

**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 PLANTA PROCESADORA DE
GAMITANA (*Colossoma macropomum*) ENLATADA EN LA
REGIÓN LORETO”**

TESIS:

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

PRESENTADO POR:

PALOMINO PEREZ Rony Ángel

Ayacucho – Perú

2015

*Mi gratitud más especial a mis padres Amadeo y andrea
a quienes por su proyecto de vida, tesón, apoyo
y generosidad, para el logro de mi formación profesional.
Esto también es vuestro premio.*

*Con singular gratitud a mis hermanos
Richard , mary y Magali, por su apoyo y
Generosidad supieron brindar para lograr
mis objetivos de mayor trayectoria.*

AGRADECIMIENTO

Mis sinceros agradecimientos en primer lugar a la Universidad Nacional De San Cristóbal De Huamanga, alma máter. Formadora de profesionales competentes forjadores y emprendedores de nuestro país.

De ante mano mis agradecimientos para el ingeniero: Tiburcio Reynoso Albarracín , quien por su generosidad y arbitrio en la elaboración del presente proyecto de tesis.

De igual manera mis agradecimientos para mis amigos y familiares de mayor compartimiento de felicidad, labor y actividades académicas a quienes por su sabiduría y destreza.

ÍNDICE

INTRODUCCION

JUSTIFICACIONES

OBJETIVOS DE PROYECTO

RESUMEN

CAPÍTULO I: ESTUDIO DE LA MATERIA PRIMA

1.1	Generalidades.....	18
1.1.1	La gamitana.....	18
1.1.1.1	Características generales.....	18
1.1.1.2	Características biológicas.....	19
1.1.1.3	Características ictiológicas.....	19
1.1.2	Clasificación taxonómica.....	20
1.1.3	Composición química.....	21
1.1.4	Usos y aplicaciones.....	23
1.2	Proceso de degradación biológica.....	23
1.2.1	Establecimiento de pre rigor.....	23
1.2.2	Establecimiento de rigor mortis.....	23
1.2.3	Establecimiento de post rigor.....	24
1.3	Alteración del pescado.....	24
1.3.1	Causas del deterioro del pescado.....	25
1.3.1.1	Acción de las enzimas.....	25
1.3.1.2	Acción de las bacterias.....	25
1.3.1.3	Acción del oxígeno.....	26
1.4	Cosecha histórica de gamitana.....	31
1.5	Proyección de la cosecha de gamitana.....	27
1.6	Disponibilidad de la materia prima.....	28
1.7	Comercialización de la materia prima.....	30
1.8	Precio histórico de la gamitana.....	30

CAPÍTULO II: ESTUDIO DE MERCADO

2.1	Área geográfica del mercado.....	32
2.2	Definición del producto.....	32

2.3	Especificaciones técnicas.....	33
2.4	Usos del producto.....	34
2.5	Estudio de la demanda.....	34
2.5.1	Estudio preliminar de la demanda.....	34
2.5.2	Determinación del número de encuestas a realizar.....	35
2.5.3	Procesamiento y análisis de encuestas.....	35
2.5.4	Población proyectada.....	37
2.5.5	Proyección de la demanda.....	37
2.6	Estudio de la oferta.....	38
2.6.1	Proyección de la oferta.....	38
2.6.2	Balance de oferta – demanda.....	39
2.7	Análisis de los precios.....	40
2.8	Canales de comercialización.....	40
2.9	Presentación de los productos.....	41
2.10	Distribución y política de transporte.....	41
2.11	Modalidades de pago.....	41
2.12	Promoción y publicidad.....	42

CAPÍTULO III: TAMAÑO

3.1	Tamaño de la planta.....	43
3.1.1	Relación tamaño – materia prima.....	45
3.1.2	Relación tamaño – mercado.....	45
3.1.3	Relación tamaño – tecnología.....	45
3.1.4	Relación tamaño – financiamiento.....	45
3.1.5	Propuesta del tamaño de planta.....	46

CAPÍTULO IV: LOCALIZACIÓN

4.1	Macro localización.....	48
4.1.1	Factores locacionales cualitativos.....	48
4.1.2	Factores locacionales cuantitativos.....	49
4.2	Micro localización.....	55

CAPITULO V: INGENIERÍA DEL PROYECTO

5.1 Descripción del proceso productivo.....	56
5.1.1 Proceso de elaboración de grates de gamitana.....	56
5.1.2 Balance de materia.....	62
5.2 Diseño de equipos.....	66
5.2.1 Diseño del intercambiador de contacto directo.....	66
5.2.2 Diseño del exhaustor.....	68
5.2.2.1 Calculo de longitud del exhaustor.....	68
5.2.2.2 Calculo de número de orificios de la tubería de distribución de vapor.....	69
5.2.2.3 Dimensiones del exhaustor.....	70
5.2.3 Diseño de marmita	70
5.2.3.1 Diseño de marmita de salmuera.....	70
5.2.4 Diseño del autoclave.....	71
5.2.4.1 Calculo de dimensiones.....	72
5.2.4.2 Dimensiones del autoclave.....	72
5.2.4.3 Calculo de número de orificios del tubo de distribución de vapor.....	72
5.3 Balance de energía.....	75
5.3.1 Balance de energía del intercambiador de calor de contacto directo.....	75
5.3.2 Balance de energía en el exhaustor.....	76
5.3.3 Balance de energía en marmita de líquido de cobertura.....	79
5.3.4 Balance de energía en la autoclave.....	80
5.3.4.1 Requerimiento de energía en la autoclave.....	80
5.3.4.2 Determinación del consumo de vapor.....	85
5.4 Descripción del equipamiento principal.....	87
5.4.1 Caldero pirotubular.....	87
5.4.2 Intercambiador de contacto directo.....	87
5.4.3 Exhaustor.....	87
5.4.4 Marmitas de líquido gobierno.....	88
5.4.4.1 Marmitas de salmuera.....	88
5.4.4.2 Marmita enchaquetada.....	88
5.4.5 Autoclave.....	88
5.5 Descripción del equipamiento auxiliar.....	88
5.5.1 Molino de cuchilla.....	88

5.5.2 Envasadora.....	89
5.5.3 Sellador.....	89
5.6 Descripción de accesorios e instrumentos de control.....	89
5.6.1 Accesorios.....	89
5.6.2 Instrumentos de control.....	89
5.7 Diseño de la sala de proceso.....	90
5.8 Diseño de ambientes conexos.....	93
5.8.1 Diseño del almacén de producto terminado.....	93
5.8.2 Diseño del almacén de envases.....	95
5.9 Resumen del área de los ambientes de la planta.....	95
5.10 Distribución de la planta.....	95
5.10.1 Distribución de los equipos.....	96
5.11 Obras civiles.....	97
5.11.1 Descripción de obras civiles.....	97
5.11.2 Características generales de la planta.....	97
5.11.3 Instalaciones eléctricas.....	99
5.12 Requerimiento del proyecto para su operación.....	100
5.12.1 Requerimiento del agua.....	100
5.12.2 Requerimiento de energía.....	101
5.13 Requerimiento de proceso industrial.....	103
5.13.1 Requerimiento de mano de obra.....	104
5.14 Control de calidad.....	104
5.14.1 Evaluación de la calidad del pescado.....	105
5.14.2 Controles en el proceso.....	106
5.14.2.1 Pre cocción.....	106
5.14.2.2 Control en el envasado.....	106
5.14.2.3 Control de hermeticidad en cierre de las latas.....	106
5.14.2.4 Evaluación visual y táctil.....	107
5.14.2.5 Evaluación integral ó destructiva.....	107
5.14.2.6 Control de periodo del autoclave en proceso térmico.....	109
5.14.2.7 Análisis fisico sensorial de producto terminado.....	111
5.14.2.8 Control de ablandamiento de agua para caldera.....	111
5.15 Planificación de la ejecución del proyecto.....	111

CAPÍTULO VI: INVERSIÓN DEL PROYECTO

6.1 Descripción de la inversión.....	113
6.1.1 Inversiones fijas.....	115
6.1.2 Inversiones diferidas.....	119
6.1.3 Capital de trabajo.....	122
6.1.4 Cronograma de inversiones pre operativas.....	124

CAPÍTULO VII: FINANCIAMIENTO DEL PROYECTO

7.1 Fuentes de financiamiento.....	125
7.1.1 Fuentes no convencionales de financiamiento.....	125
7.1.2 Fuentes convencionales de financiamiento.....	126
7.1.3 Estructura de financiamiento.....	127
7.1.4 Servicio a la deuda.....	128

CAPÍTULO VIII: PRESUPUESTOS DE EGRESOS E INGRESOS

8.1 Costos de producción.....	131
8.1.1 Costos de fabricación.....	132
8.1.2 Gastos de operación.....	136
8.1.3 Resumen de costos y gastos de fabricación.....	139
8.2 Ingresos del proyecto.....	141
8.2.1 Costo unitario y precio de venta.....	141
8.2.2 Ingreso por ventas.....	142
8.3 Punto de equilibrio.....	142

CAPÍTULO IX: ESTADOS ECONÓMICOS FINANCIEROS

9.1 Estados económicos.....	145
9.1.1 presupuesto de inversiones.....	145
9.1.2 Estados de pérdida y ganancias.....	146
9.1.3 Flujo de caja económico.....	146
9.1.4 Estados financieros.....	148
9.1.4.1 Presupuesto de inversiones.....	148
9.1.4.2 Estados de pérdidas y ganancias.....	148
9.1.4.3 Flujo de caja financiero.....	149

CAPÍTULO X: EVALUACIÓN ECONÓMICA Y FINANCIERA

10.1	Costo de oportunidad de capital.....	150
10.2	Evaluación económica.....	15
10.2.1	Valor actual neto económico (VANE).....	152
10.2.2	Tasa interna de retorno económico (TIRE).....	153
10.2.3	Ratio beneficios/ costos.....	154
10.2.4	Periodo de recuperación de la inversión (PRI).....	155
10.3	Evaluación financiera.....	157
10.3.1	Costo promedio ponderado del capital (CPPC).....	157
10.3.2	Valor actual neto financiero (VANF).....	158

CAPÍTULO XI: ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD DEL PROYECTO

11.1	Análisis de sensibilidad.....	159
11.1.1	Análisis de sensibilidad al precio de la materia prima.....	160
11.1.2	Análisis de sensibilidad al precio de los productos terminados.....	161

CAPÍTULO XII: EL IMPACTO AMBIENTAL

12.1	Alcances de la evaluación del impacto ambiental.....	164
12.2	Norma de control ambiental.....	164
12.3	Impacto ambiental y medidas de mitigación en obras civiles.....	169
12.4	Proceso productivo.....	170
12.5	Operaciones auxiliares.....	171

CAPÍTULO XIII: ORGANIZACIÓN Y ADMINISTRACIÓN

13.1	Estructura orgánica y funciones.....	174
13.1.1	Aspectos legales.....	174
13.1.2	Tipos de la sociedad de la empresa.....	174
13.1.3	Organigrama administrativo de la empresa.....	175
13.1.4	Organización general de la planta.....	175

CONCLUSIONES

RECOMENDACIONES

ANEXOS

BIBLIOGRAFÍA

INTRODUCCIÓN

Como consecuencia de la implantación de nuevos estilos de vida, los consumidores están demandando cada vez más alimentos que se compran dispuestos o casi dispuestos para su consumo inmediato.

En tales circunstancias se incentiva la elaboración de conserva de gamitana en mayor escala dando el valor agregado a la materia prima empleada. Dan lugar a alimentos que mantengan en la medida de lo posible las máximas características sensoriales, nutricionales y microbiológicas.

Por lo que se realiza el “ESTUDIO DE PRE FACTIBILIDAD PARA LA INSTALACIÓN DE UNA PLANTA PROCESADORA DE GAMITANA (*Colossoma macropomum*) ENLATADA EN LA REGIÓN LORETO”, para obtener la productividad y desarrollo económico para la sociedad.

Por lo que estos productos enlatados mantienen sus propiedades nutricionales y valor biológico, como en el pescado fresco de la gamitana.

Así mismo algunos recursos hidrobiológicos de la sierra y la selva como productos exóticos, conocer al ámbito nacional recursos de alto valor nutritivo de la sierra y oriente de la región

JUSTIFICACIONES

TÉCNICA

Existencia de materia prima, con perspectivas de incrementar la producción de conserva de pescado (gamitana), con aseguramiento de calidad cada vez más competitivo, y la aplicación tecnológica moderna y manejo de éstas, las que deben aplicarse a las condiciones de la zona en estudio.

Así como la disponibilidad de equipos nacionales e importados que posibiliten el desarrollo del proceso productivo, controlando las etapas y los parámetros respectivos que permitan obtener productos de alta calidad y competitivos para el mercado.

ECONÓMICA

Iquitos cuenta con una gran variedad de recursos hidrobiológicos, que le permiten disponer de ventajas comparativas y variadas vocación productiva por lo que sus provincias son puntos en las cuales se puede potenciar el desarrollo de las mismas revalorizando los recursos hidrobiológicos de la región. La misma que hace posible su industrialización dándole un valor agregado a la materia prima.

Con el desarrollo del estudio del proyecto se incrementará las expectativas no solamente de los productores, sino también de la población en general, por que la inyección en general de capital a raíz de la venta del producto no solamente genera una mejora en la economía de los productores, también representa una mejora en las condiciones de vida de la región.

SOCIAL

El estudio del proyecto para la producción de gamitana enlatada representa hoy en día una alternativa importante para los productores hidrobiológicos ya que su producción será adquirida por la empresa a precio justo y con frecuencia permanente, rompiendo la cadena del intermediario.

Al mismo tiempo el proyecto contribuye a la generación de puestos de trabajo para ocupar la mano de obra calificada y no calificada, con lo que se beneficiará directamente a las familias de la Región.

OBJETIVOS

1. GENERAL

- ❖ Realizar el estudio de pre factibilidad para la instalación de una planta procesadora de gamitana (*Colossoma macropomum*) enlatada en la Región Loreto y su exposición en la costa para hacer conocer productos de alta calidad nutricional

2. ESPECÍFICOS

- ❖ Realizar el estudio de la materia prima y su disponibilidad.
- ❖ Determinar el tamaño y localización del proyecto.
- ❖ Determinar el presupuesto de egresos e ingresos.
- ❖ Realizar la evaluación económica y financiera.
- ❖ Realizar el análisis de sensibilidad del proyecto.
- ❖ Realizar el estudio del impacto ambiental.

RESUMEN

CAPÍTULO I: ESTUDIO DE LA MATERIA PRIMA

La materia prima a procesar es la gamitana, cuya disponibilidad es 498,67 Tm en el año 2014 y en el año 2024 es 1139,72 Tm. Que corresponde a 31 % del total de la cosecha de gamitana. Por lo que la exportación es 7 %, ventas 53%, consumo 7,5 % y pérdida 1.5 % del total de la cosecha.

CAPÍTULO II: ESTUDIO DE MERCADO

Del análisis del mercado se ha determinado área geográfica el mercado local principalmente las zonas que cuentan con mayor densidad poblacional es Iquitos. En el cual muestra en el año 2014, la demanda insatisfecha 2255,10 Tm y en el año 2024 2586,95 Tm. Siendo la oferta en el último año 295,42 Tm respectivamente. Asimismo se hace conocer ala costa

CAPÍTULO III, IV: TAMAÑO Y LOCALIZACIÓN

De acuerdo a las consideraciones ponderadas, el terreno seleccionado se elige como macro localización en la Región Loreto y como micro localización de la planta de procesamiento estará ubicada en el distrito de Iquitos, zona que es considerada como zona industrial.

CAPÍTULO V: INGENIERÍA DEL PROYECTO

En este capítulo se describe los aspectos técnicos del proyecto, es decir, aquellos factores que inciden en la producción en planta. Dentro de ello se presenta la descripción del proceso productivo, diseño y balance de materia, selección y especificaciones de equipos y maquinarias, requerimientos del proyecto para su operación como la materia prima y energía estimados de acuerdo al balance de materia y energía del proceso seleccionado. Siendo el consumo de energía en el primer año 52147,68 Kw-h y consumo de agua 1192 m³.

CAPÍTULO VI: INVERSIÓN DEL PROYECTO

Los resultados obtenidos con respecto al comportamiento del producto y la tecnología empleada, proveen información para determinar la inversión del proyecto. Se trata pues, de organizar la documentación con el fin de identificar la magnitud de los activos que requiere el proyecto para la transformación de la materia prima e insumos en productos y la determinación del monto de capital de trabajo necesario para el funcionamiento normal del proyecto después del periodo de instalación.

CAPÍTULO VII: FINANCIAMIENTO DEL PROYECTO

Una vez que se han adelantado las estimaciones preliminares en torno a los costos de instalación y los de funcionamiento, estamos en condiciones de estudiar las diferentes opciones de financiamiento en las distintas etapas del proyecto. En este punto podemos establecer, cuánto dinero necesitamos y proceder entonces a identificar las posibles fuentes de financiamiento.

Parece una práctica muy generalizada la de satisfacer las necesidades de capital para inversiones fijas y diferidas, mediante la utilización del capital social, vale decir, aportes de socios 30 % equivale \$./ 222651,28 y financiamiento del BRD es 70% equivale a \$./ 519519,66.

CAPÍTULO VIII: PRESUPUESTO DE EGRESOS E INGRESOS

Es imprescindible establecer un calendario de operación el cual debe incluir los elementos necesarios para determinar el periodo durante el cual operará el proyecto (producción y ventas). Este presupuesto deberá indicar el momento en que se logrará el equilibrio entre costos e ingresos, además de determinar el perfil de los ingresos netos con relación al desarrollo temporal del proyecto. Los costos fijos en el primer año es \$./ 226956,75 y el ingreso por ventas en el primer año es \$./ 2110043,52.

CAPÍTULO IX: ESTADOS ECONÓMICOS Y FINANCIEROS

Los estados económicos y financieros ofrecen una visión completa de la evolución de la empresa. Los estados económicos y financieros tienen por finalidad mostrar la situación económica y financiera del proyecto durante la vida útil del mismo, en base a los beneficios y costos efectuados.

Los estados económicos y financieros importantes son: flujo de inversiones, Estados de pérdidas y ganancias (sin financiamiento y con financiamiento), Flujo de caja económico y financiero. Flujo de caja económico en el primer año es \$./ 533789,47 y en el último año \$./ 1710340,60. Flujo de caja financiero en el primer año \$./ 440275,93 y en el último año \$./ 1710340,60 respectivamente.

CAPÍTULO X: EVALUACIÓN ECONÓMICA

El proceso de evaluación del proyecto consiste en determinar hasta que punto se justifica el sacrificio de inversiones por efecto de los resultados que se esperan obtener al confrontar las erogaciones con los ingresos, esto significa finalmente que la evaluación se orienta a determinar la rentabilidad de la inversión.

Esta evaluación en su análisis está enfocada desde dos puntos de vista: rentabilidad del proyecto total (evaluación económica) y rentabilidad del capital propio en el proyecto (rentabilidad financiera).

En los ratios de la relación de Beneficios y Costos, el $RBC = 1,54$

El periodo de recuperación del capital es de 1 año, 1 mes y 6 días respectivamente.

CAPÍTULO XI: ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD

La mayoría de las evaluaciones de proyectos se realizan en escenarios de certidumbre respecto de las variables que componen el flujo de caja. Sin embargo, en al mayoría de los procesos decisorios, el inversionista busca determinar la probabilidad de que el resultado real no sea el estimado y la posibilidad de que la inversión pudiera incluso resultar con rentabilidad negativa.

Al incrementar el precio de la materia prima en un 15% el VAN disminuye en 50%, pues se aproxima a cero el VANE por lo tanto no es rentable para el

proyecto y al disminuir el precio de la materia prima en un 15% el VAN aumenta en 10%.

Si el precio del producto terminado disminuye en un 25% el proyecto ya no es rentable para el proyecto debido a que el VANE se hace cero, por lo tanto hay que cuidar este parámetro, hasta que punto es sensible el proyecto.

CAPÍTULO XII: EL IMPACTO AMBIENTAL

El Impacto Ambiental (IA) puede ser definido como la alteración producida en el medio natural donde el hombre desarrolla su vida, ocasionada por un proyecto o actividad dados:

MEDIDAS DE MITIGACIÓN AMBIENTAL

- En la etapa de procesamiento de gamitana enlatada, los residuos sólidos se ubicarán en un almacén destinado para este fin para su posterior inmediata comercialización para la planta de harina de pescado.
- Las aguas residuales de lavado de pescado y la de pre cocción se reciclará en un pozo para su tratamiento biológico con bacterias degradadoras. Después del tratamiento el efluente se filtra y es adsorbido con carbón activado.

CAPÍTULO XIII: ORGANIZACIÓN Y ADMINISTRACIÓN

- La organización está referida al tipo de empresa que se deberá adoptar en la etapa operativa del proyecto, mientras que la administración se encuentra relacionada a la dirección y supervisión en la etapa de implementación.

El tipo de empresa es S.A.C

CAPÍTULO I

ESTUDIO DE MATERIA PRIMA

1.1 GENERALIDADES

1.1.1 GAMITANA

La gamitana, *Colossoma macropomum*, es una especie nativa del cuenca del Amazonas y del Orinoco (Bonetto y Castello, 1985), de talla media, que en libertad no suele sobrepasar los 60 cm. de longitud, aunque hay descritos ejemplares de hasta 100 cm, pueden pesar hasta 28,5 kg, en las partes altas de la cuenca. Se caracteriza por presentar una coloración verde oscuro o verde pardo en su zona dorsal aclarándose gradualmente en las zonas laterales. Además presenta puntos oscuros muy pigmentados destacando una mancha negra en la parte central de los lados del pez, cuerpo, aleta dorsal y cola. En la Amazonía peruana, se están cultivando éstas especies desde la década del cincuenta, con experimentos en pequeña escala inicialmente y recientemente, con interés creciente a nivel estatal y privado.

1.1.1.1 CARACTERÍSTICAS GENERALES

El cuerpo de las gamitanas es comprimido, con una coloración negruzca en el dorso y verde amarillento en la parte ventral. Las escamas son relativamente pequeñas y fuertemente adheridas a la piel de borde ventral afilado con escamas en forma de “V”. Las aletas de las gamitanas carecen de espinas, y todas las especies tienen una pequeña aleta adiposa en el lomo, cerca de la cola. El cuerpo es plateado salpicado de puntos oscuros destacando una mancha negra en la parte central de los lados. Las poblaciones aisladas presentan diferencias **morfológicas**.

