o estacionamiento de equipo móvil en los lechos de las corrientes, ni en sitios distintos del frente de obra, a menos que sea estrictamente necesario y con autorización de la Supervisión.
- ✓ El aprovisionamiento de combustibles y lubricantes y el mantenimiento, incluyendo el lavado de maquinaria, del equipo móvil y otros equipos, deberá realizarse de tal forma que se evite la contaminación de ríos, lagos y/o depósitos de agua por la infiltración de combustibles, aceites, asfalto y/u otros materiales.
- ✓ La ubicación de los patios para aprovisionamientos de combustible y mantenimiento, incluyendo el lavado y purga de maquinaria, se aislará de los cursos de agua vecinos. El manejo de combustibles se debe realizar de acuerdo con la reglamentación vigente, en particular en lo relacionado con retiros, diques y pozos de contención de derrames en los sitios de almacenamiento.
- ✓ Las basuras y los residuos de tala y del roce y limpieza no deben ser arrojados directamente a los cursos de agua.

Normas para el componente suelo

- ✓ Los aceites y lubricantes usados, los residuos de limpieza y mantenimiento, y de desmantelamiento de talleres, y otros residuos químicos deberán ser retenidos en recipientes herméticos. En ningún caso podrán ser enterrados directamente, ni tener como receptor final los cursos de agua.

- ✓ En caso de derrames accidentales de concreto, lubricantes, combustibles, etc, los residuos deben ser recolectados de inmediato por el ejecutor y su disposición final debe hacerse de acuerdo con las instrucciones de la Supervisión.

Normas para el componente salud

- ✓ Los campamentos y frentes de obra deberán estar provistos de recipientes apropiados para la disposición de basuras (recipientes plásticos con tapa). Todo desecho proveniente de ellos deberá ser trasladado al lugar.

Otras normas

- ✓ El empleo de menores de edad para cualquier tipo de labor en los frentes de obras o campamentos estará estrictamente prohibido.

Las principales operaciones de mitigación ambiental son:

- ✓ Demarcación y aislamiento del área de los trabajos: determinar el límite de la zona de trabajo que podrá ser utilizada durante la ejecución de las obras, se colocarán barreras, para impedir el paso de tierra, escombros o cualquier otro material, a las zonas adyacentes a las del trabajo.
- ✓ Manejo de los materiales de las excavaciones: Los materiales excedentes de las excavaciones se retirarán en forma inmediata de las áreas de trabajo, protegiéndolos adecuadamente, y se colocarán en las zonas de depósito (botaderos) previamente seleccionadas o aquellas indicadas por la Supervisión.
- ✓ Señalización: El ejecutor tendrá a su cargo la señalización completa de las áreas de trabajo, y la construcción y conservación de los pasos temporales, vehiculares y peatonales, que se puedan requerir.
- ✓ Protección de las excavaciones exteriores: Tomar medidas que garanticen la seguridad del personal de la obra, de la comunidad, de las construcciones existentes y de la obra misma. El ejecutor

manejará correctamente las aguas superficiales, mediante sistemas de drenaje y bombeo que lleven el agua a los sitios autorizados, para garantizar la estabilidad de las excavaciones y la limpieza y seguridad del área de trabajo.

- ✓ Almacenamiento de materiales dentro del área de trabajo: El ejecutor contará con sitios de almacenamiento de materiales, bien localizados, que faciliten el transporte de los mismos a los sitios donde hayan de utilizarse.
- ✓ Control de agentes contaminantes sólidos, líquidos y gaseosos: El ejecutor, además de acatar las normas de seguridad, tendrá especial cuidado en preservar las condiciones del medio ambiente, para lo cual evitará el vertimiento al suelo y a las aguas de grasas y aceites; además. Seguirá las recomendaciones de los fabricantes en cuanto al control de la emisión de partículas del material o gases.
- ✓ Control de ruido: El ejecutor será responsable de controlar el nivel de ruido producido por la ejecución de las obras, para lo cual seguirá las recomendaciones de los fabricantes de los equipos. Donde se pueda afectar a la comunidad, los horarios de trabajo se programarán de tal forma que se minimicen las molestias.
- ✓ Limpieza: El ejecutor mantendrá limpios todos los sitios de la obra y evitará la acumulación de desechos y basuras, los cuales serán trasladados a los sitios de depósito autorizados.

5.3. EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL PROYECTO

5.3.1. DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROYECTO

- ✓ El estudio de Impacto Ambiental del proyecto **“ESTUDIO DE PRE-FACTIBILIDAD PARA LA INSTALACIÓN DE UNA PANADERÍA Y PASTELERÍA EN EL VALLE DEL RÍO APURÍMAC”**, consiste en la construcción y operación de una planta de producción de productos de panadería y pastelería, donde se producirá: diferentes presentaciones de panes, pasteles y Kekes, utilizando para ello

tecnología apropiada. El proyecto no estará ubicado próximo a áreas protegidas o consideradas patrimonio nacional, ni cerca de poblaciones pecuarias susceptibles a ser afectados de manera negativa.

La implementación se realizará en terrenos de propiedad de la empresa para este efecto se tiene un promedio de 1000 m², en el distrito de Quimbiri, provincia de La Convención, región Cuzco. Esta zona hoy en día cuenta con todos los servicios necesarios como: energía eléctrica, agua y desagüe.

5.3.2. IMPACTO AMBIENTAL Y MEDIDAS DE MITIGACIÓN EN OBRAS CIVILES.

a) Identificación del impacto ambiental

La construcción, implementación y operación del proyecto demandará de sistemas de comunicación, energía, servicios de agua desagüe, entre otros.

El proyecto genera un volumen considerable de residuos sólidos, durante la etapa de construcción desechos de construcción, tales como despuntes de acero y madera, restos de PVC, embalajes y otros. Las actividades de mitigación consistirán en almacenar adecuadamente estos residuos para depositar en lugares autorizados por la municipalidad.

b) Medidas de mitigación

Previo a la ejecución del Proyecto se deberán realizar coordinaciones con las autoridades locales y la solicitud de los permisos pertinentes. La realización de las coordinaciones y permisos puede crear expectativas de generación de empleo, inversión e intercambio comercial. Entre las medidas a considerar se tienen:

- ✓ La empresa coordinará antes y durante la ejecución del proyecto con las entidades competentes el cumplimiento de las disposiciones relacionadas a la ejecución del proyecto, y la protección y

conservación del ambiente. Entre ellas se consideran a la Municipalidad distrital de Quimbiri y otras Instituciones a fines.

- ✓ Se obtendrá la licencia de construcción con la debida anticipación.

Etapas de construcción

- ✓ **Calidad de aire.** La mitigación del efecto en la calidad del aire está enfocada en la reducción de material articulado en caso que las condiciones meteorológicas sequen el área de trabajo, el polvo generado por el movimiento de tierra será minimizado humedeciéndola o mediante el uso de agregados. Las vías de acceso al área circundante del proyecto, que tendrán un tránsito frecuente, se mantendrán húmedas con el fin de evitar la generación de polvo. De ser necesario se instalará una malla en el perímetro de la construcción a fin de evitar la dispersión de material articulado directamente en las áreas adyacentes a los frentes de trabajo, con la recomendación que la altura que debe alcanzar la malla para cumplir efectivamente con el objetivo propuesto, debe ser por lo menos de 4 m o al menos de 1 m por sobre la altura máxima de los acopios.
- ✓ **Nivel de ruido.** Se deberá de controlar el nivel de ruido, reduciendo la cantidad de ruido generado durante la construcción es importante evitar el riesgo para los trabajadores y visitantes del lugar. En la obra se demarcará claramente aquellas zonas de trabajo que requieran de protección auditiva.

5.3.3. PROCESO PRODUCTIVO.

a) Impacto ambiental

En el capítulo IV se ha descrito de manera detallada la descripción de cada proceso productivo, mediante el balance de materia se ha determinado las cantidades de las pérdidas y residuos en cada etapa. En este punto nos dedicaremos a evaluar los distintos aspectos medioambientales en cada proceso productivo, su valoración y la cuantificación de los residuos dando alcances de los posibles tratamientos que se puedan realizar para mitigar la

contaminación ambiental. En este caso de este tipo de proyectos no genera muchos residuos o desperdicios por que la materia prima ya está procesada, pero si puede producir en una pequeña cantidad de desperdicios así como se detalla en el siguiente cuadro:

**CUADRO 5.1
PRODUCCIÓN DE PRODUCTOS DE PANADERÍA Y PASTELERÍA**

ETAPAS	RESIDUOS	kg/día	kg/mes	kg/año	Tm/año
Dosificación de los insumos.	Bolsas(harina e Insumos)	4.5	112,5	1350,00	1,35
Cantidad de bolsas de Harina/año promedio.					1120,00
Mezclado y amasado	Harina	4,35	108,50	1302,00	1,30
Moldeado	masa	4,55	103,50	13 65,00	1,37
Envasado	Merma de producto	4,55	113,75	1365,00	1,37
TOTAL RESIDUOS		17,95	448,75	5 385,00	5,39

La planta no generara otros ruidos hacia exterior pero si interiormente en poca densidad en caso de proliferación de roedores tampoco.

b) Medidas de mitigación ambiental

- ✓ En la etapa de producción, los residuos sólidos se ubicarán en un almacén destinado para este, clasificándose así como orgánicos e inorgánicos, ya que estos se pueden utilizar en especial las bolsas de harina se pueden reciclar.
- ✓ Contra los polvos de harina generados se instalarán extractores de polvo, uso de mascarillas para evitar la absorción del polvillo por parte de los operarios.
- ✓ para evitar la proliferación de roedores se realizará tratamiento cada un periodo de tiempo y así evitar la proliferación y que interfiera en la salud humana.

5.3.4. OPERACIONES AUXILIARES

a) Operación de limpieza y desinfección

El mantenimiento de las condiciones higiénicas exige llevar a cabo operaciones de limpieza y desinfección de forma continua. Estas

operaciones suponen la mayor parte del consumo de agua y productos químicos.

La limpieza y la desinfección son dos operaciones que suelen realizarse sucesivamente en el tiempo, primero limpieza y luego desinfección, empleando detergentes y desinfectantes por separado. Sin embargo, también pueden realizarse de forma conjunta utilizando productos de acción combinada. En cualquier caso, para la realización de las operaciones de limpieza y desinfección es necesario aportar:

- ✓ Agua, que cumple con varias funciones. Entre ellas están: reblandecer y/o disolver la suciedad adherida a las superficies, la formación de soluciones detergentes y la eliminación de los restos de soluciones limpiadoras.
- ✓ Productos químicos (detergentes, desinfectantes).

Los **medios de limpieza** se pueden clasificar en mecánicos o físicos (presión, temperatura, cepillos, esponjas y escobas) y químicos (productos ácidos y básicos). Normalmente se utilizan de manera conjunta en la limpieza de equipos e instalaciones.

Los medios físicos se emplean para arrastrar de forma mecánica la suciedad. La utilización de cepillos, esponjas, etc. supone un método barato, aunque tienen el inconveniente de necesitar una limpieza adecuada para no convertirse en una fuente de contaminación. La utilización de agua a presión presenta algunas ventajas frente a los sistemas sin presión ya que al aumentar la energía del impacto, el poder de arrastre de los sólidos es mayor y además supone un menor consumo de agua.

Los métodos químicos se basan en la utilización de productos químicos, que en la mayoría de los casos se aplican en forma de disoluciones acuosas de carácter ácido o básico. Los detergentes alcalinos provocan la emulsión de las grasas, lo que las hace fácilmente arrastrables, mientras que los

productos ácidos disuelven y eliminan las incrustaciones formadas por acumulación de las sales de la leche y del agua.

Al igual que en el caso de la limpieza, los medios de desinfección pueden ser físicos (como la temperatura) o químicos (productos desinfectantes). La acción de la temperatura consiste en aplicar calor mediante agua caliente, vapor o aire caliente, a las superficies que se quieren desinfectar. La mayor parte de los desinfectantes químicos contienen como compuesto germicida sustancias alcalinas, cloro y oxígeno.

Las características de la suciedad existente en cada equipo, superficie o instalación determinan el protocolo de limpieza y desinfección específico a aplicar. Como consecuencia de las operaciones de limpieza se produce el vertido de las aguas de limpieza y de productos químicos empleados, más la carga orgánica debida al arrastre o disolución de los restos de producción.

En general, la utilización de sistemas de limpieza basados en los medios físicos supone ahorros en el consumo de agua y una menor generación de vertidos. Por el contrario, la utilización de productos de limpieza, aplicados en la mayoría de los casos como soluciones acuosas, produce un mayor volumen de aguas a depurar.

El método de limpieza de los equipos e instalaciones que se implantará en la empresa para reducir el vertido de agua es la aplicación del sistema CIP que consiste en hacer pasar en forma secuencial las soluciones de limpieza y desinfección así como los correspondientes enjuagues en el interior de los equipos. Este sistema permite conseguir mayor eficacia en la limpieza empleando menor cantidad de agua por tanto menor vertido de agua. Las medidas que se van a tomar para prevenir estas emanaciones a la atmósfera es mediante el establecimiento de programas de mantenimiento de los equipos, control visual de la salida de humos y la realización de mediciones de emisiones de gas.

CAPÍTULO VI

INVERSIÓN Y FINANCIAMIENTO

GENERALIDADES

La inversión inicial comprende la adquisición de todos los activos fijos o tangibles e intangibles necesarios para iniciar las operaciones de la empresa; mientras que el financiamiento, viene a ser la asignación de los recursos financieros al proyecto.

6.1. INVERSIÓN

En la inversión se considera dos etapas bien definida en función al tiempo: Etapa pre operativa (9 meses), equivale a la fase de inversión en la que se hará todos los desembolsos, para construir toda la infraestructura proyectada o inversión fija y la etapa Operativa (10 años).

Las inversiones calculadas evaluadas para la Instalación de una planta Panificadora se efectúan en moneda extranjera, a precios y costos del mes de octubre del 2 012 (\$1,00 = S/. 2,60).

6.1.1. COMPOSICIÓN DE LA INVERSIÓN

A.	Inversion fija	{	A.1 Bienes tangibles
			A.2 Bienes Tangibles
B.	Capital de trabajo		

6.1.2. DESCRIPCIÓN DE LA INVERSIÓN

A. ACTIVO FIJO

Los activos fijos o inversiones fijas son aquellas inversiones que se realiza para garantizar la operación del proyecto durante su vida útil.

A.1 BIENES TANGIBLES

Los bienes tangibles, se utilizan para garantizar la operación del proyecto y no son objeto de comercialización por parte de la empresa y se adquieren para utilizarse durante su vida útil; son entre ellas: el terreno, construcción y obras civiles, maquinarias, equipos, etc. Con excepción del terreno, los otros activos fijos comprometidos en el proceso de producción van perdiendo valor a consecuencia de su uso y también por efecto de la obsolescencia, debido al desarrollo tecnológico. Coste que se refleja en la depreciación, por lo que estos se denominan activos fijos depreciables. A pesar que el desembolso ocasionado por la adquisición del activo se produce inmediatamente, su gasto físico se produce a lo largo de su vida útil; entonces, en lugar de considerar que el precio del activo es un costo que se asume en el momento de su adquisición, se debe entender que se trata de una carga que se reparte en cada uno de los períodos de su utilización. A continuación se detallan las inversiones fijas:

a. TERRENO

De acuerdo al estudio de micro localización nos ha permitido identificar plenamente la ubicación del terreno donde se realizara las instalaciones, para la operación de la planta de producción. En el estudio de ingeniería se

ha determinado el área necesaria para la instalación de la planta Panificadora, además el precio del mismo se determinó en función a la ubicación en el estudio de micro localización. Cabe señalar ahora que la adquisición de un terreno, constituye una inversión financiera, más no una inversión en el sentido económico estricto, ya que no representa un incremento del producto bruto o del valor agregado, sino una transferencia o simplemente un cambio de dueño; el área del terreno es de 403,88 m² y su inversión en terreno se aproxima a **\$ 23 555,48**.

b. OBRAS CIVILES

El costo global de las obras incluye ciertas erogaciones iniciales de preparación y adaptación para la construcción, tales como: limpieza, replanteo, nivelación, drenajes, etc. Además de las edificaciones donde funcionará la planta, también hacen parte de estas inversiones, los honorarios destinados al pago de contratistas, ingenieros y arquitectos, incluyendo los pagos de licencias de construcción, jornales de operarios con sus respectivas prestaciones, aportes al seguro social y servicios provisionales. El costo de inversión se detalla en el siguiente cuadro:

**CUADRO 6.1
COSTO DE INVERSIÓN EN CONSTRUCCIONES CIVILES**

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO UNITARIO \$	TOTAL \$
Trabajos preliminares	GLB	1,00	2272,70	2272,70
Movimiento de tierras	GLB	1,00	2547,16	2547,16
Concreto simple	GLB	1,00	4055,16	4055,16
Concreto armado	GLB	1,00	13260,52	13260,52
Albañilería	GLB	1,00	3731,08	3731,08
Revoques enlucidos y molduras	GLB	1,00	1867,00	1867,00
Pisos y pavimentos	GLB	1,00	2201,92	2201,92
Contrazócalos y zócalos	GLB	1,00	909,12	909,12
Carpintería de madera	GLB	1,00	429,17	429,17
Carpintería metálica	GLB	1,00	4193,48	4193,48
Cerrajería	GLB	1,00	433,22	433,22
Vidrios, cristales y similares	GLB	1,00	417,65	417,65
Pintura	GLB	1,00	3526,36	3526,36
Aparatos y accesorios sanitarios	GLB	1,00	503,66	503,66
Sistema de desagüe	GLB	1,00	489,27	489,27
Sistema de agua fría y contra incendio	GLB	1,00	341,91	341,91
Sistema de drenaje pluvial	GLB	1,00	291,94	291,94
Instalaciones eléctricas	GLB	1,00	2830,69	2830,69
Flete terrestre	GLB	1,00	1730,77	1730,77
COSTOS DIRECTO TOTALES				46 032,78
Gastos generales (14% CD)				6 444,59
TOTAL COSTOS				52 477,37

c. MAQUINARIAS Y EQUIPOS

Comprende las inversiones necesarias para la producción de los diferentes productos, así como los equipos que se utilizan en las instalaciones auxiliares y entre otros. De acuerdo a las especificaciones definidas en el estudio de ingeniería y el tipo de organización adoptada nos permite identificar plenamente. En este caso se muestran la relación de equipos y maquinarias con sus respectivos costos, conforme a las cotizaciones y proformas proporcionadas por los fabricantes de los mismos.

CUADRO 6.2
INVERSIÓN EN MAQUINARIAS Y EQUIPOS

BIENES FÍSICOS	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO UNITARIO US \$	COSTO TOTAL US \$
MAQUINARIAS Y EQUIPOS				
Balanza de plataforma (100 kg)	Unidad	1,00	320,00	320,00
Amasadora/sobadora (160 kg de masa)	Unidad	1,00	10500,00	10500,00
Horno y accesorios (Max 2000)	Unidad	1,00	31250,57	31250,57
Batidora (60 Litros)	Unidad	1,00	4900,00	4900,00
Coches y sus respectivas bandejas	Unidad	6,00	1410,88	8465,28
Divisora (1-3 kg)	Unidad	1,00	2118,00	2118,00
Mesa de acero inoxidable	Unidad	3,00	1380,00	4140,00
Cámara de fermentación (6 coches)	Unidad	1,00	9500,00	9500,00
Kekeras (1 kg)	Unidad	40,00	10,00	400,00
Moldes para kekes (de 50 g)	Millar	2,00	307,69	615,38
Balanzas (pesado de insumos)	Unidad	3,00	266,00	798,00
SUB TOTAL				73 007,23

d. MUEBLES DE OFICINAS

Se trata de los bienes físicos necesarios para las oficinas administrativas, entre los más importantes se encuentra la computadora que es necesario para el manejo de los ingresos y egresos, documentación entre otras. Estos se muestran en el siguiente cuadro.

CUADRO 6.3
INVERSIÓN EN BIENES FÍSICOS DE OFICINAS

MUEBLES DE OFICINA		CANTIDAD	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL
Escritorio de Madera (1,2x0,6)	Unidad	2,00	270,00	540,00
Escritorio de Madera (1,2x0,6)	Unidad	1,00	170,00	170,00
Silla Giratoria (tipo secretaria)	Unidad	3,00	90,00	270,00
Silla Giratoria (tipo gerencial)	Unidad	1,00	230,00	230,00
Silla Madera	Unidad	1,00	10,00	10,00
Teléfono	Unidad	1,00	20,00	20,00
Archivador de 4 gavetas	Unidad	1,00	90,00	90,00
Archivadores	Unidad	20,00	1,52	30,40
Estante Metálico	Unidad	2,00	17,50	35,00
Computadora	Unidad	3,00	800,00	2400,00
Impresora	Unidad	1,00	150,00	150,00
Mueble de Computadora	Unidad	3,00	60,00	180,00
Calculadora	Unidad	2,00	8,00	16,00
SUB TOTAL				4 141,40

e. BIENES FÍSICOS EQUIPOS AUXILIARES, SEGURIDAD Y MANTENIMIENTO Y LIMPIEZA

Los bienes físicos complementarios está referido a aquellos bienes auxiliares que coadyuvan al normal funcionamiento de la planta como: los andamios, tarimas y equipos de seguridad como extintores, botiquín y medicamentos en caso de que se presenten problemas de salud o accidentes en la planta.

CUADRO 6.4

INVERSIÓN EN BIENES FÍSICOS DE EQUIPOS AUXILIARES, SEGURIDAD Y OTROS

EQUIPOS AUXILIARES	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL
Parihuelas cuadradas (1.5x1.5m)	Unidad	20,00	20,00	400,00
Uniformes de operación	Unidad	20,00	18,18	363,64
Refrigeradora	Unidad	1,00	800,00	800,00
Perchero	Unidad	4,00	7,00	28,00
Casilleros	Unidad	2,00	20,00	40,00
Andamios metálicos	Unidad	2,00	25,00	50,00
Mandil	Unidad	12,00	10,00	120,00
Equipo de tratamiento de agua	Unidad	1,00	0,00	0,00
SUB TOTAL				1 801,64
EQUIPOS DE SEGURIDAD Y MANTENIMIENTO				
Extintores	Unidad	5,00	85,00	425,00
Herramientas (1 juego)	Unidad	1,00	150,00	150,00
Mesa de madera	Unidad	1,00	20,00	20,00
Andamio metálico	Unidad	1,00	25,00	25,00
Silla de madera	Unidad	2,00	15,00	30,00
Botiquín y medicinas	Unidad	1,00	150,00	150,00
SUB TOTAL				800,00
TOTAL				2 601,64

f. EQUIPOS Y MATERIALES DE LABORATORIO

Los costos de los equipos y materiales de laboratorio según cotizaciones realizadas en KOSSODO S.A.C. y en la Compañía Importadora de Materiales y Aparatos Técnicos S.A. (CIMATEC S.A.).

CUADRO 6.5
EQUIPOS Y MATERIALES DE LABORATORIO

EQUIPOS DE LABORATORIO	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO UNITARIO US \$	COSTO TOTAL US \$
Escritorio	Unidad	1,00	80,00	80,00
Repisas	Unidad	2,00	10,00	20,00
Calculadora	Unidad	1,00	5,00	5,00
Sillas	Unidad	2,00	15,00	30,00
Balanza digital	Unidad	1,00	100,00	100,00
Picetas	Unidad	3,00	7,00	21,00
Matraz Erlenmeyer	Unidad	3,00	4,00	12,00
Pipetas	Unidad	3,00	4,00	12,00
Termómetro	Unidad	1,00	15,00	15,00
Estufa	Unidad	1,00	300,00	300,00
Vaso de precipitado	Unidad	2,00	4,00	8,00
Balón de gas	Unidad	1,00	60,00	60,00
Mechero de bunsen	Unidad	1,00	15,00	15,00
Autoclave	Unidad	1,00	500,00	500,00
Equipo analizador de humedad	Unidad	1,00	600,00	600,00
Hidrómetro	Unidad	1,00	35,00	35,00
SUB TOTAL				1 813,00

g. BIENES FÍSICOS MATERIALES DE LIMPIEZA

Dentro de este rubro se consideran aquellos materiales necesarios para realizar la limpieza diario y/o general. Y se detallan en el siguiente cuadro:

**CUADRO 6.6
BIENES FÍSICOS MATERIALES DE LIMPIEZA**

MATERIALES DE LIMPIEZA	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO UNITARIO US \$	COSTO TOTAL US \$
Escobas	Unidad	11,00	4,00	44,00
Recogedores	Unidad	11,00	2,00	22,00
Escobilla (inodoros)	Unidad	4,00	1,00	4,00
Baldes	Unidad	4,00	6,00	24,00
Tachos de basura	Unidad	11,00	7,00	77,00
Tanque de agua	Unidad	1,00	369,00	369,00
Dispensador de jabón	Unidad	4,00	0,45	1,80
Papelera	Unidad	2,00	1,00	2,00
SUB TOTAL				543,80

**CUADRO 6.7
RESUMEN DE INVERSIÓN EN BIENES FÍSICOS O BIENES TANGIBLES**

BIENES FÍSICOS	COSTO TOTAL US \$
Terreno	23555,48
Construcciones civiles	52477,37
Maquinarias y Equipos	73007,23
Equipos de Laboratorio	1813,00
Equipos Auxiliares	1801,64
Equipos de Seguridad y mantenimiento	800,00
Muebles de oficina	4141,40
Materiales de limpieza	543,80
TOTAL	158 139,92

A.2 INVERSIONES INTANGIBLES O DIFERIDAS

Las inversiones intangibles o diferidas son aquellas que se realizan sobre la contratación de servicios que son necesarios para la puesta en marcha del proyecto; tales como: los estudios previos; gastos de constitución; gastos de organización; los gastos de montaje, ensayos y puesta en marcha; instalación de servicios básicos, los gastos por capacitación y entrenamiento de personal y los gastos financieros durante la instalación. Las normas tributarias permiten amortizar los activos diferidos en los 5 primeros años de funcionamiento del proyecto; en consecuencia, aparece como un costo que no constituye desembolso y por consiguiente tiene efectos tributarios similares a los anotados anteriormente para las depreciaciones.

a. ESTUDIOS PREVIOS

Incluye los gastos para la formulación a nivel de factibilidad y el estudio de ingeniería de construcción (elaboración de planos necesarios: plano de

ubicación, arquitectura e instalación), se asigna un monto total de US \$ 5 000,00.

b. GASTOS DE ORGANIZACIÓN

Todos los gastos que implican la implantación de una estructura administrativa, ya sea para el período de instalación como para el período de operación. Se asigna un monto total de US \$ 650,00.

c. GASTOS DE CONSTITUCIÓN

Comprende todos los gastos que implican la constitución y registro de la sociedad, adquisición de la licencia de funcionamiento, inscripción en el registro industrial, registro unificado para la empresa, inscripción en ESSALUD, gastos a la SUNAT y honorarios jurídicos y contables. Se asigna un monto total de US \$ 510,00.

d. GASTOS DE INSTALACIÓN Y MONTAJE DE EQUIPOS

El costo de los equipos obtenidos de las proformas de los proveedores no incluyen los costos de instalación. La instalación de los equipos se suele contratar con el mismo proveedor, por un precio que resulta de un porcentaje del valor del equipo, para el estudio se asigna un monto de US \$ 3 650,36 que representa el 5% del costo total de los equipos.

e. GASTOS DE PUESTA EN MARCHA

Antes de iniciar la producción en forma regular, la organización deberá asumir ciertos costos, como: salarios de operarios, costo de materias primas y materiales, insumos y honorarios de ingenieros y supervisores, con el fin de probar y auditar la calidad de los productos, y garantizar el óptimo funcionamiento de los equipos. Los gastos operacionales en que se incurra en el período de prueba y hasta que se alcancen niveles satisfactorios de calidad y eficiencia, son cargados a este concepto. Los costos para los 4 días de prueba ascienden a: \$ 3 198,23.

f. GASTOS DE INSTALACIÓN DE SERVICIOS BÁSICOS

Comprende a los gastos en el que se incurren al realizar la instalación de agua y energía eléctrica a las respectivas empresas. La suma total asciende a \$ 807,69.

a. INTERESES PRE OPERATIVOS

Los intereses pre-operativos del presente proyecto asciende a la suma de: US \$ 22,065.37. En el anexo 6.1 se muestra el detalle de los mismos. En el cuadro 6.8, se muestra el resumen de las inversiones no depreciables del proyecto:

**CUADRO 6.8
RESUMEN DE LA INVERSIONES INTANGIBLES**

INTANGIBLES	COSTO TOTAL US \$
Estudios previos	5000.00
Gastos de organización	650.00
Gastos de constitución	510.00
Gastos de instalación	3650.36
Instalación de servicios básicos	807.692
Gastos de puesta en marcha	3198.23
Intereses pre-operativos	22065.37
INVERSIÓN TOTAL	35 881,66

B. CAPITAL DE TRABAJO

La inversión en capital de trabajo corresponde al conjunto de recursos necesarios, en forma de activos corrientes, para la operación normal del proyecto durante un ciclo productivo, esto es, el proceso que se inicia con el primer desembolso para cancelar los insumos de la operación y finaliza cuando los insumos transformados en productos terminados son comercializados y el monto de la venta recaudada y disponible para cancelar la adquisición de nuevos insumos. El capital de trabajo, es entonces, la parte de la inversión orientada a financiar los desfases entre el momento en que se producen los egresos correspondientes a la adquisición de insumos y los ingresos generados por la venta de los productos, que constituyen la razón de ser del proyecto. Se ha determinado un capital de trabajo para un ciclo productivo de un mes equivalente a la suma de US \$ 25 585,87, considerando que periodo por periodo la magnitud del capital de trabajo varía debido al nivel de operación. En el siguiente cuadro se detalla los costos de capital de trabajo.

CUADRO 6.9
CAPITAL DE TRABAJO PARA DOS MESES DE OPERACIÓN

CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO UNITARIO US \$	TOTAL US \$
1. COSTOS DIRECTOS				15850,84
1.1. Materiales directos				14885,68
Materia prima e insumos				12700,18
Harina especial	kg	3.973,74	0,85	3361,79
Sal	kg	82,40	0,31	25,38
Azúcar	kg	634,70	0,85	536,96
Manteca	kg	455,64	2,27	1033,84
Mejorador	kg	39,72	2,46	97,80
Levadura	kg	99,30	3,46	343,79
Esencia de vainilla	kg	4,46	2,69	11,99
Antimoho	kg	0,83	5,77	4,76
Encimado	kg	11,88	1,13	13,44
Esencia de Chancay	kg	0,52	15,39	8,00
Colorante	kg	0,52	6,15	3,20
Harina pastelera	kg	1.590,71	0,92	1468,23
Maicena	kg	35,73	1,35	48,09
Cocoa	kg	57,22	6,92	396,15
Bicarbonato	kg	7,12	3,85	27,38
Polvo de hornear	kg	48,95	3,08	150,62
Leche en polvo	kg	129,38	6,54	845,91
Huevos	kg	508,86	1,62	821,81
Margarina	kg	867,33	3,46	3002,70
Relleno	kg	290,27	1,54	446,43
Azúcar impalpable	kg	19,29	2,69	51,92
Envase y empaque				2104,30
Bolsas de polietileno de panes de 12*18	Unid.	6.570,08	0,017	111,69
Bolsas para chancay	Unid.	604,00	0,023	13,89
Amarres	Unid.	8.214,92	0,003	24,64
Etiquetas	Unid.	8.214,92	0,046	377,89
Cápsulas para pasteles (20*30*20) cm	Unid.	31.435,67	0,019	597,28
Cápsulas para kekes (30*20*5)cm	Unid.	36.255,67	0,027	978,90
Suministros				81,21
Energía Eléctrica	Kw-hr	524,89	0,154	80,83
Agua	m3	3,264	0,115	0,38
1.2. Mano de Obra Directa				965,16
Obreros	Pers.	3,00	321,720	965,16
2. COSTOS INDIRECTOS				2858,09
2.1. Materiales indirectos				1785,70
Energía Eléctrica	Kw-hr	414,69	0,154	63,86
Agua	m3	247,68	0,115	28,48
Desinfectante	Global			88,00
Combustible diesel	Galones	209,19	5,769	1206,80
Productos de limpieza	Global			110,00
Materiales de limpieza	Global			133,56
Indumentaria	Global			155,00
2.2. Mano de Obra Indirecta				1072,38
Jefe de planta	Mes	1,00	1.072,38	1072,38
3. GASTOS ADMINISTRATIVOS				2662,87
Gerente/administrador	Mes	1,00	1.233,24	1233,24
Secretaría	Mes	1,00	428,95	428,95
Personal de seguridad	Mes	1,00	375,33	375,33
Personal de limpieza	Mes	1,00	375,33	375,33
Útiles de oficina	Glb.			150,00
Teléfono	Glb.			100,00
4. GASTOS DE COMERCIALIZACIÓN				2995,70
Jefe de ventas	Mes	1,00	1.072,38	1072,38
Vendedores	Mes	1,00	777,48	777,48
Publicidad	Glb.			400,00
Gastos de transporte	Glb.			745,84
IMPREVISTOS (5%) DEL SUBTOTAL				1218,38
TOTAL DE CAPITAL DE TRABAJO				25 585,87

RESUMEN DE LA INVERSIÓN TOTAL DEL PROYECTO

En el cuadro 6.10, se detalla la inversión total del proyecto:

CUADRO 6.10
COSTO DE INVERSIÓN TOTAL DEL PROYECTO

INVERSION	US \$
INVERSION FIJA	
TANGIBLES	15 8139,92
Terreno	23555,48
Construcciones civiles	52477,37
Maquinarias y Equipos	73007,23
Equipos de Laboratorio	1813,00
Equipos Auxiliares	1801,64
Equipos de Seguridad y mantenimiento	800,00
Muebles de oficina	4141,40
Materiales de limpieza	543,80
INTANGIBLES	13 816,29
Estudios previos	5000,00
Gastos de organización	650,00
Gastos de constitución	510,00
Gastos de instalación	3650,36
Instalación de servicios básicos	807,69
Gastos de puesta en marcha	3198,23
Intereses pre-operativos	22065,37
INVERSIÓN FIJA TOTAL	19 4021,59
CAPITAL DE TRABAJO	25 585,87
IMPREVISTOS 3% SUB TOTAL*	5158,69
Escalamiento	5155,13
INVERSIÓN TOTAL	229 921,27

5.1.3 CRONOGRAMA DE INVERSIONES PRE-OPERATIVA

En el cuadro 6.11 se muestra el cronograma de inversiones pre operativo del proyecto en estudio, que permite señalar el monto de cada una de las inversiones, y el período en que estas se deben realizar. Este cuadro está diseñado en tal forma que permite tener un panorama de todas y cada una de las erogaciones necesarias por concepto de inversión en el período pre operativo (9 meses). A partir del calendario de inversiones se calculó los intereses pre-operativos los que se capitalizan bajo el rubro de activos fijos intangibles, los cuales se recuperaran a lo largo de la etapa operativa.

Además se observa en el cuadro 6.11, se demuestra cómo se incrementa la inversión inicial por el financiamiento obtenido.

5.1.4 FINANCIAMIENTO

El financiamiento, mediante el cual se obtiene los recursos financieros y reales para la implementación de una actividad productiva. Para la instalación del proyecto en estudio se requiere un capital total de \$/ **229 921,27**. De los cuales para inversiones fijas y diferidas, se puede realizar el financiamiento, mediante la utilización del capital social o con aportes de socios; y si se requieren recursos adicionales se puede recurrir al crédito de corto o mediano plazo. Las necesidades de capital de trabajo se suelen atender con créditos bancarios a corto plazo, o acudiendo a concesiones de parte de los proveedores. El estudio de financiamiento se inicia con la elaboración del plan de financiamiento y dentro de ello se programa el requerimiento de programas reales y financieros para cuyo fin se tiene en cuenta la fecha de adquisición del capital, el monto global por rubro de inversión, el cronograma de inversiones.

5.1.5 FUENTES DE FINANCIAMIENTO

a) Fuentes no convencionales de financiamiento

Las fuentes no convencionales comprenden todas aquellas entidades que prestan ayuda y asistencia financiera y que no estén comprendidas dentro del sistema financiero. Es decir todas las agencias de cooperación internacional, Organismos No Gubernamentales (ONGs) especialmente las de apoyo a la pequeña empresa, asociaciones gremiales y otras formas de asistencia y cooperación.

Estas fuentes son importantes y en muchos casos las únicas, para algunas Micro y Pequeñas Empresas.

b) Fuentes convencionales de financiamiento

Son fuentes formales y se dedican al financiamiento y son las entidades del sistema financiero nacional.

La Cooperación Financiera de Desarrollo (COFIDE), es la única institución que cuenta con líneas de crédito de apoyo a la pequeña empresa con tasas de interés preferenciales, plazos amplios, períodos de gracia y algunas otras condiciones adicionales. Actualmente opera con intermediarios financieros, que son algunos bancos comerciales.

Las fuentes de financiamiento del sistema financiero formal o fuentes de financiamiento convencionales pueden ser las siguientes:

- Capital propio.
- Préstamos de los bancos.
- Crédito comercial.

El capital propio, es una fuente de financiamiento importante en nuestro país. Es a diferencia de otras realidades, donde el financiamiento es más accesible para un buen porcentaje de la población, la única forma de empezar un negocio si se cuenta con garantías y referencias comerciales suficientes para avalar el crédito. Pues para quien empieza, es muy difícil obtener un crédito.

La principal fuente de financiamiento convencional es COFIDE – PROPEM - BID (Corporación Financiera de Desarrollo), Programa Multisectorial para la Pequeña Empresa. Créditos para activos fijos y para capital de trabajo, y es destinado a todos los sectores, los plazos de pago van desde 1-3 años y hasta 10 años de acuerdo al proyecto; la tasa de interés anual es 18% y forma de pago es trimestral, pagaderos en 5 años con un año de gracia; esta entidad presta desde US \$ 1 000 hasta US \$ 70 000 por subprestatario, también puede prestar hasta US \$ 300 000, cubre el 100% del requerimiento, sujeto a restricciones del Reglamento.

Pasos para obtener créditos de COFIDE

- Elaborar un proyecto o perfil de proyecto empresarial y factible.

- Aun cuando es opcional es bueno acudir al Centro COFIDE para recibir asesoría.
- Acudir al banco, arrendador, financiera, caja rural o municipal con el proyecto, documentos que acrediten los bienes que puede dar en garantía o averiguar si el intermediario financiero que eligió acepta las cartas fianza entregadas por FOGAPI. Explicar a la entidad financiera que desea un crédito de la línea COFIDE.
- Esperar a que le acepten la solicitud.
- Acudir al intermediario financiero para recibir el desembolso de su préstamo.

5.1.6 ESTRUCTURA DE FINANCIAMIENTO

En el cuadro 6.12, se detallan la estructura de financiamiento, donde el 70% será financiado por el programa de financiamiento PROPEM-BID, a través de la institución financiera intermediaria: INTERBANK, las condiciones fijadas para el préstamo son los siguientes:

Monto requerido vía crédito	:	US \$ 161 033,84
Tasa de interés nominal anual	:	18%
Forma de pago	:	Trimestral
Periodo de gracia	:	01 año
Tiempo de amortización	:	04 años

Y el 30% de la inversión será cubierto por aporte propio de los accionistas de la empresa.

CUADRO 6.12
ESTRUCTURA DE FINANCIAMIENTO DEL PROYECTO

RUBROS	TOTAL US \$	FUENTES DE FINANCIAMIENTO			
		COFIDE		APORTE PROPIO	
		%	US \$	%	US \$
TANGIBLES	158 139,92		134 584,44		23 555,48
Terreno	23 555,48	0,00%	0,00	100,00%	23 555,48
Construcciones civiles	52 477,37	100,00%	52 477,37	0,00%	0,00
Maquinarias y Equipos	73 007,23	100,00%	73 007,23	0,00%	0,00
Equipos de Laboratorio	1 813,00	100,00%	1 813,00	0,00%	0,00
Equipos Auxiliares	1 801,64	100,00%	1 801,64	0,00%	0,00
Equipos de Seguridad y mantenimiento	800,00	100,00%	800,00	0,00%	0,00
Muebles de oficina	4 141,40	100,00%	4 141,40	0,00%	0,00
Materiales de limpieza	543,80	100,00%	543,80	0,00%	0,00
INTANGIBLES	13 816,29		863,52		12 952,76
Estudios previos	5 000,00	0,00%	0,00	100,00%	5 000,00
Gastos de organización	650,00	0,00%	0,00	100,00%	650,00
Gastos de constitución	510,00	0,00%	0,00	100,00%	510,00
Gastos de instalación	3 650,36	0,00%	0,00	100,00%	3 650,36
Instalación de servicios básicos	807,69	0,00%	0,00	100,00%	807,69
Gastos de puesta en marcha	3 198,23	27,00%	863,52	73,00%	2 334,71
Intereses pre-operativos	22 065,37	0,00%	0,00	100,00%	22 065,37
INVERSIÓN FIJA TOTAL	194 021,59				
CAPITAL DE TRABAJO	25 585,87	100,00%	25 585,87	0,00%	0,00
IMPREVISTOS 3% SUB TOTAL*	5 158,69	0,00%	0,00	100,00%	5 158,69
Escalamiento de la inversión	5 155,13	0,00%	0,00	100,00%	5 155,13
INVERSIÓN TOTAL	229 921,27	70,00%	161 033,84	30,00%	68 887,43

5.2 SERVICIO A LA DEUDA

El servicio de la deuda está referido a la suma de la amortización del capital y los intereses que producen el préstamo del proyecto a cancelar en periodos fijos. El servicio de la deuda se hará en montos constantes para cada trimestre, la que resulta de sumar la amortización del préstamo más intereses correspondientes al periodo. Para determinar el reembolso trimestral se utiliza la siguiente ecuación:

$$R = \frac{P * (1+i)^t * i}{(1+i)^t - 1}$$

$$R = \text{US } \$ 14\,404,62$$

En el siguiente cuadro 6.13, se muestra el servicio de la deuda calculada teniendo en cuenta los datos antes mencionados.

**CUADRO 6.13
RESUMEN ANUAL DEL SERVICIO A LA DEUDA**

AÑOS	TRIMESTRE	SALDO	INTERES	AMORTIZACION	CUOTA
1	1	161 033,84	7 355,12	0,00	7 355,12
	2	161 033,84	7 355,12	0,00	7 355,12
	3	161 033,84	7 355,12	0,00	7 355,12
	4	161 033,84	7 355,12	0,00	7 355,12
2	5	153 984,34	7 355,12	7 049,50	14 404,62
	6	146 612,86	7 033,14	7 371,48	14 404,62
	7	138 904,69	6 696,45	7 708,17	14 404,62
	8	130 844,45	6 344,39	8 060,24	14 404,62
3	9	122 416,07	5 976,24	8 428,38	14 404,62
	10	113 602,73	5 591,28	8 813,34	14 404,62
	11	104 386,84	5 188,74	9 215,89	14 404,62
	12	94 750,02	4 767,81	9 636,82	14 404,62
4	13	84 673,05	4 327,65	10 076,97	14 404,62
	14	74 135,81	3 867,39	10 537,23	14 404,62
	15	63 117,30	3 386,11	11 018,51	14 404,62
	16	51 595,52	2 882,84	11 521,78	14 404,62
5	17	39 547,49	2 356,59	12 048,03	14 404,62
	18	26 949,18	1 806,31	12 598,32	14 404,62
	19	13 775,44	1 230,89	13 173,74	14 404,62
	20	0,00	629,18	13 775,44	14 404,62

**CUADRO 6.14
RESUMEN ANUAL DEL SERVICIO A LA DEUDA**

Concepto	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Amortización	0,00	30189,39	36094,43	43154,50	51595,52
Intereses	29420,50	27429,11	21524,07	14464,00	6022,97
TOTAL	29 420,50	57 618,50	57 618,50	57 618,50	57 618,50

CAPÍTULO VII

PRESUPUESTO DE EGRESOS E INGRESOS

En este capítulo se estiman los valores de los recursos para la producción durante la vida útil del proyecto, que se proyecta a 10 años, con un tiempo de operación de 8 horas por turno, con una operación de 300 días al año.

Los ingresos y costos del proyecto se encuentran consolidados en los presupuestos operativos, elaborados bajo la modalidad de ejecución del presupuesto maestro; siendo el presupuesto de ventas la espina dorsal para desarrollar los planes: plan detallado de producción, gastos de administración gastos de comercialización y gastos financieros.

Las proyecciones se han efectuado a precios constantes tomando como base el dólar al tipo de cambio S/. 2.60 del mes de octubre del 2012.

7.1. COSTOS DE PRODUCCIÓN

Durante el período de operación se identifican cuatro clases de costos: en primer lugar los costos ligados directamente a la producción del bien, son los costos de fabricación; en segundo lugar los gastos administrativos propios de la organización de la empresa; por otro lado los gastos causados por

efecto del impulso de las ventas; y finalmente los gastos financieros generados por el uso del capital ajeno.

7.1.1. COSTOS DE FABRICACIÓN

Los costos de fabricación son aquellos que se vinculan directamente con la elaboración de cada uno de los productos. Los costos de fabricación se clasifican a la vez en costos directos y costos indirectos; que a continuación se detallan:

A. Costos directos

Dentro de este rubro se consideran a aquellos que están involucrados en los productos finales como: materiales directos, materias primas, insumos, otros materiales directos y la mano de obra directa.

Materiales directos

Son aquellas que participan directamente en el proceso de producción. Se consideran la materia prima, insumos, envases y embalajes.

a. Materias primas

Son aquellas que sufrirán precisamente el proceso de transformación y quedará plenamente involucrado en el bien producido. Componente principal de los costos directos del proyecto, los costos se muestran en el cuadro 7.1

CUADRO 7.1
COSTO ANUAL DE MATERIA PRIMA (US \$)

RUBRO	AÑOS DE OPERACIÓN					
	1	2	3	4	5	6-10
Harina especial	40 341,43	47 064,99	53 788,57	60 512,13	67 235,70	67 235,70
Harina pastelera	17 618,75	20 555,20	23 491,67	26 428,12	29 364,58	29 364,58
TOTAL (US \$)	57 960,18	67 620,19	77 280,24	86 940,25	96 600,28	96 600,28

b. Insumos

Son aquellos que participan directa y necesariamente en el proceso de fabricación del producto terminado Sal, Azúcar, Manteca, Mejorador,

Levadura, Esencia de vainilla, Antimoho, Encimado, Esencia de Chancay, Colorante, Maicena, Cocoa, Bicarbonato, Polvo de hornear, Leche en polvo, Huevos, Margarina, Relleno, Azúcar impalpable, etc.), los costos anuales de los insumos se muestran en el siguiente cuadro.

CUADRO 7.2
COSTO ANUAL DE INSUMOS (US \$)

RUBRO	AÑOS DE OPERACIÓN					
	1	2	3	4	5	6-10
Sal	304,55	355,33	406,09	456,84	507,60	507,60
Azúcar	6 443,49	7 517,40	8 591,32	9 665,22	10 739,14	10 739,14
Manteca	12 406,04	14 473,70	16 541,38	18 609,04	20 676,72	20 676,72
Mejorador	1 173,54	1 369,13	1 564,72	1 760,31	1 955,90	1 955,90
Levadura	4 125,50	4 813,09	5 500,67	6 188,26	6 875,84	6 875,84
Esencia de vainilla	143,90	167,88	191,87	215,85	239,84	239,84
Antimoho	57,09	66,61	76,12	85,64	95,15	95,15
Encimado	161,24	188,11	214,98	241,85	268,73	268,73
Esencia de Chancay	96,00	112,00	128,00	144,02	160,01	160,01
Colorante	38,40	44,80	51,20	57,61	64,01	64,01
Maicena	577,11	673,30	769,48	865,67	961,85	961,85
Cocoa	4 753,77	5 546,07	6 338,37	7 130,66	7 922,96	7 922,96
Bicarbonato	328,56	383,32	438,07	492,83	547,59	547,59
Polvo de hornear	1 807,46	2 108,71	2 409,96	2 711,20	3 012,45	3 012,45
Leche en polvo	9 258,34	10 801,40	12 344,46	13 887,52	15 430,58	15 430,58
Huevos	9 861,71	11 505,33	13 148,95	14 792,56	16 436,18	16 436,18
Margarina	36 032,35	42 037,75	48 043,14	54 048,54	60 053,93	60 053,93
Relleno	5 357,19	6 250,05	7 142,91	8 035,78	8 928,64	8 928,64
Azúcar impalpable	623,05	726,89	830,73	934,57	1 038,41	1 038,41
TOTAL (US \$)	93 549,29	109 140,87	124 732,42	140 323,97	155 915,53	155 915,53

c. Otros materiales directos

Dentro de este rubro se consideran las bolsas, amarres, etiquetas, bolsa para pan chancay, las Capsulas para Kekes y Pasteles, etc. Los costos de estos materiales directos se detallan en el siguiente cuadro.

CUADRO 7.3
COSTO ANUAL DE ENVASES Y EMBALAJES (US \$)

RUBRO	AÑOS DE OPERACIÓN				
	1	2	3	4	5-10
Bolsas de polietileno de panes de 12*18	1 340,30	1 563,68	1 787,07	2 010,45	2 233,83
Amarres	258,27	301,31	344,36	387,40	430,45
Etiquetas	3 960,09	4 620,10	5 280,16	5 940,16	6 600,17
Bolsas para chancay	166,70	194,49	222,27	250,06	277,84
Cápsulas para queques (30*20*5)cm	11 746,84	13 704,66	15 662,46	17 620,28	19 578,08
Cápsulas para pasteles (20*30*20) cm	7 167,33	8 361,90	9 556,45	10 751,02	11 945,57
TOTAL (US \$)	24 639,53	28 746,14	32 852,77	36 959,37	41 065,94

d. SUMINISTROS

Dentro de este rubros se consideran a los servicios de energía eléctrica y agua, que se involucran directamente en la producción de los productos terminados. En el siguiente cuadro se detallan los costos anuales que corresponden a este rubro.

CUADRO 7.4
COSTO ANUAL DE SUMINISTROS (US \$)

RUBRO	AÑOS DE OPERACIÓN					
	1	2	3	4	5	6-10
Energía eléctrica	969,99	1 131,66	1 293,31	1 454,98	1 616,65	1 616,65
Agua	3,32	3,87	4,40	4,96	5,51	5,51
TOTAL (US \$)	973,31	1 135,53	1 297,71	1 459,94	1 622,16	1 622,16

e. Mano de obra directa

Son los operarios que participan directamente en el proceso de transformación, como: obreros, operarios de máquinas, etc.

Estos costos de planilla se calculan en función al número de trabajadores, por el sueldo mensual que perciben, más las bonificaciones y las leyes sociales fijadas por el gobierno. En el siguiente cuadro se detallan los costos anuales de mano de obra directa.

CUADRO 7.5
COSTOS ANUALES DE MANO DE OBRA DIRECTA (US \$)

RUBRO	AÑOS DE OPERACIÓN					
	1	2	3	4	5	6-10
Número de obreros	3	3	4	4	5	5
Remuneración mensual	965,14	965,14	1 286,86	1 286,86	1 608,58	1 608,58
TOTAL REMUNERACIÓN ANUAL	11 581,68	11 581,68	15 442,32	15 442,32	19 302,96	19 302,96

B. Costos indirectos

Son aquellos gastos que se involucran indirectamente con el producto. En este rubro se encuentran la mano de obra indirecta, los materiales indirectos, y los gastos de fabricación indirectas.

a. Materiales indirectos

Se trata principalmente de: repuestos, mantenimiento, combustibles, útiles de aseo, depreciación de los bienes tangibles y la indumentaria necesaria para el procesamiento de los productos. Estos costos se detallan en el siguiente en el cuadro.