Las gamitanas tienen el cuerpo lleno de espinas, pero su carne es muy sabrosa. Además es un animal que lucha tenazmente cuando se lo pesca con caña, por lo que son muy cotizadas para la pesca deportiva (PRODUCE, 2014).

1.1.1.2 CARACTERÍSTICAS BIOLÓGICAS

La gamitana es un pez de hábito omnívora es decir se alimenta de algas, partes de plantas acuáticas, zooplancton, como insectos terrestres y acuáticos en estado larvario, moluscos, crustáceos, consumiendo también de caracoles, frutos secos y frescos, así como granos duros y blandos.

La gamitana es una especie ovípara cuya fecundación es externa, para reproducirse requiere alcanzar la madurez sexual a los cuatro años. Las tallas promedio en que la gamitana inicia el desove son variables, generalmente, a partir de los 30 cm en las hembras y 25 cm en caso de los machos.

La reproducción de la gamitana se inicia aproximadamente en mes octubre a diciembre, siendo los meses de junio y julio los de mayor actividad reproductiva, las gamitanas desovan una vez por año, esta actividad se realiza en ambientes naturales, como en forma artificial en las piscigranjas (método controlado), (PRODUCE, 2014).

1.1.1.3 CARACTERÍSTICAS ICTIOLÓGICAS

a) Hábitat

El hábitat natural de la gamitana son los ríos, lagos y lagunas de aguas, limpias y cristalinas, la “gamitana” prefiere las corrientes moderadas, tramos medios de fondos pedregosos y con presencia de vegetación. Son peces de aguas frías toleran amplia variación de temperatura pudiendo subsistir a temperaturas de 25 °C durante varios días, (PRODUCE, 2012).

b) Distribución

En el Perú se distribuye en casi todos los ambientes dulce acuícolas, al haberse adaptado a los ríos, lagunas y lagos de Amazonas y del Orinoco. Emigran de una zona a otras, dependiendo de la estación del año, estadio biológico.

c) Predadores

En sus primeros estadios (ovas, larvas y alevines), tienen como predadores a otros peces de mayor tamaño incluido la misma gamitana, las aves como la gaviota y la garza gris, entre otras. Al estado adulto es aprovechado por el hombre.

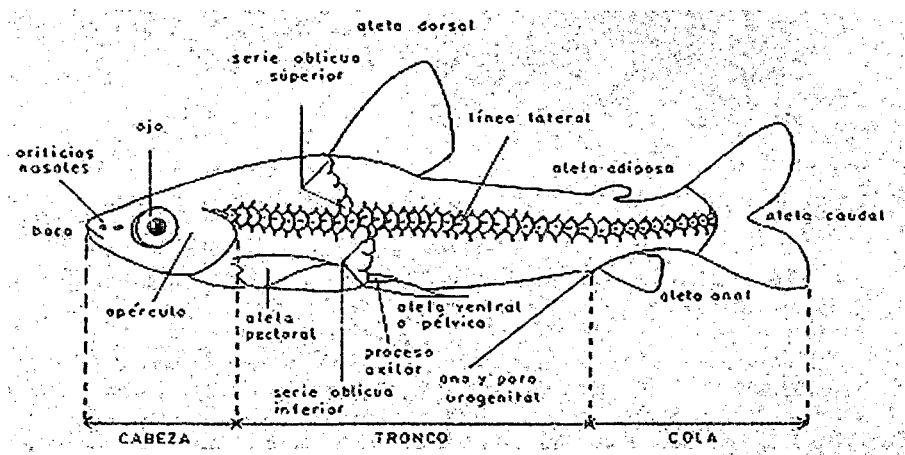


FIGURA 1.1: GAMITANA

FUENTE: Ministerio de Producción (PRODUCE)

1.1.2 CLASIFICACIÓN TAXONÓMICA

Reino	: Animalia
Phylum	: Vertebrata
Super clase	: Pisces
Clase	: Teleostei
Orden	: Characiformes
Familia	: Characidae
Subfamilia	: Myleinae
Género	: Colossoma
Especie	: Colossoma macropomum

FUENTE: Ministerio de Producción (PRODUCE)

1.1.3 COMPOSICIÓN QUÍMICA

La gamitana es un alimento muy nutritivo, pescado semigraso, dado que aporta en torno a 3 gramos de grasa por 100 gramos de carne. Contiene proteínas de alto valor biológico, pero en cantidades inferiores a otros pescados, así como de vitaminas y minerales.

Su carne posee un aporte interesante de potasio y fósforo; y moderado de sodio, magnesio, hierro y cinc, comparado con el resto de pescados frescos.

Contiene en cantidades significativas vitamina A, entre las vitaminas del grupo B, destacan la B3, la B1 y la B2. En general, estas vitaminas permiten el aprovechamiento de los nutrientes energéticos (hidratos de carbono, grasas y proteínas), (IMARPE, 1996).

TABLA 01: Composición por 100 gramos de porción comestible de gamitana (*Colossoma macropomum*)

Calorías (Kcal)	89,8
Proteínas (g)	15,7
Grasas (g)	3,0
*G. saturadas (g)	0,4
*G. mono insaturadas (g)	0,7
*G. poli insaturadas (g)	1,0
Hierro (mg)	1,0
Magnesio (mg)	28,0
Potasio (mg)	250
Fósforo (mg)	250
Cinc (mg)	0,8
B1 o Tiamina (mg)	0,1
B2 o riboflavina (mg)	0,1
B3 o niacina (mcg)	5,1
Vitamina A (mcg)	14,0

FUENTE: (Villarino, 2009)

Proteína: Cantidad y Calidad

El contenido total de proteína bruta en los peces comestibles de agua dulce tales como gamitana, tilapa, boquichico, paco, lucio etc., oscila entre el 15 y el 20 % de su peso fresco. Ésta se puede dividir en tres grandes grupos: proteínas estructurales, proteínas sarcoplásmicas y proteínas del tejido conectivo. Las proteínas estructurales o miofibrilares constituyen el 70-80 % del contenido total de proteínas.

Destacan la actina, miosina, tropomiosina, paramiosina, troponinas y actomiosina (Haard, 1995). Se caracterizan por ser solubles en soluciones salinas neutras de alta fuerza iónica. Se ha observado, que la estabilidad de la miosina de los peces de aguas dentro de la misma especie, así (Misina *et al.*, 1990), encontraron que diferencias de 20°C en la temperatura del agua durante la cría de carpas influía de forma significativa en las propiedades fisicoquímicas de algunas proteínas miofibrilares, como la miosina.

Las proteínas sarcoplasmáticas, como la mioalbúmina, globulina y enzimas, constituyen el 20-30 % del total de proteínas. Se caracterizan por ser solubles en soluciones salinas neutras de baja fuerza iónica (Haard, 1995). Su separación electroforética origina patrones propios de cada especie que difieren enormemente según se trate de peces de agua dulce o salada (Nakagawa *et al.*, 1988).

Las proteínas del tejido conectivo, fundamentalmente colágeno y elastina, constituyen aproximadamente el 3 % del total de las proteínas. Se encuentran en menor proporción en comparación con el músculo de los animales terrestres, lo que repercute en sus características organolépticas (mayor ternura) y en su menor resistencia a la alteración, tanto enzimática como bacteriana. (Aquerreta, 2000).

Desde el punto de vista nutritivo la proteína del pescado es tan buena o mejor que la de la carne, mostrando un valor biológico (VB) entre 80-90, no observándose diferencias a este respecto entre los pescados grasos o magros.

1.1.4 USOS Y APLICACIONES

Este producto de trucha enlatada se consume en croquetas, causas, pasteles de pescado, ensaladas, bocaditos de pescado, paltas rellenas, snack, hamborguesa o con galletas.

Aplicaciones en todas las artes culinarias y gastronómicas orientales.

1.2 PROCESO DE DEGRACIÓN BIOLÓGICA

1.2.1 ESTABLECIMIENTO DE PRE RIGOR

Comprende entre las características que el pescado se torna flácido y reacciona a estímulos, el oxígeno residual es consumido creándose un ambiente anaerobio y empieza la glicólisis (es el proceso donde se provee la energía necesaria para que ocurra el endurecimiento del músculo), (QUIÑONES, 1986).

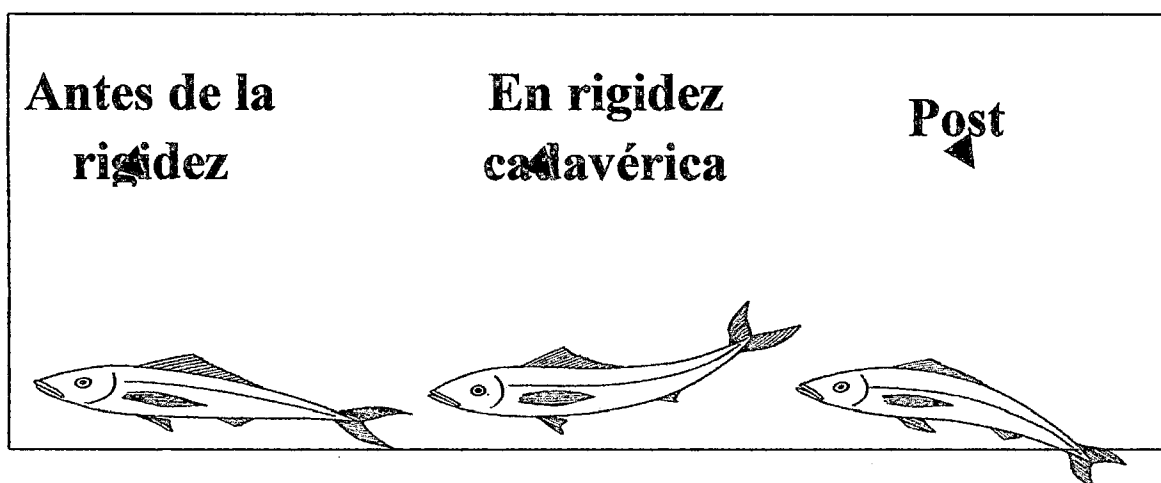
1.2.2 ESTABLECIMIENTO DE RIGOR MORTIS

- El rigor mortis es el resultado de reacciones bioquímicas complejas en el músculo similar a las descritas para la carne.
- El pH del músculo del pescado desciende menos que el de los animales de abasto, debido a la menor reserva de glucógeno.
- En pescados magros el pH desciende de 6,9-7 a 6,2-6,3
- En pescados de carne oscura el pH desciende de 6,9-7 a 5,5-5,7
- El momento de aparición del rigor mortis depende de muchos factores: la especie, el estado del pez, el modo de captura, la temperatura de almacenamiento.
- cuanto mayor sea la temperatura de almacenamiento mas rápido aparece el rigor mortis y mas tarda en resolverse.

1.2.3 ESTABLECIMIENTO DE POST RIGOR

Se inicia cuando el músculo se ablanda nuevamente sin responder el estímulo. Se caracteriza porque empieza el auto digestión por la acción de las enzimas proteolíticas que degrada los componentes nitrogenados (autólisis).

Las especies pelágicas como el jurel tienen un alto contenido de **HISTIDINA** mediante la descarboxilación forma la **HISTAMINA**. El valor K es un método que cuantifica la degradación del ATP, se define como la relación porcentual, de la cantidad de Hipoxantina e Inosina sobre el total de los componentes de la degradación del ATP muscular (QUÍÑONES, 1986).



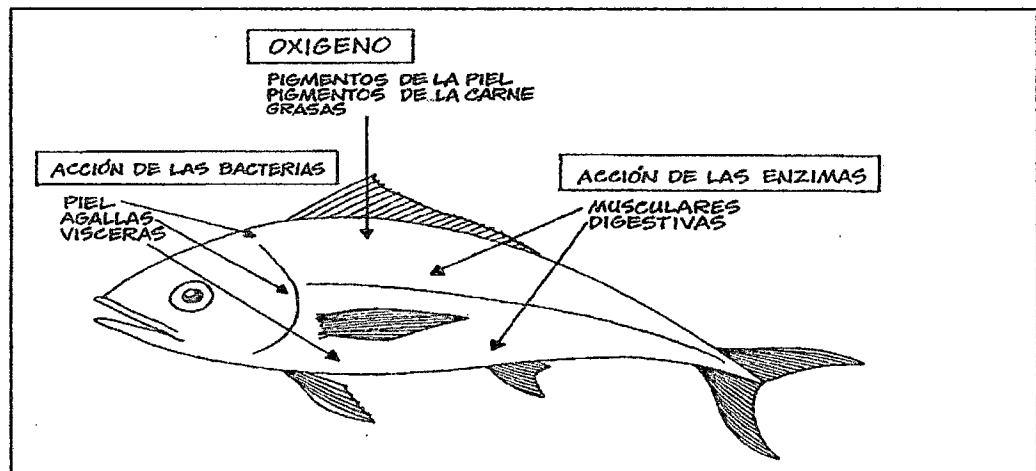
FUENTE: Instituto Tecnológico Pesquero (ITP), 2008

FIGURA 1.2: CAMBIOS EN EL PESCADO DESPUES DE SU MUERTE

1.3 ALTERACIÓN DEL PESCADO

- En la alteración del pescado participan fenómenos enzimáticos, oxidativos y bacterianos. Sin embargo la actividad microbiana es el factor que mas relevancia adquiere en la alteración del pescado fresco.
- Los procesos de alteración microbiana solo se producen una vez que se ha resuelto el rigor mortis y se describen como procesos proteolíticos.
- El 80% de los microorganismos presentes en el pescado son bacterias Gram (-) de los géneros Pseudomonas, Alteromonas, Shewanella, Moraxella, Acinetobacter, Flavobacterium y Vibrio. Siendo predominante el género Pseudomonas.

1.3.1 CAUSAS DEL DETERIORO DEL PESCADO



FUENTE: Instituto Tecnológico Pesquero (ITP), 2004

FIGURA 1.3: Causas del Deterioro, Enzimas, bacterias y oxígeno.

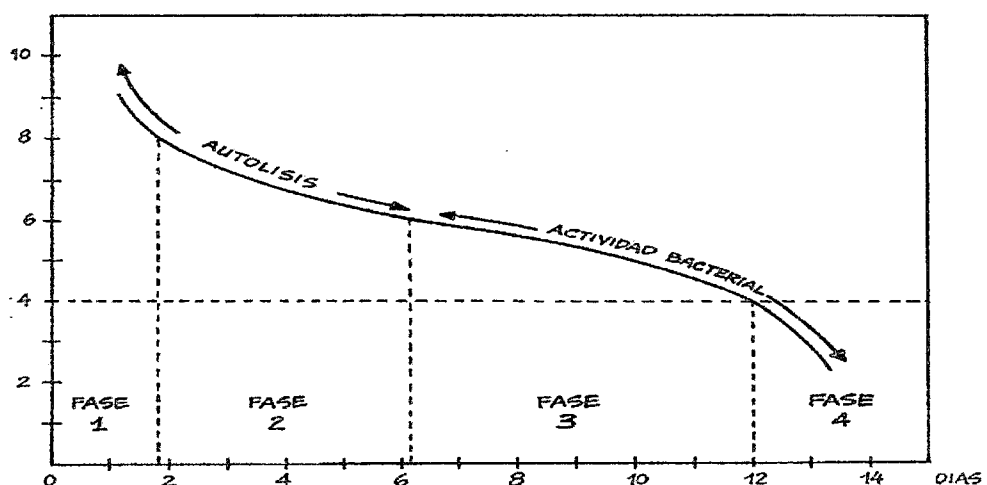
1.3.1.1 Acción de las Enzimas

A la muerte del pez, las enzimas continúan actuando sobre las proteínas, las grasas, los azúcares de los músculos y sobre muchos compuestos específicos, produciendo su degradación y consecuentemente, la del pescado. Esta degradación es conocida como autólisis que significa auto-destrucción.

En algunos casos, la autólisis es muy intensa, como la producida por los jugos digestivos de los pescados capturados con los estómagos llenos.

1.3.1.2 Acción de las Bacterias

Autólisis y acción bacteriana en el deterioro del pescado refrigerado a 0 °C



1.3.1.3 Acción del oxígeno

El aire que nos rodea es compuesto por alrededor de 21 % de oxígeno.

Este elemento que está normalmente libre en la naturaleza, produce oxidación o deterioro de materiales y productos.

Consecuentemente, el oxígeno es una causa de deterioro o pérdida de calidad del pescado, asunto inevitable, a no ser que se emplee empaques herméticos o se apliquen productos nominados antioxidantes que bloquean los procesos químicos de la oxidación, no siempre eficientes o aptos para el uso humano (QUÍÑONES, 1986).

1.3.2 INDUSTRIA CONSERVERA DE PESCADO

(BERKLEY, 1974), menciona que Nicolás Appert, un confitero de París, a quien debemos al descubrimiento de la conservación de alimentos en envases cerrados. Sin embargo su invento fue posible debido a las investigaciones realizadas por bacteriólogos como: Spallanzani, Needham, Sebéele.

(Appert, 1810), publicó sus resultados en un libro titulado “ el arte de conservar sustancias vegetales y animales” en el cual menciona la conservación de alimentos en frascos cerrados herméticamente y luego sometidos a la acción del calor.

(Meter Durand, 1810), obtenía una patente para elaborar conservas de vegetales y pescados en envases de lata. La esterilización fue mejorada por el hijo de Appert, que usó por primera vez la autoclave, sometiendo el vapor a presión lo cual permitió el uso de temperaturas adecuadas.

1.3.3 CONSERVA DE PESCADO

Producto elaborado a partir de pescado y/o mariscos que ha sido envasado en recipientes herméticamente cerrados y se ha sometido a un tratamiento térmico suficiente, para obtener estabilidad biológica al medio ambiente en condiciones moderadas (ITP, 2004).

1.3.4 CLASIFICACIÓN DE LA CONSERVA DE PESCADO

Según INDECOPI se clasifican en la siguiente:

A. De acuerdo al envase

Se clasifican de acuerdo a la especie de pescado, cantidad del contenido de envase y caja.

- ½ lb tuna x 48 latas/caja, (modelo del envase).
- 1lb tall x 24 latas/caja
- 1lb oval x 24 latas/caja
- ¼ lb club x 48 latas/caja
- ¼ lb tinapa x 24 latas /caja

B. De acuerdo al líquido de gobierno

- **Natural** es cuando el líquido de cobertura es agua y sal 100%
- **En aceite** es cuando al producto se adiciona aceite vegetal 50% y salmuera 50% como líquido de cobertura.
- **En pasta de tomate** se adiciona como líquido de cobertura pasta de tomate para obtener el sabor característico.

D. De acuerdo a su presentación crudo ó cocido.

- **Entero**, el pescado es descabezado, eviscerado, libre de aletas, colas y escamas que pueden ser envasados en forma vertical y horizontal de acuerdo al envase.
- **Filete**, el pescado presenta en porciones longitudinales de pulpa de tamaño y forma irregular, separados del cuerpo mediante cortes transversales que son paralelas a la espina dorsal.
- **Lomitos**, son filetes dorsales de pescado, libre de piel, espina, carne oscura y son envasados en forma horizontal.
- **Desmenuzado ó Grated**, mezcla de partículas de pescado reducidas a dimensiones uniformes.
- **Chunk (Trozos)**, mezcla de fragmentos pequeños de pescado en dimensiones irregulares.

1.4 TRATAMIENTO TÉRMICO DE LAS CONSERVAS

Desde punto de vista tecnológico la esterilización corresponde a la destrucción de todos los microorganismos viables en un medio e inactivar las enzimas. Por lo tanto las conservas se consideran comercialmente estériles, ya que el proceso térmico sólo busca, en principio, la eliminación de microorganismos patógenos.

Se toma como base la destrucción de las bacterias “*Clostridium botulinum*” altamente letal y cuyas esporas son especialmente resistentes al calor.

Las latas, una vez cerradas, se introducen en las autoclaves para proceder a la esterilización del alimento (ITP, 2005).

1.4.1 DISTRIBUCIÓN DEL CALOR EN EL AUTOCLAVE

Verificar buen trabajo de las autoclaves.

- Remoción de aire
- Venteo
- Distribución de temperaturas
- Determinación de zonas frías
- Enfriamiento

Curvas de Distribución de Calor

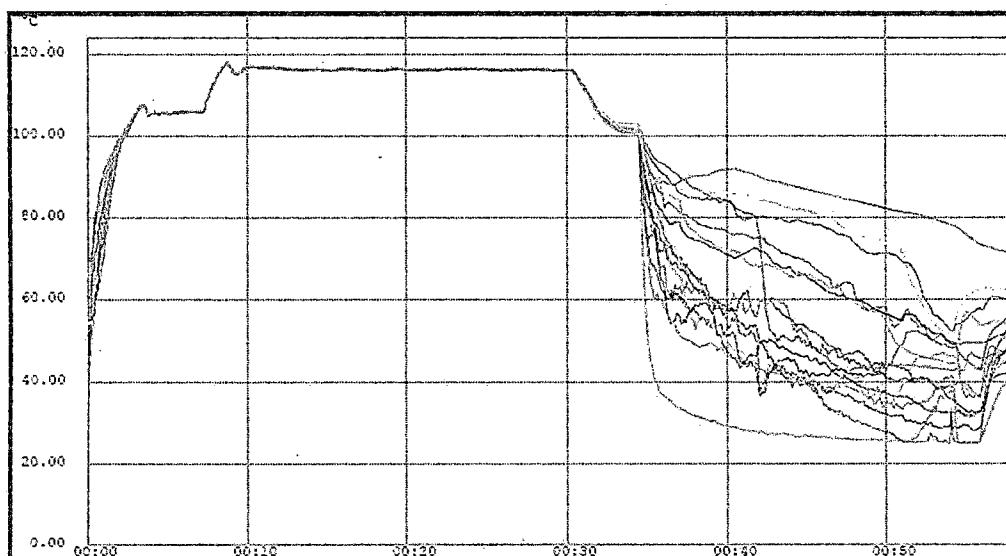


FIGURA 1.4: Curvas de Distribución de Calor en Autoclave

1.4.2 DURACIÓN DEL TRATAMIENTO TÉRMICO

La temperatura y duración del tratamiento deben ser tales que aseguren la destrucción de las esporas más resistentes al calor que pudieran hallarse en el producto.

La resistencia al calor de estas esporas depende de varios factores:

- Acidez del medio (pH): cuanto más ácido sea menor será la termoresistencia.
- Proteínas, grasa y otras sustancias no tóxicas pueden protegerlos.