CUADRO 7.6
COSTOS ANUALES MATERIALES INDIRECTAS (US \$)

RUBRO	AÑOS DE OPERACIÓN					
	1	2	3	4	5	6-10
Desinfectante	1 056,00	1 056,00	1 056,00	1 056,00	1 056,00	1 056,00
Combustible diesel	14 481,60	16 895,20	19 308,80	21 722,40	24 136,00	24 136,00
Productos de limpieza	1 320,00	1 320,00	1 320,00	1 320,00	1 320,00	1 320,00
Materiales de limpieza	1 602,70	1 602,70	1 602,70	1 602,70	1 602,70	1 602,70
Indumentaria	1 860,00	1 860,00	1 860,00	1 860,00	1 860,00	1 860,00
Mantenimiento y reparación	2 190,22	2 190,22	2 190,22	2 190,22	2 190,22	2 190,22
TOTAL	22 510,51	24 924,11	27 337,71	29 751,31	32 164,91	32 164,91

b. Suministros

Dentro de este rubros se consideran a los servicios de energía eléctrica necesaria para la iluminación y otras necesidades y agua para los servicios higiénicos entre otros, que no se involucran directamente en la obtención de los productos terminados. Estos costos se detallan en el siguiente en el cuadro.

CUADRO 7.7
COSTOS ANUALES DE SUMINISTROS (US \$)

RUBRO	AÑOS DE OPERACIÓN					
	1	2	3	4	5	6-10
Energía Eléctrica	766,35	894,08	1 021,81	1 149,52	1 277,25	1 277,25
Agua	341,80	341,80	341,80	341,80	341,80	341,80
TOTAL (US \$)	1 108,15	1 235,88	1,363,61	1 491,32	1 619,05	1 619,05

c. Mano de obra indirecta

Se considera como mano de obra indirecta el costo del personal que interviene indirectamente en el proceso productivo, como es el caso del jefe de planta; Estos costos se detallan en el siguiente en el cuadro.

CUADRO 7.8
COSTOS ANUALES DE MANO DE OBRA INDIRECTA (US \$)

RUBRO	AÑOS DE OPERACIÓN					
	1	2	3	4	5	6-10
Jefe de planta	1	1	1	1	1	1
Remuneración mensual	1 072,38	1 072,38	1 072,38	1 072,38	1 072,38	1 072,38
TOTAL REMUNERACIÓN ANUAL	12 868,56	12 868,56	12 868,56	12 868,56	12 868,56	12 868,56

d. Gastos indirectos

Se trata de incorporar el valor anual de la depreciación de edificaciones, equipos, muebles y otras instalaciones ligadas directamente al proceso de producción. Si observamos en detalle el comportamiento de la cuenta de depreciación, encontramos cómo la empresa recupera la inversión efectuada

en un activo depreciable. Otro elemento que debemos señalar es con respecto a las depreciaciones, es que se puede considerar como deducción en el cálculo de los impuestos sobre las utilidades.

La depreciación desempeña una función importante en la determinación del flujo de caja. El tratamiento contable de los gastos de depreciación, por medio del cual se deducen y registran en cada período de operación, refleja dicho desgaste. Estos costos se detallan en el siguiente cuadro.

**CUADRO 7.9
DEPRECIACIÓN DE ACTIVOS FIJOS (US \$)**

RUBRO	Valor inicial (US \$)	Vida útil (años)	Depreciación anual (US \$)	Valor residual (US \$)
Construcciones civiles	52 477,37	30	1 749,25	34 984,87
Maquinarias y Equipos	73 007,23	10	7 300,72	0,00
Equipos de Laboratorio	1 813,00	5	362,60	0,00
Equipos Auxiliares	1 801,64	5	360,33	0,00
Equipos de Seguridad y mantenimiento	800,00	2	400,00	0,00
Muebles de oficina	4 141,40	10	414,14	0,00
Materiales de limpieza	543,80	2	271,90	0,00
TOTAL	134 584,44		10 858,94	34 984,87

**CUADRO 7.10
GASTOS INDIRECTOS DEL PROYECTO**

RUBRO	AÑOS DE OPERACIÓN				
	1	2	3	4	5
Depreciación de activos fijos	10 858,94	10 858,94	10 858,94	10 858,94	10 858,94
TOTAL	10 858,94	10 858,94	10 858,94	10 858,94	10 858,94

7.1.2. GASTOS DE FABRICACIÓN

Dentro de los gastos de fabricación se consideran a los: gastos administrativos, gastos de comercialización y ventas, amortización de la inversión en intangibles y los gastos financieros. Debemos mencionar que para realizar estos cálculos se realizan siempre tomando en cuenta la participación de cada producto que se elabora en la planta.

a. Gastos de administración

Entre los gastos de administración están considerados los sueldos del personal administrativo, útiles de oficina, gastos en teléfono, etc. Estos costos se detallan en el siguiente en el cuadro.

**CUADRO 7.11
GASTOS ADMINISTRATIVOS**

RUBRO	AÑOS DE OPERACIÓN					
	1	2	3	4	5	6-10
Gerente administrador	1	1	1	1	1	1
Remuneración mensual	1 233,24	1 233,24	1 233,24	1 233,24	1 233,24	1 233,24
Total remuneración mensual	1 233,24	1 233,24	1 233,24	1 233,24	1 233,24	1 233,24
Secretaria	1	1	1	1	1	1
Remuneración mensual	428,96	428,96	428,96	428,96	428,96	428,96
Total remuneración mensual	428,96	428,96	428,96	428,96	428,96	428,96
Personal de seguridad	1	1	1	1	1	1
Remuneración mensual	375,35	375,35	375,35	375,35	375,35	375,35
Total remuneración mensual	375,35	375,35	375,35	375,35	375,35	375,35
Personal de limpieza	1	1	1	1	1	1
Remuneración mensual	375,35	375,35	375,35	375,35	375,35	375,35
TOTAL REMUNERACIÓN ANUAL	28 954,80	28 954,80	28 954,80	28 954,80	28 954,80	28 954,80

Útiles de Oficina

RUBRO	AÑOS DE OPERACIÓN					
	1	2	3	4	5	6-10
Útiles de oficina	1 800,00	1 800,00	1 800,00	1 800,00	1 800,00	1 800,00
Teléfono	1 200,00	1 200,00	1 200,00	1 200,00	1 200,00	1 200,00
TOTAL	3 000,00	3 000,00	3 000,00	3 000,00	3 000,00	3 000,00

b. Gastos de comercialización y ventas

Entre los gastos de comercialización podemos distinguir los siguientes: sueldos y salarios (ejecutivos y supervisores de ventas, investigadores de mercado); comisiones de vendedores; viáticos, gastos de publicidad (radio, televisión, muestras gratis, exposiciones, etc.). Entre los gastos de transporte de (materia prima e insumos, envases y embalajes) y transporte de productos terminados. Estos costos se detallan en el siguiente en el cuadro.

**CUADRO 7.12
GASTOS DE COMERCIALIZACIÓN Y VENTAS**

RUBRO	AÑOS DE OPERACIÓN					
	1	2	3	4	5	6-10
Jefe de ventas	12 868,61	12 868,61	12 868,61	12 868,61	12 868,61	12 868,61
Vendedores	9 329,75	9 329,75	18 659,49	18 659,49	18 659,49	18 659,49
Publicidad	400,01	400,01	400,01	400,01	400,01	400,01
Gastos de transporte	8 950,05	10 441,73	11 933,41	13 425,08	14 916,76	14 916,76
TOTAL	31 548,42	33 040,10	43 861,52	45 353,19	46 844,87	46 844,87

c. Gastos Financieros

Corresponde a los intereses a ser pagados por el préstamo previsto, calculados según las condiciones del préstamo a solicitar.

Los intereses se calculan tomando en cuenta el monto del préstamo previsto, el plazo concedido y la tasa de interés vigente para el momento de

la formulación del proyecto. Estos costos se detallan en el siguiente en el cuadro.

**CUADRO 7.13
GASTOS FINANCIEROS DE PROYECTO**

RUBRO	AÑOS DE OPERACIÓN				
	1	2	3	4	5
Intereses generados	29 420,50	27 429,11	21 524,07	14 464,00	6 022,98
TOTAL	29 420,50	27 429,11	21 524,07	14 464,00	6 022,98

d. Gastos indirectos administrativos

Se trata de incorporar el valor anual de las amortizaciones de las inversiones intangibles: Estudios previos, gastos de constitución, Gastos de organización, gastos de instalación, entre otros. Si observamos en detalle el comportamiento de la cuenta de las amortizaciones, encontramos cómo la empresa recupera la inversión efectuada en un activo amortizable. Otro elemento que vale la pena anotar con respecto a las amortizaciones, es que se puede considerar como deducción en el cálculo de los impuestos sobre las utilidades. Estos costos se detallan en el siguiente en el cuadro 7.14.

**CUADRO 7.14
AMORTIZACIÓN DE INTANGIBLES**

RUBRO	Valor inicial (US \$)	Vida útil (años)	Depreciación anual (US \$)
Estudios previos	5 000,00	5	1 000,00
Gastos de organización	650,00	5	130,00
Gastos de constitución	510,00	5	102,00
Gastos de instalación	3 650,36	5	730,07
Instalación de servicios básicos	807,69	5	161,54
Gastos de puesta en marcha	3 198,23	5	639,65
Intereses pre-operativos	22 065,37	5	4 413,07
TOTAL	35 881,66		7 176,33

e. Amortización de cargas diferidas o intangibles

**CUADRO 7.15
AMORTIZACIÓN DE INTANGIBLES**

RUBRO	AÑOS DE OPERACIÓN				
	1	2	3	4	5
Amortización de intangibles	7 167,69	7 167,69	7 167,69	7 167,69	7 167,69
TOTAL	7 167,69	7 167,69	7 167,69	7 167,69	7 167,69

f. Impuestos y obligaciones empresariales

Comprende los gastos de autorizaciones de funcionamiento renovables, licencia municipal, impuesto al patrimonio predial, patrimonio, Estos costos se detallan en el siguiente en el cuadro 7.16.

CUADRO 7.16
IMPUESTOS Y OBLIGACIONES EMPRESARIALES

RUBRO	AÑOS DE OPERACIÓN				
	1	2	3	4	5
Impuestos y obligaciones	3 000,00	3 000,00	3 000,00	3 000,00	3 000,00
TOTAL	3 000,00	3 000,00	3 000,00	3 000,00	3 000,00

7.1.3. RESUMEN DE LOS COSTOS Y GASTOS DE FABRICACIÓN

En el cuadro 7.17 se muestran el resumen de los costos y gastos de fabricación del proyecto.

**CUADRO 7.17
RESUMEN DE LOS COSTOS Y GASTOS DE FABRICACIÓN**

CONCEPTO	AÑOS									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1. COSTO DE PRODUCCIÓN:	234 190,05	266 251,78	302 174,15	334 235,84	370 158,16	370 158,16	370 158,16	370 158,16	370 158,16	370 158,16
A. COSTOS DIRECTOS	188 703,89	218 224,29	251 605,34	281 125,71	314 506,71	314 506,71	314 506,71	314 506,71	314 506,71	314 506,71
a. Materia prima	57 960,18	67 620,19	77 280,24	86 940,25	96 600,28	96 600,28	96 600,28	96 600,28	96 600,28	96 600,28
b. Insumos	93 549,29	109 140,87	124 732,42	140 323,97	155 915,53	155 915,53	155 915,53	155 915,53	155 915,53	155 915,53
c. Envases y embalaje	24 639,53	28 746,14	32 852,77	36 959,37	41 065,94	41 065,94	41 065,94	41 065,94	41 065,94	41 065,94
d. Suministros	973,21	1 135,41	1 297,59	1 459,80	1 622,00	1 622,00	1 622,00	1 622,00	1 622,00	1 622,00
e. Mano de obra directa	11 581,68	11 581,68	15 442,32	15 442,32	19 302,96	19 302,96	19 302,96	19 302,96	19 302,96	19 302,96
B. COSTOS INDIRECTOS	34 627,22	37 168,55	39 709,88	42 251,19	44 792,52	44 792,52	44 792,52	44 792,52	44 792,52	44 792,52
a. Materiales indirectos	20 650,51	23 064,11	25 477,71	27 891,31	30 304,91	30 304,91	30 304,91	30 304,91	30 304,91	30 304,91
Desinfectante	1 056,00	1 056,00	1 056,00	1 056,00	1 056,00	1 056,00	1 056,00	1 056,00	1 056,00	1 056,00
Combustible diesel	14 481,60	16 895,20	19 308,80	21 722,40	24 136,00	24 136,00	24 136,00	24 136,00	24 136,00	24 136,00
Productos de limpieza	1 320,00	1 320,00	1 320,00	1 320,00	1 320,00	1 320,00	1 320,00	1 320,00	1 320,00	1 320,00
Materiales de limpieza	1 602,70	1 602,70	1 602,70	1 602,70	1 602,70	1 602,70	1 602,70	1 602,70	1 602,70	1 602,70
Mantenimiento y reparación	2 190,22	2 190,22	2 190,22	2 190,22	2 190,22	2 190,22	2 190,22	2 190,22	2 190,22	2 190,22
b. Suministros	1 108,15	1 235,88	1 363,61	1 491,32	1 619,05	1 619,05	1 619,05	1 619,05	1 619,05	1 619,05
c. Mano de obra indirecta	12 868,56	12 868,56	12 868,56	12 868,56	12 868,56	12 868,56	12 868,56	12 868,56	12 868,56	12 868,56
C. GASTOS INDIRECTOS	10 858,94	10 858,94	10 858,94	10 858,94	10 858,94	10 858,94	10 858,94	10 858,94	10 858,94	10 858,94
a. Depreciación de activos fijos	10 858,94	10 858,94	10 858,94	10 858,94	10 858,94	10 858,94	10 858,94	10 858,94	10 858,94	10 858,94
2. GASTOS DE OPERACIÓN	103 100,05	102 600,34	107 516,71	101 948,32	94 998,97	78 799,67	78 799,67	78 799,67	78 799,67	78 799,67
A. Gastos administrativos	42 131,13	42 131,13	42 131,13	42 131,13	42 131,13	31 954,80	31 954,80	31 954,80	31 954,80	31 954,80
a. Remuneraciones	28 954,80	28 954,80	28 954,80	28 954,80	28 954,80	28 954,80	28 954,80	28 954,80	28 954,80	28 954,80
b. Útiles de oficina	3 000,00	3 000,00	3 000,00	3 000,00	3 000,00	3 000,00	3 000,00	3 000,00	3 000,00	3 000,00
c. Amortización de intangibles	7 176,33	7 176,33	7 176,33	7 176,33	7 176,33	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
d. Impuestos y obligaciones empresariales	3 000,00	3 000,00	3 000,00	3 000,00	3 000,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
B. Gastos de venta y comercialización	31 548,42	33 040,10	43 861,52	45 353,19	46 844,87	46 844,87	46 844,87	46 844,87	46 844,87	46 844,87
C. Gastos financieros	29 420,50	27 429,11	21 524,07	14 464,00	6 022,98	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Imprevistos (2% sub total)	6 745,80	7 377,04	8 193,82	8 723,68	9 303,14	8 979,16	8 979,16	8 979,16	8 979,16	8 979,16
COSTO TOTAL	344 035,90	376 229,15	417 884,69	444 907,84	474 460,28	457 936,99	457 936,99	457 936,99	457 936,99	457 936,99

7.2. INGRESOS DEL PROYECTO

En un proyecto los ingresos están representados por el dinero recibido por concepto de las ventas de los productos o por la liquidación de los activos que han superado su vida útil dentro de la empresa. La estimación de los ingresos en ocasiones es muy complicada, y depende, en gran parte, de la calidad y rigor de los estudios de mercado, sobre todo en lo que respecta al comportamiento de los precios y la política de crédito.

7.2.1. COSTO UNITARIO Y PRECIO DE VENTA

a. Costo unitario de producción

Es muy importante conocer los costos unitarios de producción durante el horizonte del proyecto, porque nos permite ver hasta que monto puede el proyecto soportar ante una desmesurada baja de precio en el producto. Teniendo los costos y los volúmenes de producción anuales, los costos unitarios de producción resultan de la siguiente relación matemática.

$$C.P.U = \text{Costos totales de fabricación/producción total}$$

CUADRO 7.17
COSTOS UNITARIOS DE PRODUCCIÓN

PRODUCTOS	AÑOS					
	1	2	3	4	5	06-10
PAN COLIZA						
Costos anuales totales	58 232,73	62 711,19	69 156,51	72 560,30	76 489,94	73 055,35
Producción anual (Unidades)	723 286,00	843 829,00	964 400,00	1084 943,00	1205 486,00	1 205 486,00
Costo de producción unitario (\$/Unidad)	0,08	0,07	0,07	0,07	0,06	0,06
Costo de producción unitario (S/.Unidad)	0,21	0,18	0,18	0,18	0,16	0,16
PAN CACHITO						
Costos anuales totales	57 375,33	61 111,09	67 044,39	69 579,47	72 701,89	68 864,59
Producción anual (Unidades)	808 086,00	942 771,00	1077 457,00	1212 143,00	1346 829,00	1346 829,00
Costo de producción unitario (\$/Unidad)	0,07	0,06	0,06	0,06	0,05	0,05
Costo de producción unitario (S/.Unidad)	0,18	0,16	0,16	0,16	0,13	0,13
PAN BIZCOCHOS						
Costos Anuales totales	13 477,04	14 345,09	15 732,92	16 316,99	17 039,98	16 132,40
Producción anual bolsas	14 865,00	15 795,00	16 724,00	16 724,00	18 582,00	18 582,00
Costo de producción unitario (\$/Bolsa)	0,91	0,91	0,94	0,98	0,92	0,87
Costo de Producción Unitario (S/. Bolsa)	2,37	2,37	2,44	2,55	2,39	2,26
PAN CHANCAY						
Costos anuales totales	9 197,36	9 774,62	10 712,23	11 092,58	11 569,36	10 940,03
Producción anual bolsas	9 665,00	10 268,00	10 872,00	10 872,00	12 080,00	12 080,00
Costo de Producción Unitario (\$/Bolsa)	0,95	0,95	0,99	1,02	0,96	0,91
Costo de Producción Unitario (S/. Bolsa)	2,47	2,47	2,57	2,65	2,50	2,37
PASTELES						
Costos Anuales totales	50 233,86	53 166,16	58 150,13	59 961,53	62 321,15	58 738,58
Producción anual unidades	502 971,00	534 414,00	565 843,00	565 843,00	628 714,00	628 714,00
Costo de producción unitario (\$/Unidad)	0,10	0,10	0,10	0,11	0,10	0,09
Costo de producción unitario (S/. Unidad)	0,26	0,26	0,26	0,29	0,26	0,23
KEKES						
Costos anuales totales	66 262,41	71 032,06	78 167,83	81 644,54	85 753,79	81 621,89
Producción anual unidades	580 086,00	616 343,00	652 600,00	652 600,00	725 114,00	725 114,00
Costo de producción unitario (\$/Unidad)	0,11	0,12	0,12	0,13	0,12	0,11
Costo de producción unitario (S/. Unidad)	0,29	0,31	0,31	0,34	0,31	0,29

b. Precio de venta

El valor de venta de los productos se calcula empleando la siguiente relación matemática.

$$\text{Precio de venta} = \text{Costo unitario de producción} + \% \text{utilidad}$$

En el cuadro N° 7.18 se detallan el valor de venta o precio de venta de cada uno de los productos durante el horizonte del proyecto.

**CUADRO 7.18
COSTOS UNITARIOS DE PRODUCCIÓN**

PRODUCTOS	AÑOS					
	1	2	3	4	5	06-10
PAN COLIZA						
Precio de venta Unitario \$/ Unidad	\$ 0,10	\$ 0,10	\$ 0,10	\$ 0,10	\$ 0,10	\$ 0,10
Precio de Venta Unitario S/. Unidad	S/. 0,25	S/. 0,25	S/. 0,25	S/. 0,25	S/. 0,25	S/. 0,25
PAN CACHITO						
Precio de venta Unitario \$/ Unidad	\$ 0,100	\$ 0,096	\$ 0,096	\$ 0,096	\$ 0,096	\$ 0,096
Precio de Venta Unitario S/. Unidad	S/. 0,25	S/. 0,25	S/. 0,25	S/. 0,25	S/. 0,25	S/. 0,25
PAN BIZCOCHOS						
Precio de venta Unitario \$/ Unidad	\$ 1,350	\$ 1,346	\$ 1,346	\$ 1,346	\$ 1,346	\$ 1,346
Precio de Venta Unitario S/. Unidad	S/. 3,50	S/. 3,50	S/. 3,50	S/. 3,50	S/. 3,50	S/. 3,50
PAN CHANCAY						
Precio de venta Unitario \$/ Unidad	\$ 1,350	\$ 1,346	\$ 1,346	\$ 1,346	\$ 1,346	\$ 1,346
Precio de Venta Unitario S/. Unidad	S/. 3,50	S/. 3,50	S/. 3,50	S/. 3,50	S/. 3,50	S/. 3,50
PASTELES						
Precio de venta Unitario \$/ Unidad	\$ 0,230	\$ 0,231	\$ 0,231	\$ 0,231	\$ 0,231	\$ 0,231
Precio de Venta Unitario S/. Unidad	S/. 0,60	S/. 0,60	S/. 0,60	S/. 0,60	S/. 0,60	S/. 0,60
KEKES						
Precio de venta Unitario \$/ Unidad	\$ 0,230	\$ 0,231	\$ 0,231	\$ 0,231	\$ 0,231	\$ 0,231
Precio de Venta Unitario S/. Unidad	S/. 0,60	S/. 0,60	S/. 0,60	S/. 0,60	S/. 0,60	S/. 0,60

7.2.2. INGRESOS POR VENTAS

Teniendo en cuenta los precios de venta cuadro 7.18, y los volúmenes de producción (Cuadro 7.17), los ingresos por ventas resultan de la siguiente relación:

$$\text{Ingresos} = \text{Volumen de producción} * \text{Precio de venta}$$

En el siguiente cuadro encontramos la proyección de ingresos por venta de los productos, durante el periodo de operación del producto.

**CUADRO 7.19
INGRESOS DEL PROYECTO**

CONCEPTO	AÑOS					
	1	2	3	4	5	6-10
Pan Colisa	72328,60	81007,58	92582,40	104154,53	115726,66	115726,66
Pan Cachito	80808,60	90506,02	103435,87	116365,73	129295,58	129295,58
Bizcochos	20067,75	21260,07	22510,50	22510,50	25011,37	25011,37
Pan Chancay	13047,75	13820,73	14633,71	14633,71	16259,68	16259,68
Pasteles	115683,33	123449,63	130709,73	130709,73	145232,93	145232,93
Queques	133419,78	142375,23	150750,60	150750,60	167501,33	167501,33
INGRESOS DEL PROYECTO	435 355,81	472 419,26	514 622,81	539 124,80	599 027,55	599 027,55

7.3. PUNTO DE EQUILIBRIO

Es aquel en el que se igualan los ingresos con los egresos, es decir cuando los ingresos son suficientes para cubrir los costos y gastos de operación. En este punto, no se gana ni se pierde. Por debajo de este punto, se producirán pérdidas para la empresa y por arriba de ésta se generan utilidades.

Sabemos que los costos y gastos, se clasifican en fijos y variables, y para la determinación del punto de equilibrio debemos de considerar el costo fijo, el costo variable cuadro 7.20 y los ingresos del cuadro 7.19.

A continuación de detalla el cálculo analítico del punto de equilibrio del presente proyecto.

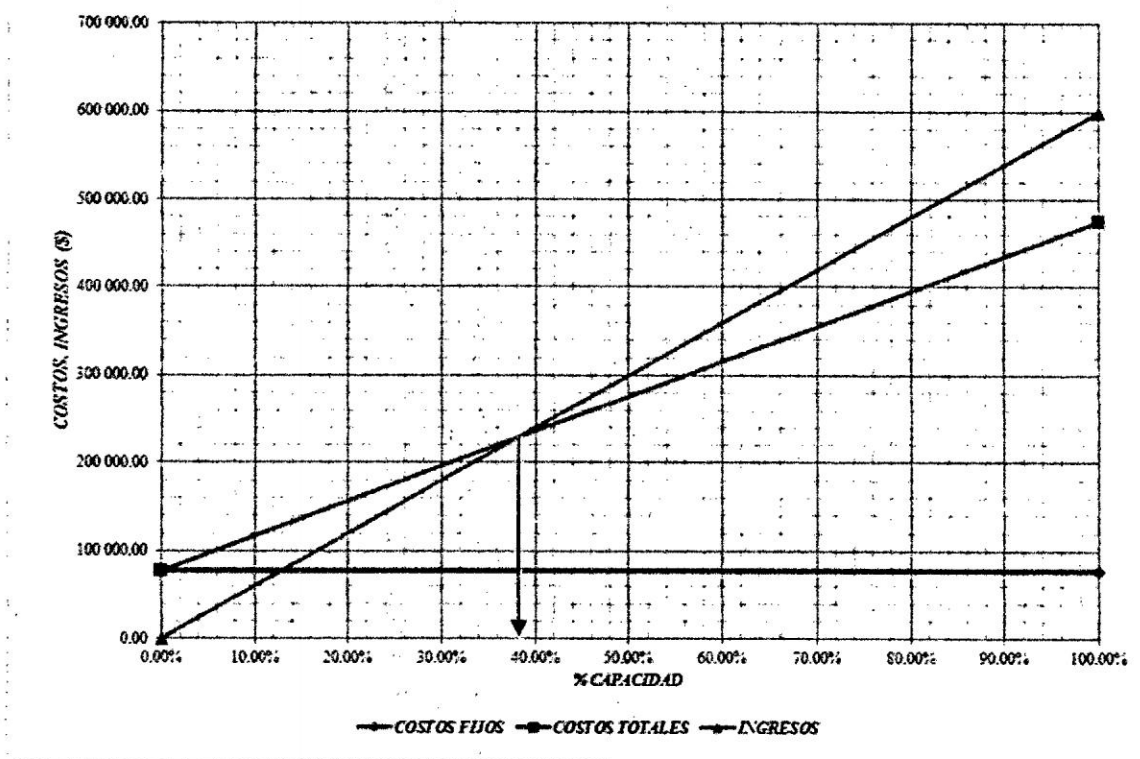
**CUADRO 7.20
COSTOS FIJOS Y COSTOS VARIABLES DEL PROYECTO**

CONCEPTO	AÑOS					
	1	2	3	4	5	6-10
1. COSTOS VARIABLES	244 138,41	278 195,32	325 628,16	359 583,68	397 449,41	397 125,43
Materia prima	57 960,18	67 620,19	77 280,24	86 940,25	96 600,28	96 600,28
Insumos	93 549,29	109 140,87	124 732,42	140 323,97	155 915,53	155 915,53
Envases y embalaje	24 639,53	28 746,14	32 852,77	36 959,37	41 065,94	41 065,94
Suministros	973,21	1 135,41	1 297,59	1 459,80	1 622,00	1 622,00
Mano de obra directa	11 581,68	11 581,68	15 442,32	15 442,32	19 302,96	19 302,96
Indumentaria del personal	1 602,70	1 602,70	1 602,70	1 602,70	1 602,70	1 602,70
Desinfectante	1 056,00	1 056,00	1 056,00	1 056,00	1 056,00	1 056,00
Productos de limpieza	14 481,60	16 895,20	19 308,80	21 722,40	24 136,00	24 136,00
Gastos de comercialización y ventas	31 548,42	33 040,10	43 861,52	45 353,19	46 844,87	46 844,87
Imprevistos	6 745,80	7 377,04	8 193,82	8 723,68	9 303,14	8 979,16
2. COSTOS FIJOS	99 897,49	98 033,84	92 256,52	85 324,16	77 010,87	60 811,57
Mano de obra indirecta	12 868,56	12 868,56	12 868,56	12 868,56	12 868,56	12 868,56
Materiales de limpieza	1 320,00	1 320,00	1 320,00	1 320,00	1 320,00	1 320,00
Depreciación	10 858,94	10 858,94	10 858,94	10 858,94	10 858,94	10 858,94
Mantenimiento y reparación	2 190,22	2 190,22	2 190,22	2 190,22	2 190,22	2 190,22
Remuneración administrativos	28 954,80	28 954,80	28 954,80	28 954,80	28 954,80	28 954,80
Suministros	1 108,15	1 235,88	1 363,61	1 491,32	1 619,05	1 619,05
Útiles de oficina	3 000,00	3 000,00	3 000,00	3 000,00	3 000,00	3 000,00
Amortización de intangibles	7 176,33	7 176,33	7 176,33	7 176,33	7 176,33	0,00
Impuestos y obligaciones	3 000,00	3 000,00	3 000,00	3 000,00	3 000,00	0,00
Gastos financieros	29 420,50	27 429,11	21 524,07	14 464,00	6 022,98	0,00
TOTAL	344 035,90	376 229,15	417 884,69	444 907,84	474 460,28	457 936,99

PUNTO DE EQUILIBRIO DEL PROYECTO

% Capacidad	Costo fijo (\$)	Costo total (\$)	Ingresos (\$)
0,00%	77 010,87	77010,87	0,00
100,00%	77 010,87	474 460,28	599 027,55

FIGURA N° 7.1 PUNTO DE EQUILIBRIO DEL PROYECTO



El punto de equilibrio del presente proyecto es de 38,20% de su capacidad de producción.

CAPÍTULO VIII

ESTADOS FINANCIEROS DEL PROYECTO

Los estados financieros tienen por finalidad mostrar la situación económica y financiera del proyecto durante la vida útil de éste, en base a los beneficios y costos determinados; mostrando así los resultados a base de cuadros ya sea ganancia o pérdida anual, así mismo se determina el flujo de caja económica y financiera.

8.1. ESTADO DE GANANCIAS Y PÉRDIDAS

El estado de ganancias y pérdidas es la información ordenada del proyecto que nos indica el resultado (utilidad o ganancia) y depreciación. El flujo de ingresos está constituido por las entradas de dinero por ventas efectivas y el valor residual de los activos fijos como terrenos, construcciones y algunas maquinarias y el valor de recuperación del capital de trabajo. El flujo de egresos está constituido por la salida de dinero para cubrir las obligaciones como: costos de producción, gastos de operación y los gastos financieros. El estado de resultados se elaboró hasta la utilidad neta, que es el resultado de una gestión de negocios, se considera una deducción de 5% sobre la utilidad bruta que será destinado para Reserva Legal como norma la Ley de sociedades y para la investigación.

CUADRO 8.1
ESTADO DE GANANCIA Y PERDIDAS (US \$)

RUBROS	AÑOS									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
INGRESOS (TOTAL)	435 355,81	472 419,26	514 622,81	539 124,80	599 027,55	599 027,55	599 027,55	599 027,55	599 027,55	672 317,18
Ingresos por ventas	435 355,81	472 419,26	514 622,81	539 124,80	599 027,55	599 027,55	599 027,55	599 027,55	599 027,55	599 027,55
Pan Colisa	72 328,60	81 007,58	92 582,40	104 154,53	115 726,66	115 726,66	115 726,66	115 726,66	115 726,66	115 726,66
Pan Cachito	80 808,60	90 506,02	103 435,87	116 365,73	129 295,58	129 295,58	129 295,58	129 295,58	129 295,58	129 295,58
Bizcochos	20 067,75	21 260,07	22 510,50	22 510,50	25 011,37	25 011,37	25 011,37	25 011,37	25 011,37	25 011,37
Pan Chancay	13 047,75	13 820,73	14 633,71	14 633,71	16 259,68	16 259,68	16 259,68	16 259,68	16 259,68	16 259,68
Pasteles	115 683,33	123 449,63	130 709,73	130 709,73	145 232,93	145 232,93	145 232,93	145 232,93	145 232,93	145 232,93
Queques	133 419,78	142 375,23	150 750,60	150 750,60	167 501,33	167 501,33	167 501,33	167 501,33	167 501,33	167 501,33
Valor residual										34 984,87
Recuperación del capital de trabajo										38 304,76
TOTAL EGRESOS	344 035,90	376 229,15	417 884,69	444 907,84	474 460,28	467 936,99	467 936,99	467 936,99	467 936,99	457 936,99
Costos de producción*	240 935,85	273 628,82	310 367,97	342 959,52	379 461,30	379 137,32	379 137,32	379 137,32	379 137,32	379 137,32
Gastos administrativos	42 131,13	42 131,13	42 131,13	42 131,13	42 131,13	31 954,80	31 954,80	31 954,80	31 954,80	31 954,80
Gastos de venta y comercialización	31 548,42	33 040,10	43 861,52	45 353,19	46 844,87	46 844,87	46 844,87	46 844,87	46 844,87	46 844,87
Gastos financieros	29 420,50	27 429,11	21 524,07	14 464,00	6 022,98	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
UTILIDAD BRUTA	91 319,91	96 190,11	96 738,12	94 216,96	124 567,27	141 090,56	141 090,56	141 090,56	141 090,56	214 380,19
Deducción (investigación 5%)	4 566,00	4 809,51	4 836,91	4 710,85	6 228,36	7 054,53	7 054,53	7 054,53	7 054,53	10 719,01
Reinversión		802,00		802,00	3 614,64	802,00		802,00		
UTILIDAD Antes de impuesto	86 753,91	90 578,60	91 901,21	88 704,11	114 724,28	133 234,03	134 036,03	133 234,03	134 036,03	203 661,18
Impuesto a la renta (30%)	26 026,17	27 173,58	27 570,36	26 611,23	34 417,28	39 970,21	40 210,81	39 970,21	40 210,81	61 098,35
UTILIDAD NETA	60 727,74	63 405,02	64 330,85	62 092,88	80 307,00	93 263,82	93 825,22	93 263,82	93 825,22	142 562,83

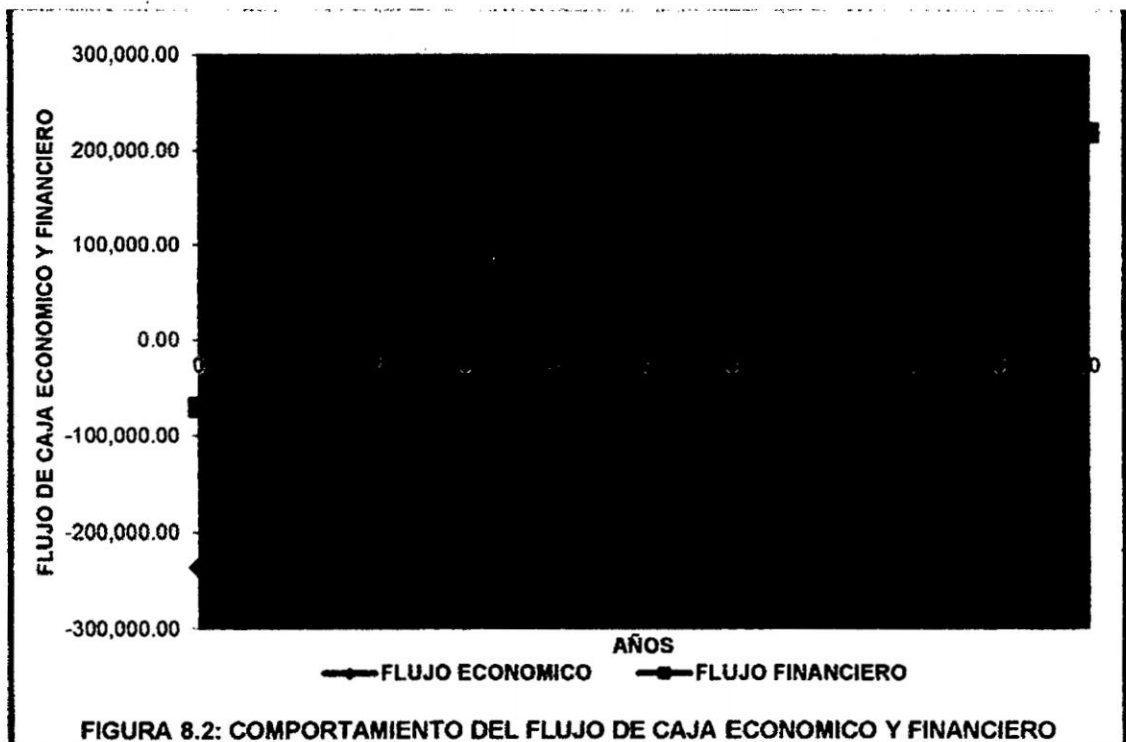
* Incluye los imprevistos

8.2.1. FLUJO DE CAJA ECONOMICO

El flujo de caja económico refleja las entradas y salidas de efectivo, sin considerar el aspecto de financiación del proyecto, es decir, se prescinde del financiamiento, por tanto el resultado de operación es independiente a la modalidad de financiamiento. Así mismo no se incluye la depreciación y a la amortización de cargas diferidas, porque no refleja salida de dinero. En el cuadro 8.2 se muestra el flujo de caja económico y financiero en el horizonte del proyecto, en el que se considera el año cero, ya que en este se inicia la implementación es decir es el período de inversión.

8.2.2. FLUJO DE CAJA FINANCIERO

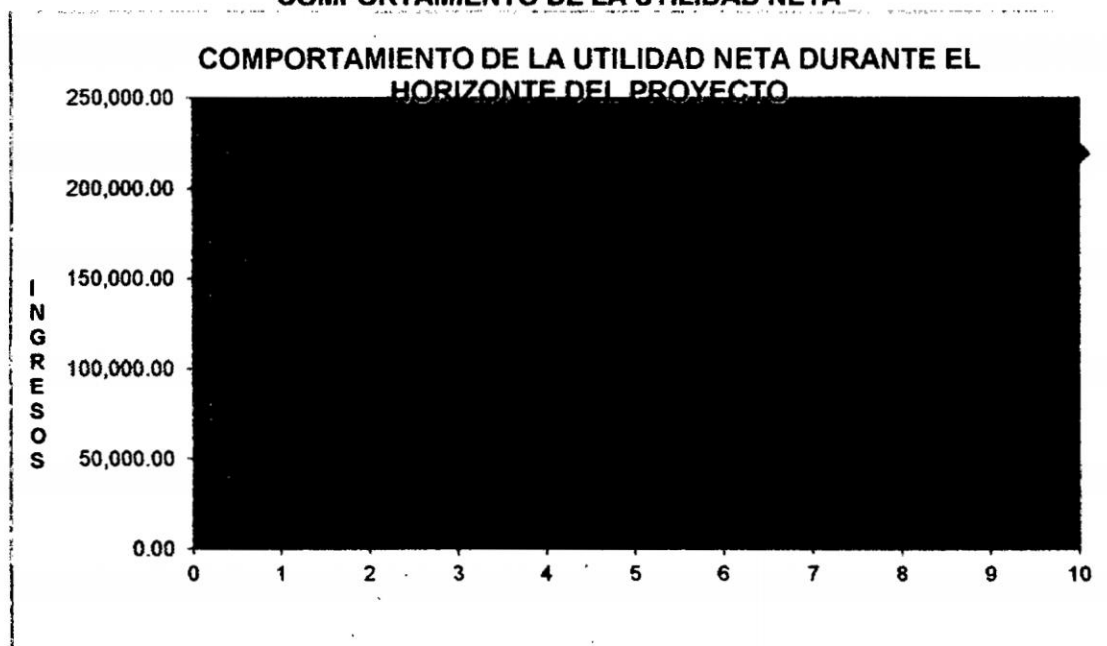
El flujo de caja financiero, refleja entradas y salidas efectivas de dinero incluyendo la financiación del proyecto por terceros, por tanto se considera la cancelación de cuotas por amortización de capital y el pago de interés del préstamo obtenido, se realiza con el fin de verificar si el proyecto puede o no cubrir sus obligaciones financieras. En la figura N° 8.2 se muestra el comportamiento del saldo de caja durante el horizonte del proyecto, en la que se puede visualizar que el saldo de caja es positivo desde el primer año de operación y va en ascenso.



Como se puede apreciar en el cuadro anterior el proyecto obtiene utilidades desde el primer año de operación después de cumplir con todas sus obligaciones, inclusive tributarias.

A continuación se muestra en forma gráfica el comportamiento de la utilidad neta durante el horizonte del proyecto

FIGURA 8.1
COMPORTAMIENTO DE LA UTILIDAD NETA



8.2. FLUJO DE CAJA PROYECTADO

El flujo de caja es el instrumento más importante en la evaluación del proyecto, como refleja los beneficios generados y los costos efectivos; por tanto este nos proporciona toda la información necesaria para la toma de decisiones sobre el proyecto que se está evaluando.

La disponibilidad de dinero no debe de determinarse como los resultados del estado de ganancias y pérdidas (la utilidad de un determinado período) si no como el resultado de flujo de caja que son los excedentes monetarios que el inversionista puede retirar sin afectar la marcha de la empresa. Para su mejor entendimiento se muestra en el cuadro 8.2. Para la evaluación del proyecto, el flujo de caja se divide en flujo de caja económico y flujo de caja financiero.

**CUADRO 8.2
FLUJO DE CAJA PROYECTADA**

RUBROS	AÑOS										
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
INGRESOS		435 355,81	472 419,26	514 622,81	539 124,80	599 027,55	599 027,55	599 027,55	599 027,55	599 027,55	672 317,18
Egresos		345 207,57	383 719,06	432 857,97	464 701,84	512 356,67	504 961,73	505 202,33	504 961,73	505 202,33	529 754,35
Inversión fija mas Imprevistos	204 335,41										
CAPITAL DE TRABAJO	25 585,87	0,00	2 935,92	4 090,08	2 935,92	3 273,72					
Costo de producción		240 935,85	273 628,82	310 367,97	342 959,52	379 461,30	379 137,32	379 137,32	379 137,32	379 137,32	379 137,32
Gastos administrativos		42 131,13	42 131,13	42 131,13	42 131,13	42 131,13	31 954,80	31 954,80	31 954,80	31 954,80	31 954,80
Gastos de venta y comercialización		31 548,42	33 040,10	43 861,52	45 353,19	46 844,87	46 844,87	46 844,87	46 844,87	46 844,87	46 844,87
Deducción (Investigación 5%)		4 566,00	4 809,51	4 836,91	4 710,85	6 228,36	7 054,53	7 054,53	7 054,53	7 054,53	10 719,01
Impuesto a la renta (30%)		26 026,17	27 173,58	27 570,36	26 611,23	34 417,28	39 970,21	40 210,81	39 970,21	40 210,81	61 098,35
FLUJO ECONÓMICO	-229 921,27	90 148,24	88 700,20	81 764,84	74 422,96	86 670,88	94 065,82	93 825,22	94 065,82	93 825,22	142 562,83
Préstamo	161 033,84										
Servicio de la deuda		29 420,50	57 618,50	57 618,50	57 618,50	57 618,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Amortización		0,00	30 189,39	36 094,43	43 154,50	51 595,52	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Intereses		29 420,50	27 429,11	21 524,07	14 464,00	6 022,97	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
FLUJO FINANCIERO	-68 887,44	60 727,74	31 081,71	24 146,34	16 804,46	29 052,39	94 065,82	93 825,22	94 065,82	93 825,22	142 562,83
CAJA RESIDUAL ACUMULADA		60 727,74	91 809,45	115 955,79	132 760,26	161 812,64	255 878,46	349 703,68	443 769,50	537 594,72	680 157,55

CAPÍTULO IX

EVALUACIÓN ECONÓMICA Y FINANCIERA

Evaluar un proyecto, consiste en cotejar los beneficios que genera el proyecto contra los costos que demanda éste, tanto para implementación como para su funcionamiento normal. Para el cálculo es necesario conocer el costo de oportunidad del capital y Costo promedio ponderado del capital:

Cálculo del costo de oportunidad del capital

Tasa de interés a plazo fijo (DPF)	=	12,00%
Riesgo del mercado (4-6%) (R)	=	6,00%
Tasa de inflación anual promedio (i)	=	2,21%
Reemplazando en la ecuación se tiene que:		

$$\text{COK} = (1 + \text{DPF}) * (1 + \text{R}) * (1 + \text{i}) - 1 = 21,34\%$$

Cálculo del costo promedio ponderado del capital

Tasa de interés Financiero (COFIDE)	=	19,56%
Porcentaje de financiamiento del COFIDE	=	70,00%
Costo de oportunidad del capital del inversionista	=	21,34%
Porcentaje de inversión	=	30,00%
CPPC	=	20,09%

La evaluación se realiza con un tasa de actualización que corresponde al costo de oportunidad para decidir sobre la conveniencia o no de llevar a cabo la inversión para tal efecto se utiliza el criterio empresarial, por ello el enfoque individual se efectúa considerando el costo de oportunidad de capital de 21,34%, este porcentaje cubre la tasa inflacionaria anual que es de 2,21%, la tasa de interés que exige el inversionista es de 12% y el riesgo moderado del mercado es de 6%, así mismo esta cifra está por encima de la tasa bancaria en dólares. El que fue obtenido mediante la siguiente relación:

$$COK = (1+DPF)^i(1+R)^i(1+i) - 1$$

La evaluación se realiza mediante los indicadores económicos y financieros, estos son:

- Valor Actual Neto (VAN).
- Tasa Interna de Retorno (TIR).
- Relación Beneficio- Costo (B/C).
- Período de recuperación de la Inversión (PRI).

Para evaluar el proyecto se toma como referencia el flujo de caja proyectada, en el cuadro 9.1 .se muestra el resumen de la misma.

CUADRO 9.1
RESUMEN DEL FLUJO DE CAJA

AÑOS	FLUJO DE CAJA ECONÓMICO	FLUJO DE CAJA FINANCIERO
0	-229 921,27	-68 887,44
1	90 148,24	60 727,74
2	88 700,20	31 081,71
3	81 764,84	24 146,34
4	74 422,96	16 804,46
5	86 670,88	29 052,39
6	94 065,82	94 065,82
7	93 825,22	93 825,22
8	94 065,82	94 065,82
9	93 825,22	93 825,22
10	142 562,83	142 562,83

9.1. EVALUACIÓN ECONÓMICA

Los indicadores para la evaluación económica están constituidas por:

Valor actual neto económico (VANE),

Tasa interna de rendimiento económico	(TIRE),
Relación de beneficio/ costo	(B/C)
Período de retorno de la inversión	(PRI).

9.1.1. VALOR ACTUAL NETO ECONÓMICO (VANE)

El VANE es un método que sirve para calcular la ganancia o pérdida monetaria neta esperada de un proyecto, mediante el descuento hasta el presente, todo los flujos futuros esperados de entrada y salida de efectivo, con una tasa equivalente al costo de oportunidad del capital, este método como todo modelo parte de suposiciones y estas son: primero que se trabaja en un mundo de certeza, por lo cual se asegura que los flujos de efectivo pronosticados ocurrirán en los importantes y momentos programados y segundo el modelo supone que las inversiones se pueden considerar como préstamo de socios o de terceros a la tasa especificada. El VANE se calcula con la expresión matemática siguiente:

$$VANE = \sum(FCE/(1+COK)^n)$$

Donde:

VANE: Valor Actual Neto Económico

FCE : Flujo de caja económico

COK : Costo de oportunidad de capital (21,34%)

n : Número de años

Teniendo como base el costo de oportunidad de capital de 21,34%, arroja un monto de VANE = US \$ 128 440,11. La cifra positiva indica que la aceptación del proyecto es conveniente, esto quiere decir, que lo beneficios generados por el proyecto son superiores a los costos, por tanto es factible el proyecto son superiores a los costos, recomendando la ejecución de inversiones.

**CUADRO 9.2
CALCULO DEL VALOR ACTUAL NETO ECONÓMICO**

AÑOS	FLUJO DE CAJA ECONÓMICO	FSA ($1/(1+COK)^n$)	VALOR ACTUALIZADO
0	-229 921,27	1,00000	-229 921,27
1	90 148,24	0,82413	74 293,92
2	88 700,20	0,67919	60 244,39
3	81 764,84	0,55974	45 767,23
4	74 422,96	0,46130	34 331,36
5	86 670,88	0,38017	32 949,84
6	94 065,82	0,31331	29 471,88
7	93 825,22	0,25821	24 226,55
8	94 065,82	0,21280	20 017,04
9	93 825,22	0,17537	16 454,46
10	142 562,83	0,14453	20 604,70
VANE=			128 440,11

9.1.2. TASA INTERNA DE RETORNO ECONÓMICO (TIRE)

Es aquella tasa de descuento que hace que se igualen el valor actual de la corriente de beneficios netos con el valor actual de la corriente neta de costos; es decir es aquella tasa de descuento que hace que el VANE sea igual a cero.

La deducción obedece a la siguiente fórmula

$$VANE = 0 = \sum(FCE/(1+TIRE)^n)$$

Dónde:

VANE : Valor Actual Neto Económico.

TIRE : Tasa de actualización.

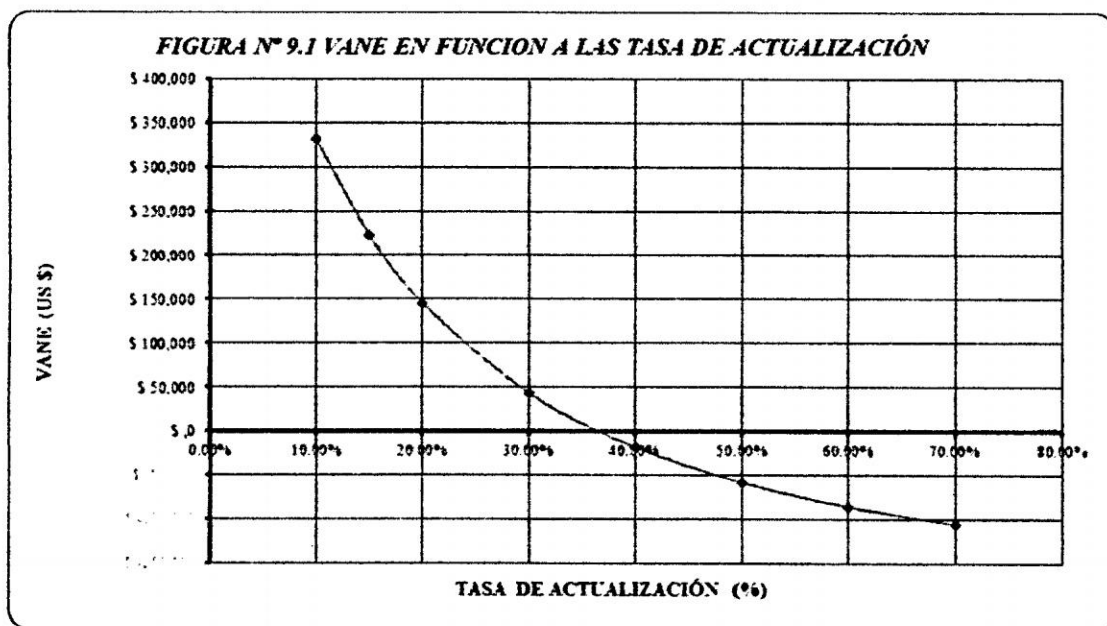
FCE : Flujo de Caja Económico.

n : Número de años.

La rentabilidad media económica cuando el valor de la tasa de actualización que hace cero al VANE es de 36,61%, tasa superior al costo de oportunidad y a La tasa de interés crediticia. En el cuadro 9.2 se visualiza el VANE a diferentes tasas de actualización, para la determinación gráfica del TIRE que se observa en el gráfico 9.1, de la que se obtiene un TIRE de 36,61%.