Puesto que su eliminación obedece a una curva de muerte de tipo logarítmico. Se considera que un producto es “comercialmente estéril” si permanece unos 3 minutos a 2,52 minutos a 121°C en todos sus puntos, tiempo necesario para reducir en 10^{-12} el número inicial de esporas de *Clostridium botulinum*.

Las temperaturas del tratamiento térmico no tan elevadas ya que mermarían considerablemente las cualidades organolépticas y nutricionales de los productos así tratados. A mayor tiempo, menor temperatura es necesaria. Generalmente se trabaja a 110°C – 116°C. Preferibles a procesos cortos.

El valor de F_0 (tiempo de muerte térmica), se calcula experimentalmente de las curvas de penetración de calor que muestran la temperatura interior del producto durante la esterilización. Se obtiene colocando termopares en el interior de las latas y en posiciones determinadas dentro del autoclave.

El F_0 se obtiene matemáticamente a partir de:

$$F_0 = \int_{t_1}^{t_2} 10^{(T-250)/Z} dt$$

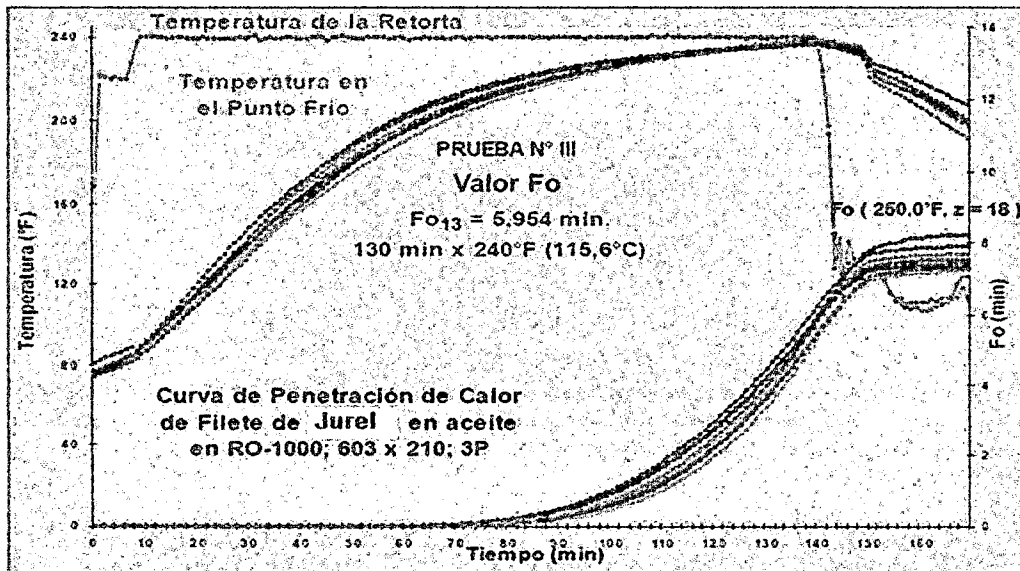
$$F_0 = t \times 10^{(T-250)/Z}$$

t: tiempo tratamiento en minutos

T: temperatura tratamiento °F

Z: “valor Z” 18°F

Curvas de Penetración Calor



FUENTE: RESULTADOS ESTADÍSTICOS DON FERNANDO S.A.C, 2011
FIGURA 1.5: Determinación del punto frio en conserva

1.3.1.3 Acción del oxígeno

El aire que nos rodea es compuesto por alrededor de 21 % de oxígeno.

Este elemento que está normalmente libre en la naturaleza, produce oxidación o deterioro de materiales y productos.

Consecuentemente, el oxígeno es una causa de deterioro o pérdida de calidad del pescado, asunto inevitable, a no ser que se emplee empaques herméticos o se apliquen productos nominados antioxidantes que bloquean los procesos químicos de la oxidación, no siempre eficientes o aptos para el uso humano (QUÍÑONES, 1986).

1.4 COSECHA HISTÓRICA DE GAMITANA

La materia prima requerida para el presente proyecto, se copia de las provincias de Maynas, Requena, ucaiyaly y alto amazonas, haciendo un total de la cosecha que nos servirá para el presente proyecto.

CUADRO 1.1: COSECHA HISTÓRICA DE GAMITANA TM/AÑO

AÑO	COSECHA TM
2007	54,00
2007	86,00
2008	154,90
2009	290,03
2010	174,15
2011	192,60
2012	274,54
2013	485,15
2014	795,36

FUENTE :Direccion Nacional de Acuicultura –ministerio de producción (2014)

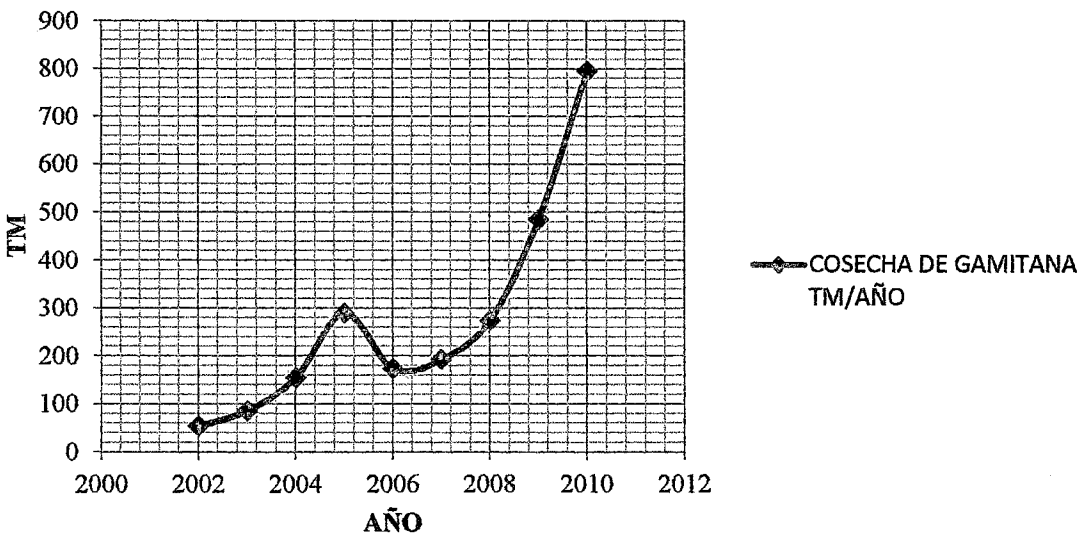


GRÁFICO 1.1: COSECHA HISTÓRICA DE GAMITANA

1.6 PROYECCIÓN DE LA COSECHA

La producción de la materia prima en el departamento de Loreto, para los próximos 10 años periodo que dura el proyecto se determina mediante las proyecciones por el método polinómica para determinar la demanda insatisfecha.

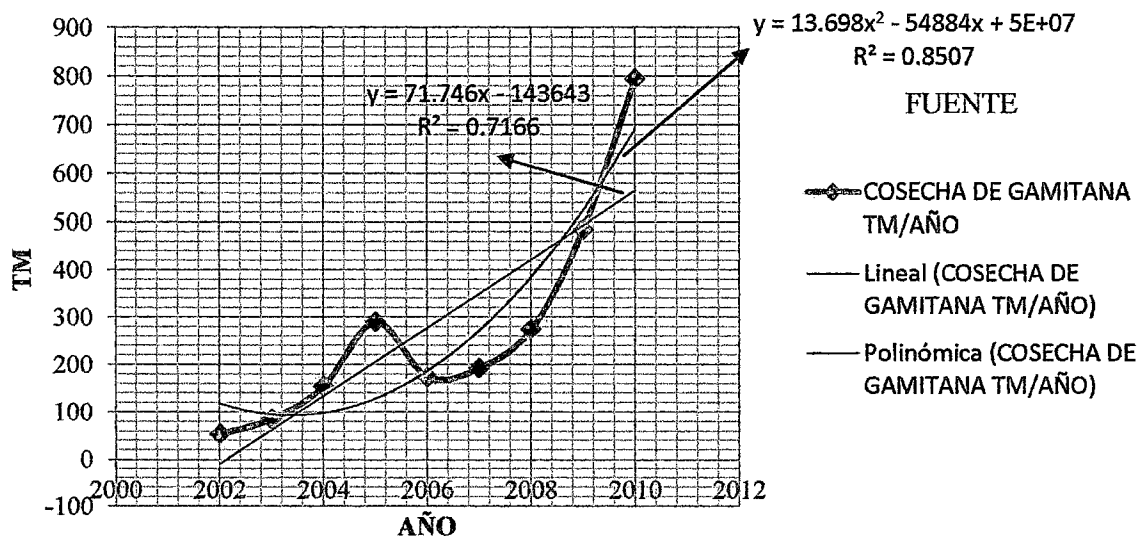


GRÁFICO 1.2: MÉTODO LINEAL Y POLINÓMICA

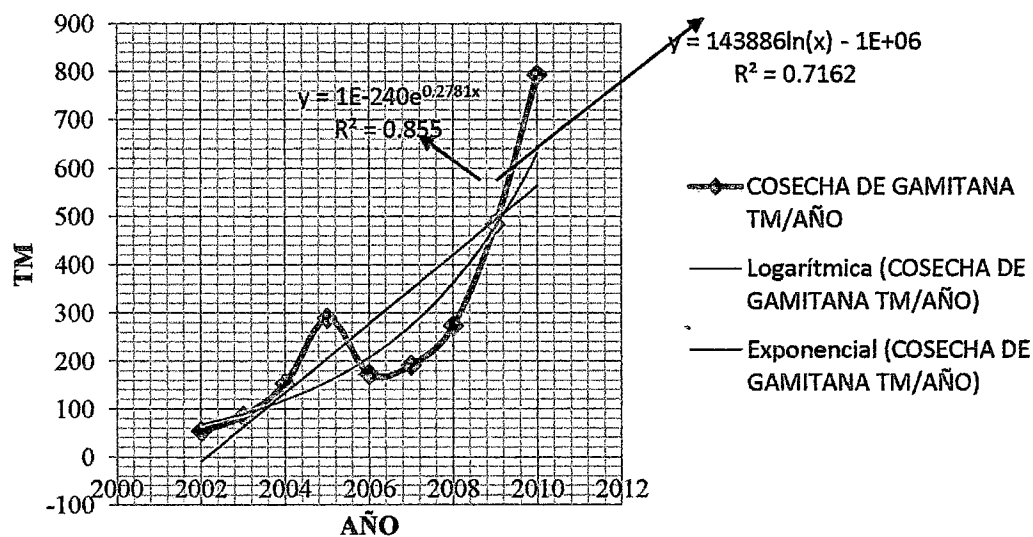


GRÁFICO 1.3: MÉTODO LOGARÍTMICA Y EXPONENCIAL

CUADRO 1.2: PROYECCIÓN POR EL MÉTODO POLINÓMICA DE LA COSECHA DE GAMITANA TM/AÑO

AÑOS	COSECHA
2011	1412.2
2012	1608.6
2013	1788.4
2014	1965.14
2015	2498.8
2016	2655.65
2017	2763.4
2018	2909.15
2019	3125.72
2020	3322.15
2021	3620.35
2022	3676.5

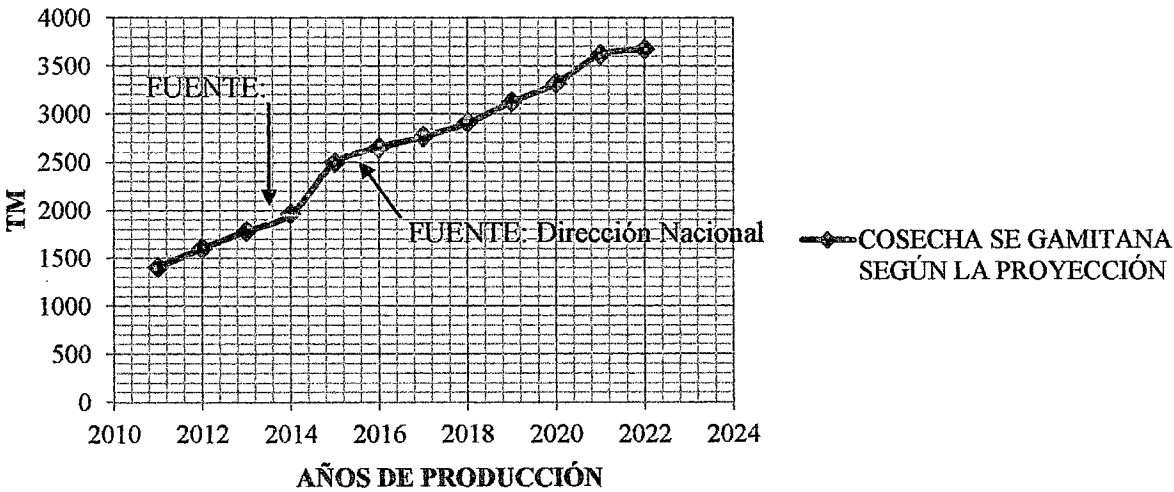


GRÁFICO 1.4: PROYECCIÓN DE LA COSECHA DE GAMITANA TM/AÑO

1.7 DISPONIBILIDAD DE MATERIA PRIMA

CUADRO 1.3: DISPONIBILIDAD PROYECTADA DE MATERIA PRIMA

AÑOS	COSECHA	EXPORTACIÓN 7%	VENTAS 53%	CONSUMO 7.5%	PÉRDIDA 1.5%	DISPONIBILIDAD
2011	1412.20	98.85	748.47	105.92	21.18	437.78
2012	1608.60	112.60	852.56	120.65	24.13	498.67
2013	1788.40	125.19	947.85	134.13	26.83	554.40
2014	1965.14	137.56	1041.52	147.39	29.48	609.19
2015	2498.80	174.92	1324.36	187.41	37.48	774.63
2016	2655.65	185.90	1407.49	199.17	39.83	823.25
2017	2763.40	193.44	1464.60	207.26	41.45	856.65
2018	2909.15	203.64	1541.85	218.19	43.64	901.84
2019	3125.72	218.80	1656.63	234.43	46.89	968.97
2020	3322.15	232.55	1760.74	249.16	49.83	1029.87
2021	3620.35	253.42	1918.79	271.53	54.31	1122.31
2022	3676.50	257.36	1948.55	275.74	55.15	1139.72

R = 0,92

1.8 COMERCIALIZACIÓN DE LA MATERIA PRIMA

El proceso de comercialización es de tipo productor- comerciante, consumidor, por lo tanto obtienen mayores beneficios los comerciantes intermediarios, uno de los canales de acopio son los depósitos de distribución, en Iquitos, que luego son vendidos a las pequeñas empresas, hipermercados y al público en general.

1.9 PRECIO HISTÓRICO DE LA GAMITANA

La comercialización de la gamitana, en el Departamento de Loreto, durante los años 2011-2022 son inestables los precios de origen promedio, en piscigranjas varían de acuerdo al gradiente de la cosecha anual.

El cuadro 1.4 muestra la variación de precios origen promedio, en piscigranjas por kg de gamitana, durante los últimos 10 años en el Departamento de Loreto.

CUADRO 1.4: PRECIO ORIGEN HISTÓRICO DE GAMITANA S./TM

AÑOS	PRECIO USD	PRECIO S./
2002	1.56	4.80
2003	1.58	4.85
2004	1.60	4.90
2005	1.63	5.00
2006	1.76	5.40
2007	1.89	5.80
2008	2.12	6.50
2009	2.21	6.80
2010	2.54	7.80
2011	2.79	8.55

COSECHA HISTÓRICA

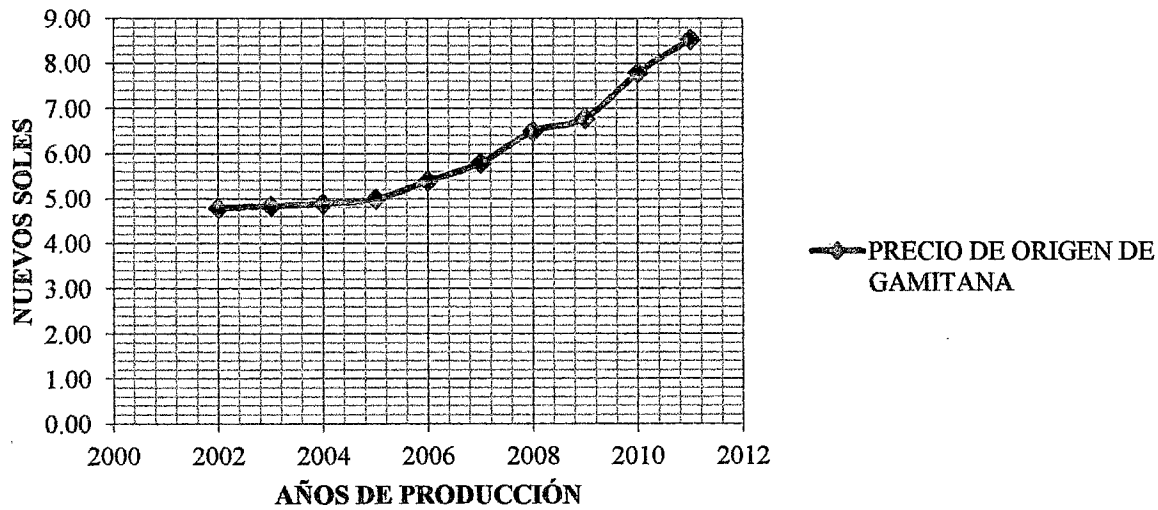


GRÁFICO 1.5: PRECIO DE ORIGEN PROMEDIO DE GAMITANA S./

CAPÍTULO II

ESTUDIO DE MERCADO

2.1 ÁREA GEOGRÁFICA DEL MERCADO

El presente proyecto a desarrollar está destinado a cubrir el área geográfica del mercado local principalmente las zonas de Iquitos, Belen, Punchana y San Juan Bautista que cuentan con mayor densidad poblacional de Iquitos.

Las razones de escoger los principales Distritos es por el hábito de consumo de la conserva de pescado, otra razón es que los distritos mencionados son más pobladas en Iquitos, con futuras proyecciones a cubrir el mercado Regional y nacional.

2.2 DEFINICIÓN DEL PRODUCTO

La gamitana enlatada es un alimento de alto contenido de nutrientes como las proteínas, vitaminas y minerales, a partir del pescado de gamitana, pre cocido, molienda, envasado, sellado y esterilizado.

Que sus propiedades nutricionales de trucha enlatada, es igual como la del pescado fresco, por lo que se define alimento de alto valor biológico (VB). Adecuándose a la norma del ITP.

2.3 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DEL PRODUCTO		
EN ACEITE (GRATED DE GAMITANA)		
	1/2 Lb TUNA	
MATERIA PRIMA	Grado Optimo	
* Olor	Fresco, propio de su especie.	
* Agallas	Color rojo, olor a algas.	
* Lavado	Eliminación total de mucus y materias extrañas.	
* Tamaño de corte	7-7,5 cm.	
* Tipo de corte	En 3 y/o 4 divisiones en filetes	
* Molienda	Eliminación total de cabeza, piel, huesos y cola	
ENVASADO	Grated será envasado adecuadamente	
* Peso del Grated	110 g +/- 1 %.	
* Formación de vacío	En Exhaustor con vapor	
* Drenado	Eliminación total de caldo de cocción.	
* Peso escurrido	115 g +/- 1 %.	
LIQUIDO DE GOBIERNO	Aceite vegetal y salmuera	
* Cantidad	60 ml +/- 1 %.	
* Temperatura	95-100 °C	
* Peso Neto	170 g +/- 1 %.	
SELLADO		
* Espesor	1.04 – 1.24 mm	
* Altura	2.60 – 3.00 mm	
* Gancho de tapa	1.70 – 2.10 mm	
* Gancho de cuerpo	1.80 – 2.20 mm	
* Traslape	1.02 – 1.22 mm	
LAVADO DE LATAS	Eliminación de los residuos de pescado y liquido de cobertura	
ESTERILIZADO	75 min. / 240 °F	
* Enfriamiento	En 30 – 40 min. Hasta 40 °C	
LIMPIEZA DE LATAS	Adecuados antes de ser empacados.	
ETIQUETADO	Evitar excesos o defectos de goma adhesiva.	
ALMACENAMIENTO	Ambientes ventilados y apilamiento adecuado por códigos.	
PRODUCTO		
* vacío	1 – 3 mm Hg	
* presentación	Superficie limpia y compacta.	
* color	Propio a pajizo claro.	
* textura	Firme y semielástica.	
* olor	Propio ha pescado fresco.	

FUENTE: Ministerio de producción (PRODUCE)

2.4 USOS DEL PRODUCTO

La gamitana enlatada se consume en croquetas, causas, pasteles de pescado, ensaladas, bocaditos de pescado, paltas rellenas, snack, hamburguesa o con galletas.

Este producto tiene gran demanda en gastronomía oriental, en diferentes artes culinarias en gastronomía Peruana.

2.5 ESTUDIO DE LA DEMANDA

Este contexto de la demanda es el proceso en el cual se logra determinar las condiciones que afectan el consumo de un bien. Por lo tanto el efecto del estudio cabe estimar no sólo la demanda actual si no también los pronósticos de consumo futuro, en base de los datos históricos. El análisis de la demanda se realiza con la finalidad de verificar y cuantificar la cantidad de población de mayor interés en el consumo y consumidores potenciales del dicho producto de gamitana enlatada.

La demanda es una función que depende del gradiente del comportamiento de los variables tales como: preferencias de los consumidores, el comportamiento de los precios, ingreso familiar de los consumidores. Para conocer la demanda actual y pronosticar la demanda futura del proyecto se realizan encuestas.

2.5.1 ESTUDIO PRELIMINAR DE LA DEMANDA

Mediante el estudio preliminar de la demanda se determina quienes son los posibles consumidores de los productos del proyecto. Para el caso del presente proyecto se ha realizado pre encuesta de 50 individuos, para determinar el éxito ó fracaso de la encuesta cuyos resultados son los siguientes:

A la pregunta ¿Ud. Consume grated de gamitana?

CUADRO 2.1: PRE ENCUESTA DE 50 INDIVIDUOS

SI	35	70 %
NO	15	30 %
TOTAL	50	100 %

Se toma los valores de los porcentajes:

P= casos favorables 0,70

q= casos desfavorables 0,30

2.5.2 DETERMINACIÓN DEL NÚMERO DE ENCUESTAS A REALIZAR

Para determinar el número de encuestas se aplica la siguiente fórmula:

Donde:

$$N = \frac{Z^2 * p * q}{E^2}$$

N = Número de muestra

P = Casos favorables 0,70

q = Casos desfavorables 0,30

E = Porcentaje de error (5%)

Z = Límite de confianza (1,96)

El valor de Z resulta de tablas estadísticas de la distribución normal.

$$N = \frac{1,96^2 * 0,70 * 0,30}{0,05^2}$$

N = 322 encuestas

2.5.3 PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE ENCUESTAS

DISTRITOS	POBLACIÓN	%	n
IQUITOS	159023.00	39.14	130.71
BELÉN	102076.00	25.12	83.90
PUNCHANA	76435.00	18.81	62.83
SAN JUAN BAUTISTA	68806.00	16.93	56.56
TOTAL	406340	100	322

Fuente: Censo Nacional de Población y Vivienda (2007), INEI-Iquitos

Resultado de encuestas.

1) ¿Le gustaría consumir grated de gamitana?

CONSUME	CANTIDAD	%
SI	226	70.19
NO	96	29.81
TOTAL	322	100

Consumo de grated de gamitana por distritos en Maynas

RESPUESTA	IQUITOS	BELEN	PUNCHANA	SAN JUAN BAUTISTA	CANTIDAD
SI	105	90	20	11	226
NO	35	28	18	15	96
TOTAL	140	118	38	26	322

2) ¿Con que frecuencia compraría graded de gamitana?

RESPUESTA	Fi	%
SEMANAL	57	25
QUINCENAL	147	65
MENSUAL	23	10
TOTAL	226	100

3) ¿Cuánto pagaría por graded de gamitana de 170g en ½ lb tuna?

RESPUESTA	Fi	%
S./ 4.50	199	88
S./ 5.00	23	10
S./ 5.50	5	2
TOTAL	226	100

El costo de pago de graded de gamitana por distritos

RESPUESTA	IQUITOS	BELEN	PUNCHANA	SAN JUAN BAUTISTA	CANTIDAD
S./ 4.50	82	54	40	23	199
S./ 5.00	10	6	4	2	22
S./ 5.50	2	1	1	1	5
TOTAL	94	61	45	26	226

4) ¿De las marcas que existe en el mercado cual de éstas prefiere?

RESPUESTA	Fi	%
UNAP	226	100
TOTAL	226	100

5) ¿Cuánto es el ingreso promedio familiar?

RESPUESTA	FI	%
<550	15	4.66
550 A 800	68	21.12
800 A 1000	116	36.02
>1000	123	38.20
TOTAL	322	100

2.5.4 POBLACIÓN PROYECTADA

La proyección de la población se realiza empleando la tasa de crecimiento poblacional proporcionado por el Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI) para cada uno de los distritos, por lo cual la tasa de crecimiento es de 1.5%. Por dicho fin se emplea la siguiente fórmula.

$$\text{Población}_{2011} = \text{población}_{2010} * (1 + \text{tasa crecimiento})$$

$$\text{Población}_{2011} = 422055 * (1 + 0.015) = 428386$$

CUADRO 2.2: POBLACIÓN PROYECTADA DE 2011 AL 2022

AÑO	n	POBLACIÓN
2011	0	428386
2012	1	434812
2013	2	441334
2014	3	447954
2015	4	454673
2016	5	461493
2017	6	468416
2018	7	475442
2019	8	482574
2020	9	489812
2021	10	497159
2022	11	504617

2.5.5 PROYECCIÓN DE LA DEMANDA

Para la proyección de la demanda se toma como base la población proyectada cuadro 2.2, el consumo per cápita y el porcentaje de aceptación para realizar las proyecciones respectivas se asume que el consumo per cápita obtenida mediante las encuestas permanecerá constante en el horizonte del proyecto.

Los cálculos de consumo per cápita ver en el anexo 2.2.

CUADRO 2.3: PROYECCIÓN DE LA DEMANDA

AÑO	n	POBLACIÓN	FAMILIAS	D. PESIMISTA kg	D. CONSERVADOR kg	D. OPTEMISTA kg
2011	0	428386	85677	2129078.42	2446940.83	2764803.24
2012	1	434812	86962	2161014.6	2483644.94	2806275.29
2013	2	441334	88267	2193429.82	2520899.62	2848369.42
2014	3	447954	89591	2226331.26	2558713.11	2891094.96
2015	4	454673	90935	2259726.23	2597093.81	2934461.39
2016	5	461493	92299	2293622.12	2636050.22	2978478.31
2017	6	468416	93683	2328026.46	2675590.97	3023155.48
2018	7	475442	95088	2362946.85	2715724.83	3068502.82
2019	8	482574	96515	2398391.06	2756460.71	3114530.36
2020	9	489812	97962	2434366.92	2797807.62	3161248.31
2021	10	497159	99432	2470882.43	2839774.73	3208667.04
2022	11	504617	100923	2507945.66	2882371.35	3256797.04

2.6 ESTUDIO DE LA OFERTA

El estudio de la oferta consiste en identificar la certeza de la demanda futura que existe en el mercado, puesto que en algunas ocasiones se constituye en un arma poderosa para competir en el mercado. A través de los mecanismos indirectos de información global se podrá llegar a tener una idea del comportamiento de la oferta.

2.6.1 PROYECCIÓN DE LA OFERTA

Una vez obtenida la oferta se produce a proyectar tomando como base la tasa de crecimiento de 1,5%.

CUADRO 2.4: PROYECCIÓN DE LA OFERTA

AÑO	n	OFERTA Tm
2011	0	222.75
2012	1	228.54
2013	2	234.48
2014	3	240.58
2015	4	246.84
2016	5	253.25
2017	6	259.84
2018	7	266.59
2019	8	273.52
2020	9	280.64
2021	10	287.93
2022	11	295.42

2.6.2 BALANCE DE LA OFERTA – DEMANDA

En el cuadro siguiente 2.5 se presenta el balance oferta-demanda, el cual es el resultado de la diferencia efectiva de la demanda conservadora y a oferta existente en el mercado dando como resultado la demanda insatisfecha.

CUADRO 2.5: BALANCE DE LA OFERTA – DEMANDA

ANO	n	DEMANDA TM	OFERTA TM	DEMANDA INSATISFECHA TM
2011	0	2446.94	222.75	2224.19
2012	1	2483.64	228.54	2255.10
2013	2	2520.90	234.48	2286.42
2014	3	2558.71	240.58	2318.13
2015	4	2597.09	246.84	2350.26
2016	5	2636.05	253.25	2382.80
2017	6	2675.59	259.84	2415.75
2018	7	2715.72	266.59	2449.13
2019	8	2756.46	273.52	2482.94
2020	9	2797.81	280.64	2517.17
2021	10	2839.77	287.93	2551.84
2022	11	2882.37	295.42	2586.95

2.7 ANÁLISIS DE LOS PRECIOS

El precio es quizás el aspecto más importante de la estrategia comercial en la determinación de la rentabilidad del proyecto, ya que él será el que defina, en última instancia el nivel de los ingresos. El precio, al igual que en el caso del producto, requiere consideraciones mayores de lo que se dispone del simple significado de la palabra. En este caso, las condiciones de venta son fundamentales en la forma que adquiera el flujo de ingresos. Para establecer el precio de venta debe considerarse diversas variables que influyen sobre el comportamiento del mercado. En primer lugar, esta la demanda asociada a

distintos niveles de precio, en segundo lugar el precio de la competencia para productos iguales y sustitutos y en tercer lugar los costos.

Para el caso de nuestro producto, éste debe perfilarse a ser igual o menor en cuanto al precio de sus competidores de graded de gamitana, como producto sustituto; pero en el aspecto de producto complementario por una buena vía de mercadotecnia el precio debe ser igual o mayor para aprovechar el uso del producto.

2.8 CANALES DE COMERCIALIZACIÓN

El canal de comercialización también tiene importancia de definir la estrategia comercial, quizás no tanto por el efecto directo en los flujos de caja, como por los efectos indirectos que tiene sobre ellos. La relación entre precio y demanda debe incluir el efecto que tiene los márgenes de cada intermediario por agregar un porcentaje para cubrir los costos de la intermediación y la utilidad que percibirá por ello.

Para determinar los costos por este concepto y los niveles de venta que tendrá el proyecto, es preciso efectuar una selección estimativa de los intermediarios que se utilizaran en la eventualidad de que el proyecto se implemente.

Para el caso del proyecto las vías de comercialización serán;

Empresa; Mayorista; Minorista y consumidor. (Corto plazo)

Empresa; minorista y consumidor. (Largo plazo)

2.9 PRESENTACIÓN DE LOS PRODUCTOS

La presentación de un producto es muy imprescindible para lo cual los envases adecuados que sean resistentes al manipuleo y al transporte. El rotulado de los envases se realizará de acuerdo a las especificaciones técnicas exigidas por el INDECOPI.

2.10 DISTRIBUCIÓN Y POLÍTICAS DE TRANSPORTE

El transporte de los productos del proyecto en los inicios será mediante el alquiler de vehículos puede proporcionar uno de los socios de la empresa en condiciones de alquiler para los días de la semana en que se realice la distribución.

2.11 MODALIDADES DE PAGO

Las formas de pago variaran de acuerdo a lo siguiente:

A las tiendas mayoristas se entregarán con adelanto de 50% del monto total de la venta cuyo saldo será cancelado cada fin de semana.

A las tiendas minoristas se entregará con adelanto de 25% del monto total de la venta al crédito solamente pequeñas cantidades con la condición de que debe cancelar antes de la siguiente entrega.

2.12 PUBLICIDAD Y PROMOCION.

Al igual que con la comercialización cada alternativa de promoción lleva asociados costos y beneficios diferentes que deben, en todos los casos, compararse para elegir la mejor de las alternativas. La determinación del costo en publicidad es relativamente menos compleja que calcular el monto de la inversión en promoción.

Es básico entonces conocer la estrategia comercial de la competencia pero aun más importante es determinar la efectividad de la misma. Conocer su posición actual y los resultados de experiencias pasadas constituye una valiosa información para definir la estrategia comercial propia.

Para el caso del producto el ataque publicitario estaría ubicado en vehículos de transporte público y radiodifusión para llegar a la mayoría de consumidores.

CAPÍTULO III

TAMAÑO DEL PROYECTO

El objetivo del presente capítulo es seleccionar el mejor tamaño de la unidad económica y la ubicación más adecuada, para minimizar costos de implementación, producción, construcción de obras civiles, permitiendo el normal desarrollo durante el planeamiento del proyecto.

3.1 TAMAÑO DE LA PLANTA

Para determinar el tamaño adecuado de la planta se consideran factores importantes que influyen en la determinación del tamaño, determinando la capacidad instalada con el propósito de racionalizar el uso de recursos escasos durante la vida útil del proyecto.

El dimensionamiento del tamaño de la planta está relacionado a factores técnicos, económicos y financieros que condicionan la capacidad de uso, siendo estos los siguientes:

- ❖ Relación Tamaño- Materia Prima
- ❖ Relación Tamaño- Mercado
- ❖ Relación Tamaño- Tecnología
- ❖ Relación Tamaño- Financiamiento

3.1.1 RELACIÓN TAMAÑO – MATERIA PRIMA.

La producción de materia prima en la región de Loreto no es suficiente para cubrir la demanda insatisfecha ya que la cosecha disponible de gamitana en el año 2011 es 437,78 TM/Año.

CUADRO 3.1: MATERIA PRIMA DESTINADA PARA EL PROYECTO

AÑO	M. PRIMA NECESARIA TM	M. PRIMA DISPONIBLE TM
2011	1412.20	437.78
2012	1608.60	498.67
2013	1788.40	554.4
2014	1965.14	609.19
2015	2498.80	774.63
2016	2655.65	823.25
2017	2763.40	856.65
2018	2909.15	901.84
2019	3125.72	968.97
2020	3322.15	1029.87
2021	3620.35	1122.31
2022	3676.50	1139.72

Por lo tanto la producción de la materia prima no abastece la demanda insatisfecha, por tanto se considera un factor limitante. Por lo que el producto de gamitana enlatada satisface a 10 % de la demanda insatisfecha.

3.1.2 RELACIÓN TAMAÑO – MERCADO

Esta relación tiene como objetivo dar a conocer la cantidad de la demanda en el mercado. Según el estudio de mercado presentado en el capítulo II la demanda insatisfecha para el año 2011 es de 437,78 TM/Año de graded de gamitana. Por lo tanto la cosecha de la materia prima no abastece la demanda insatisfecha, por tanto se considera un factor limitante.

CUADRO 3.2: COMPARACIÓN DE LA DEMANDA INSATISFECHAY LA

MATERIA PRIMA DISPONIBLE

AÑO	DEMANDA INSATISFECHA TM	M.PRIMA NECESARIA TM	M.PRIMA DISPONIBLE TM
2011	2224.19	1412.25	437.80
2012	2255.10	1605.62	497.74
2013	2286.42	1787.38	554.09
2014	2318.13	1962.12	608.26
2015	2350.26	2499.75	774.92
2016	2382.80	2652.62	822.31
2017	2415.75	2764.38	856.96
2018	2449.13	2907.10	901.20
2019	2482.94	3124.75	968.67
2020	2517.17	3321.13	1029.55
2021	2551.84	3619.38	1122.01
2022	2586.95	3675.20	1139.31

1.1.3 RELACIÓN TAMAÑO – TECNOLOGÍA.

Existen en el mercado Nacional maquinarias y equipos para un desarrollo de esa actividad, para lo cual no se pretende que sean de una tecnología sofisticada ó automatizada; sino de un diseño que se ajuste a nuestra realidad que se necesita para obtener un producto competitivo empleando tecnología al alcance económico en nuestro país, para esto se empleará una tecnología media. Las empresas son como: Master y Vulcano, etc.

3.1.4 RELACIÓN TAMAÑO – FINANCIAMIENTO

El financiamiento en el presente proyecto tanto para el activo fijo como para el capital de trabajo, constituye un factor importante para la puesta en marcha de la unidad productiva por lo que el capital necesario requerido se podrá financiar por las fuentes existentes a nivel local ó nacional, como **Banco Regional de Desarrollo (BRD)**.

CRÉDITOS BANCO REGIONAL DE DESARROLLO

BANCO REGIONAL DE DESARROLLO otorga préstamos a las pequeñas empresas y proyectos privados de inversión en país en desarrollo. Montos no mayores a US\$ 500 000. Otro órgano crediticio es el BANCO COMERCIAL para la mediana y gran empresa, que financia hasta un 70 % del total de las inversiones y el restante puede ser financiado por algún financiero intermediario con un 30 % ó con aportes propios. De este análisis se puede concluir que el financiamiento no constituye un factor limitante en la elección del tamaño de la planta.

3.1.5 PROPUESTA DEL TAMAÑO DE PLANTA

Teniendo en cuenta la evaluación de los diferentes factores limitantes y considerando el factor mercado este limita la capacidad de planta, se propone instalar una planta cuya capacidad sea de 295 Tm /Año, de las siguientes características mostrado en el cuadro 3.3 respectivamente.

CUADRO 3.3: PRODUCCIÓN SEMANAL Y ANUAL

	PRODUCCIÓN SEMANAL TM	PRODUCCIÓN ANUAL TM
TOTAL	6,00	295

Para establecer los días de trabajo al año se tuvo en consideración lo siguiente:

Año calendario : 365 días

Domingos y feriados : 61 días

Tiempo de mantenimiento: 16 días

Días de trabajo anual : 288 días

Horas de trabajo por día : 8 horas.

CAPÍTULO IV

LOCALIZACIÓN DE LA PLANTA

El estudio de la localización se orienta en analizar las diferentes variables que determinan en elegir el lugar donde finalmente se ubicará la planta de proceso, buscando en todo caso; mayor utilidad y la minimización en los costos. El estudio de localización comprende niveles progresivos, desde una integración al medio regional (macro localización), hasta identificar una zona urbana ó rural (micro localización), para finalmente admitir un lugar determinado u óptimo para su ejecución. Para la gran mayoría de los proyectos, el estudio de su ubicación final tiene un alto grado de sensibilidad con respecto a los resultados financieros y socioeconómicos.

Factores cuantitativos

- ❖ Costo de las materias primas y disponibilidad de las mismas.
- ❖ Costo de transporte, del producto terminado, materias primas e insumos.
- ❖ Costos y disponibilidad e terreno.
- ❖ Costo y disponibilidad de agua y energía eléctrica.
- ❖ Disponibilidad de mano de obra.

Factores Cualitativos

- ❖ Factores ambientales.
- ❖ Política de descentralización.
- ❖ Política de desarrollo.
- ❖ Situación socio política.

184920

4.1 MACROLOCALIZACIÓN

Teniendo en cuenta la producción de materia prima y el estudio de mercado la planta se ubicará en el departamento de Iquitos. Como alternativas de macro localización se considerará como el centro de comercialización más importante por lo cual la mayor población urbana, se encuentra en los distritos de Iquitos y Belén de Maynas.

4.1.1 FACTORES LOCACIONALES CUALITATIVOS

1º.FACORES AMBIENTALES

La planta debe ubicarse en un lugar alejado de diferentes contaminaciones de los residuos sólidos, del mercado de abastos, de industrias que emanan humos, levantamiento de polvaredas, etc. Para evitar la contaminación durante el proceso productivo.

En cuanto al clima de la ciudad combina con la presencia de precipitaciones pluviales, con un altísimo nivel de humedad atmosférica y persiste cobertura nubosa. Así, sorprende por sus extrañas características a pesar de estar ubicada en zona tropical a 12° latitud sur y casi al nivel del mar.

La temperatura promedio anual 25,5°C a 27°C, con un máximo estival anual de unos 32 °C. Los veranos, de diciembre a abril, tienen temperatura que oscilan entre 29°C a 32°C durante el día y 22°C a 26°C en las noches.

Los inviernos van de junio a mediados de septiembre, con temperaturas que oscilan entre 24°C y 20°C. La humedad relativa es sumamente alta (hasta el 100%), produciendo neblina persistente en los meses de junio a diciembre.

2º. POLÍTICAS DE DESCENTRALIZACIÓN

El objetivo del gobierno de turno apoya a las micro, pequeñas y medianas empresas mediante el proceso de descentralización representados por los gobiernos regionales, quienes brindan su apoyo financiero, incentivos tributarios con el único fin de incentivar el desarrollo agroindustrial de todas las regiones del Perú. La región de Loreto se acoge a las políticas de descentralización

establecidas por el gobierno regional y están expuestos a recibir apoyo financiero y tributario obedeciendo los planes de gobierno descentralizar a la Industria Nacional con la finalidad de incentivar el desarrollo socioeconómico principalmente aquellas que se encuentran en pobreza.

4.1.2 FACTORES LOCACIONALES CUANTITATIVOS

Factores económicos.

1° MATERIA PRIMA

La disponibilidad de materia prima es un factor importante para la localización de la planta con abastecimiento constante, la región de Loreto presenta la disponibilidad de materia prima en provincias de Maynas, Requena, Ucayaly y Alto Amazonas según el Ministerio de Producción - PRODUCE. Por lo tanto la ubicación de la planta podría estar situada en Maynas. El lugar mencionado presenta mayor facilidad de vías de acceso en el transporte de materia prima de “gamitana” a la planta de proceso.

2° MERCADO

El mercado potencial para el producto es el distrito de Iquitos, Balén, Punchana y San Juan Bautista, debido a que presenta una mayor densidad poblacional. Teniendo en cuenta el concepto de cercanía al destino final del producto.

3° MANO DE OBRA

Para su ejecución del proyecto se va requerir personal calificado para desempeñar cargos como: Jefe de planta, jefe de control de calidad, jefe de producción, la mano de obra no calificada se requiere para el proceso productivo. Que serán capacitados para diferentes operaciones para su elaboración del producto.

4° TRANSPORTE

El transporte de insumos y los materiales como: envases, etiquetas, etc. Tienen igual costo de transporte, el costo de transporte de materia prima es mayor, el costo de transporte del producto terminado hacia los centros de comercialización es mínimo.

CUADRO 4.1: FLETE DE TRANSPORTE SEGÚN RUTAS

RUTAS	DISTANCIA (Km)	FLETES S./Kg
Maynas - Iquitos	10	0,35
Requena - Iquitos	157	0,40
Ucayaly - Iquitos	431	0,60
Alto Amazonas- Iquitos	388	0,55

FUENTE: Ministerio de Transporte, comunicación, vivienda y construcción

El costo del flete de Ucayaly - Iquitos es mayor que los otros debido por la distancia, en cambio el costo de transporte de materia prima de Maynas - Iquitos es mucho menor, como se muestra en el cuadro 4.1.

5° AGUA Y DESAGUE

Es de vital importancia la disponibilidad de agua para la limpieza de la infraestructura en general y también para el proceso productivo, el Servicio de Agua Potable y Alcantarillado de Iquitos. Provee de agua potable de la planta de tratamiento (EPS. SEDALORETO S.A), que suministra a los distritos mencionados y al lugar que está ubicado la planta de proceso.

CUADRO 4.2: COSTO DE CONSUMO DE AGUA POTABLE Y DEL SERVICIO DE DESAGÜE POR (m3), SEGÚN LA ZONA INDUSTRIAL DE IQUITOS, CON OTRAS PROVINCIAS PRODUCTORAS DE GAMITANA.

DISTRITO	Costo S./m3	Servicio de desagüe S./m3
Maynas	1,098	45,84% del consumo de agua
Iquitos	1,045	45,73% del consumo de agua
Requena	1,088	45,78% del consumo de agua
Belén	1,045	45,73% del consumo de agua
Ucayaly	1,078	45,98% del consumo de agua
Punchana	1,045	45,74% del consumo de agua
Alto Amazonas	1,097	46,77% del consumo de agua
Iquitos	1,045	45,73% del consumo de agua

FUENTE: Oficina de Información SEDAPAL - LIMA 2012

CUADRO 4.3: DISPONIBILIDAD DE AGUA POTABLE Y DESAGÜE

RUBRO	AGUA POTABLE	DESAGÜE
Maynas	Buena	Regular
Iquitos	Buena	Buena
Requena	Regular	Regular
Belén	Buena	Buena
Ucayaly	Buena	Regular
Punchana	Buena	regular
Alto Amazonas	Regular	Regular
Iquitos	Buena	Buena

Según las calificaciones de abastecimiento de agua potable y desagüe las zonas industriales en Maynas es el Distrito de Iquitos.