CUADRO 9.3
VANE PARA DIFERENTES TASAS DE ACTUALIZACIÓN

TASA DEACTUALIZACIÓN	VANE
10,00%	\$ 331 298,91
15%	\$ 223 542,86
20%	\$ 145 611,72
30%	\$ 43 687,16
40%	\$ -17 751,46
50%	\$ -57 726,52
60%	\$ -85 392,27
70%	\$ -105 512,94



9.1.3. RELACION BENEFICIO COSTO (B/C)

El beneficio-Costo, es el cociente resultante de dividir la sumatoria del flujo neto de benéficos actualizados, entre la sumatoria del flujo neto de costos (flujo de caja) también actualizados generados durante el horizonte del proyecto. La tasa de costo de capital es de 21,34%. La relación es la siguiente:

$$B/C = \frac{\sum [It/(1+COK)^n]}{\sum [Ct/((1+COK)^n)]}$$

En el cuadro 9.4 se muestra los beneficios y costos actualizados con lo cual se determina la relación beneficio-Costo.

La razón de beneficio –costo para el proyecto es de 1,39, lo que indica que existe un excedente de 0,39 por cada unidad invertida o costo de inversión. Por tanto es aceptable.

CUADRO 9.4
BENEFICIOS Y COSTOS ACTUALIZADOS

AÑOS	BENEFICIOS (US\$)	COSTOS (US \$)	BENEFICIO*FSA (1/(1+COK) ⁿ)	COSTO*FSA (1/(1+COK) ⁿ)
0		-229 921,27	0,00	-229 921,27
1	435 355,81	345 207,57	358 790,02	284 496,10
2	472 419,26	383 719,06	320 862,98	260 618,59
3	514 622,81	432 857,97	288 056,09	242 288,86
4	539 124,80	464 701,84	248 698,60	214 367,25
5	599 027,55	512 356,67	227 733,46	194 783,62
6	599 027,55	504 961,73	187 682,10	158 210,22
7	599 027,55	505 202,33	154 674,55	130 448,00
8	599 027,55	504 961,73	127 472,02	107 454,98
9	599 027,55	505 202,33	105 053,59	88 599,12
10	672 317,18	529 754,35	97 170,47	76 565,77
TOTAL			2 116 193,88	1 527 911,23
		B/C=		1,39

9.1.4. PERIODO DE RECUPERACION DE INVERSIÓN (PRI)

Es el tiempo necesario para recuperar la inversión realizada en su totalidad, la cual se realiza a través de la siguiente relación.

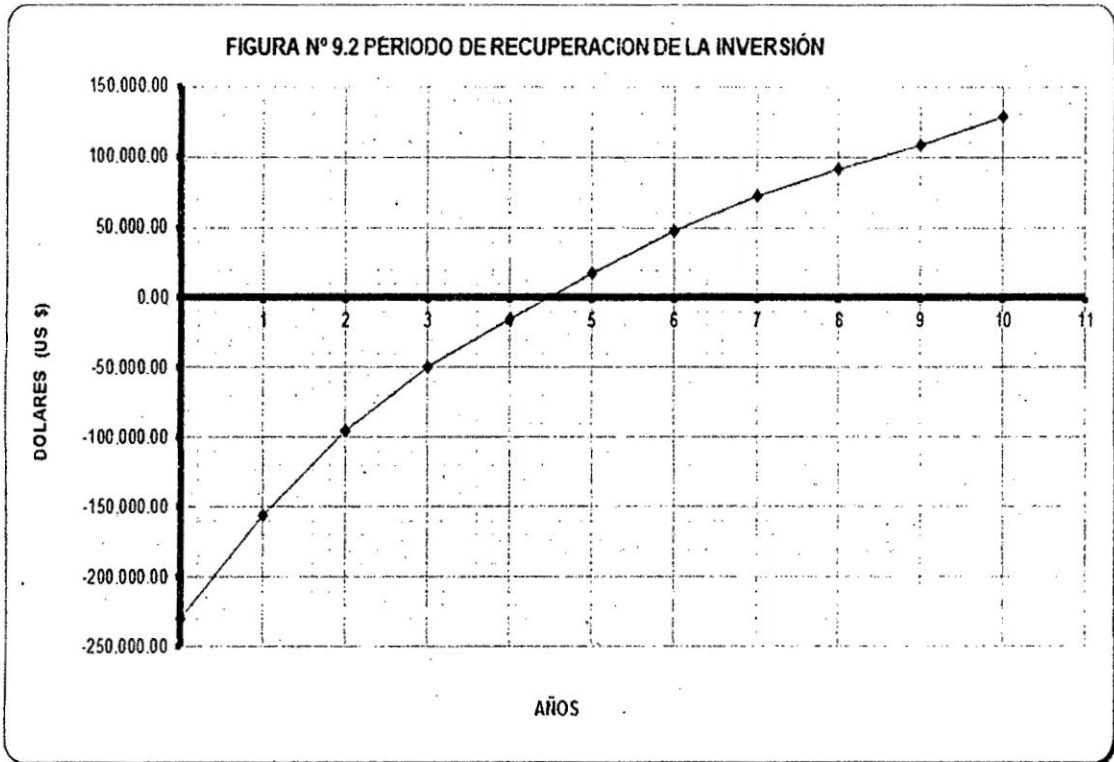
$$\sum [Inversión / (1 + COK)^n] = \sum [(It - Ct) / (1 + COK)^n]$$

De esta relación se calcula n, de tal forma que ambos factores se igualen, en consecuencia "n" calculado corresponderá al período de recuperación de la inversión. Para el cual es necesario actualizar el saldo de flujo de caja económico con el costo de oportunidad; en el cuadro 9.5 se muestra el FCE actualizado con la que se obtiene un PRI 4,46 años. Este valor corresponde a 4 años con 5 meses y 26 días, menor al horizonte del proyecto.

CUADRO 9.5
PERIODO DE RECUPERACIÓN DE LA INVERSIÓN

AÑOS	FLUJO DE CAJA ECONÓMICO	FLUJO ACTUALIZADO	FLUJO ACUMULADO
0	-229 921,27	-229 921,27	-229 921,27
1	90 148,24	74 293,92	-155 627,36
2	88 700,20	60 244,39	-95 382,96
3	81 764,84	45 767,23	-49 615,74
4	74 422,96	34 331,36	-15 284,38
5	86 670,88	32 949,84	17 665,46
6	94 065,82	29 471,88	47 137,34
7	93 825,22	24 226,55	71 363,90
8	94 065,82	20 017,04	91 380,94
9	93 825,22	16 454,46	107 835,40
10	142 562,83	20 604,70	128 440,11

Gráficamente se obtiene el mismo PRI 4,46 años



9.2. EVALUACIÓN FINANCIERA

A continuación se realiza la determinación de los indicadores financieros del proyecto, haciendo uso del flujo de caja financiero.

9.2.1. VALOR ACTUAL NETO FINANCIERO (VANF)

La deducción obedece a la siguiente relación:

$$\text{VANF} = \sum (\text{FCF} / (1 + \text{COK})^n)$$

$$\text{VANF} = \text{US } \$ 156\,917,50$$

El VANF para un costo de oportunidad de 21,34% es de US \$ 156 917,50, esta cifra es positiva por tanto se acepta el proyecto. Así mismo es mayor al VANE por tanto se justifica el financiamiento.

CALCULO DE VALOR ACTUAL NETO FINANCIERO

AÑOS	FLUJO DE CAJA FINANCIERO	FSA (1/(1+COK)ⁿ	VALOR ACTUALIZADO
0	-68 887,44	1,0000000	-68 887,44
1	60 727,74	0,8326811	50 566,84
2	31 081,71	0,6933578	21 550,74
3	24 146,34	0,5773459	13 940,79
4	16 804,46	0,4807450	8 078,66
5	29 052,39	0,4003072	11 629,88
6	94 065,82	0,3333283	31 354,80
7	93 825,22	0,2775561	26 041,76
8	94 065,82	0,2311157	21 740,09
9	93 825,22	0,1924457	18 056,26
10	142 562,83	0,1602459	22 845,11
VANF=			156 917,50

9.2.2. TASA INTERNA DE RETORNO FINANCIERO (TIRF)

La deducción obedece a la siguiente fórmula

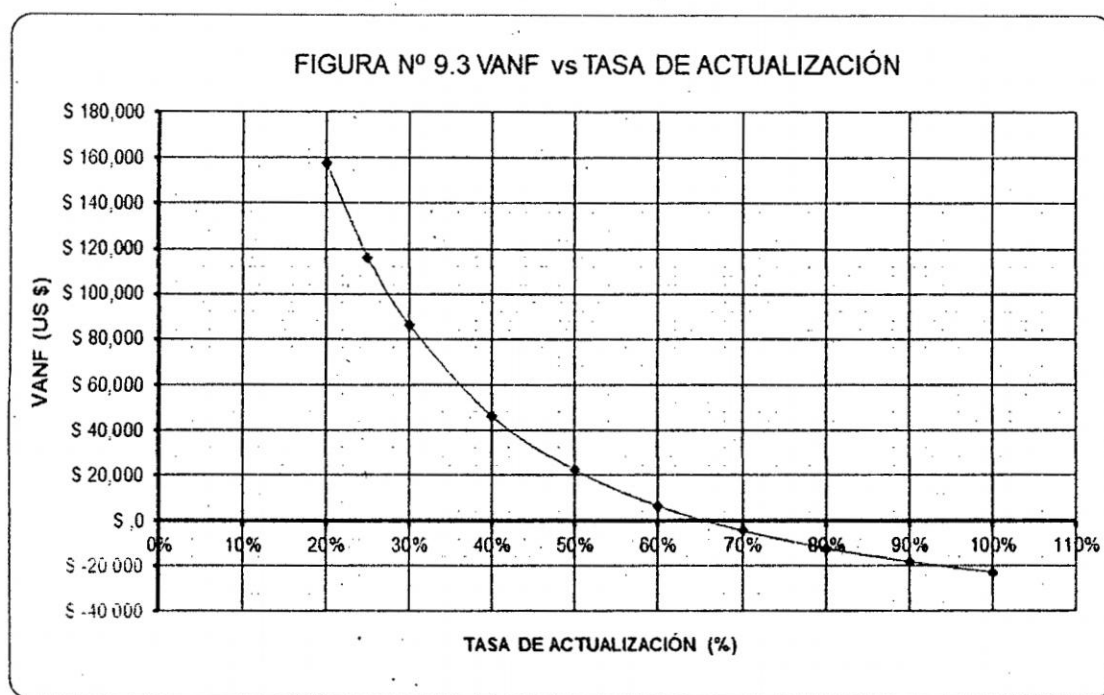
$$\text{VANF} = 0 = \sum(\text{FCF}/(1+\text{TIRF})^n)$$

Es la tasa de actualización que hace nulo el VANF, este resulta 65,50% Vaoir superior al TIRE, lo que indica que la rentabilidad del inversionista es más alta que de las fuentes en conjunto, esto debido a que los préstamo son menores del costo de oportunidad.

CUADRO 9.7
VANF PARA DIFERENTES TASAS DE ACTUALIZACIÓN

TASA DE ACTUALIZACIÓN	VANF
20,00%	\$ 157 829,32
25,00%	\$ 116 370,54
30,00%	\$ 86 077,90
40,00%	\$ 46 160,72
50,00%	\$ 22 044,24
60,00%	\$ 6 392,71
70,00%	\$ -4 406,97
80,00%	\$ -12 253,99
90,00%	\$ -18 206,16
100,00%	\$ -22 883,97

En la figura 9.3 se muestra los montos de VANF a diferentes tasas de actualización, para la determinación gráfica de la misma.



Entonces, según los resultados obtenidos de los diferentes indicadores de Rentabilidad se dice que el proyecto es rentable. El resumen de los indicadores económicos y financieros, se muestran en el cuadro 9.6

**CUADRO 9.8
RESUMEN DEL VANE Y VANF**

INDICADOR DE RENTABILIDAD	VALOR
TIR ECONÓMICO	36,61%
VAN ECONÓMICO	\$ 128 440,11
TIR FINANCIERO	65,50%
VAN FINANCIERO	\$ 156 917,50
B/C	1,39

Según los resultados obtenidos de los diferentes indicadores de rentabilidad podemos afirmar que el proyecto es rentable.

9.3. ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD DEL PROYECTO

El análisis de sensibilidad, es de gran ayuda para la evaluación de un proyecto, pues al asignar valores extremos a las variables permite conocer el grado de variabilidad de los mismos. Para determinar la sensibilidad del presente estudio respecto a las variables mencionadas y los cambios que genera sobre el VAN y el TIR, se toma como referencia la variación en el precio de la materia prima y la variación en el precio del producto final.

En este capítulo se puede realizar el análisis de sensibilidad con respecto a los costos de producción y a los ingresos del proyecto, y se exponen los principales instrumentos para tratarlos.

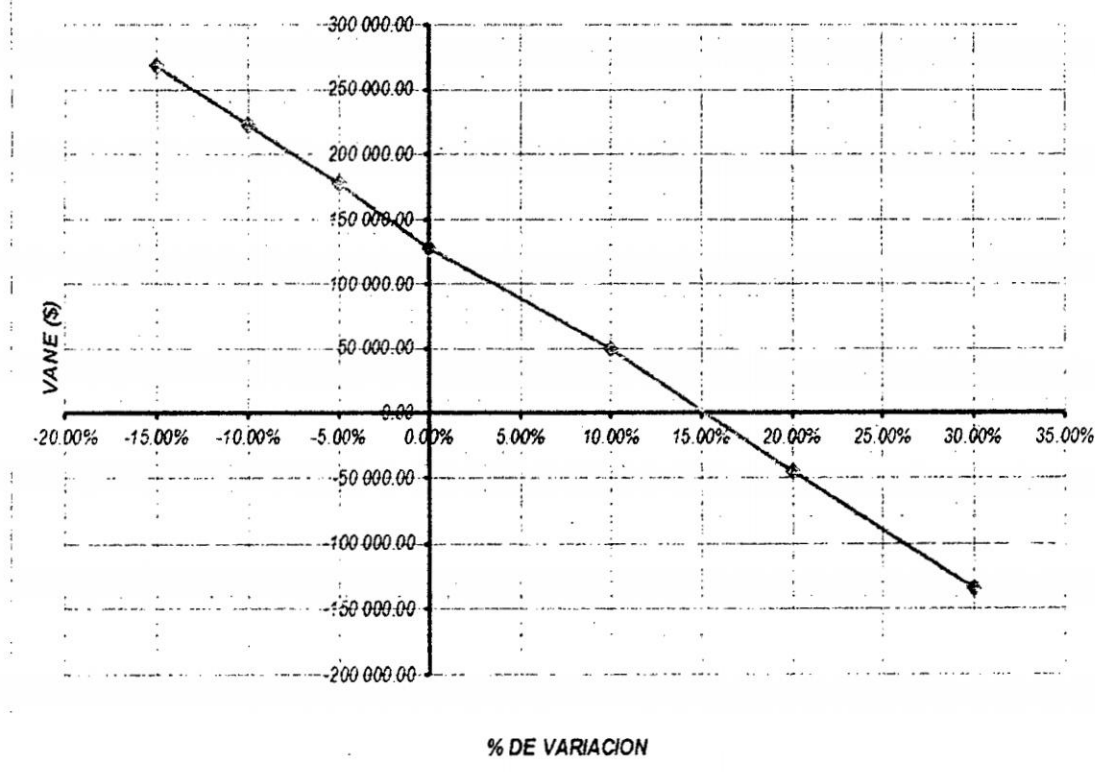
9.3.1. ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD CON RESPECTO A LOS COSTOS DE PRODUCCIÓN

En el cuadro 9.9 se presenta la variación de los costos de producción y los correspondientes valores del valor actual neto económico (VANE) y la tasa interna de retorno económico (TIRE).

CUADRO 9.9
RESUMEN DEL ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD DE LOS COSTOS DE PRODUCCIÓN

% DE VARIACIÓN	VANE	TIRE	
30,00%	\$ -134 984,18	0,54%	-205,10%
20,00%	\$ -45 436,32	15,19%	-135,38%
10,00%	\$ 49 686,92	27,59%	-61,32%
0,00%	\$ 128 440,11	38,83%	0,00%
-5,00%	\$ 178 433,32	41,90%	38,92%
-10,00%	\$ 223 207,24	46,55%	73,78%
-15,00%	\$ 267 981,17	51,08%	108,64%

FIGURA N° 9.4 ANALISIS DE SENSIBILIDAD CON RESPECTO A LOS COSTOS DE PRODUCCION



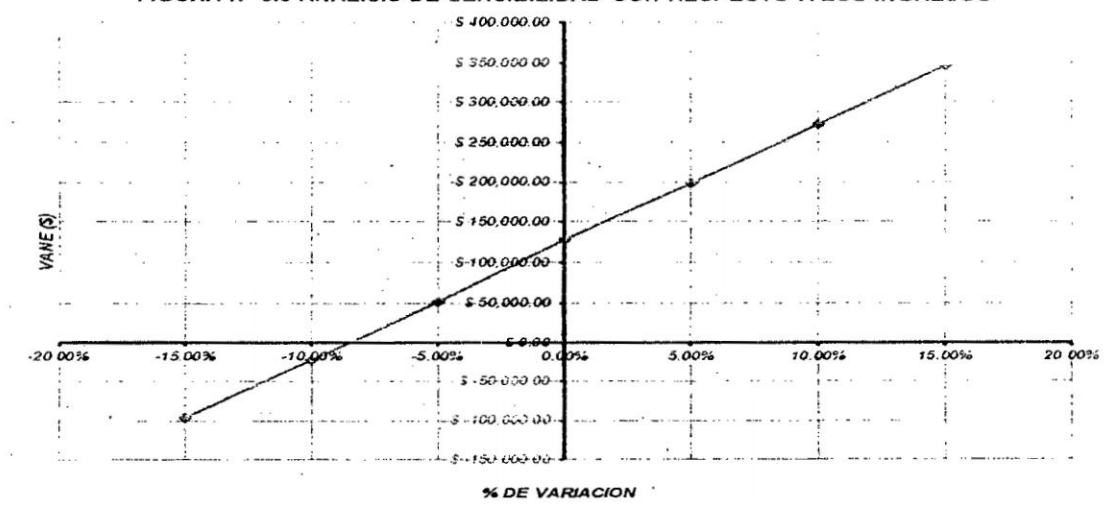
9.3.2. ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD CON RESPECTO A LOS INGRESOS

Los ingresos, influye directamente en los indicadores económicos del proyecto, afectando la rentabilidad de la misma, este análisis se realiza con la finalidad de conocer hasta que nivel de disminución de dichos ingresos aun el proyecto resulta atractivo para su inversión. En el cuadro N° 9.10, se presenta la variación de los ingresos de la venta de los productos finales y los correspondientes valores del VANE y los porcentajes de variación de este.

CUADRO 9.10
RESUMEN DEL ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD CON RESPECTO A LOS INGRESOS

% DE VARIACIÓN	VANE	TIRE	
15,00%	\$ 346 154,62	59,56%	169,51%
10,00%	\$ 272 458,58	52,07%	112,13%
5,00%	\$ 198 762,54	44,34%	54,75%
0,00%	\$ 128 440,11	38,83%	0,00%
-5,00%	\$ 51 370,44	27,75%	-60,00%
-10,00%	\$ -22 325,61	18,39%	-117,38%
-15,00%	\$ -96 021,65	7,56%	-174,76%

FIGURA N° 9.5 ANALISIS DE SENSIBILIDAD CON RESPECTO A LOS INGRESOS



Luego de haber analizado cada uno de los parámetros se concluye que la rentabilidad del proyecto es altamente sensible a la variación en el precio de los productos finales, esta variable hay que tener mayor vigilancia en relación a las variaciones en los costos de producción. Es por esta razón que durante la ejecución del proyecto se tiene que dar una vigilancia mayor a este factor a fin de controlarlo en su debido tiempo.

CAPÍTULO X

ORGANIZACIÓN Y ADMINISTRACIÓN

10.1. ORGANIZACIÓN DE LA EMPRESA:

La empresa que forma tiene fines comerciales y de producción, por lo que la entidad recomendable es una sociedad anónima, que nos ofrece las siguientes ventajas:

- Responsabilidad limitada por parte de los socios, dependiendo de su inversión, quienes pueden vender sus acciones en cualquier momento a terceros, preferentemente a personas ligadas al sector productivo o que estén ligadas a la empresa.
- El capital estará formado por la venta de acciones de igual valor donde acción es un título expedido de acuerdo a estatutos sociales, con las formalidades de la ley.
- Los accionistas tienen derecho a elegir el consejo de de administración o junta General y su voto dependerá de la cantidad de acciones que posea.
- Como S.A la empresa debe estar conformada por lo menos por 3 órganos:

- a) **ÓRGANO DE DIRECCIÓN:** Conformada por el Directorio y gerencia las cuales regirán el buen funcionamiento de la empresa.
- b) **ÓRGANO DE LÍNEA:** Conformada por el personal del departamento de producción y el departamento de comercialización.
- c) **ÓRGANO DE APOYO:** Conformado por el personal auxiliar (secretario, guardián).

En el diagrama N° 11.1 se muestra el organigrama estructural de la empresa.

A continuación se describirá los cargos y funciones del personal de la empresa:

10.2. DESCRIPCIÓN DE FUNCIONES BÁSICAS

a) **ÓRGANO DE DIRECCIÓN**

- ❖ **Directorio.-** Conformada por representantes de todos los socios que participan en la empresa.

Funciones:

- ✓ Establecer el estatuto interna que regirá a la empresa.
 - ✓ Aprobar el plan de inversiones y re-inversiones de la empresa.
 - ✓ Aprobar los estados financieros de la empresa.
 - ✓ Aprobar las operaciones de préstamo a corto, mediano y largo plazo.
 - ✓ Fiscalizar las decisiones y actividades de la empresa de acuerdo a los objetivos y metas de producción.
 - ✓ Aprobar la ejecución de obras de ampliación, compra de equipos y maquinarias asimismo aprobar contratos y convenios.
 - ✓ Nombrar el gerente general
 - ✓ Aprobar los planes y políticas de producción.
- ❖ **Gerente general.-** Responsable de planear, organizar, coordinar, dirigir y controlar las actividades, recursos y procesos operativos y

administrativos de la empresa en base al cumplimiento de los planes, programas, metas y objetivos de la empresa.

Funciones:

- ✓ Ejecutar los acuerdos de la asamblea de socios con sus órganos de apoyo y línea.
- ✓ Proponer a la junta de socios la designación de los posibles jefes de departamento.
- ✓ Evaluar la situación del momento, los resultados obtenidos y las provisiones para el futuro, estableciendo los programas a desarrollarse, procedimientos y políticas por los que serán alcanzados los objetivos establecidos en coordinación con las áreas de producción, división comercial y finanzas.
- ✓ Evaluar y controlar costos y gastos de las operaciones de producción y administración.
- ✓ Controlar el desarrollo de los procesos y la utilización de los recursos.

Relaciones:

La gerencia general depende directamente del directorio de la empresa, donde participa en las asambleas de los mismos con vos pero sin voto; ejerce autoridad sobre las dependencias que la conforman, manteniendo canales de coordinación interna con cada una de ellas y externa con las organizaciones públicas y privadas para el cumplimiento de sus funciones.

Perfil profesional:

Administrador o ingeniero en Industrias Alimentarias con conocimientos en Administración y finanzas con experiencia mínima de 4 años.

b) ÓRGANO DE LÍNEA

- ❖ **Línea de producción.**- Está conformado por el personal que está directamente ligado al proceso productivo responsable de la calidad y el volumen de producción.
- ❖ **Jefe de planta.**- Responsable de planear, organizar y coordinar, dirigir y controlar las actividades, recursos y procesos de las áreas funcionales de producción. Responsable de la calidad del producto. Deberá apoyar a la gerencia general y comercial en el planeamiento, organización, dirección y control de las actividades.

Funciones:

- ✓ Coordinar con la gerencia general, ventas y contabilidad para la conducción adecuada del programa de producción de acuerdo a las ventas estimadas, presupuesto disponible, disponibilidad de materia prima, insumos y políticas dadas por la gerencia general.
- ✓ Controlar el desarrollo de los sistemas de producción y calidad de los productos.
- ✓ Coordinar con el gerente la disponibilidad de recursos humanos, con el departamento de abastecimiento la disponibilidad de materia prima para la ejecución de programas de producción.
- ✓ Dirigir y controlar el abastecimiento de materia prima y distribución de productos terminados.
- ✓ Dirigir controlar al personal para que realice sus funciones bajo cumplimiento de normas de higiene y salubridad.
- ✓ Controlar los trabajos de mantenimiento preventivo y correctivo de las maquinarias y equipos.
- ✓ Ver la producción y rendimiento efectivo.

Perfil profesional:

Ing. en Industrias Alimentarias, con experiencia mínimo de 2 años con conocimiento en planta de producción y en administración de empresas.

❖ Operarios

- ✓ Encargados del proceso productivo: Pre tratamiento y proceso de obtención del producto final.
- ✓ Deberán conocer todo el proceso productivo.
- ✓ Dependen directamente del jefe de la planta.

❖ Almaceneros de materia prima, insumos, y otros

- ✓ Control, organización y mantenimiento de dichos almacenes.
- ✓ Dependen directamente del Administrador el cual le otorgará un reporte de las actividades.
- ✓ Ejecutar el despacho de la materia prima e insumos, siñiéndose estrictamente a la cantidad de producto autorizado, según política de inventario.

❖ Jefe de laboratorio y control de calidad:

- ✓ Responsable de mantener y mejorar la calidad del producto.
- ✓ Facultado a formular y evaluar nuevos productos en coordinación con el jefe de planta.
- ✓ Depende directamente del Gerente General.

Perfil profesional. Ingeniero o Bachiller en Ingeniería en Industrias Alimentarias, con experiencia mínima de 3 meses en plantas similares.

❖ Gerente de ventas**Funciones:**

- ✓ Coordinar con la Gerencia General a fin de definir la política General de ventas y plan de marketing.
- ✓ Encargado de lograr que el consumidor esté satisfecho con los productos.
- ✓ Organizar una política agresiva de ventas para renovar la cartera de clientes.

- ✓ Planificar el aumento de los precios de venta de los productos tendientes a tener una variación, en coordinación con el aumento de los costos.
- ✓ Elaborar el plan de marketing y comercialización.
- ✓ Planificar y organizar las ventas, punto de ventas y distribución.
- ✓ Realizar los presupuestos de marketing, publicidad, promoción y ventas.

Relaciones:

El gerente de ventas depende directamente de la Gerencia General, mantiene canales internos de coordinación con producción, finanzas, y con organizaciones públicas y privadas para el cumplimiento de sus funciones.

Perfil profesional:

Administrador con estudios en marketing y ventas.

- ❖ **Agente vendedor.** Responsable de captar nuevos clientes y abastecer productos a los clientes ya existentes.

Perfil profesional. Con experiencia en ventas de productos alimenticios de preferencia. Este personal eventual recibirá una comisión por ventas.

c) ÓRGANO DE APOYO

- ❖ **Secretaría:**

- ✓ Apoyar en labores administrativas y tramites, redacción de los documentos.
- ✓ Atención al público y como también de la correspondencia.
- ✓ Organizar de los archivos de la empresa.
- ✓ Depende directamente del Gerente General.

Perfil profesional: Técnico en secretariado – Administrativo.

- ❖ **Guardianía:**

Coordinar dirigir y ejecutar las actividades destinadas a dar seguridad y custodia de todos los bienes de la empresa, así como velar por la seguridad e integridad de sus funciones y de todo su personal.

Perfil profesional: Personal contratado de una compañía de seguridad.

10.3. ORGANIGRAMA ESTRUCTURA

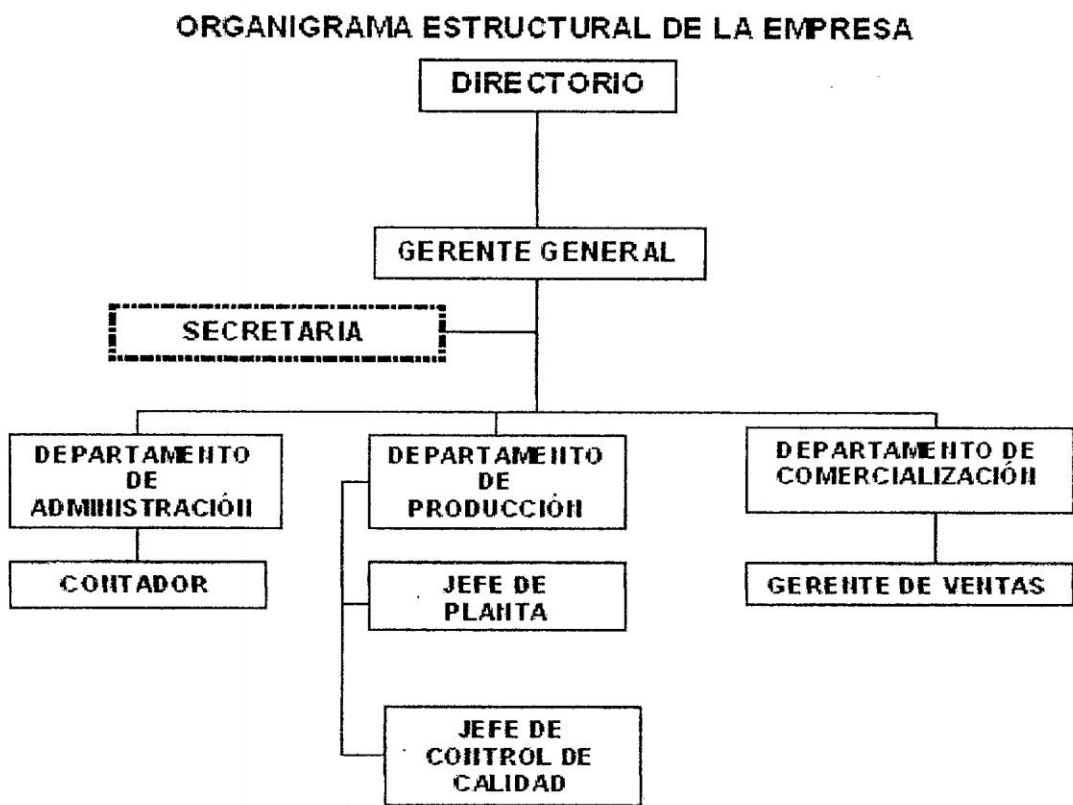


Diagrama 10.1 : ORGANIGRAMA ESTRUCTURAL DE LA EMPRESA

10.4. ASPECTOS LEGALES:

10.4.1. OBLIGACIONES DE LA EMPRESA

- ❖ Solicitar la autorización del concejo municipal para la apertura del establecimiento industrial, acompañando los requisitos exigidos y empleando los formularios propios del concejo respectivo.

- ❖ Inscribirse previamente en el Registro Industrial para iniciar la producción.
- ❖ Inscripción en el Registro de Productos Industriales, antes de proceder a su venta.
- ❖ Inscribirse en el I.P.S.S. y obtener un número de Registro Patronal.
- ❖ Licencia Municipal de Funcionamiento (D.L. 2283 y 23030). Esta es la prioridad y agravada el uso de los locales ubicados en las zonas urbanas y de expansión urbana en las cuales se realizan actividades generadoras de rentas consideradas como de 3ra y 4ta categoría para los efectos del Impuesto a la Renta.
- ❖ Se presentará declaración jurada para obtener la licencia municipal de funcionamiento.
- ❖ Impuesto único a las remuneraciones, esto por servicios que hayan pagado a sus trabajadores durante el mes anterior. En caso de Empresas Industriales descentralizadas gozarán de una reducción del 60% del impuesto.

10.4.2. FUNCIÓN DEL ESTADO DENTRO DE LA LEY INDUSTRIAL

- ❖ Es función del estado planificar, normar, promover y proteger el desarrollo de la actividad Industrial.
- ❖ El Estado muestra un afán descentralista, la instalación y funcionamiento de complejos industriales en zonas descentralizadas.
- ❖ Obliga a toda persona natural o jurídica, a registrarse en el registro Industrial, siendo esto un requisito indispensable para iniciar la producción industrial.
- ❖ Toda empresa está obligado a inscribirse en el registro de Productos Industriales Nacionales de los bienes que produce, como requisito para ponerlos a la venta.
- ❖ Crea el proyecto industrial de parques industriales (dentro del M.I.T.I) encargado de proyectar, promover, ejecutar y administrar los parques industriales.

CONCLUSIONES

El presente proyecta concluye de la siguiente manera:

1. La Disponibilidad de insumos mayores y menores en el ambito de la region presenta una tendencia creciente, cuyo excedente abastece satisfactoriamente a los requerimientos del proyecto. Por tal razon se pudo determinar los precios tanto de los insumos mayores y menores, mediante las cotizaciones de los principales distribuidores de los mismos en la ciudad de Ayacucho desde donde se abastecera para el funcionamiento del proyecto.
2. Los productos de panaderia y pasteleria, estan dirigidos a todos los consumidores de todos los estratos pertenecientes a la zona Urbana del mercado delimitante es decir de todos los distritos de: Samugari, Santa Rosa, Ayna-San Francisco, Quimbiri, Pichari y Sivia.
3. Se pudo determinar la demanda potencial efectiva y la oferta y la demanda insatisfecha de cada un de los productos de panaderia y pasteleria que el proyecto ofrecera durante su vida util.

BALANCE OFERTA-DEMANDA DE LOS PRODUCTOS ANALIZADOS

PRODUCTOS	BIZCOCHOS	COLIZA	CACHITO	CHANCAY	PASTELES	KEKES	TORTAS
AÑOS	Balance Oferta Demanda (TM)	Balance Oferta Demanda (TM)	Balance Oferta Demanda (TM)	Balance Oferta Demanda (TM)	Balance Oferta Demanda (TM)	Balance Oferta Demanda (TM)	Balance Oferta Demanda (TM)
2012	-45,59	-172,19	-192,60	-32,22	-180,44	-200,97	-24,82
2013	-48,11	-181,75	-203,26	-33,91	-190,58	-213,22	-26,32
2014	-50,75	-191,82	-214,50	-35,70	-201,30	-226,16	-27,89
2015	-53,54	-202,39	-226,28	-37,57	-212,53	-239,76	-29,53
2016	-56,49	-213,54	-238,72	-39,56	-224,34	-254,13	-31,27
2017	-59,55	-225,24	-251,80	-41,64	-236,81	-269,26	-33,10
2018	-62,81	-237,56	-265,51	-43,81	-249,89	-285,21	-35,02
2019	-66,23	-250,52	-279,96	-46,10	-263,69	-302,02	-37,07
2020	-69,81	-264,13	-295,14	-48,51	-278,14	-319,72	-39,21
2021	-73,59	-278,47	-311,11	-51,03	-293,40	-338,39	-41,47
2022	-77,55	-293,53	-327,90	-53,68	-309,44	-358,06	-43,85

4. La tecnologias aplicada en el proceso de produccion es el metodo directo en funcion del tiempo de procesamiento es mas rapido y se requiere menos mano de obra.

5. En base al análisis interrelacionado de las variables condicionantes del tamaño de planta, se establece que el mercado es el factor limitante, siendo el tamaño óptimo el cual se puede observar en el cuadro siguiente.

CANTIDAD DE PRODUCTO A OBTENER ANUALMENTE						
AÑOS	DEMANDA DE PRODUCTOS (TM)					
	BIZCOCHOS	COLIZA	CACHITO	CHANCAY	PASTELES	KEKES
2012	6,84	25,83	28,89	4,83	27,07	30,15
2013	7,22	27,26	30,49	5,09	28,59	31,98
2014	7,61	28,77	32,18	5,36	30,20	33,92
2015	8,03	30,36	33,94	5,64	31,88	35,96
2016	8,47	32,03	35,81	5,93	33,65	38,12
2017	8,93	33,79	37,77	6,25	35,52	40,39
2018	9,42	35,63	39,83	6,57	37,48	42,78
2019	9,93	37,58	41,99	6,92	39,55	45,30
2020	10,47	39,62	44,27	7,28	41,72	47,96
2021	11,04	41,77	46,67	7,65	44,01	50,76
2022	11,63	44,03	49,19	8,05	46,42	53,71

6. De acuerdo a los análisis realizados, la planta se ubicará en el distrito de Quimbiri de la provincia de La Convención.
7. La inversión total del proyecto asciende a US\$ 229,921.27, de los cuales el 70,00 % (US\$ 68,887.43) será cubierto por aporte propio. El precio de venta es de: pan coliza S/ 0.25 unidad de 35 g, pan cachito S/ 0.25, unidad de 35 g, pan bizcochos S/ 3,5 bolsa de 20 unidades de 30 g, pan chancay S/ 3.50 bolsa de 20 unidades de 32 g, Pasteles S/ 0.60 unidad de 70 g, Kekes S/ 0.60 unidad de 70 g,
8. De acuerdo a la evaluación económica y financiera el VANE es de US\$ 128,440.11 y el TIRE es de 36,61% mayor al costo de oportunidad del capital mientras que los indicadores financieros son VANF es de US\$ 156,917.50 y el TIRF es de 65,50% valores superiores al VANE y TIRE.
9. Respectivamente, existiendo un apalancamiento financiero positivo, con respecto a los otros indicadores económicos como el beneficio costo(B/C) resulta de 1,39, el periodo de recuperación de la inversión es de 4 años 5 meses y 17 días, de acuerdo a la evaluación económica y financiera el proyecto es rentable y factible para su inversión.
10. El tipo de sociedad que adoptará la empresa es el de Sociedad Anónima(S.A)

11. El Analisis de sensibilidad concluye que la rentabilidad del proyecto es altamente sensible a la variacion del costo de produccion de los productos finales. Por lo tanto se requiere mayor vigilancia a este factor para poder controlarlo en su debido tiempo.
12. De la evaluacion de impacto ambiental se concluye que el proyecto no produce ningun impacto altamente significativo.

RECOMENDACIONES

1. Se recomienda continuar con los estudios de factibilidad para la Instalacion de una planta panificadora y pastelera en el Valle del Río Apurímac, puesto que el estudio de Pre-factibilidad a obtenido indicadores económicos y financieros positivos.
2. Es conveniente ofrecer un producto elaborado con la aplicación de tecnología y un producto elaborado a un nivel industrial de mejor calidad del producto.
3. Incentivar la inversion privada de manera que se mejora la situacion socio economica de la poblacion en el valle del Rio Apurimac.

BIBLIOGRAFIA

1. QUAGLIA, A. G. 1991."CIENCIA Y TECNOLOGIA DE LA PANIFICACION". II Edición. Editorial Acribia S.A Zaragoza-España.
2. SCADE J. (1981), Cereales, Editorial Acribia S.A. Zaragoza España.
3. DENDY Y DOBRASZCZYK, 2004. "Cereales y productos derivados".
4. CHEFTEL Y CHEFTEL, 1992 Vol. I "Introducción a la bioquímica de los alimentos" Edit. Acribia. Zaragoza-España.
5. PONCE J. R. 2008. Manual de Uso Académico de PLANTAS AGROINDUSTRIALES. Ayacucho-Perú.
6. COLLAZOS, C. (1996) Tablas Peruanas de composición de alimentos, Séptima edición, Centro Nacional de alimentación y nutrición.
7. CALAVERA, J. 1996. TRATADO DE PANIFICACION DE BOLLERIA. Zaragoza España.
8. CHARLEY, H (1987), Tecnología de los alimentos, procesos químicos y físicos en la preparación de alimentos, Editorial Limusa S.A de CV-México, primera edición.
9. CHARLEY, H (1995), Tecnología de los alimentos, Editorial Limusa S.A-México.
10. BADUI DERGAL, Salvador. 2006. "Química de alimentos". 4ta edición por Pearson Educación de México, S.A. de C.V.
11. SANDOVAL, 2005. PASTELERIA BASICA. Editorial Marco CIA. 130 pag.
12. PANIAGUA S.J. 2006. ASIGANATURA DE BIOQUIMICA DE ALIMENTOS. Ayacucho-Perú.
13. KENT N. (1987), TECNOLOGÍA DE LOS CEREALES. Editorial Acribia S.A. Zaragoza España.

B. TESIS

14. GUTIERREZ, R.E.; GOMEZ A.E. 2007. Estudio de Factibilidad para la Instalación de una planta de panadería y pastelería en la ciudad de Ayacucho. UNSCH. Ayacucho-Perú

15. CHOQUE, CC.N.; PEREZ, C.V; 2010. "Estudio de factibilidad para la Instalacion de una planta de panadería y pastelería en Acobamba-Huancavelica". UNSCH-Ayacucho.

C. PAGINA WEB

18. www.utm.mx/edi_anteriores/Temas38/2NOTAS%2038-1.pdf

D. OTRAS REFERENCIAS

19. Decreto Supremo N° 012/2006/SA
20. Comité de Molinos de trigo de la sociedad Nacional de Industrias (SIN), 2010
21. Anuario Estadístico. 2010. Oficina de Información Agraria- Ministerio de agricultura.
22. Electroentros.a
23. Instituto Nacional de Estadística e Informática (inei) 2007. Censos Nacionales 2007: XI de población y VI de vivienda/Resultados definitivos del Perú. TOMO I.
24. Instituto Nacional de Nutrición 1995
25. NabiscoFleishman S.A y Puratos S.A 2009. Curso taller realizado en el CEP. Ayacucho-Peru.

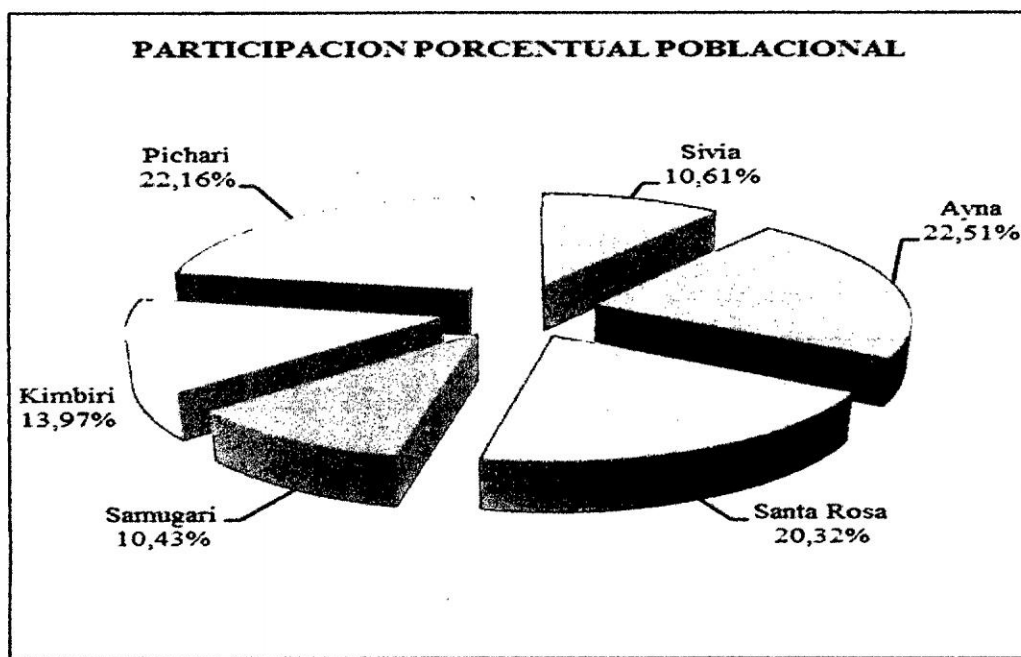
ANEXOS

ANEXO Nº 2.1

POBLACIÓN EN EL AÑO 2007

DISTRITOS	POBLACIÓN	PORCENTAJE	TASA DE CRECIMIENTO
	URBANA		
Región Ayacucho	19 975		
Sivia	3 319	10,61%	2,70%
Ayna	7 039	22,51%	9,80%
Santa Rosa	6 355	20,32%	5,20%
Samugari	3 262	10,43%	1,20%
Región Cusco	11 300		
Kimbiri	4 369	13,97%	6,67%
Pichari	6 931	22,16%	3,39%
TOTAL	31 275	100,00%	4,83%

PRESENTACION GRAFICA EN PORCENTAJES DE POBLACION DE LOS DISTRITOS EN ESTUDIO



DISTRIBUCIÓN POR DISTRITOS (2012)

Número de años entre 2007 al 2011 =

5

DISTRITOS	POBLACIÓN	% POBLACIÓN
Sivia	3.792	9,27%
Ayna	11.234	27,47%
Santa Rosa	8.188	20,02%
Samugari	3.462	8,46%
Kimbiri	6.034	14,75%
Pichari	8.188	20,02%
TOTAL	40.898	100,00%

ANEXO 2.1

ENCUESTA

Previo un saludo y agradecimiento anticipadamente su colaboración, me presento como egresado de Ingeniería en industrias alimentarias de la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga, para realizar una encuesta de sondeo de mercado para el lanzamiento de productos de panadería.

1.- ¿En qué distrito vives?.....

2.- Que productos de panadería conoces y con qué frecuencia? Marque con un "X".

Nº	PRODUCTOS	MARCAR
1	Coliza	()
2	Cachito	()
3	Bizcochos	()
4	Chancay	()
5	Pasteles	()
6	Kekes	()
7	Tortas	()
8	Todos	()
9	otros	()

3.- ¿Con qué frecuencia y en qué cantidad consume los productos que ha marcado?

Nº	PRODUCTOS	CANTIDAD DE CONSUMO			
		Diario	Semanal	Quincenal	Mensual
1	Coliza				
2	Cachito				
3	Bizcochos				
4	Chancay				
5	Pasteles				
6	Kekes				
7	Tortas				
8	Todos				
9	otros				

4.- ¿Además de los productos mencionados, que productos de panadería y pastelería le gustaría consumir?

.....

5.- ¿En qué lugar compra estos productos? Marque con un "X".

- a. En el mercado ()
- b. En tiendas y bodegas ()
- c. En Minlmarket ()
- d. Otro lugar..... (Especifique nombre de lugar)

6.- ¿Los productos que consumen son de su agrado?

- Si ()
- No ()

7.- ¿Qué no le agrada de los productos que consume?

.....

8.- ¿Cuál es su ingreso familiar promedio mensual?

- Menora S/. 500.00
- Entre S/. 500.00 a S/. 1 000.00
- Mayores de S/. 1 000.00

¡GRACIAS!

CÁLCULO DEL NÚMERO DE ENCUESTAS

DISTRITOS	Número de encuestas
Sivia	35
Ayna	104
Santa Rosa	76
Samugari	33
Kimbiri	56
Pichari	76
TOTAL	380

Anexo N° 2.2

ANALISIS DE ENCUESTA DE LOS PRODUCTOS:

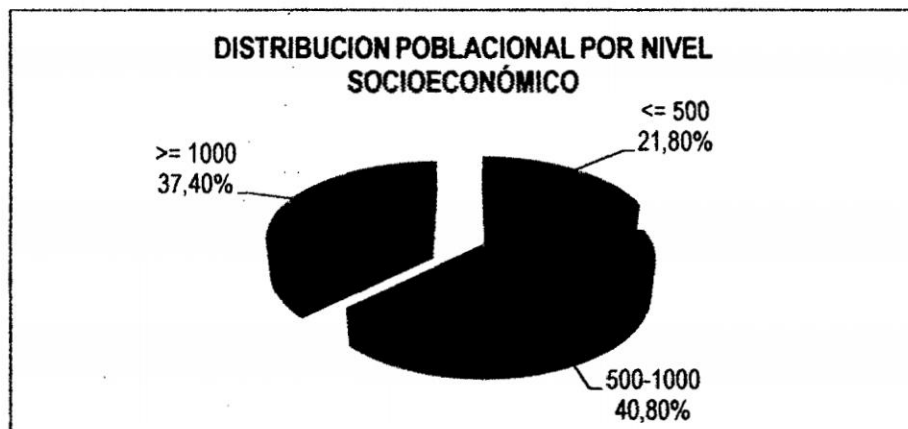
PANES

:

MARGEN IZQUIERDA RÍO APURÍMAC

1. ¿Ingreso familiar es?:

ESTRATOS	Ingresos	Fi	%
NSE C	<= 500	83	21,80%
NSE B	500-1000	155	40,80%
NSE A	>= 1000	142	37,40%
	Total	380	100,00%

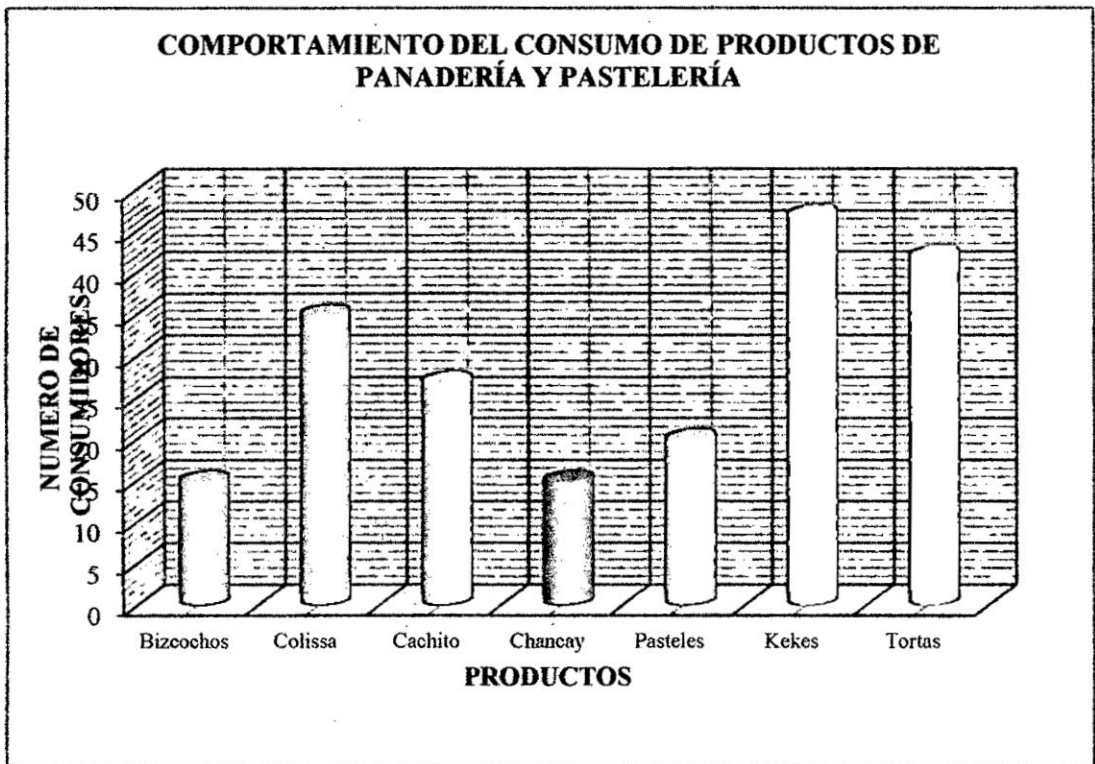


Como se puede observar el cuadro N° 2.1 que los niveles de ingresos por familia los demandantes potenciales del presente proyecto son los que contribuyen los estratos altos, medios y bajos conforme se determino mediante encuestas realizadas, debido a que tiene que tener un nivel de ingreso que les permite consumir los productos ofrecidos.

ANÁLISIS DE ENCUESTAS SEGÚN NIVEL SOCIOECONÓMICO
NIVEL SOCIOECONÓMICO A

1.- ¿PRODUCTOS DE PANADERÍA QUE CONSUME?