6º ENERGÍA ELÉCTRICA

El sistema de energía eléctrica que abastece al Departamento de Loreto es la Empresa de ELECTROCENTRO ORIENTE S.A) Con respecto a los costos tarifarios podemos apreciar que son iguales.

CUADRO 4.3: COSTO DE ENERGIA ELÉCTRICA SEGÚN ZONA INDUSTRIAL CON RESPECTO A OTRAS PROVINCIAS.

DISTRITO	TIPO DE CONECCIÓN	CAPACIDAD INSTALADA MV	PRECIOS S./KW-h
Iquitos	MT5	15	0,3474
Belén	MT5	15	0,3473
Punchana	MT7	15	0,3475
San Juan Bautista	MT9	15	0,3476

FUENTE: Oficina de EDELNOR -Registro Tarifario 2012

7° COMBUSTIBLE.

Se emplea como fuente de energía el petróleo para el caldero, para luego usar el vapor en el proceso de elaboración de gamitana enlatada. El combustible se compra en tanque de 10 m³ de capacidad, para disminuir los costos conviene realizar una contrata con las empresas proveedores de petróleo.

La ubicación ideal de la planta de acuerdo al análisis de este punto de vista corresponde al distrito de Iquitos, por las condiciones favorables en el costo de transporte y próximo a la materia prima.

Factores Geográficos

1° TERRENO

La localización de la planta debe ser preferentemente en zonas industriales teniendo en cuenta la próxima expansión urbana. El terreno debe de contar con instalaciones de energía eléctrica, agua y desagüe, costos de terreno razonable, costos de infraestructura cómoda y con acceso a las vías de transporte.

CUADRO 4.4: COSTOS DE TERRENO

LUGAR	PROMEDIO USD./m ²
Maynas	230,00
Iquitos	220,00
Requena	330,00
Belén	225,00
Ucayaly	350,00
Punchana	300,00
Alto Amazonas	335,00
San Juan Bautista	230,00

FUENTE: Oficina de Catastro, Loreto (2012)

4.1.3 ANÁLISIS POR CALIFICACIÓN PONDERADA

	PONDERACIÓN
Factores Económicos	70
Factores Geográficos	20
Factores de Servicios Diversos	10

La suma de estos factores de ponderación debe dar como resultado 100% y la escala de calificación considerada es:

ESCALA DE CALIFICACIÓN	
Muy Bueno	4
Bueno	3
Regular	2
Inadecuado	1
Muy Inadecuado	0

CUADRO 4.5: CALIFICACIÓN DE FACTORES LOCACIONALES

FACTORES	Maynas	Iquitos	Requena	Belén	Ucayaly
Fator Económico					
Materia prima	3	2	3	2	0
Mercado	3	3	1	3	4
Mano de Obra	4	4	3	3	3
Transporte	4	3	2	3	3
Agua y Desague	2	4	2	4	4
Energía Eléctrica	4	4	2	4	4
combustible	3	4	2	4	4
SUB TOTAL	23	24	15	23	22
Fator Geográfico					
Terreno	3	4	3	3	2
Accesibilidad Vial	4	4	2	4	4
SUB TOTAL	7	8	5	7	6
Factores de Servicio diverso					
Servicio público e infraestructura social	3	4	3	4	4
SUB TOTAL	3	4	3	4	4
TOTAL	33	36	23	34	32

4.2 MICROLOCALIZACIÓN

Para realizar el micro localización de la planta, se debe tener en cuenta la calificación ponderada y algunas consideraciones como:

1. El terreno es adecuado por encima del requerido, que justifique una adecuada edificación.
2. Facilidad de transporte y construcción de la infraestructura.
3. El terreno está ubicado con mayor proximidad a la materia prima.
4. El terreno no presente riesgos de inundaciones y es libre de otras contaminaciones.
5. Facilidad en el acceso de vías de comunicación para el transporte de materia prima, insumos y producto terminado.

De acuerdo a las consideraciones mencionadas anteriormente, el terreno seleccionado, estará ubicado en el distrito de **IQUITOS**, que es considerada como zona industrial, con el costo de terreno moderado y más próximo a la materia prima y al mercado.

CAPÍTULO V

INGENIERÍA DEL PROYECTO

El estudio de ingeniería está orientado a buscar una función de producción que optimice la utilización de los recursos disponibles en la elaboración de un bien.

La transformación de materia prima (gamitana) en productos de valor agregado (grated de gamitana), mediante una técnica determinada de combinación de factores como mano de obra, equipos, insumos y métodos de procedimiento. Dependiendo de las características del producto, de los insumos empleados y de las restricciones del mercado y financiera se puede elegir entre varios tipos de proceso. El proceso seleccionado determina también una estructura de costos de operación propia, que reúne mano de obra directa e indirecta, insumos principales y secundarios, costos de mantenimiento y las cargas por depreciación.

La cuantía de las inversiones, costos e ingresos, dependerá en gran parte del proceso elegido, ya que el tipo de equipo como los equipos auxiliares, las herramientas, los puestos de trabajo, los vehículos de movilización interna, las áreas de almacenamiento, de cargue y descargue, etc., serán diseñados para su funcionamiento armónico con base al modelo técnico utilizado.

5.1 DESCRIPCIÓN DE LOS PROCESOS PRODUCTIVOS

Se revisó varias tecnologías y se seleccionó a la que describe a continuación porque se requiere una tecnología madia y no sofisticada. Y a la vez el método de elaboración ya está determinado.

5.1.1 PROCESO DE ELABORACIÓN DE GRATED DE GAMITANA

A. RECEPCIÓN DE LA MATERIA PRIMA

El pescado (gamitana), llega a la planta en volquetes cerrados y/o en cámaras isotérmicas con hielo suficiente para mantener sus características de frescura y calidad. Previa evaluación sensorial del lote recepcionado en concordancia con el plan de muestreo y tabla de calificación citada en el programa de buenas prácticas de manufactura (incluye Test de Histamina), se procede a colocar en la loza de recepción, para su inmediato encanastillado y cocción.

B. SELECCIÓN Y ENCANASTILLADO

Se realiza en forma manual sobre la mesa de encanastillado, se selecciona y estiba los ejemplares en canastillas y con el vientre hacia abajo, para finalmente lavarlos con agua a flujo corriente

C. PRECOCCIÓN

Se realiza en cocedores estáticos o intercambiadores de contacto directo, sometiendo al pescado a presiones de 2,5 – 3,0 psi, a una temperatura de 100 °C y a un tiempo variable según el tamaño de la especie y su contenido graso oscilan entre 45 – 60 minutos.

D. ENFRIAMIENTO

Una vez concluida la operación de pre cocción se procede al enfriamiento del pescado, de modo tal que permita un buen manipuleo a la hora del fileteo.

E. FILETEADO

Consiste en eliminar, la cabeza, cola, espina, piel con escama y músculo oscuro; dejando solamente la parte comercial aprovechable y procurando la integridad de las mismas.

F. LIMPIEZA Y CORTE

Operación que consiste en la habilitación del producto respecto a su presentación final, de graded.

G. ENVASADO

Se realiza en forma manual por operarias entrenadas para este tipo de operación y consiste en colocar los gradeds, dentro del envase de hojalata y luego pesar, para luego compactarlos con el objeto de crear un espacio libre de cámara de vacío.

Estos envases deben ser sanitizados antes de usarse.

H. 1° ADICIÓN DE LÍQUIDO DE GOBIERNO

Este líquido es preparado en marmitas de acero inoxidable, y consiste en agregar 25 mL de salmuera a altas temperaturas, antes de su ingreso al axhaustor.

I. FORMACIÓN DE VACÍO

En esta operación, el aire que se encuentra dentro del envase con producto es eliminado para formar vacío. El producto es transportado por un túnel de vapor a una temperatura mínima de 90 °C con el propósito de calentar el producto y obtener un vacío apropiado. Este proceso tiene objetivo de eliminar el aire que se encuentra dentro del envase con producto y evitar la deformación o hinchamiento en lugares donde la presión atmosférica es menor.

J. 2° ADICIÓN DE LÍQUIDO DE GOBIERNO

Este líquido es preparado en marmitas de acero inoxidable y consiste en agregar aceite a altas temperaturas, después de la salida del axhaustor. El objetivo de líquido de gobierno es: dar sabor, mejorar la textura del producto y finalmente mejorar la conducción térmica del producto.

K. SELLADO

Se lleva acabo en máquinas selladoras automáticas con el método de doble costura. Este método es usado por ser muy seguro y evita la contaminación del

producto durante le enfriado después de ser esterilizado. El sellado es llevado en dos partes – primera operación y segunda operación.

La inspección visual de los sellos debe hacerse en cada cabeza selladora por lo menos con cinco observaciones continuas a intervalos no mayores de 30 minutos.

Y en caso de observar defectos, éste se registrará indicando el cabezal afectado.

La inspección por rotura ó mecánica de los sellos debe hacerse en cada cabeza selladora al inicio de la operación y después de una paralización, así como a intervalos que no excedan de 4 horas durante la producción.

L. CODIFICADO

Anterior al sellado, las tapas son codificadas en forma mecánica y/o en forma automática por medio de un inyector de tinta termo cromática, en la parte superior de la tapa. El código es una combinación de números y letras que están especificados en la autorización de código del Ministerio de Producción.

M. LAVADO DE ENVASES

Los envase una vez cerrados van a una máquina lavadora para su limpieza utilizando detergente industrial con agua caliente, el lavado se realiza para eliminar residuos de producto o líquido de gobierno que puede haber quedado en el exterior de los envases.

N. ESTERILIZADO

Luego de haber acomodado los envases en los carros de esterilizado, estos son introducidos en la autoclave. El tratamiento térmico tiene por finalidad evitar el crecimiento de bacterias patógenas que deterioran el producto y se realiza con vapor a una temperatura 115,6 °C a 10,3 lb/pulg² de presión por un tiempo de 75 minutos con el objeto de destruir las esporas del clostridium botulinum.

O. ENFRIAMIENTO

Una vez terminada la esterilización, se procede al enfriado del producto hasta llegar a una temperatura promedio de 40 °C.

P. LIMPIEZA Y EMPACADO

Una vez que los envases que llegan a temperatura ambiente, se realiza una limpieza manual para retirar manchas de grasa o incrustaciones que se han condensado en la lata. Los envases se limpian con trapo limpio y humedecido en una solución (antioxidante/ desengrasante/ protectora) para eliminar residuos de grasa y darle protección contra la corrosión.

El empaque se realiza en cajas de cartón corrugado con capacidad para 48 latas en envases de ½ lb tuna.

Durante el proceso de empaque se verificará que las latas se encuentren en buen estado, sin golpes, que no estén oxidadas, que los códigos hayan sido correctamente impresos, que estén bien cerradas, sin manchas, sin deformaciones, entre otros. Los envases que tengan algunos de estos defectos serán separados.

Q. ALMACENAMIENTO

Luego de empacar el producto este será ubicado dentro del almacén de productos terminados en un lugar cerrado donde el ambiente permanece limpio, seco y ventilado. Las cajas identificadas por lotes de producción son apiladas hasta su comercialización.

R. ETIQUETADO

Luego del muestreo de aceptación de lotes producidos por parte del cliente, ésta se etiqueta en forma manual, las mismas que son proporcionadas por los mismos. El lote etiquetado es transferido al área de embarque para su distribución.

S. DESPACHO

Finalmente una vez acordado el día de despacho, se prepara la carga y se procede a su embarque en camiones de tolva cerrada con la ayuda de personal especialmente asignado para esta labor.

Por cada operación de despacho se emite la guía de remisión respectiva para su traslado y control.

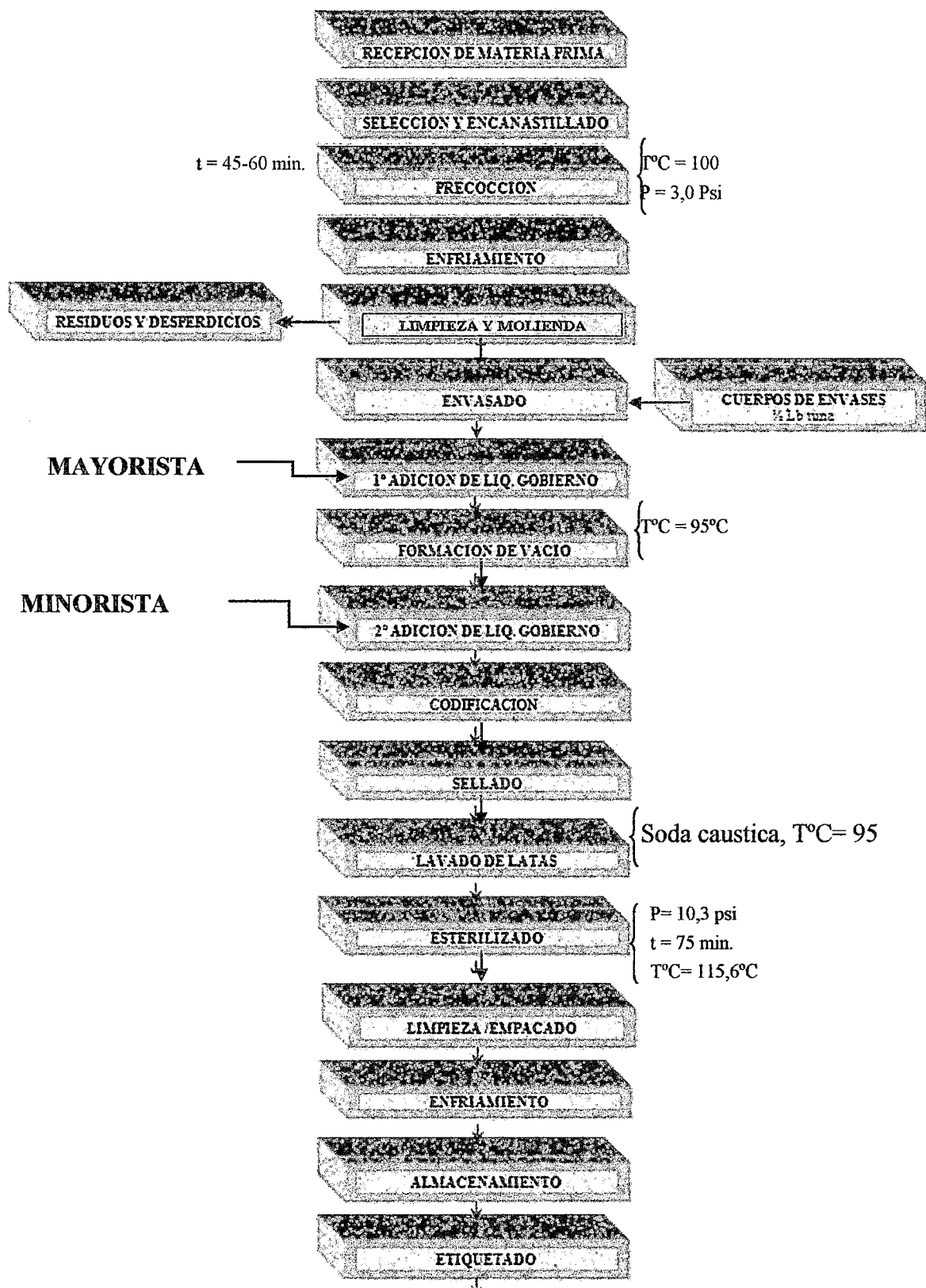


Figura 5.1: Diagrama de flujo de elaboración de grated de gamitana

5.1.2 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 permiten dimensionar el tamaño de los equipos y considerar las interrelaciones.

El balance de materia se realiza en base del diagrama de bloques cualitativo del proceso productivo. Los datos empleados en los cálculos están de acuerdo a la capacidad máxima de producción de la planta.

A. ENCANASTILLADO

ENTRADA	kg	%	SALIDA	kg	%
Gamitana	1000	100	Gamitana	1000	100
TOTAL	1000	100,0	TOTAL	1000	100,0

B. PRECOCCIÓN

P. operación= 3,0 PSI

T. operación= 104,78°C

t= 60 min.

ENTRADA	kg	%	SALIDA	kg	%
Gamitana	1000	100	Gamitana	611,32	61,13
			Agua (H ₂ O)	380,5	38,05
			Grasa	8,18	0,82
TOTAL	1000	100,0	TOTAL	1000	100,0

C. ENFRIAMIENTO

T= 20 ambiente

t= 8 horas

ENTRADA	kg	%	SALIDA	kg	%
Gamitana	611,2	99,98	Gamitana cocido	611,2	100,0
Vapor (H ₂ O)	0,12	0,02			0,0
TOTAL	611,32	100,0	TOTAL	611,2	100,0

D. FILETEO

ENTRADA	kg	%	SALIDA	kg	%
Gamitana	611,2	100	Grated	218,81	35,8
			Sobado (desmenuzado)	65,15	10,66
			Desecho	327,24	53,54
TOTAL	611,2	100,0	TOTAL	611,2	100,0

E. ENVASADO

ENTRADA	kg	%	SALIDA	kg	%
Grated	218,81	100	Grated envasada	218,79	99,99
			Pérdida (meza)	0,02	0,01
TOTAL	218,81	100,0	TOTAL	218,81	100,0

F. 1º ADICIÓN DE LÍQUIDO DE GOBIERNO

ENTRADA	kg	%	SALIDA	kg	%
Grated envasada	218,79	100	Grated envasada	218,79	75,86
			Salmuera	69,62	24,14
TOTAL	218,79	100	TOTAL	288,41	100,0

G. FORMACIÓN DE VACÍO

T= 100°C

t= 24 segundos

ENTRADA	kg	%	SALIDA	kg	%
Grated envasada	218,79	100	Grated envasada	218,79	75,86
			Salmuera	69,62	24,14
TOTAL	218,79	100,0	TOTAL	288,41	100,0

H. 2º ADICIÓN DE LÍQUIDO DE GOBIERNO

ENTRADA	kg	%	SALIDA	kg	%
Grated envasada	218,79	75,86	Grated envasada	218,79	64,71
Salmuera	69,62	24,14	Salmuera	69,62	20,59
			Aceite	49,72	14,70
TOTAL	288,41	100,0	TOTAL	338,13	100,0

I. SELLADO

ENTRADA	kg	%	SALIDA	kg	%
Grated envasada	218,79	64,71	Grated envasada	218,79	64,71
Salmuera	69,62	20,59	Salmuera	69,62	20,59
Aceite	49,72	14,70	Aceite	49,72	14,70
TOTAL	338,13	100,0	TOTAL	338,13	100,0

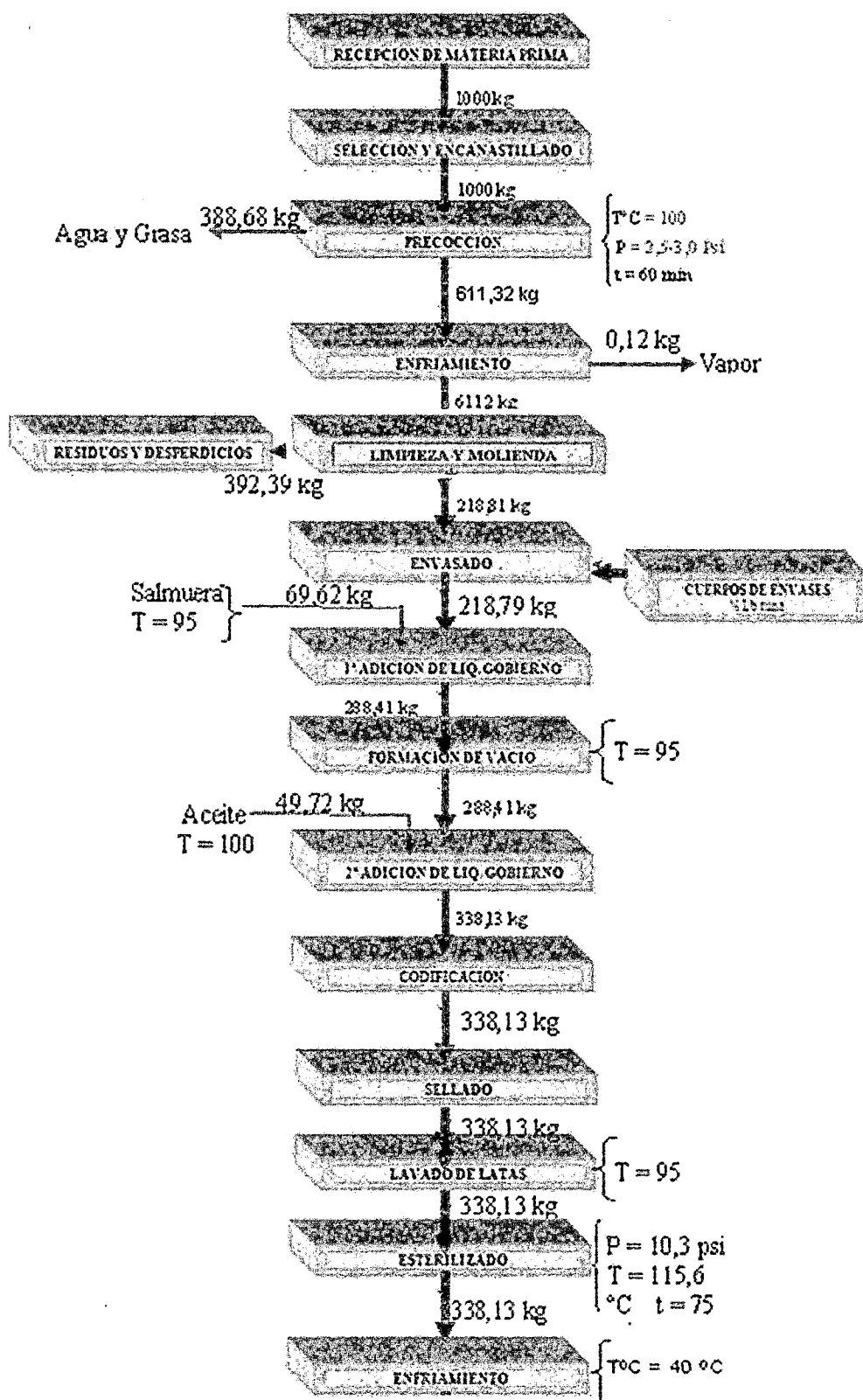
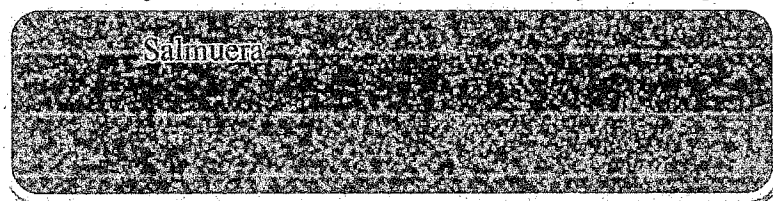


Figura 5.2: Diagrama de flujo cuantitativo de elaboración de grated de gamitana



5.2 DISEÑO DE EQUIPOS

5.2.1 DISEÑO DEL INTERCAMBIADOR DE CALOR DE CONTACTO DIRECTO.

1° DIMENSIONES DEL CARRO Y CANASTILLAS DE ACERO INOXIDABLE

MATERIALES	Altura (m)	Longitud (m)	Ancho (m)	Capacidad
Carro	1.48	0.75	0.9	20 canastillas
Canastilla	0.1	0.7	0.4	10 kg

2° DIMENSIONAMIENTO DEL INTERCAMBIADOR DE CALOR

Materia prima = 1000 kg

Capacidad del carro = 200 kg

Nº carros = 5

Longitud total de los carros = $5 * (0,75 \text{ m}) = 3,75 \text{ m}$

Altura de los carros = 1,48 m

Ancho de los carros = 0,90 m

Altura del intercambiador de calor = $1,48 \text{ m} * (1,129) + 2 * (0,00635 \text{ m}) = 1,68 \text{ m}$

Espacio libre de la altura = 12,9%

Espesor del acero inoxidable = 0,00635 m (¼ pulg)

Longitud del intercambiador de calor = $3,75 \text{ m} * (1,062) = 3,98 \text{ m}$

Espacio libre de la longitud = 6,25 %

Ancho del intercambiador de calor = $0,90 \text{ m} * (1,10) + 2 * (0,00635 \text{ m}) = 1,0027 \text{ m}$

Espacio libre del ancho = 10%

Espesor del acero inoxidable = 0,00635 m (1/4 pulg)

Dimensiones del intercambiador de calor de contacto directo

Altura = 1,70 m

Longitud = 4,00 m

Ancho = 1,00 m

Espesor de acero inoxidable = ¼ pulg

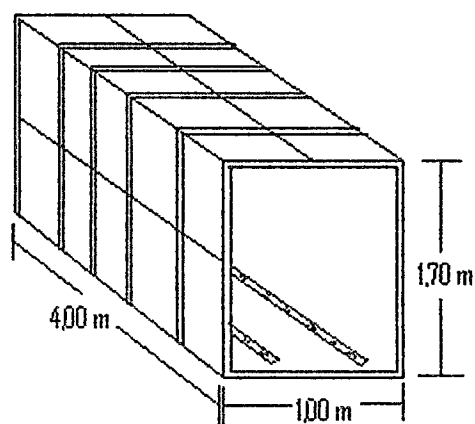


Figura 5.3: Intercambiador de calor de contacto directo

3º CÁLCULO DEL NÚMERO DE ORIFICIO DEL TUBO DE DISTRIBUCIÓN DE VAPOR

El área total de las perforaciones será 1,8 veces el área de tubería de alimentación de vapor.

$$AT_{\text{agujeros}} = 1,8 * TA_{\text{tubería de entrada de vapor}}$$

$$AT_{\text{agujeros}} = \text{Área total de agujeros}$$

$$TA_{\text{tubería de entrada de vapor}} = \text{Área total de tubería de alimentación de vapor}$$

1º Cálculo del área seccional de la tubería de alimentación de vapor de 2,5 pulg (0.0635 m):

$$TA_{\text{tubería de entrada de vapor}} = \pi \times r^2$$

$$TA_{\text{tubería de entrada de vapor}} = \pi \times (0,0318 \text{ m})^2 = 0,003176 \text{ m}^2$$

2º Cálculo del área seccional del agujero de 5/16 pulg (0.003125 m); de la tubería de distribución de vapor:

$$A_{\text{agujero}} = \pi \times r^2$$

$$A_{\text{agujero}} = \pi \times (0,0015625 \text{ m})^2 = 0,0000766 \text{ m}^2$$

$$A_{\text{agujero}} = 0,0000766 \text{ m}^2, \text{ área del sección del agujero}$$

3º Cálculo del Área Total de agujeros en la tubería de distribución de vapor empleando la ecuación (1):

$$AT_{\text{agujeros}} = 1,8 \times (0,003176 \text{ m}^2) = 0,0057168 \text{ m}^2$$

4° Cálculo del número de agujeros, en la tubería de distribución de vapor, empleando una relación de 1.8 con la tubería de entrada de vapor:

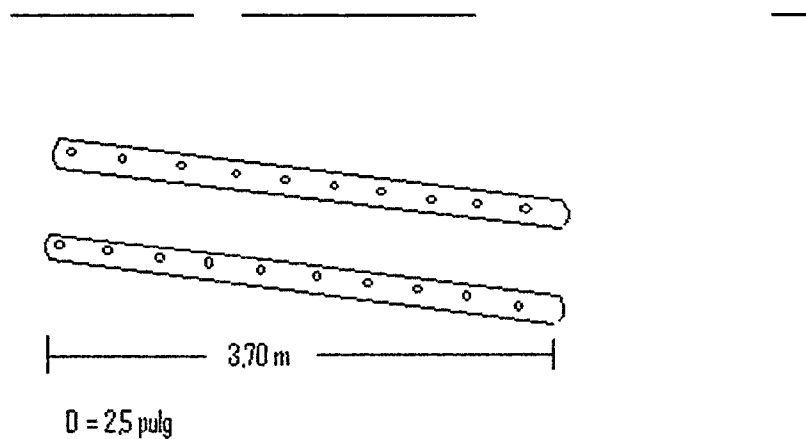


Figura 5.4: tuberías de distribución de vapor

5.2.2 DISEÑO DEL EXHAUSTOR

5.2.2.1 CÁLCULO DE LONGITUD DEL EXHAUSTOR

Datos para el cálculo.

- ❖ Tiempo de permanencia del envase en el exhaustor (t) : 27 seg
 - ❖ Capacidad de cerrado : 130 latas/min
 - ❖ Diámetro del envase de ½ lb tuna : 0,085 m
1. Para calcular la longitud del exhaustor se aplica la siguiente fórmula matemática

$$v = \frac{e}{t} \dots \dots \dots (1)$$

Despejando e de la formula (1):

$$e = v * t \dots \dots \dots (2)$$

v = velocidad en (m/min)

e = longitud (m)

t = tiempo en (min)

2. Cálculo de velocidad de transporte en (m/min)

$$v = 0.085 \frac{m}{lata} \times 130 \frac{lata}{min} = 11.05 \frac{m}{min}$$

3. Cálculo de longitud (e) aplicando la fórmula 2

$$e = 11,05 \frac{m}{min} * \frac{1 min}{60 seg} * 27 seg = 4,97 m$$

$$e = (L) = 5,00 m$$

5.2.2.2 CÁLCULO DE NÚMERO DE ORIFICIOS DE LA TUBERÍA DE DISTRIBUCIÓN DE VAPOR

El área total de las perforaciones será 1,8 veces el área de tubería de alimentación de vapor.

$$AT_{\text{agujeros}} = 1,8 * TA_{\text{tubería de entrada de vapor}}$$

$$AT_{\text{agujeros}} = \text{Área total de agujeros}$$

$$TA_{\text{tubería de entrada de vapor}} = \text{Área total de tubería de alimentación de vapor}$$

1º Cálculo del área seccional de la tubería de alimentación de vapor de 1,5 pulg (0.0381 m):

$$TA_{\text{tubería de entrada de vapor}} = \pi \times r^2$$

$$TA_{\text{tubería de entrada de vapor}} = \pi \times (0,01905 m)^2 = 0,0003629 m^2$$

2º Cálculo del área seccional del agujero de 3/16 pulg (0.0047625 m); de la tubería de distribución de vapor:

$$A_{\text{agujero}} = \pi \times r^2$$

$$A_{\text{agujero}} = \pi \times (0,00238125 m)^2 = 0,00000567 m^2$$

$$A_{\text{agujero}} = 0,00000567 m^2, \text{ área del sección del agujero}$$

3º Cálculo del Área Total de agujeros en la tubería de distribución de vapor empleando la ecuación (1):

$$AT_{\text{agujeros}} = 1,8 \times (0,0003629 m^2) = 0,00065322 m^2$$

4º Cálculo del número de agujeros, en la tubería de distribución de vapor, empleando una relación de 1.8 con la tubería de entrada de vapor:

5.2.2.3 DIMENSIONES DEL EXHAUSTOR

Longitud = 5,00 m

Altura = 0,20 m

Ancho = 0,30 m

Material = acero inoxidable

Tipo = Túnel

Faja transportadora con velocidad de = 11 m/ min

Potencia = 1,5 Hp

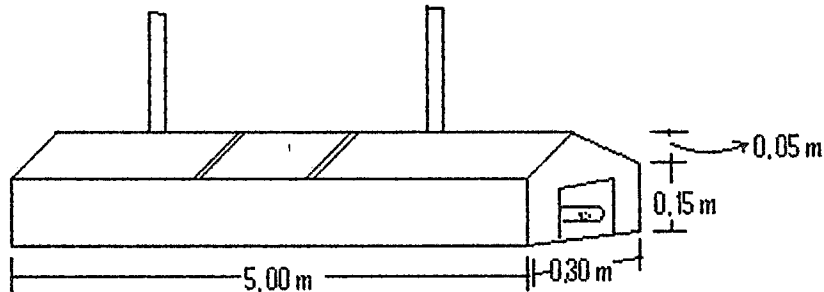


Figura 5.5: Exhaustor para formación de vacío

5.2.3 DISEÑO DE MARMITA

5.2.3.1 DISEÑO DE MARMITA DE SALMUERA

1º Cantidad de salmuera requerida

$$V = 0,40 \text{ m}^3$$

$$h = 1,20 \text{ m}$$

2º Cálculo del diámetro de la marmita aplicando la fórmula correspondiente

$$V = \pi * r^2 * h$$

$$0,40 \text{ m}^3 = \pi * r^2 * 1,20 \text{ m}$$

$$r = 0,3257 \text{ m}$$

$$D = 0,65 \text{ m}$$

3º Dimensiones de la marmita de acero inoxidable

$$h = 1,20 \text{ m}$$

$$D = 0,65 \text{ m}$$

$$\text{Capacidad} = 0,40 \text{ m}^3$$

Material = Acero inoxidable

Modelo = Cilíndrica

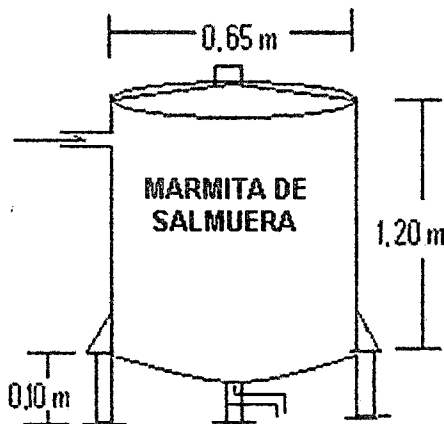


Figura 5.6: Marmita de salmuera para líquido de cobertura

5.2.4 DISEÑO DEL AUTOCLAVE

Datos para su cálculo.

Cantidad de latas de ½ lb tuna = 2880

Dimensiones de coche del autoclave

Longitud = 0,80 m

Altura = 0,55 m

Ancho = 0,60 m

Capacidad = 17 cajas de 48 unidades/ carro

Número de carros = $2880 / (17 \times 48) = 3,5 = 4$

Material acero inoxidable.

5.2.4.1 CÁLCULO DE DIMENSIONES

Longitud total de los carros = $(4 \times 0,80 \text{ m}) = 3,20 \text{ m}$

Longitud del autoclave = $(3,20 \text{ m} \times 1,04) = 3,32 \text{ m}$

Espacio libre de la longitud total = 4%

Altura de los carros = 0,55 m

Diámetro del autoclave = $(0,60 \text{ m} \times 1,40 + 0,00635 \text{ m}) = 0,846 \text{ m}$

Espesor del acero inoxidable = 0,00635 m (1/4 pulg)

Espacio libre con respecto al diámetro del autoclave = 40%

Ancho de los carros = 0,60 m

5.2.4.2 DIMENSIONAMIENTO DE LA AUTOCLAVE

Longitud = 3,35 m

Diámetro = 0,85 m

Espesor = 0,00635 m (1/4 pulg)

Material = Acero inoxidable

Nº de espigas = 3

Modelo = Cilíndrica

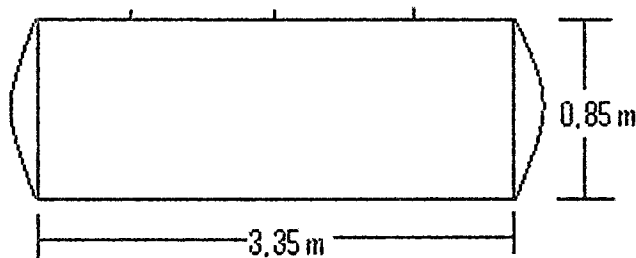


Figura 5.7: Autoclave para realizar la esterilización o tratamiento térmico

5.2.4.3 CÁLCULO DEL NÚMERO DE ORIFICIOS DEL TUBO DE DISTRIBUCIÓN DE VAPOR

El área total de las perforaciones será 1,8 veces el área de tubería de alimentación de vapor.

$$AT_{\text{agujeros}} = 1,8 * TA_{\text{tubería de entrada de vapor}}$$

$$AT_{\text{agujeros}} = \text{Área total de agujeros}$$

$$TA_{\text{tubería de entrada de vapor}} = \text{Área total de tubería de alimentación de vapor}$$

1º Cálculo del área seccional de la tubería de alimentación de vapor de 2 pulg (0.0508 m):

$$TA_{\text{tubería de entrada de vapor}} = \pi \times r^2$$

$$TA_{\text{tubería de entrada de vapor}} = \pi \times (0,0254 \text{ m})^2 = 0,0006452 \text{ m}^2$$

2º Cálculo del área seccional del agujero de 3/16 pulg (0.0047625 m); de la tubería de distribución de vapor:

$$A_{\text{agujero}} = \pi \times r^2$$

$$A_{\text{agujero}} = \pi \times (0,00238125 \text{ m})^2 = 0,00000567 \text{ m}^2$$

$$A_{\text{agujero}} = 0,00000567 \text{ m}^2, \text{ área del sección del agujero}$$

3º Cálculo del Área Total de agujeros en la tubería de distribución de vapor empleando la ecuación (1):

$$AT_{\text{agujeros}} = 1,8 \times (0,0006452 \text{ m}^2) = 0,00116136 \text{ m}^2$$

4º Cálculo del número de agujeros, en la tubería de distribución de vapor, empleando una relación de 1.8 con la tubería de entrada de vapor:

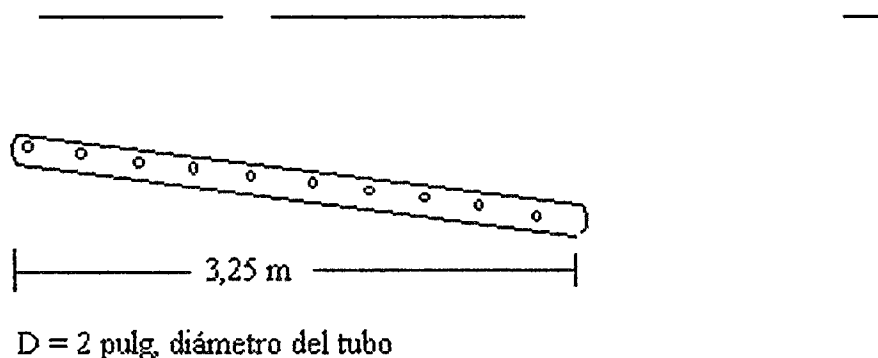


Figura 5.8: N° de agujeros del tubo de distribución de vapor

5.3 BALANCE DE ENERGIA

5.3.1 BALANCE DE ENERGÍA EN EL INTERCAMBIADOR DE CALOR DE CONTACTO DIRECTO

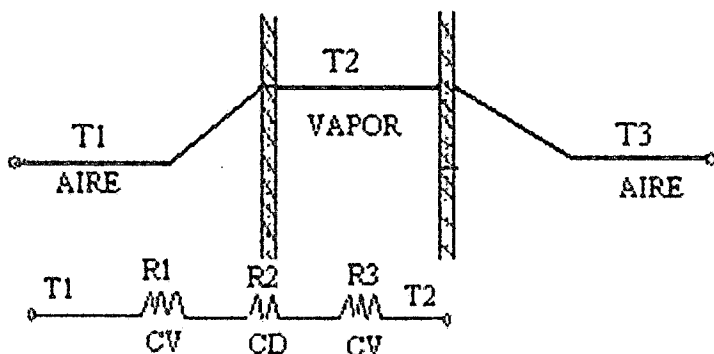


Figura 5.9: Resistencias para el cálculo de calor por convección y conducción

Los cálculos en el anexo 5.3

$$Q = Q_{\text{intc}} + Q_{\text{mp}} + Q_{\text{canst}} + Q_{\text{carrs}} \dots \dots \dots (1)$$

Q_{intc} = Flujo de calor por convección y conducción en el intercambiador de calor.

Q_{mp} = Calor absorbido por la materia prima (pescado).

Q_{canst} = Calor absorbido por las canastillas.

Q_{carrs} = Calor absorbido por los carros.

Transmisión de calor por convección y conducción

$$1^{\circ} Q_{\text{intc}} = A \times U_e \times (\Delta T) \dots \dots \dots (2)$$

Datos:

$$A_1 = L \times h = 6,8 \text{ m}^2$$

$$A_2 = L \times h = 4 \text{ m}^2$$

Cálculo de "PrGr"

$$\text{PrGr} = \frac{L^3 \times \delta^2 \times \beta \times g \times (T_s - T_{\infty}) \times C_{p\text{aire}}}{\mu \times K} \dots \dots \dots (3)$$

$$\text{PrGr} = 4,212 \times 10^{11}$$

Cálculo de "h1" coeficiente de T.C por convección libre de aire

$$h1_{aire} = 1,8 \times (\Delta T)^{0,33}$$

$$h1_{aire} = 7,636 \frac{W}{m^2 \cdot ^\circ K}$$

Cálculo de número de Nussel (Nu)

$$Nu = 0,12 \times (PrGr)^{0,33}$$

$$Nu = 822,74$$

Cálculo de “h2” de vapor

$$h2 = Nu \frac{K}{L} = 822,74 \times \frac{0,602 W / m^\circ K}{4 m}$$

$$h2 = 495,28 \frac{W}{m^2 \cdot ^\circ K}$$

$$Q_{intc} = \frac{\Delta T}{\frac{1}{h1_{aire} \cdot xA} + \frac{\Delta X}{KxA} + \frac{1}{h2_{vapor} \cdot A}} \dots\dots\dots (4)$$

$$Q_{intc} = 43761,6 \frac{KJ}{h}$$

2° Calor absorbido por la materia prima (pescado)

$$Q_{mp} = m_{mp} \cdot x C_{p_{mp}} \times (T_f - T_i) \dots\dots\dots (5)$$

$m_{mp} = 1000 \text{ kg}$, contenido en todos los carros

$$C_{p_{mp}} = 3,348 \frac{KJ}{kg \cdot ^\circ K} \text{ calor específico del pescado trucha}$$

$$Q_{mp} = 213682,75 \frac{KJ}{h}$$

3° Calor absorbido por las canastillas (Q_{canst})

$$Q_{canst} = m_{canst} \cdot x C_{p_{canst}} \times (T_f - T_i) \dots\dots\dots (6)$$

$$Q_{canst} = 14017,34 \frac{KJ}{75 \text{ min}} \times \left(\frac{60 \text{ min}}{h} \right) = 11213,87 \frac{KJ}{h}$$

4° Calor absorbido por los carros (Q_{carros})

$$Q_{\text{carros}} = m_{\text{carros}} \cdot x C_{p_{\text{carros}}} \cdot (T_f - T_i) \dots\dots\dots (7)$$

$$m_{\text{carros}} = \frac{80 \text{ kg}}{\text{carro}} \times 5 \text{ carros} = 400 \text{ kg}$$

$$Q_{\text{carros}} = 16019,82 \frac{\text{KJ}}{75 \text{ min}} \times \left(\frac{60 \text{ min}}{h} \right) = 12815,86 \frac{\text{KJ}}{h}$$

$$Q_{\text{total requerido}} = (43761,6 \text{ KJ/h} + 213682,75 \text{ kJ/h} + 11213,87 \text{ kJ/h} + 12815,86 \text{ kJ/h})$$

$$Q_{\text{total requerido}} = 281474,08 \frac{\text{KJ}}{h}$$

Cálculo de masa del vapor saturado (m); aplicando la siguiente fórmula para el vapor de calor sensible y calor latente.

$$Q = m \times \left[\int_{110}^{100} C_{p_{\text{vapor}}} dT + \lambda_{\text{condensado}} \right]$$

$$m_{\text{vapor}} = 960,46 \frac{\text{kg}}{h} = 0,96046 \frac{\text{TM}}{h} \text{ vapor}$$

5.3.2 BALANCE DE ENERGÍA EN EL EXHAUSTOR

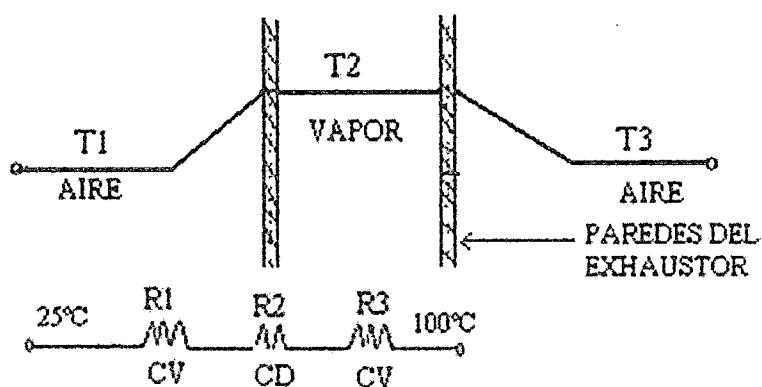


Figura 5.10: Resistencias para el cálculo de calor por convección y conducción

Datos para el cálculo:

Cálculos en el anexo 5.3

$$Q = Q_{\text{Exhat}} + Q_{\text{mp}} + Q_{\text{Liqg}} + Q_{\text{Lats}} \dots \dots \dots (1)$$

Q_{Exhat} = Flujo de calor por convección y conducción en el exhaustor.