	PRODUCTOS	Fi	PORCENTAJE
	Bizcochos	15	10,56%
	Colisa	35	24,65%
	Cachito	27	19,01%
	Chancay	15	10,56%
	Pasteles	20	14,08%
	Kekes	47	33,10%
	Tortas	42	29,58%
	Otros		0,00%
	TOTAL	201	



FRECUENCIA DE CONSUMO DE ESTOS PRODUCTOS

BIZCOCHOS:

¿Unidades consumidas/Semana?

Unidad	Fi	Xi	Fi*Xi	(Xi-xprom)	(Xi-xprom) ²	(Xi-
0 2	5	1	5	-2,40	5,76	28,80
3 5	8	4	32	0,6	0,36	2,88
6 8	2	7	14	3,6	12,96	25,92
Total	15		51			57,60

$$\sigma^2 = \frac{\sum Fi(Xi - X_p)^2}{n} = 3,840$$

$$\sigma = 1,960$$

$$\sigma_x = 0,506$$

PARA UNA CONFIANZA DEL 95% Y DEL 5% DE ERROR MUESTRAL SE TIENE

Z= 1,96

CONSUMO PERCAPITA PESIMISTA

$C_p = X_{prom.} - z * desviacionmuestral$ 2,408
Unid./persona*mes

CONSUMO PERCAPITA CONSERVADOR

$C_p = X_{prom.}$ 3,400 Unid./persona*mes

CONSUMO PERCAPITA OPTIMISTA

$C_p = X_{prom.} + z * desviacionmuestral$ 4,392
Unid./persona*mes

ANEXO 3.1

CUADRO N° 3.1

RENDIMIENTO DE MATERIAS PRIMAS A PRODUCTOS FINALES

AÑOS	DEMANDA DE PRODUCTOS (TM)					
	BIZCOCHOS	COLIZA	CACHITO	CHANCAY	PASTELES	KEKES
2012	45,59	172,19	192,60	32,22	180,44	200,97
2013	48,11	181,75	203,26	33,91	190,58	213,22
2014	50,75	191,82	214,50	35,70	201,30	226,16
2015	53,54	202,39	226,28	37,57	212,53	239,76
2016	56,49	213,54	238,72	39,56	224,34	254,13
2017	59,55	225,24	251,80	41,64	236,81	269,26
2018	62,81	237,56	265,51	43,81	249,89	285,21
2019	66,23	250,52	279,96	46,10	263,69	302,02
2020	69,81	264,13	295,14	48,51	278,14	319,72
2021	73,59	278,47	311,11	51,03	293,40	338,39
2022	77,55	293,53	327,90	53,68	309,44	358,06

ANEXO N° 3.2

FORMULACION DE LOS PRODUCTOS PRODUCIDOS EN EL PROYECTO

INSUMOS	PRODUCTOS					
	BIZCOCHOS	COLIZA	CACHITO	CHANCAY	PASTELES	KEKES
Harina especial	75,01%	90,09%	90,09%	76,86%		
Harina Pastelera					33,72%	41,47%
Maicena					2,81%	
Cocoa					4,50%	
Bicarbonato					0,56%	
Polvo de hornear					1,12%	1,87%
Leche en polvo					1,69%	5,80%
Huevos					14,05%	10,36%
Azúcar	15,00%	0,91%	0,90%	15,37%	26,97%	22,80%
Levadura	1,88%	2,25%	2,25%	1,92%		
Margarina						16,58%
Manteca vegetal	6,00%	4,50%	4,50%	3,84%	14,05%	
Manteca vegetal formado		2,49%				
Mejorador	0,75%	0,90%	0,90%	0,77%		
Amoniaco	0,00%			0,00%		
Sal	1,13%	1,35%	1,35%	0,77%	0,38%	1,04%
Esencia de vainilla	0,15%			0,04%	0,15%	0,08%
Esencia de Chancay				0,15%		
Colorante				0,15%		
Antimoho	0,09%			0,12%		
TOTAL	100,00%	102,49%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%

ANEXO N° 4.1

DISEÑO Y BALANCE DE ENERGÍA EN HORNO:

DISEÑO DEL HORNO PARA EL PAN BIZCOCHOS

Dimensionamiento del horno:

Masa de Bizcochos que ingresa al horno/día	:	111,87 Kg	
Peso de cada bizcocho	:	36,10 g	0,03610 Kg
N° de bizcochos a obtenerse al día	:	3099,00	Biscochos
N° de unidades/día	:	1,00	Biscochos
Unidades totales/día	:	3099,00	Biscochos

Según especificaciones de los equipos:

El tiempo de cocción		15	minutos
Agregándole 3 minutos por carga y descarga	:	2	minutos
Con la respectiva carga y la descarga es de	:	17	minutos
Por lo tanto es Tiempo necesario/Bach	:	0,283	h

Dimensiones de las bandejas de un horno:

Ancho:	0,45	m	
Longitud:	0,65	m	
Área de cada bandeja= Ancho * Longitud	=	0,2925	m ²

Dimensiones de los bizcochos:

Diámetro de los bizcochos: Dp		8,8	cm	0,088	m
Área = (π/4)*D ²	=	0,00608	m ²		

N° de panes que entran en una bandeja:

N° bizcochos = Área bandeja/áreabizcochos		=48	Biscochos
Calculando el número de bandejas necesarias:		65	Bandejas

$$M_c = \frac{M_{combustible} * PM_{producto} * \%opesc}{PM_{reactantes}}$$

Selección de horno:

HORNO MAX - 2000

	3099	Biscochos
Nº Bandejas	36	Bandejas
Nº de bizcochos/bandeja	48	Biscochos
Total de bizcochos/bach	1728	Biscochos
Numero de cargas necesarias	2,00	
Cada bach dura	0,28	h
Número de horas necesarias:	0,57	h

HORNO MAX - 1000

	3099	Biscochos
Nº Bandejas	18	Bandejas
Nº de bizcochos/bandeja	48	Biscochos
Total de bizcochos/bach	864	Biscochos
Numero de cargas necesarias		4
Cada Bach dura	0,285	h
Número de horas necesarias:	1,00	h

Especificaciones del horno MAX 2000

Área de cocción:	10,5	m ²
Temperatura máxima de trabajo:	250	°C
Potencia:	3,4	Kw
Fuente de alimentación:	110v/220v/380v/6/4/3,5 amp.	
50/60HzCombustible:	Petróleo D2, Gas LP, Gas naturalConsumo de	
combustible D2:	1,5	GLS/h
Consumo de combustible Gas GLP:	4,48	Kg/h
Consumo de combustible Gas Natural:	7	M3/h

Capacidad calorífica: 240,000 BTU/HR

Dimensiones:

Ancho: 1,56 m

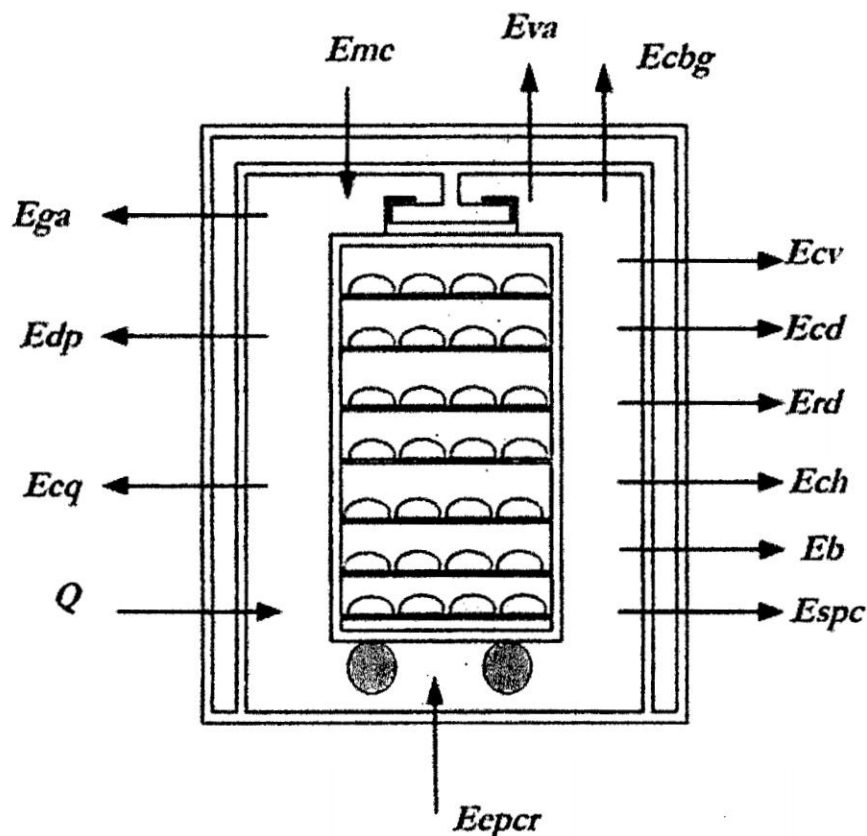
longitud: 2,32 m

Altura: 2,15 m

Peso aproximado: 1626,00 Kg

Nº de bandejas: 36,0 Bandejas

BALANCE DE ENERGÍA EN EL HORNO PAN COLIZA:



$$E_{pcr} + Q + E_{me} - (E_{spc} + E_b + E_{ch} + E_{cq} + E_{cd} + E_{rd} + E_{va} + E_{cbg}) - (E_{ga} + E_{dp} + E_{sf}) = E_{sist}$$

Utilizando Q para indicar el caudal de energía (Energía por unidad de tiempo, KJ/h):

la ecuación de balance de energía viene dado por: La energía que entra al sistema incluye:

Donde:

ΣE entrada = Sumatoria de energías que entran al sistema

ΣE salida = Sumatoria de energías que salen del sistema

$\Sigma \Delta E$ reacc. = Sumatoria de la energía necesaria para las reacciones

$\Sigma \Delta E$ sistema = Cambio de entalpía del sistema

1. La sumatoria de energías que ingresan al sistema incluye:

- a. Energía asociada al pan crudo (E_{epcr})
- b. Energía que ingresa con la combustión de petróleo (Q)
- c. Energía añadida mecánicamente (E_{me}) Se considera despreciable

2. La energía que sale del sistema incluye

- a. Energía que sale con el pan cocido (E_{spc})
- b. Energía que sale con las bandejas (E_b)
- c. Energía que sale con el coche (E_{ch})
- d. Energía que sale con el equipo (E_{eq}) (HORNO)
- e. Pérdidas por convección y conducción (E_{cvd})
- f. Pérdidas por radiación (E_{rd})
- g. Pérdidas por la evaporación de agua (E_{va})
- h. Energía que sale con los gases de combustión (E_{cbg})

3. La energía de reacción en el sistema considerado son:

- a. Energía requerida para la gelatinización del almidón (E_{ga})
- b. Energía requerida para la desnaturalización de la proteína (E_{dp})

4. Energía acumulada en el sistema (cero)

a. Normalmente se considera cero debido a que es un sistema estacionario

b. Antes de la toma de datos se debe permitir que se llegue al equilibrio

1.-DETERMINANDO LAS ENERGÍAS QUE INGRESAN AL HORNO

a. Calculando la energía que ingresa con el pan crudo (E_{pcr})

$$E_{pcr} = M_{pcr} * C_{p_{pcr}} * (T_e - T_r) \dots\dots\dots E1$$

Donde:

M _{pcr} =	Masa de pan crudo que ingresa	39,2 Kg
C _{p_{pcr}} =	Calor específico del pan crudo	3,638 KJ/Kg°C
T _e =	Temperatura de entrada	40,00 °C
T _r =	Temperatura de referencia	0,00 °C

Calculando el calor específico de la masa cruda a la entrada del horno:

Tomando para el cálculo los componentes mayoritarios: en este caso los sólidos y el agua:

$$C_{ps} = 4,19 - 0,84 (1\% \text{ agua}) \quad \text{Geankoplis} \quad 3,638 \text{ KJ/Kg}^\circ\text{C}$$

Reemplazando en E1:

$$E_{pcr} = 5.704,38 \text{ Kj}$$

b. Calculando la energía que entra al combustionar el combustible (E2)

$$Q = M_{comb.} * P_{pc} \dots\dots\dots E2$$

Dónde:

Q =	Calor suministrado por el combustible		Kj
M _{comb.} =	Masa de combustible necesario	?	Kg
P _{pc} =	Poder calorífico del petróleo	45548,85	KJ/Kg

2.-DETERMINACION DE ENERGIAS QUE SALEN DEL SISTEMA

a. Energía que sale con el pan cocido (E_{spc})

$$E_{spc} = M_{pc} * C_{p_{pc}} * (T_e - T_r)$$

Donde:

M _{pcr} =	Masa de pan cocido que sale	30,24Kg
C _{ppcr} =	Calor específico del pan crudo	3,555 Kj/Kg°C
Te =	Temperatura de salida del pan	110,00°C
Tr =	Temperatura de entrada	40,00°C

Calculando el calor específico del pan a la salida del horno:

Tomando para el cálculo los componentes mayoritarios: en este caso los sólidos y el agua:

$$C_{ps} = 4,19 - 0,84 (1-\% \text{agua}) \quad \text{Geankoplis} \quad 3,555 \text{ Kj/Kg}^\circ\text{C}$$

$$\text{Del balance de materia se tiene \% agua} = 24,36\%$$

Reemplazando en E1:

$$E_{SPC} = 11\,825,35 \text{ Kj}$$

b. Energía que sale con las bandejas (Eb)

Masa de cada bandeja = 1,42Kg

$$E_b = M_b * C_{pal} * (T_f - T_i)$$

Dónde:

M _b : Masa de las bandejas:	51,12 Kg
C _{pal} : Calor específico del material de la bandeja:	0,482 Kj/Kg°C
T _f : Temperatura interna del horno:	160,00 °C
T _i : Temperatura de ingreso de las bandejas:	15,00 °C

Reemplazando en Eb se tiene:

$$E_b = 3\,571,67 \text{ Kj}$$

c. Energía que sale con el coche (Ech)

$$E_{ch} = M_{ch} * C_{p_{ch}} * (T_s - T_i)$$

Dónde:

Mch: Masa del coche:	40,00 Kg
Cpch : Calor específico del acero corriente:	0,470 Kj/Kg°C
Ts : Temperatura interna del horno	160,00°C
Ti : Temperatura de ingreso del coche:	15,00 °C

Reemplazando en Ech se tiene:

$$\text{Ech} = 2\,726,00\text{Kj/Carga}$$

d. Energía que sale con el equipo (Eeq)

$$E_{eq} = M_{eq} * C_{peq} * (T_f - T_i)$$

Dónde:

Meq: Masa del equipo:	161,68Kg
Cpeq : Calor específico del acero:	0,470 Kj/Kg°C
Tf : Temperatura final interna del horno	160,00°C
Ti : Temperatura inicial:	15,00 °C

Reemplazando en Eeq.se tiene:

$$\text{Eeq} = 11\,018,76\text{ Kj}$$

Determinación de la masa interna del equipo:

$m_t = \rho * V_t$	161,684	Kg
$V_t = e * A_t$	0,0203376	m ³

Dónde:

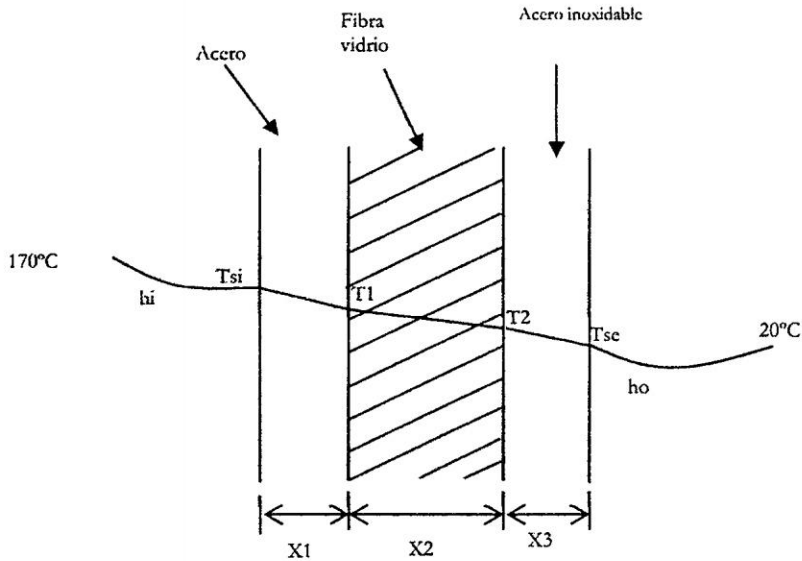
ρ = Densidad del acero inoxidable:	7950 Kg/m ³
V_t = Volumen del acero:	
e = espesor de la pared del horno (acero):	1,5 = 0,0015 m
L = Longitud interna del horno:	1,52m
H = Altura interna del horno:	1,75 m

A = Ancho interno del ahorno

0,96 m

Área total = 13,56 m²

e. Pérdidas por convección y conducción (Ecvd)



Perfil de temperaturas sobre transferencia de calor: Fluido caliente a fluido frío, en cilindros Horizontales.

Las pérdidas de calor a través de las paredes se da por conducción y convección:

POR CONDUCCIÓN:

Entre la pared del horno (acero inoxidable), aislante (fibra de vidrio) y la lámina de acero.

$$Ec_{vd} = \frac{T_i - T_e}{\frac{1}{h_i * A} + \frac{X_1}{K_{ac} * A} + \frac{X_2}{K_{LV} * A} + \frac{X_3}{K_{ac} * A} + \frac{1}{h_o * A}}$$

Dónde:

Ec_{vd} = Energía perdida por convección y conducción

X₁ = Espesor del acero (pared interna): 0,0015m

K_{acero} = Conductividad térmica del acero: 21,6 W/m°C

A = Área de transferencia de calor: 13,56 m²

X2 = Espesor del aislante:	0,105 m
Klv = Conductividad térmica del aislante (fibra de vidrio):	0,052 w/m°C
X3 = Espesor del acero:	0,0015 m
Kac= Conductividad térmica del acero:	21,6w/m°C
Ti= Temperatura interna del horno:	160,00°C
Ta = Temperatura del ambiente:	20,00 °C

Para el cálculo del coeficiente convectivo externo se toma en cuenta dos relaciones adimensionales como son:

Numero de prandt:

$$P_r = \frac{\mu * C_p}{k}$$

Numero de grasoft:

$$G_r = \frac{L^3 * \rho^2 * g * \beta * (T_s - T_a)}{\mu^2}$$

En este caso se asumirá la temperatura de la superficie externa del horno:

Temperatura exterior:	20 °C
Temperatura de superficie exterior:	52 °C
Para: Tse =	52 °C 325,15 K

Las propiedades del aire en la interface se determina a la temperatura de película:

36,00 °C

$$T_f = \frac{T_{se} + T_a}{2}$$

Dónde:

Cp: Capacidad calorífica del aire	1,005 Kj/Kg°K
μ: Viscosidad del aire	1,9100E-05 Pas
k: Conductividad térmica del aire W/m°K	2,70E-05
δ: Densidad del aire	1000 1,137 Kg/m3
L: Longitud del equipo	1,520 m
g: Gravedad específica	9,8 m/s2
β: Coeficiente volumétrico de expansión del fluido	0,003076K-1

ΔT : Diferencia positiva de temperatura entre la pared y la totalidad del fluido = 32,00

Reemplazando datos en las ecuaciones de Prandt y Grasoft:

$$N_{pr} = 0,7109$$

$$N_{gr} = 1,200E+10$$

$$N_{pr} \cdot N_{gr} = 8,533E+09$$

$$\text{Para: } N_{pr} \cdot N_{gr} > 109; \quad h_o = 1,8 \cdot (\Delta T)^{1/4} \quad \dots\dots\dots (\Theta)$$

$$N_{pr} \cdot N_{gr} < 109 \text{ y } > a \ 104; \quad h_o = 1,3 \cdot (\Delta T/L)^{0,25}$$

Entonces substituyendo datos en la ecuación (Θ):

$$h_o = 4,281 \text{ W/(m}^2\text{K)}$$

$$h_o = 15,41 \text{ KJ/m}^2\text{hk}$$

Asumiendo la temperatura de la superficie interna del horno:

$$\text{Temperatura interior:} \quad 160 \quad ^\circ\text{C}$$

$$\text{Temperatura de superficie interior:} \quad 250 \quad ^\circ\text{C}$$

Temperatura de película:

Para:

$$T_{se} = 250 \quad ^\circ\text{C} \quad 523,15 \quad \text{K}$$

Las propiedades del aire en la interface se determinan a la temperatura de película:

$$T_f = \frac{T_{si} + T_a}{2} \quad 205,00 \quad ^\circ\text{C}$$

Donde:

Cp: Capacidad calorífica del aire	1,02	Kj/Kg $^\circ$ K
μ : Viscosidad del aire	2,4670E-05	Pas
k: Conductividad térmica del aire	3,45E-05	W/m $^\circ$ K
δ : Densidad del aire	0,7997	Kg/m ³
L: Longitud del equipo	1,750	m
g: Gravedad específica	9,8	m/s ²
β : Coeficiente volumétrico de expansión del fluido	0,001911	K ⁻¹

ΔT : Diferencia positiva de temperatura entre la pared y la totalidad del fluido = 90,00

Reemplazando datos en las ecuaciones de Prandt y Grasoft:

$$\begin{aligned} N_{pr} &= 0,7292 \\ N_{gr} &= 9,495E+09 \\ N_{pr} * N_{gr} &= 6,923E+09 \\ \text{Para: } N_{pr} * N_{gr} > 109; & \quad h_i = 1,8 * (\Delta T)^{1/4} \quad \dots\dots\dots(\sigma) \\ N_{pr} * N_{gr} < 109 \text{ y } > a \ 104; & \quad h_i = 1,3 * (\Delta T/L)^{0,25} \end{aligned}$$

Entonces sustituyendo datos en la ecuación (σ): $h_i = 5,544 \text{ W/(m}^2\text{°K)}$

$$h_i = 19,96 \text{ Kj/m}^2\text{hk}$$

Tiempo de horneado incluyendo carga y descarga: 0,28 h

Reemplazando en la ecuación Ecvd:

$$E_{cvd} = 251,68 \text{ Kj}$$

f. Pérdidas por radiación (Erd)

$$E_{rd} = A * \beta * \epsilon * (T_{se}^4 - T_a^4)$$

Donde:

- A = Area total externa del horno 13,56 m²
- β = Constante de Boltzmann 5,07E-08 w/m²K⁴
- ϵ = Emisividad del acero 0,79
- T1 = Temperatura de la superficie externa del horno 325,15 °K
- T2 = Temperatura del ambiente 293,15 °K
- Tiempo de horneado incluyendo carga y descarga: 0,28 h

Reemplazando en Erd se tiene:

$$E_{rd} = 2.098,03 \text{ Kj}$$

g. Pérdidas por la evaporación de agua (Eva)

$$E_{va} = M_a * C_{p_a} * (T_{eb} - T_i) + M_{va} * (h_g - h_f) + m * h_s$$

Dónde:

m: Masa de agua que se evapora:	8,38	Kg
hg: Entalpia de vapor saturado a 92°C	2663,2	Kj/Kg
hf: Entalpia de líquido saturado a 92°C	425,4	Kj/Kg
hg: Entalpia de vapor saturado a 92°C	2237,8	Kj/Kg
Cp: Calor específico del agua promedio:	4,19	Kj/Kg°C
Teb=Temperatura de ebullición del agua	92	°C
Ti=Temperatura inicial	40	°C

Por lo tanto:

$$\text{Eva} = 39\,321,98 \text{Kj}$$

h. Energía que sale con los gases de combustión (Ecbg)

Para el caso del sulfato se considera que es depreciable por intervenir cantidades mínimas en el proceso productivo.

3. La energía de reacción en el sistema considerado son:

a. Energía requerida para la gelatinización del almidón (Ega)

Normalmente se utilizan el promedio de estos valores: -14,5 Kj/Kg

Masa de carbohidratos que ingresa al horno en los panes= 15,624Kg

Masa de carbohidratos a almidón que se gelatiniza = 7,812 Kg

$$\text{Ega} = 113,27 \text{ Kj}$$

b. Energía requerida para la desnaturalización de la proteína (Edp)

$$E_{dp} = m * X_{pe} * (X_{dpsalida} - X_{dpentrada}) \Delta H^{\circ} dp$$

$$-90 \text{Kj / Kg} \geq \Delta H^{\circ} dp \geq -100 \text{Kj / Kg}$$

Normalmente se utilizan el promedio de estos valores: -95 Kj/Kg

Masa de proteínas que ingresan al horno: 2,193 Kg

$$\text{Edp} = 208,34 \text{ Kj}$$

Realizando un balance total en la ecuación general:

$$E_{epcr} + Q + E_{me} - (E_{spc} + E_b + E_{ch} + E_{eq} + E_{cvd} + E_{rd} + E_{va} + E_{cbg}) - (E_{ga} + E_{dp} + E_{sf}) = E_{sis}$$

Eliminando la Eme, Esf por ser despreciables en comparación a los demás factores:

y la Esist. Por ser un sistema abierto.

Despejando la ecuación se tiene:

$$Q - E_{cbg} = (E_{spc} + E_b + E_{ch} + E_{eq} + E_{cvd} + E_{rd} + E_{va}) + (E_{ga} + E_{dp}) - E_{epci}$$

$$Q - E_{cbg} = 65\,430,69 \text{ KJ}$$

Cálculo de la masa de combustible necesario, sin considerar el necesario para la combustión del mismo:

$$Q - E_{cbg} = 65\,430,69 \text{ KJ}$$

Cada carga dura: 0,28 h

$$Q - E_{cbg} = 231203,86 \text{ KJ/h}$$

Agregándole un 10% por seguridad: 254324,24 KJ/h

Cálculo de la masa de combustible necesario:

Sea la ecuación para realizar el cálculo:

Q: Calor total (Energía total necesaria), no se considera el calor de combustión
254 324,24 KJ/h

Pc: Poder calorífico del petróleo 45 548,85 KJ/Kg

Entonces, reemplazando los datos en la ecuación, se tiene:

$$M_{cb} = 5,584 \text{ Kg/h}$$

Masa de petróleo: 12,299 Lb/h

Densidad del petróleo= 7,91 Lib/gal.