Q_{mp} = Calor absorbido por la materia prima (pescado).

Q_{Liqg} = Calor absorbido por líquido de cobertura (agua), H_2O

Q_{Lats} = Calor absorbido por las latas.

Transmisión de calor por convección y conducción

$$1^{\circ} Q_{\text{Exhat}} = A \times U_c \times (\Delta T) \dots \dots \dots (2)$$

Cálculo de “PrGr”

$$\text{PrGr} = \frac{L^3 \times \delta^2 \times \beta \times g (T_s - T_{\infty}) \times C_{p\text{aire}}}{\mu \times K} \dots \dots \dots (3)$$

$$\text{PrGr} = 7,811 \times 10^{11}$$

Cálculo de “h1” coeficiente de T.C por convección libre de aire

$$h1_{\text{aire}} = 1,8 \times (\Delta T)^{0,33}$$

$$h1_{\text{aire}} = 1,8 \times (373,15 - 298,15)^{0,33}$$

$$h1_{\text{aire}} = 7,482 \frac{W}{m^2 \cdot ^{\circ}K}$$

Cálculo de número de Nussel (Nu)

$$\text{Nu} = 0,12 \times (\text{PrGr})^{0,33}$$

$$\text{Nu} = 1008,72$$

Cálculo de “h2” de vapor

$$h2 = \text{Nu} \frac{K}{L} = 1008,72 \times \frac{0,602 W / m^{\circ} K}{5m}$$

$$h2 = 121,45 \frac{W}{m^2 \cdot ^{\circ}K}$$

$$Q_{\text{Exhat}} = \frac{\Delta T}{\frac{1}{h1_{\text{aire}} \cdot xA} + \frac{\Delta X}{KxA} + \frac{1}{h2_{\text{vapor}} \cdot A}} \dots \dots \dots (4)$$

$$Q1 = 2853,36 \frac{KJ}{h}$$

$$Q2 = 3424,32 \frac{KJ}{h}$$

$$Q3 = 5706,72 \frac{KJ}{h}$$

$$Q_{Exhat} = Q1 + Q2 + Q3$$

$$Q_{Exhat} = (2853,36 + 3424,32 + 5706,72) \frac{KJ}{h}$$

$$Q_{Exhat} = 11984,4 \frac{KJ}{h}$$

2° Calor absorbido por la materia prima (pescado)

$$Q_{mp} = m_{mp} \cdot x C_{p_{mp}} \times (T_f - T_i) \dots\dots\dots (5)$$

$m_{mp} = 6,49$ kg, contenido en la línea del exhaustor

$$\Delta T = (100 - 25) ^\circ C = 60,6^\circ C \text{ (333,75 } ^\circ K)$$

$$Q_{mp} = 1303,71 \frac{KJ}{h}$$

3° Calor absorbido por líquido de cobertura (Q_{Liqg})

$$Q_{H2O} = m_{H2O} \cdot x C_{p_{H2O}} \times (T_f - T_i) \dots\dots\dots (6)$$

$m_{Liqg} = 2,065$ kg, contenido en la línea del exhaustor

$$Q_{Liqg} = 414,82 \frac{KJ}{h}$$

4° Calor absorbido por las latas (Q_{Lats})

$$Q_{Lats} = m_{Lats} \cdot x C_{p_{Lats}} \times (T_f - T_i) \dots\dots\dots (6)$$

$m_{Lats} = 1,888$ kg, contenido en la línea del exhaustor

$$Q_{Lats} = 126,08 \frac{KJ}{h}$$

$$Q = (11984,4 + 1303,71 + 414,82 + 126,08) \frac{KJ}{h}$$

$$Q_{\text{Total requerido}} = 13829,01 \frac{Kj}{h}$$

Cálculo de masa del vapor (m); aplicando la siguiente fórmula para el vapor de calor sensible y latente.

$$Q = m \times \left[\int_{110}^{100} C_{p\text{vapor}} dT + \lambda_{\text{condensado}} \right]$$

$$m_{\text{vapor}} = 47,188 \frac{kg}{h} = 0,0472 \frac{TM}{h} \text{ vapor}$$

BALANCE DE ENERGIA EN EL CONDENSADO

$$(h1 + Ep1 + Ek1)m + Q = (h2 + Ep2 + Ek2)m + w$$

$$w = 0, Ep1 = 0, Ep2 = 0, Ek1 = 0, Ek2 = 0$$

$$(h1 - h2)m = -Q$$

Valor de las entalpias de vapor saturado y líquido saturado a 100 °C

$h1 = 1150,6 \text{ Btu/lb}$ (494,70 kJ/kg), vapor saturado

$h2 = 180,07 \text{ Btu/lb}$ (77,4212 kJ/kg), líquido saturado

$$m_{\text{Vapor total}} = 0,08034 \frac{Tm}{h}$$

5.3.3 BALANCE DE ENERGIA EN MARMITA DE LÍQUIDO DE CUBERTURA

Ó LÍQUIDO DE GOBIERNO.

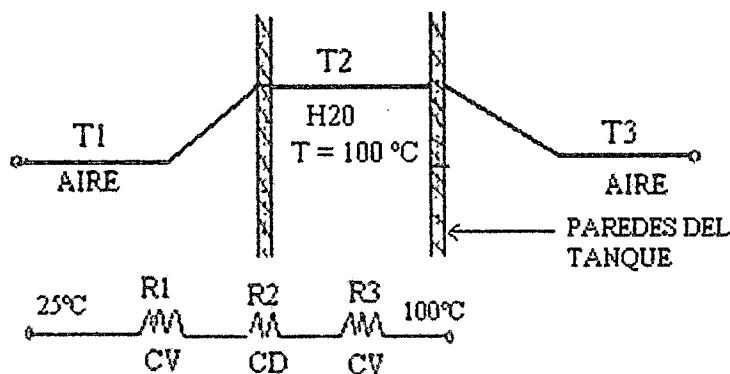


Figura 5.11: Marmita de líquido de gobierno (H₂O)

Cálculos en el anexo 5.3.

$$Q_{\text{Marmita}} = Q_1 + Q_2 \dots \dots \dots (1)$$

Datos para el cálculo de calor por convección y conducción.

$$Q_1 = \frac{\Delta T}{\frac{1}{h_{\text{aire}} \times A} + \frac{\Delta X}{K_{\text{cerox}} \times A} + \frac{\Delta X_1}{K_{H_2O} \times A}} \dots \dots \dots (2)$$

Cálculo de "PrGr"

$$\text{PrGr} = \frac{L^3 \times \rho^2 \times \beta \times g \times (T_s - T_\infty) \times C_{p\text{aire}}}{\mu \times K} \dots \dots \dots (3)$$

$$\text{PrGr} = 1,080 \times 10^{10}$$

Cálculo de "h1" coeficiente de T.C por convección libre de aire

$$h_{\text{aire}} = 1,8 \times (\Delta T)^{0,33}$$

$$h_{\text{aire}} = 7,482 \frac{W}{m^2 \cdot ^\circ K}$$

Sustituyendo los valores en la ecuación (2)

$$Q_1 = 1332 \frac{Kj}{h}$$

Cálculo de masa de vapor de calor sensible y calor latente para calentar el tanque de líquido de cobertura.

$$Q = m \times \left[\int_{110}^{100} C_{p\text{vapor}} \times dT + \lambda_{\text{condensado}} \right]$$

$$m_{\text{vapor}} = 5,0 \frac{kg}{h} = 0,0050 \frac{TM}{h} \text{ vapor}$$

Cálculo de calor sensible y latente en líquido de cobertura ó líquido de gobierno.

$$Q_2 = m \times \left[\int_{110}^{100} C_{p\text{vapor}} \times dT + \lambda_{\text{condensado}} \right] + \int_{25}^{100} m_{H_2O} \times C_{pH_2O} \times dT$$

$$Q_2 = 377451,82 \frac{Kj}{h}$$

$$Q = (1332 + 377451,82) = 378783,82 \frac{Kj}{h}$$

5.3.4 BALANCE DE ENERGIA EN LA AUTOCLAVE

5.3.4.1 Requerimiento de energía en la autoclave (Q)

$$Q = Q_{Atve} + Q_{mp} + Q_{Lg} + Q_{Lts} + Q_{Ca} \dots \dots \dots (1)$$

Q_{Atve} = Flujo de Calor en el autoclave

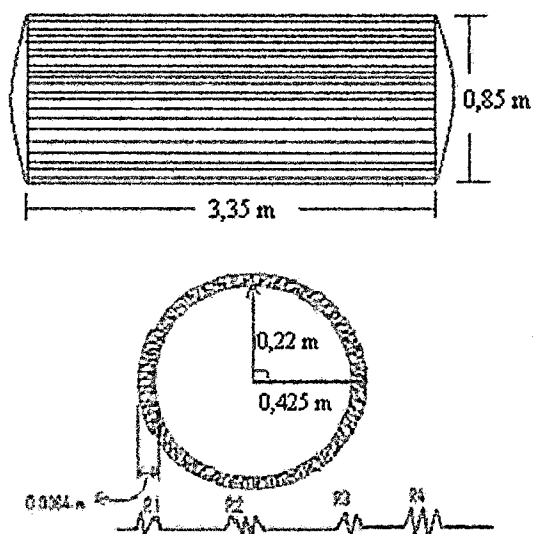
Q_{mp} = Calor absorbido por la materia prima (pescado)

Q_{Lg} = Calor absorbido por líquido de gobierno

Q_{Lts} = Calor absorbido por las latas

Q_{Ca} = Calor absorbido por los carros

1º Flujo de calor en la autoclave



1º.1 Cálculo de coeficiente Global de transmisión de calor (U)

Cálculos en el anexo 5.3.

$$Q_{Atve} = A \times U_e \times (\Delta T) \dots \dots \dots (2)$$

Cálculo de "Pr"

$$Pr = \frac{C_{paire} * \mu}{K} = \frac{996,46 * 0,284E-3}{0,025} = 11,32$$

$$\text{Pr} = 11,32$$

Cálculo de número de Reynolds (Re)

$$\#Re = \frac{\delta \cdot V \cdot D}{\mu} = \frac{958 \cdot 28 \cdot 0,84}{0,284E-3} = 79338592$$

$$\#Re = 79338592$$

Cálculo de número de Nussel (Nu)

$$Nu = 0,023 \text{ Re}^{0,8} (\text{Pr})^{0,4}$$

$$Nu = 126722,58$$

Cálculo de “hi”

$$hi = Nu \frac{K}{d} = 126722,58 \cdot \frac{0,025 \text{ W} / \text{m}^\circ \text{K}}{0,84 \text{ m}}$$

$$hi = 3771,5$$

Cálculo de “he”, coeficiente de T.C por convección libre de aire

$$he = 4,222 \text{ W} / \text{m}^2 \text{ }^\circ \text{K}$$

Sustituyendo valores calcular “Ue”

$$U_e = \frac{1}{\frac{Ae}{Ai} \times \frac{1}{hi} + \frac{Ae \ln\left(\frac{Re}{Ri}\right)}{2 \pi L K} + \frac{1}{he}} \dots\dots\dots (3)$$

$$U_e = 4,215 \frac{W}{m^2 \text{ }^\circ \text{K}}$$

$$Q_{Atve} = A \times U_e \times (\Delta T)$$

$$Q_{Atve} = 13856,4 \frac{Kj}{h}$$

2° Calor absorbido por la materia prima (pescado)

$$Q_{mp} = m_{mp} \times C_{p_{mp}} \times (T_f - T_i) \dots\dots\dots (3)$$

$$Q_{mp} = 58276,16 \frac{kJ}{h}$$

3° Calor absorbido por el líquido de gobierno (Q_{Lg})

$$Q_{Lg} = m_{H_2O} \times C_{p_{H_2O}} \times \Delta T + m_{Aceite} \times C_{p_{Aceite}} \times \Delta T \dots\dots\dots (4)$$

$$Q_{Lg} = 40361,38 \frac{kJ}{75 \text{ min}} \left(\frac{60 \text{ min}}{h} \right) = 32289,10 \frac{kJ}{h}$$

4° Calor absorbido por las latas

$$Q_{Lts} = m_{Lts} \times C_{p_{Lts}} \times \Delta T \dots\dots\dots (5)$$

$$Q_{Lts} = 7864,2 \frac{kJ}{75 \text{ min}} \left(\frac{60 \text{ min}}{h} \right) = 6291,36 \frac{kJ}{h}$$

5° Calor absorbido por los carros (Q_{ca})

$$Q_{ca} = m_{ca} \times C_{p_{Fe}} \times \Delta T \dots\dots\dots (6)$$

$$m_{ca} = 35 \frac{kg}{carro} \times 4 \text{ carros} = 140 \text{ kg}$$

$$C_{p_{Fe}} = 0,468 \frac{kJ}{kg^\circ K}$$

$$\Delta T = (115,6 - 40)^\circ C = 75,6^\circ C \text{ (348,75°K)}$$

Sustituyendo valores en la ecuación (6)

$$Q_{ca} = 4953,31 \frac{kJ}{75 \text{ min}} \left(\frac{60 \text{ min}}{h} \right) = 3962,65 \frac{kJ}{h}$$

Requerimiento de energía en la autoclave (Q)

Sustituyendo los valores

$$Q = Q_{Atve} + Q_{mp} + Q_{Lg} + Q_{Lts} + Q_{Ca} \dots\dots\dots (1)$$

$$Q = (13856,4 + 58276,16 + 32289,10 + 6291,36 + 3962,65) \text{ kJ/h}$$

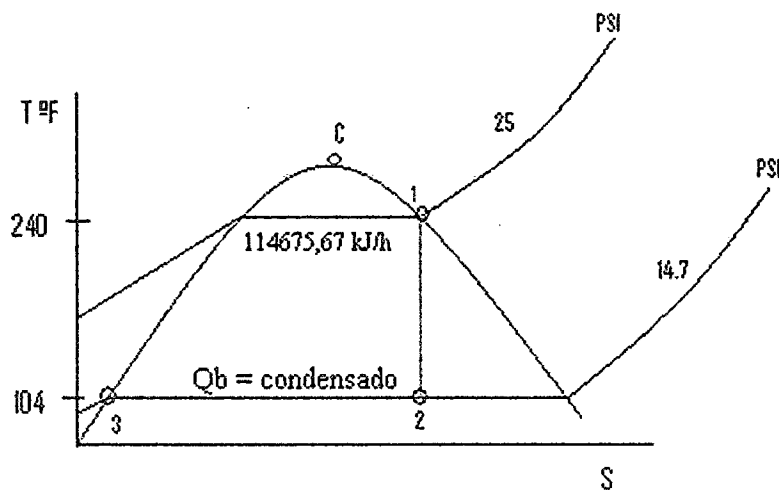
$$Q = 114675,67 \text{ kJ/h}$$

Cálculo de consumo de vapor de calor sensible y calor latente.

$$Q = m \times \left[\int_{110}^{115,6} C_{pvapor} dT + \lambda_{condensado} \right]$$

$$m_{vapor} = 319,99 \frac{\text{kg}}{\text{h}} = 0,320 \frac{\text{TM}}{\text{h}} \text{ vapor}$$

5.3.4.2 DETERMINACIÓN DEL CONSUMO DE VAPOR



1



2



3

Los valores obtenidos son de la tabla termodinámica de José A. CANZIO ÁLVARES

Cálculo de calidad "X"

$$S = S_f + X S_{fg}$$

$$X = \frac{S - Sf}{Sfg} = \frac{1,7138 - 0,3120}{1,4446} = 0,97$$

$$X = 0,97$$

Cálculo de entalpía "h2"

$$h2 = hf + Xhfg$$

Balance de Energía en el condensado

$$Q_{Ganado} = -Q_{Perdido}$$

$$(h2 + Ep2 + Ek2)m + Q = (h3 + Ep3 + Ek3)m + w$$

$$w = 0, Ep2 = 0, Ep3 = 0, Ek2 = 0, Ek3 = 0$$

$$(h2 - h3)m = -Q$$

$$m_{Vapor} = \frac{Q}{h2 - h3} = \frac{11467567 \text{ kJ/h}}{(112126 - 18007) \text{ Btu/lb}} * \left(\frac{1 \text{ Btu/lb}}{2,32585 \text{ kJ/Kg}} \right) = 52,38 \text{ Tm/h}$$

$$m_{Vapor} = 0,0524 \text{ Tm/h}$$

$$m_{Vapor \text{ total}} = (0,320 + 0,0524) = 0,3724 \frac{\text{Tm}}{\text{h}}$$

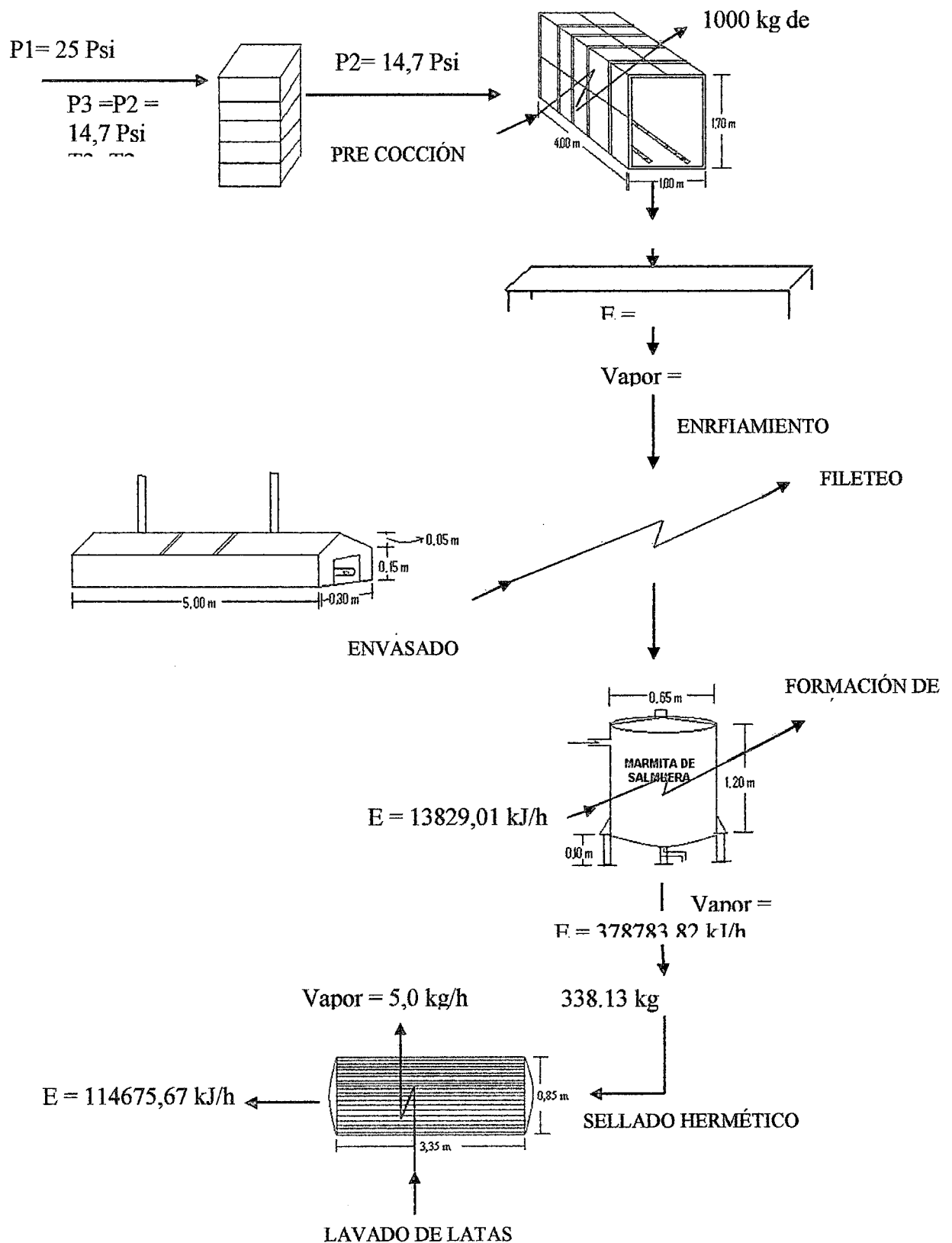


FIGURA 5.12: DIAGRAMA DE FLUJO DEL PROCESO

5.4 DESCRIPCIÓN DEL EQUIPAMIENTO PRINCIPAL

5.4.1 CALDERO PIROTUBULAR

Para seleccionar la capacidad del caldero, se determinó la cantidad de vapor Tm/h requerido por los equipos y maquinarias.