Volumen de petróleo necesario= 1,555 Gal./h

h. Energía que sale con los gases de combustión (Ecbg) Energía perdida por la chimenea:

Para calcular esta energía es necesario conocer su composición química del petróleo:

Composición química del petróleo:

Composición	Símbolo	% en peso
Azufre	S	0,28%
Hidrógeno	H2	12,40%
Carbono	C	87,30%
Nitrógeno	N2	0,02%
Total		100,00%

Fuente: Perry, J. Manual del ingeniero químico.

Durante la combustión se producen las siguientes reacciones:



La masa de cada uno de los componentes de la reacción se calcula de la siguiente manera:

$$M_c = \frac{M_{combustible} * PM_{producto} * \% peso}{PM_{reactantes}} \dots\dots\dots\beta$$

Donde:

Mc : Masa del componente

PM productos: Peso molecular de los productos de la reacción

PM reactantes: Peso molecular de los reactantes de la reacción

Mpet. : Masa de petróleo a convulsionar: 5,584 Kg/h

% Peso: Porcentaje en peso del componente presente en el petróleo

Pesos moleculares correspondientes a cada componente y productos de la reacción:

Compuesto	Formula	Peso Molecular	Unidades
-----------	---------	----------------	----------

Azufre:	S:	32,01	Kg/Mol-kg
hidrógeno:	H2:	2,00	Kg/Mol-kg
Carbono:	C:	12,00	Kg/Mol-kg
Nitrógeno:	N2:	28,00	Kg/Mol-kg
Dióxido de azufre:	SO2:	64,00	Kg/Mol-kg
Agua:	H2O:	18,00	Kg/Mol-kg
Dióxido de carbono:	CO2:	44,00	Kg/Mol-kg
Óxido nitroso	NO:	30,00	Kg/Mol-kg

Calculo de las masas de cada uno de los productos de la reacción:

Se calcula reemplazando los datos de los cuadros antes mencionados en la ecuación β :

$$\text{Masa de SO}_2 = 0,031 \text{ Kg/h}$$

$$\text{Masa de H}_2\text{O} = 6,231 \text{ Kg/h}$$

$$\text{Masa de CO}_2 = 17,873 \text{ Kg/h}$$

$$\text{Masa de NO} = 0,00239 \text{ Kg/h}$$

$$Q_6 = Q_{SO_2} + Q_{H_2O} + Q_{CO_2} + Q_{NO}$$

$$Q_{SO_2} = M_{SO_2} \cdot C_{pSO_2} \cdot (T_c - T_e)$$

Donde:

$$M_{SO_2} = \text{Masa de dióxido de azufre: } 0,031 \text{ Kg/h}$$

$$C_{pSO_2} = \text{Calor específico del dióxido de azufre: } 1,00483 \text{ KJ/Kg}^\circ\text{C}$$

$$T_c : \text{Temperatura de combustión: } 350,00 \text{ }^\circ\text{C}$$

$$T_e : \text{temperatura de entrada del combustible: } 20,00 \text{ }^\circ\text{C}$$

$$Q_{SO_2} = 10,28 \text{ KJ/h}$$

$$Q_{H_2O} = M_{H_2O} \cdot C_{pH_2O} \cdot (T_c - T_e)$$

Donde:

$$M_{H_2O} = \text{Masa de agua: } 6,231 \text{ Kg/h}$$

CpH ₂ O	= Calor específico del agua:	4,1836	Kj/Kg°C
T _c	: Temperatura de combustión:	350,00	°C
T _e	: temperatura de entrada del combustible:	20,00	°C
QH₂O =		8602,44	Kj/h

$$Q = MCO_2 * CpCO_2 * (T_c - T_e)$$

Donde:

MCO ₂	= Masa de dióxido de azufre:	17,873	Kg/h
CpCO ₂	= Calor específico del dióxido de carbono:	0,841	Kj/Kg°C
T _c	: Temperatura de combustión:	350,0	°C
T _e	: temperatura de entrada del combustible:	20,0	°C

$$QCO_2 = 4960,29 \text{ Kj/h}$$

$$QNO = MNO * CpNO * (T_c - T_e)$$

Donde:

MNO	= Masa del oxido nitroso:	0,00239	Kg/h
CpNO	= Calor específico del óxido nitroso:	1,130436	Kj/Kg°C
T _c	: Temperatura de combustión:	350,00	°C
T _e	: temperatura de entrada del combustible:	20,00	°C

$$QNO = 0,89 \text{ Kj/h}$$

$$Q_6 = 13573,91 \text{ Kj/h}$$

Sea la ecuación para realizar el cálculo:

$$m_{\text{diesel}} = Q_t / \text{poder calorífico del petróleo}$$

Donde:

Q _t	: Calor total	13573,909	Kj/h
P:	poder calorífico del petróleo	45548,850	Kj/Kg

Entonces, reemplazando los datos en la ecuación, se tiene:

Masa de petróleo necesario es de: 0,298 Kg/h

Masa de petróleo: 0,656 Lb/h

Densidad del petróleo= 7,91 Lib/gal.

Volumen de petróleo necesario= 0,083 gal./h

Volumen necesario de petróleo para el horno: 1,638 Gal/h

Número de horas de funcionamiento del horno: 2,55 h

Volumen de petróleo necesario/día: 4,172 gal/día

Para el caso del horneado de los productos como: Bizcochos, Pan chancay, Pasteles y Kekes los cálculos son similares.

CALCULO DE DIMENSIONAMIENTO DEL ALMACEN DE INSUMOS

INSUMOS NECESARIOS PARA PAN COLIZA:

Insumos	Unidad	Cantidad	N° días al mes	Cantidad mensual	Cantidad anual	Cantidad anual (TM)
Harina especial	Kg	104,44	25	2611,03	31332,36	31,33
Sal	Kg	1,565	25	39,13	469,56	0,47
Azúcar	Kg	1,055	25	26,37	316,44	0,32
Manteca	Kg	9,717	25	242,92	2915,04	2,92
Mejorador	Kg	1,043	25	26,08	312,96	0,31
Levadura	Kg	2,608	25	65,21	782,52	0,78

INSUMOS NECESARIOS PARA PAN CACHITO:

Harina especial	Kg	118,99	25	2974,77	35697,24	35,70
Sal	Kg	1,785	25	44,62	535,44	0,54
Azúcar	Kg	1,190	25	29,75	357	0,36
Manteca	Kg	5,950	25	148,74	1784,88	1,79
Mejorador	Kg	1,190	25	29,75	357	0,36
Levadura	Kg	2,975	25	74,37	892,44	0,89

INSUMOS NECESARIOS PARA BIZCOCHOS:

Harina especial	Kg	66,41	10	664,11	7969,32	7,97
Sal	Kg	0,906	10	9,06	108,72	0,11
Azúcar	Kg	12,678	10	126,78	1521,36	1,52
Manteca	Kg	5,313	10	53,13	637,56	0,64
Mejorador	Kg	0,604	10	6,04	72,48	0,07
Levadura	Kg	1,509	10	15,09	181,08	0,18
Esencia de vainilla	Kg	0,121	10	1,21	14,52	0,02
Antimoho	Kg	0,072	10	0,72	8,64	0,01

INSUMOS NECESARIOS PARA PAN CHANCAY:

Harina especial	Kg	43,34	10	433,36	5200,32	5,20
Sal	Kg	0,433	10	4,33	51,96	0,05
Azúcar	Kg	8,667	10	86,67	1040,04	1,04
Manteca	Kg	2,167	10	21,67	260,04	0,26
Mejorador	Kg	0,433	10	4,33	51,96	0,05
Levadura	Kg	1,083	10	10,83	129,96	0,13
Esencia de Chancay	Kg	0,087	10	0,87	10,44	0,01
Colorante	Kg	0,087	10	0,87	10,44	0,01
Esencia de vainilla	Kg	0,022	10	0,22	2,64	0,00
Antimoho	Kg	0,065	10	0,65	7,8	0,01

INSUMOS NECESARIOS PARA PASTELES:

Harina pastelera	Kg	52,97	15	794,6	9535,2	9,54
Maicena	Kg	3,970	15	59,55	714,6	0,72
Cocoa	Kg	6,358	15	95,37	1144,44	1,14
Bicarbonato	Kg	0,791	15	11,87	142,44	0,14
Poivo de hornear	Kg	1,582	15	23,73	284,76	0,29
Leche en polvo	Kg	2,388	15	35,82	429,84	0,43
Huevos	Kg	19,851	15	297,77	3573,24	3,57
Azúcar	Kg	38,106	15	571,59	6859,08	6,86
Manteca vegetal	Kg	19,851	15	297,77	3573,24	3,57
Sal	Kg	0,537	15	8,06	96,72	0,10
Esencia de vainilla	Kg	0,212	15	3,18	38,16	0,04
Margarina	Kg	58,425	15	876,38	10516,56	10,52
Relleno	Kg	32,252	15	483,78	5805,36	5,81
Azúcar impalpable	Kg	2,143	15	32,15	385,8	0,39
Huevo batido	Kg	12,976	15	194,64	2335,68	2,34

INSUMOS NECESARIOS PARA KEKES:

Harina pastelera	Kg	123,77	15	1856,6	22279,2	22,279
Poivo de hornear	Kg	3,857	15	57,86	694,32	0,694
Leche en polvo	Kg	11,988	15	179,82	2157,84	2,158
Huevos	Kg	23,713	15	355,7	4268,4	4,268
Azúcar	Kg	47,106	15	706,59	8479,08	8,479
Margarina	Kg	37,945	15	569,18	6830,16	6,830
Sal	Kg	2,143	15	32,15	385,8	0,386
Esencia de vainilla	Kg	0,188	15	2,82	33,84	0,034

REQUERIMIENTO DE AGUA AL MES

OPERACIÓN	m ³ de agua/día	m ³ /mes
Pan coliza	0,066	1,64
Pan cachito	0,075	1,87
Bizcochos	0,030	0,30
Pan Chancay	0,019	0,19
Pasteles Kekes	0,096	1,44
Laboratorio	1,000	24,00
Jardines	5,000	150,00
Servicios higiénicos	2,040	61,20
Otros (5% subtotal)	0,416	12,48
Total de m³ de agua requerida	8,74	253,12

NECESIDADES DE APARATOS URINARIOS

Rubros	Unid.
Inodoros necesarios:	2
Hombres:	1
Mujeres:	1
Urinaros Necesarios:	1
Hombres:	1
Duchas Necesarias:	2
Hombres:	1
Mujeres:	1

NECESIDADES GENERALES DE AGUA

Rubros	Cantidad	Unid.
Riego de jardines	250,00	L/m ²
Duchas	50,00	L/uso
Inodoros	60,00	L/Plaza y hora
Urinaros	200,00	L/Plaza y hora

REQUERIMIENTO DE MATERIALES DIRECTOS EN FUNCION DEL % DE PRODUCCION EN LA PLANTA

RUBROS	UNIDAD	AÑOS				
		60%	70%	80%	90%	100%
		1	2	3	4	5-10
Pan colisa						
Harina especial	Kg	18 799,44	21 932,68	25 065,92	28 199,16	31 332,40
Sal	Kg	281,71	328,66	375,61	422,57	469,52
Azúcar	Kg	189,89	221,54	253,19	284,84	316,49
Manteca	Kg	1 749,03	2 040,54	2 332,04	2 623,55	2 915,06
Mejorador	Kg	187,81	219,11	250,41	281,71	313,01
Levadura	Kg	469,52	547,77	626,02	704,28	782,53
Pan cachito						
Harina especial	Kg	21 418,38	24 988,11	28 557,84	32 127,57	35 697,30
Sal	Kg	321,28	374,82	428,37	481,91	535,46
Azúcar	Kg	214,18	249,88	285,58	321,28	356,97
Manteca	Kg	1 070,92	1 249,41	1 427,89	1 606,38	1 784,86
Mejorador	Kg	214,18	249,88	285,58	321,28	356,97
Levadura	Kg	535,46	624,70	713,95	803,19	892,43
Bizcochos						
Harina especial	Kg	4 346,90	5 071,38	5 795,86	6 520,34	7 244,82
Sal	Kg	65,20	76,07	86,94	97,81	108,67
Azúcar	Kg	869,38	1 014,28	1 159,17	1 304,07	1 448,96
Manteca	Kg	347,75	405,71	463,67	521,63	579,59
Mejorador	Kg	43,47	50,71	57,96	65,20	72,45
Levadura	Kg	108,67	126,78	144,90	163,01	181,12
Esencia de vainilla	Kg	8,69	10,14	11,59	13,04	14,49
Antimoho	Kg	5,22	6,09	6,96	7,82	8,69
Encimado	Kg	142,56	166,32	190,08	213,84	237,60
Pan chancay						
Harina especial	Kg	3 120,18	3 640,22	4 160,25	4 680,28	5 200,31
Sal	Kg	31,20	36,40	41,60	46,80	52,00
Azúcar	Kg	624,04	728,04	832,05	936,06	1 040,06
Manteca	Kg	156,01	182,01	208,01	234,01	260,02
Mejorador	Kg	31,20	36,40	41,60	46,80	52,00
Levadura	Kg	78,01	91,01	104,01	117,01	130,01
Esencia de Chancay	Kg	6,24	7,28	8,32	9,36	10,40
Colorante	Kg	6,24	7,28	8,32	9,36	10,40
Esencia de vainilla	Kg	1,56	1,82	2,08	2,34	2,60
Antimoho	Kg	4,68	5,46	6,24	7,02	7,80
Pasteles						
Harina pastelera	Kg	5 721,08	6 674,60	7 628,11	8 581,63	9 535,14
Maicena	Kg	428,76	500,22	571,68	643,14	714,60
Cocoa	Kg	686,66	801,11	915,55	1 030,00	1 144,44
Bicarbonato	Kg	85,43	99,67	113,90	128,14	142,38
Polvo de hornear	Kg	170,86	199,33	227,81	256,28	284,76
Leche en polvo	Kg	257,90	300,89	343,87	386,86	429,84
Huevos	Kg	3 545,32	4 136,20	4 727,09	5 317,97	5 908,86
Azúcar	Kg	4 115,45	4 801,36	5 487,26	6 173,17	6 859,08
Manteca vegetal	Kg	2 143,91	2 501,23	2 858,54	3 215,86	3 573,18
Sal	Kg	58,00	67,66	77,33	86,99	96,66
Esencia de vainilla	Kg	22,90	26,71	30,53	34,34	38,16
Margarina	Kg	6 309,90	7 361,55	8 413,20	9 464,85	10 516,50
Relleno	Kg	3 483,22	4 063,75	4 644,29	5 224,82	5 805,36
Azúcar impalpable	Kg	231,44	270,02	308,59	347,17	385,74

Kekes						
Harina pastelera	Kg	13 367,48	15 595,40	17 823,31	20 051,23	22 279,14
Polvo de hornear	Kg	416,56	485,98	555,41	624,83	694,26
Leche en polvo	Kg	1 294,70	1 510,49	1 726,27	1 942,06	2 157,84
Huevos	Kg	2 561,00	2 987,84	3 414,67	3 841,51	4 268,34
Azúcar	Kg	1 603,48	1 870,72	2 137,97	2 405,21	2 672,46
Margarina	Kg	4 098,06	4 781,07	5 464,08	6 147,09	6 830,10
Sal	Kg	231,44	270,02	308,59	347,17	385,74
Esencia de vainilla	Kg	20,30	23,69	27,07	30,46	33,84
ENVASES Y EMPAQUES						
Biscochos						
Bolsas de polietileno de panes de 12*18	Millar	11,15	13,01	14,87	16,72	18,58
Amarres	Millar	11,15	13,01	14,87	16,72	18,58
Etiquetas	Millar	11,15	13,01	14,87	16,72	18,58
Pan Chancay						
Bolsas para chancay	Millar	7,25	8,46	9,66	10,87	12,08
Amarres	Millar	7,25	8,46	9,66	10,87	12,08
Etiquetas	Millar	7,25	8,46	9,66	10,87	12,08
Pasteles						
Bolsas de polietileno de panes de 12*18	Millar	31,44	36,68	41,91	47,15	52,39
Amarres	Millar	31,44	36,68	41,91	47,15	52,39
Etiquetas	Millar	31,44	36,68	41,91	47,15	52,39
Cápsulas para pasteles (20*30*20) cm	Millar	377,23	440,10	502,97	565,84	628,71
Kekes						
Bolsas de polietileno de panes de 12*18	Millar	36,26	42,30	48,34	54,38	60,43
Amarres	Millar	36,26	42,30	48,34	54,38	60,43
Etiquetas	Millar	36,26	42,30	48,34	54,38	60,43
Cápsulas para kekes (30*20*5)cm	Millar	435,07	507,58	580,09	652,60	725,11

ANEXO N° 6.1

CALCULO DE INTERES PRE-OPERATIVO

Tasa efectiva anual:	$i=(1+j/m)^m - 1$	19,56%
j: tasa nominal		18%
m: períodos en el año		12
Tasa efectiva mensual:	$im=(1+i)^(1/n)-1$	1,50%
Intereses Generados	=	160,881.31*1.5%

CALCULO DE INTERES PRE-OPERATIVO

MESES	ACTIVO US \$	DESEMBOLSO	INTERESES GENERADOS
	161 033,84	161 033,84	2 451,71
2	161 033,84	161 033,84	2 451,71
3	161 033,84	161 033,84	2 451,71
4	161 033,84	161 033,84	2 451,71
5	161 033,84	161 033,84	2 451,71
6	161 033,84	161 033,84	2 451,71
7	161 033,84	161 033,84	2 451,71
8	161 033,84	161 033,84	2 451,71
9	161 033,84	161 033,84	2 451,71
INTERES PRE-OPERATIVO TOTAL		161 033,84	22 065,37

Los cálculos para el servicio a la deuda se realizan mediante la siguiente ecuación:

$$R = \frac{P * (1 + i)^t * i}{(1 + i)^t - 1}$$

Para los cuales se tiene los siguientes valores:

Tasa	Tasa Trim	i=interés frac	t=Trimestres
19,56%	4,57%	4,57%	16
P=Financiamiento COFIDE		161 033,84	
R=Calculo de Monto a pagar		14.404,62	
Interés trimestral		7.355,12	

ANEXO 7.1

CALCULO DEL PRESUPUESTO DE COSTOS E INGRESOS PARA PANCACHITO

1. COSTO DE PRODUCCIÓN:

1.1. COSTOS DIRECTOS:

a. Costos de materia prima

Tipo de cambio del dólar: \$/ 2.60

RUBRO	AÑOS DE OPERACIÓN					
	1	2	3	4	5	6
Harina especial	18 119,95	21 139,94	24 159,93	27 179,92	30 199,91	30 199,91
TOTAL (US \$)	18 119,95	21 139,94	24 159,93	27 179,92	30 199,91	30 199,91

b. Insumos

RUBRO	AÑOS DE OPERACIÓN					
	1	2	3	4	5	6
Sal	98,95	115,45	131,94	148,43	164,92	164,92
Azúcar	181,20	211,40	241,60	271,80	302,00	302,00
Manteca	2 429,92	2 834,90	3 239,89	3 644,87	4 049,86	4 049,86
Mejorador	527,32	615,21	703,09	790,98	878,87	878,87
Levadura	1 853,76	2 162,72	2 471,68	2 780,64	3 089,60	3 089,60
TOTAL (US \$)	5 091,15	5 939,68	6 788,20	7 636,72	8 485,25	8 485,25

c. Suministros

RUBRO	AÑOS DE OPERACIÓN					
	1	2	3	4	5	6
Energía eléctrica	297,41	346,97	396,54	446,11	495,68	495,68
Agua	0,25	0,29	0,33	0,37	0,41	0,41
TOTAL (US \$)	297,66	347,26	396,87	446,48	496,09	496,09

d. Costo de mano de obra directa (US\$)

RUBRO	AÑOS DE OPERACIÓN					
	1	2	3	4	5	6
Numero de obreros	3	3	4	4	5	5
Remuneración mensual	224,14	224,14	298,86	298,86	373,57	373,57
TOTAL REMUNERACIÓN ANUAL	2 689,68	2 689,68	3 586,32	3 586,32	4 482,84	4 482,84

1.4. GASTOS DE OPERACIÓN

1.4.1. Gastos administrativos

a. Remuneraciones

RUBRO	AÑOS DE OPERACIÓN					
	1	2	3	4	5	6
Gerente administrador	1	1	1	1	1	1
Remuneración mensual	286,40	286,4	286,4	286,4	286,4	286,4
Total remuneración mensual	286,4	286,4	286,4	286,4	286,4	286,4
Secretaría	1	1	1	1	1	1
Remuneración mensual	99,62	99,62	99,62	99,62	99,62	99,62
Total remuneración mensual	99,62	99,62	99,62	99,62	99,62	99,62
Personal de seguridad	1	1	1	1	1	1
Remuneración mensual	87,17	87,17	87,17	87,17	87,17	87,17
Total remuneración mensual	87,17	87,17	87,17	87,17	87,17	87,17
Personal de limpieza	1	1	1	1	1	1
Remuneración mensual	87,17	87,17	87,17	87,17	87,17	87,17
TOTAL REMUNERACIÓN ANUAL	6 724,32	6 724,32	6 724,32	6 724,32	6 724,32	6 724,32

b. Útiles de oficina

RUBRO	AÑOS DE OPERACIÓN					
	1	2	3	4	5	6
Útiles de oficina	418,03	418,03	418,03	418,03	418,03	418,03
Teléfono	278,68	278,68	278,68	278,68	278,68	278,68
TOTAL	696,71	696,71	696,71	696,71	696,71	696,71

c. Impuestos y obligaciones empresariales

Comprende los gastos de autorizaciones de funcionamiento renovables, licencia municipal, impuesto al patrimonio predial, patrimonio empresarial.

RUBRO	AÑOS DE OPERACIÓN					
	1	2	3	4	5	6
Impuestos y obligaciones	696,71	696,71	696,71	696,71	696,71	0,00
TOTAL	696,71	696,71	696,71	696,71	696,71	0,00

1.5. GASTOS DE VENTAS Y COMERCIALIZACIÓN

RUBRO	AÑOS DE OPERACIÓN					
	1	2	3	4	5	6
Jefe de ventas	2 988,55	2 988,55	2 988,55	2 988,55	2 988,55	2 988,55
Vendedores	2 166,70	2 166,70	4 333,40	4 333,40	4 333,40	4 333,40
Publicidad	92,89	92,89	92,89	92,89	92,89	92,89
Gastos de transporte	2 078,52	2 424,94	2 771,36	3 117,79	3 464,21	3 464,21
TOTAL	7 326,66	7 673,08	10 186,20	10 532,63	10 879,05	10 879,05

1.6. GASTOS FINANCIEROS

RUBRO	AÑOS DE OPERACIÓN					
	1	2	3	4	5	6
Intereses generados	6 832,49	6 370,02	4 998,66	3 359,06	1 398,75	0,00
TOTAL	6 832,49	6 370,02	4 998,66	3 359,06	1 398,75	0,00

ELEMENTOS FUNDAMENTALES DE LA MINUTA

1. Los datos personales: nombres, edad, documento de identificación, etc.
2. Giro de la sociedad
3. Tipo de la sociedad: por ejemplo: S.R.L; S.A., ETC
4. Tiempo de la duración de la sociedad: Si es plazo fijo o indeterminado
5. Cuando se va a empezar las actividades comerciales
6. Donde va a funcionar la sociedad (domicilio comercial)
7. Cuál es la denominación o razón social de la sociedad
8. Donde va a funcionar las agencias o sucursales, si es que hubiera.
9. Quien va a administrar o representar a la sociedad.
10. Los aportes de cada socio: Los cuales puede ser:
 - ✓ Bienes dinerales: dinero y sus medios sustitutos tales como (cheques, pagares, letras de cambio, etc.)
 - ✓ Bienes no dinerales: inmuebles o muebles tales como (escritorios, sillas, etc.
15. El capital social o patrimonio social (aporte de los socios).

REQUISITOS DE INSCRIPCION AL RUC PARA PERSONA JURIDICA

1. Dos copias DNI del representante legal
2. Una copia literal actualizado de Registros Públicos máximo con 30 días de vigencia.
3. Una copia del contrato del arrendamiento
4. Una copia de recibo de agua luz etc., con vencimiento no mayor a 2 meses
5. Tipo de régimen de adecuarse
6. FORMULARIOS: Solicitud, anexos y representantes legales

CALCULO DE SERVICIO A LA DEUDA TRIMESTRAL

AÑOS	TRIMESTRE	SALDO	INTERES	AMORTIZACION	CUOTA
1	1	161 033,84	7 355,12	0,00	7 355,12
	2	161 033,84	7 355,12	0,00	7 355,12
	3	161 033,84	7 355,12	0,00	7 355,12
	4	161 033,84	7 355,12	0,00	7 355,12
2	5	153 984,34	7 355,12	7 049,50	14 404,62
	6	146 612,86	7 033,14	7 371,48	14 404,62
	7	138 904,69	6 696,45	7 708,17	14 404,62
	8	130 844,45	6 344,39	8 060,24	14 404,62
3	9	122 416,07	5 976,24	8 428,38	14 404,62
	10	113 602,73	5 591,28	8 813,34	14 404,62
	11	104 386,84	5 188,74	9 215,89	14 404,62
	12	94 750,02	4 767,81	9 636,82	14 404,62
4	13	84 673,05	4 327,65	10 076,97	14 404,62
	14	74 135,81	3 867,39	10 537,23	14 404,62
	15	63 117,30	3 386,11	11 018,51	14 404,62
	16	51 595,52	2 882,84	11 521,78	14 404,62
5	17	39 547,49	2 356,59	12 048,03	14 404,62
	18	26 949,18	1 806,31	12 598,32	14 404,62
	19	13 775,44	1 230,89	13 173,74	14 404,62
	20	0,00	629,18	13 775,44	14 404,62