Nº Calderos	1
Marca	Metalempresa
Potencia	80 BHP
Presión máxima	100 psi
Temperatura de trabajo	250 °C
Diámetro	2,50 m
Longitud	5,00 m

5.4.2 INTERCAMBIADOR DE CALOR DE CONTACTO DIRECTO

Nº inter intercambiador	01
Material	Acero inoxidable AISI 304 1/4 pulg.
Nº carros	05
Longitud	4 m
Altura	1,70 m
Ancho	1,0 m
Área	18,2 m ²
Volumen	6,8 m ³
Presión de operación	2,5 - 3,0 psi
T ° de operación	100 °C

5.4.3 EXHAUSTOR (FORMADOR DEL VACÍO)

Nº exhaustor	1
Material	Acero inoxidable AISI 304
Capacidad	130 latas/min.
Longitud	5,00 m
Altura	0,20 m
Ancho	0,30 m
T° de operación	100 °C

5.4.4 MARMITAS DE LÍQUIDO DE GOBIERNO

5.4.4.1 MARMITAS DE SALMUERA

Material	Acero inoxidable AISI 304
Capacidad	0,40 m ³
Altura	1,20 m
Diámetro	0,65 m
T° de operación	100 °C

5.4.4.2 MARMITA ENCHAQUETADA

Uso	Aceite
Modelo	GROEN MFG – CHICAGO U.S.A
Material	Acero inoxidable AISI 304
Capacidad	0,20 m ³
Altura	0,50 m
Diámetro	0,60 m
T° de operación	100 °C

5.4.5 AUTOCLAVE

N° autoclave	1
Material	Acero inoxidable AISI 304
Longitud	3,35 m
Diámetro	0,85 m
Presión de operación	10,3 psi
T ° de operación	115,6 °C

5.5 DESCRIPCIÓN DEL EQUIPAMIENTO AUXILIAR

5.5.1 MOLINO DE CUCHILLA

N° molinos	01
Material	Acero inoxidable AISI 304
Capacidad	1,2 tm/h
Motor reductor	2 Hp
Altura	1,70 m

5.5.2 ENVASADORA

Material	Acero inoxidable AISI 304
Nº pistones	18
Capacidad	135 latas / min.
Altura	2,58 m
Motor	2 Hp

5.5.3 SELLADOR

Nº sellador	01
Modelo	CANCO 400
Capacidad	130 latas / min.
Nº cabezales	04

5.6 DESCRIPCIÓN DE ACCESORIOS E INSTRUMENTOS DE CONTROL

5.6.1 ACCESORIOS

- ❖ Matraz de erlenmeyer (04)
- ❖ Tubos de ensayo
- ❖ Probetas (10,25, 50 mL)
- ❖ Pipetas
- ❖ Embudo
- ❖ Regla

5.6.2 INSTRUMENTOS DE CONTROL

- ❖ Manómetro (mide la presión en PSI)
- ❖ Termómetro (mide la temperatura en °F y °C)
- ❖ Termocupla (mide la temperatura de la retorta)
- ❖ Micrómetro (mide el % de traslape y compacidad en cierre de latas)
- ❖ Vacuómetro (mide la presión del vacío en latas en Pulg Hg)
- ❖ Balanza (mide el peso del producto ó materia prima)

5.7 DISEÑO DE LA SALA DE PROCESO

Para la determinación de las posibles dimensiones de cada una de las estaciones en área de proceso, se utiliza el método de las superficies parciales de “Guorchet”, que consiste en el dimensionamiento de las ambientes a partir de una serie de ecuaciones que relacionan el equipamiento u operación en área extra para la circulación y movimiento parar 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; trabajo). Las ecuaciones empleadas parar obtener el área de cada equipo viene a ser los siguientes.

Para la sala de proceso la superficie total necesaria se calcula por la adición de tres superficies parciales tales como:

A. SUPERFICIE ESTÁTICA (Ss)

Está dado por el área total que realmente ocupa la maquinaria o equipo en su proyección ortogonal al plano horizontal la fórmula es:

$$Ss = L * A$$

L = longitud

A = ancho

B. SUPERFICIE DE GRAVITACIÓN (Sg)

Está dado por el área reservada para el movimiento del personal alrededor del trabajo y también por el material empleado en el proceso, esta superficie se establece para cada elemento de la siguiente manera.

$$Sg = Ss * N$$

N = Número de lados por donde se trabaja con el equipo.

C. SUPERFICIE DE EVOLUCIÓN (Se)

Es la superficie que hay que reservar entre cada uno de los puestos de trabajo para los equipos y los materiales tengan absoluta libertad de trabajo y de movimiento, obtiene por la siguiente relación:

$$Se = (Ss + Sg) * K$$

Donde: K = cte. Resultante del coeficiente entre el promedio de la altura de los elementos móviles y dos veces de la altura de los elementos estáticos.

D. SUPERFICIE TOTAL (ST)

Es la sumatoria de los resultados de cada una de las relaciones anteriores; su expresión es la siguiente:

$$St = (Ss + Sg + Se) * n, n \text{ es el número de equipos.}$$

MATERIALES Y EQUIPOS	Nº UNIDAD	Ss (m2)	N	Sg (m2)	K	Se (m2)	St (m2)
Carros Pre cocción	30	1,33	3	3,99	0,88	4,69	300,50
Caldero Pirocubular	1	23,56	1	23,56	0,88	41,47	88,59
Mesa de fileteo	1	5,40	2	10,80	0,88	14,26	30,46
Intercambiador de calor de contacto directo	1	6,80	3	20,40	0,88	23,94	51,14
Exahustor	1	1,50	3	4,50	0,88	5,28	11,28
Molino de aspas	1	1,65	1	1,65	0,88	2,90	6,20
Mesa de envasado	1	20	2	40	0,88	52,80	112,80
Envasadora	1	2,64	3	7,92	0,88	9,29	19,85
Marmita	2	0,78	1	0,78	0,88	1,37	5,86
Selladora	1	3	2	6	0,88	7,92	16,92
Lavadora de latas	1	0,54	3	1,62	0,88	1,90	4,06
Autoclave	1	2,85	1	2,85	0,88	5,01	10,71
Codificador	1	0,29	2	0,56	0,88	0,77	1,65
Balanza de control de peso	3	0,16	3	0,47	0,88	0,55	3,55
AREA TOTAL DE LA SALA DE PROCESO							663,58

1° Dimensiones de la poza de recepción de materia prima.

Ancho	3,50 m
Longitud	8,00 m
Altura	0,60 m
Área total	28,00 m ²

2° Área de pre cocido y enfriamiento

Área ocupada del intercambiador de calor = 18,2 m²

Nº total de carros = 30

Área ocupada por los carros = 30 x (0,75 x 0,90) = 20,25 m²

Dimensiones de la mesa de fileteo, control de peso, envasado, exhaustor y carros de pre cocido y de autoclave.

RUBRO	ANCHO (m)	LONGITUD (m)	ALTURA (m)	ÁREA (m ²)
Mesa de fileteo	0,60	30	0,80	18,00
Mesa de control de peso	0,80	1,50	1,00	1,20
Mesa de envasado	1,00	20,00	4,00	20,00
Área de líquido de cobertura	3,00	4,00	3,00	12,00
Exhaustor	0,30	5,00	4,00	1,50
Área de codificación	4,00	5,00	-	20,00
Selladora	2,00	1,50	2,00	3,00
Área de Lavado	0,35	2,50	4,00	0,87
Área del tratamiento térmico	3,00	4,00	4,00	12,00
Carros del pre cocido (20)	0,60	0,80	4,00	9,60
TOTAL	15,65	74,30	26,80	98,18

Área total de sala de proceso más 30% de área libre

Área total = (167,62 + 217,90) = 385,52 m²

Área total de la sala de proceso = 385,52 m²

5.8 DISEÑO DE AMBIENTES CONEXOS

5.8.1 DISEÑO DEL ALMACÉN DE PRODUCTO TERMINADO

	PRODUCCION SEMANAL TM	PRODUCCION ANUAL TM
TOTAL	6,00	295

$$6,00 \frac{Tm}{producto} * 100\% = 6,00Tm (presentación 70g) en l / 2lb tuna$$

Consideraciones a tomar en cuenta para el dimensionamiento del almacén del producto terminado.

$$\text{Unidades a almacenar: } 6,00Tm * \frac{1000Kg}{Tm} * \frac{unidad}{0.11Kg} = 54545 \text{ unidades}$$

Los productos serán embalados en cajas, cada una contiene 48 unidades 1136 cajas

Dimensiones de las cajas a almacenar.

Longitud : 0,38 m

Ancho : 0,28 m

Altura : 0,16 m

Área ocupada por cada caja: 0,424 m²

Las cajas se colocan en parihuelas

Área ocupada por cada parihuela: 2,25 m²

Número de cajas que ocupan por ruma: $1260 \frac{cajas}{ruma}$

$$\text{Entonces : } 1136 \frac{cajas}{semana} * \frac{ruma}{1260cajas} = 1,0ruma$$

En cada parihuela se apilarán : 12 hileras

Total de cajas por parihuela : 252cajas/ parihuela

$$1136 \frac{cajas}{semana} * \frac{parihuela}{252cajas} = 5,0parihuelas$$

Área ocupada por cada parihuela : 2,25 m²

Área total ocupada por las parihuelas: 11,25 m²

Nº de parihuelas disponibles : 10

Área ocupada por las parihuelas : 2,25 m²

Área pared-parihuela : 23 m²

Área de circulación 40% : 14,6 m²

Área total del almacén : 51 m²

5.8.2 DISEÑO DEL ALMACÉN DE ENVASES

Nº de cajas = 4000

Área ocupada por cada parihuela : 2,25 m²

Las cajas se colocan en parihuelas

Número de cajas que ocupan por ruma: $2520 \frac{\text{cajas}}{\text{ruma}}$

Entonces : $4000 \frac{\text{cajas}}{\text{semana}} * \frac{\text{ruma}}{2520 \text{cajas}} = 2,0 \text{ruma}$

En cada parihuela se apilaran: 20 hileras

Total de cajas por parihuela : 420 cajas/ parihuela

$4000 \frac{\text{cajas}}{\text{semana}} * \frac{\text{parihuela}}{420 \text{cajas}} = 10 \text{parihuelas}$

Área ocupada por las parihuelas = 22,5 m²

Área pared-parihuela : 12,75 m²

Área de circulación 40% : 14,10 m²

Área total del almacén : 50,0 m²

5.9 RESUMEN DEL ÁREA DE LOS AMBIENTES DE LA PLANTA

En base a las dimensiones obtenidas, en el cuadro siguiente se muestra las áreas respectivas para cada uno de los ambientes que conforman la planta de procesamiento.

CUADRO 5.1: ÁREA DE LOS AMBIENTES DE LA PLANTA

EQUIPOS	LARGO	ANCHO	ALTURA	ÁREA (m ²)
ÁREA DE PROCESO				663,58
Área de recepción de M. prima	8,00	3,50	0,60	28,00
Área de pre cocido	4,00	1,00	4,00	18,20
Área de enfriamiento	21,00	0,90	4,00	20,25
Área de limpieza y molienda	30,00	0,60	4,00	18,00
Área de control de peso	1,50	0,80	4,00	1,20
Área de envasado	20,00	1,00	4,00	20,00
Área de líquido de cobertura	4,00	3,00	3,00	12,00
Área de formación de vacío	5,00	0,30	4,00	1,50
Área de codificación	5,00	4,00	3,00	20,00
Área de sellado	2,00	1,50	4,00	3,00
Área de lavado	2,50	0,35	4,00	0,87
Área de tratamiento T.	4,00	3,00	4,00	12,00
Área de enfriamiento	80,00	0,60	4,00	9,60
Almacén de producto T.	10,00	5,10	4,00	51,00
Almacén de envases	10,00	5,00	4,00	50,00
Oficina Jefe planta	6,00	4,50	2,50	27,00
Laboratorio	4,00	3,68	2,50	14,73
Área de mantenimiento	4,00	5,00	2,50	20,00
S.S H.H personal y vestuario	8,00	5,49	2,50	43,92
Área de repuestos y herramienta	3,00	2,50	4,00	7,50
Vigilancia	3,00	2,50	2,50	7,50
Área construida				800,00
Área libre y paredes (40%)				320,00
Área total necesaria para planta (m ²)				1120,00

5.10 DISTRIBUCIÓN DE PLANTA

La distribución de planta es el acto de planificar el ordenamiento óptimo de las actividades industriales incluyendo personal, equipos, almacenes, servicios de mantenimiento de materiales y todos los servicios que sean necesarias para diseñar la mejor manera posible las estructuras que contengan estas actividades. Se trata de hallar una ordenación de las áreas de trabajo y del equipo, para llevar acabo los procesos productivos, al mismo tiempo sea la más segura y satisfactoria para los operarios y para la empresa.

La distribución de todas las áreas se efectúan de un análisis de proximidad, teniendo en consideración los siguientes valores y razones

VALORES

A: Absolutamente necesaria la cercanía
B: Excepcional
C: Importante
D: Ordinario o normal
E: Sin importancia
F: Lejos

RAZONES

1: Circulación
2: Control
3: Higiene
4: Seguridad
5: Ruidos o vibraciones
6: Energía
7: Continuidad

De acuerdo al diagrama de análisis de proximidad de áreas (figura 5.13), se considera la base para proponer la distribución de la planta y los detalles de corte y elevación se muestran en los planos correspondientes.

5.10.1 DISTRIBUCIÓN DE LOS EQUIPOS

Para la distribución de equipos se toma en consideración, el diagrama de flujo de equipos, el cual señala la secuencia de equipos dentro de la sala de procesamiento, para la distribución de equipos en la planta se opta por el tipo de **layout** en línea U, es decir el producto transcurre de un equipo a otro en forma secuencial.

La forma de U en la distribución de equipos y maquinarias está justificada por la cantidad de materia prima procesada y por la forma secuencial del flujo del proceso productivo, pues se sabe que en una producción a pequeña escala tiene forma de distribución tanto en U, O, como N, en la figura 5.13; muestra el diagrama constructivo de equipos.

Cada uno de las 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 obviamente en menores costos de producción.

La altura de la construcción de la sala de procesamiento es de cuatro metros de altura tiene un área total de 385,52 m², calculado de acuerdo a la distribución de equipos y libre circulación del personal. Las paredes serán construidas de ladrillo revestido con cemento, ambientes con ventanas metálicas. Para el acceso a este ambiente se dispone de una entrada, una puerta metálica corrediza. El ambiente estará provisto de un grifo proveniente de la red de agua potable conectado a través de una tubería de PVC de ½ pulgada de diámetro. Las paredes de la sala de proceso así como del laboratorio e insumos tendrán acabado de pintura hepóxica de color blanco de fácil lavado, las ventanas estarán de tal manera que no acumulen polvo y el contacto entre el piso y la pared tendrán un acabado en forma diagonal que facilite la limpieza. Las salas de proceso disponen de buena iluminación tanto natural como artificial, así como una adecuada ventilación provista de un extractor que evitará la condensación de vapor.

Para la iluminación se aprovecha la luz natural durante las operaciones diurnas. En la sala de proceso el piso tiene una pendiente de 2° que facilita la limpieza y conduce el agua de limpieza y lavado de paredes y pisos a la rejilla colectora. El sistema de alcantarillado estará provisto de puntos de desfogue con rejillas colectoras de 20 cm de ancho con tapa, empotrados al piso conduciendo los líquidos a los sistemas de tratamiento y otro al desagüe. Cada uno de los almacenes será de ladrillos revestido con cemento. Los techos contarán con soleras de hierro cubierto con planchas de fibraforte de tal manera que evite la acumulación de polvos. La altura máxima es de 4 m, con una pendiente del techo de 12°. En el caso de laboratorio, éste contará con un lavadero de aluminio con grifo y la pared recubierta con loseta blanca.

Los servicios higiénicos tendrán ducha, jabonera de cerámica vitrificada, lavadero e inodoro para hombre y mujer además de un sumidero.

El perímetro de la planta estará protegido por una pared de ladrillos de 3 m de permanente ya que zona de emplazamiento de la planta cuenta con fuente de abastecimiento de agua tratada que garantiza la calidad, además la planta cuenta con un tanque elevado de almacenamiento de agua 10 m³ debidamente protegido contra cualquier tipo de contaminación.

A) Saneamiento y drenaje

En la planta deben evacuarse aguas de diversas procedencias y composiciones al desagüe, aguas sucias procedentes de la limpieza de los locales, aguas de lavado de la maquinaria industrial se evacuará por otro sistema de drenaje que desembocará a los pozos o tanques de depuración para su posterior tratamiento. Para ello es necesario instalar una red de saneamiento y drenaje y prever la salida que le dará a esta agua; la red interior será conectado al sistema de alcantarillado municipal.

B) Desagüe y Ventilación

En este rubro se incluye las redes interiores y exteriores de evacuación y ventilación. Las redes de evacuación comprenden las derivaciones, columnas y colectores. La ventilación está constituida por una serie de tuberías que acometen a la red de desagüe cerca de las trampas estableciendo una comunicación con el aire exterior.

C) Cámara de inspección

Son los pasos abiertos hacia el exterior que dejan visible el interior de la tubería, sirviendo para las inspecciones y desatorar en caso de obstrucciones en el flujo de desagüe. Se contará con cajas de registro de poca sección y profundidad.

5.11.3 INSTALACIONES ELÉCTRICAS

La energía eléctrica constituye un servicio importante para el funcionamiento de los diferentes equipos y para la iluminación de cada uno de los ambientes de la planta de procesamiento.

El diseño de la distribución eléctrica consiste en la selección de las líneas aéreas y subterráneas y equipos necesarios, que entregan la energía requerida la flexibilidad necesaria para ampliarse y/o modernizarse con el mínimo de cambios

a las instalaciones existentes. Existe disponibilidad en media tensión, normalizada de 15 a 30 KV, el transporte hasta la planta se hará por línea aérea también en media tensión mediante postes de hormigón armado. Teniendo en cuenta las normas técnicas de diseño de instalaciones eléctricas mencionando algunas características que poseerá la planta.

- ❖ El transformador se instalará en área no peligrosa, es decir fuera de la planta de proceso la situación del transformador en la planta debe encogerse por la proximidad a los principales puntos de consumo para disminuir la caída de tensión y las pérdidas de energía, los devanados deben ser de cobre y/o de aluminio. La capacidad nominal de transformadores utilizados para distribución primaria así como alimentación a cargas eléctricas de fuerza y alumbrado es de.

Transformadores Monofásicos: (5, 10, 15,25 KV).

Transformadores Trifásicos: (15, 30, 45, 75,112.5, 150, 225,300, KV. A más dependiendo de lo requerido).

Las tensiones normales utilizadas son de 220 voltios.

- ❖ Deben existir dos redes separadas, de alumbrado, tomacorriente y equipos y maquinarias. En los tableros principales también se incluye llaves de interrupción que son interruptores de una sola llave, que son colocadas con propósitos especiales par el control de equipos específicos.
- ❖ En lo referente a motores, se debe tener en cuenta un estudio de caídas de voltaje al arranque del motor mayor (estabilidad del sistema eléctrico). Los circuitos derivados para motores alimentadores, sus protecciones de sobrecarga, circuitos de control de motores, todos motores deben ser de energía eficiente.

5.12 REQUERIMIENTO DEL PROYECTO PARA SU OPERACIÓN

Se incluyen los requerimientos anuales de la planta. Las cantidades que se muestran 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.

5.12.1 REQUERIMIENTO DE AGUA

Se requiere el agua de manera indirecta para el pre cocido, formación de vacío, y autoclave, por otro lado el agua es muy importante en la limpieza de los equipos y maquinarias, para la higiene del personal de la planta, entre otros. En el siguiente se muestra el requerimiento de agua en la planta de procesamiento.

CUADRO 5.2: REQUERIMIENTO DE AGUA PARA PROCESO

OPERACIÓN	m ³ agua/día	m ³ agua/mes
Caldera	1,37	35,62
Intercambiador de calor	0,90	23,47
Axhaustor	0,08	2,09
Marmitas	0,21	5,46
Lavadora de latas	0,08	2,21
Autoclave	0,37	9,68
Hidrolavadora	0,12	3,12
Lavado de equipos y maquinarias	1,20	31,20
Lavado de indumentarias	0,05	1,30
Laboratorio	0,02	0,52
SS.HH. Y Duchas	0,25	6,50
Pediluvio	0,03	0,78
Rudiluvio	0,50	13,00
TOTAL	3,82	99,33

5.12.2 REQUERIMIENTO DE ENERGIA

A. Energía eléctrica para maquinarias y equipos

En este rubro damos alcance de los requerimientos energéticos por parte de las maquinarias y/o equipos que participan en el proceso productivo de cada uno de los productos obtenidos en la planta de procesamiento. En el presente cuadro se muestra el requerimiento de energía eléctrica para el funcionamiento de los equipos de proceso.

CUADRO 5.3: REQUERIMIENTO DE ENERGÍA ELÉCTRICA DE EQUIPOS Y MAQUINARIAS

Equipos y Maquinarias	Nº	Potencia HP	Horas de trabajo	consumo HP-h	consumo KW-h/día
Bomba Caldera	1	3,00	4,00	33,50	25,00
Motor Caldera	1	2,00	4,00	13,60	10,20
Motor Exhaustor	1	1,00	0,50	9,10	6,80
Motor Molino	1	2,00	0,50	8,60	6,40
Motor Selladora	1	2,50	0,50	12,50	9,30
Motor Mesa Fileteo	1	2,50	6,00	22,80	17,00
Motor Codificación	1	0,50	2,00	7,60	5,67
Bomba Tanque de agua	1	2,50	8,00	27,40	20,40
Bomba Tanque Marmitas	1	2,00	0,50	22,80	17,00
Motor mesa de Envasado	1	1,50	3,00	22,80	17,00
Bomba Agua blanda	1	2,50	4,00	15,20	11,33
TOTAL					146,10

B. SISTEMA DE ALUMBRADO

En el proyecto debe considerarse la instalación de un sistema de iluminación interior y exterior que garantice una adecuada iluminación. Para la iluminación interior puede emplearse la iluminación artificial o mixta, en ambos casos debe fijarse el nivel de iluminación deseado en lux. Este valor en industria de alimentos o plantas de procesamiento oscilan entre 200 a 1000 luxes y un promedio de 250 lux.

- **Alumbrado general.** Se refiere al sistema de iluminación en el cual las luminarias, su altura de montaje y su distribución están dispuestas para que se obtenga una iluminación uniforme sobre toda la zona a iluminar.
- **Alumbrado Localizado.** Consiste en producir un nivel de iluminación moderado colocando un alumbrado directo para disponer de niveles adecuados de iluminación en aquellos puestos específicos de trabajo que así lo requieran.

- **Alumbrado Exterior.** El alumbrado exteriores comprende el de espacios descubiertos en exterior como: Alumbrado de fachadas de edificios, alumbrado de patios y áreas de acceso.

CUADRO 5.4: ILUMINACIÓN PARA LOS AMBIENTES DE LA PLANTA

Áreas de Iluminación	IL	K	F	Kw	Horas/día	Kw-h/día
Almacén de Insumos	0,57	0,24	4,62	0,18	4	0,74
Almacén producto T.	1,52	0,24	29,85	1,19	4	4,78
Almacén de envases	1,16	0,24	18,17	0,73	4	2,91
Área de Pre cocido	1,22	0,24	19,10	0,76	4	3,06
Área de lavado	0,31	0,24	1,27	0,05	3	0,15
Área de molienda	0,37	0,24	1,98	0,08	3	0,24
Área de envasado	1,52	0,24	29,85	1,19	4	4,78
Área de Tratamiento T.	0,37	0,24	1,98	0,08	3	0,24
Área de Codificación	0,31	0,24	1,27	0,05	3	0,15
Laboratorio	0,77	0,24	2,94	0,12	8	0,94
Oficina jefe planta	0,51	0,24	2,00	0,08	8	0,64
Área de mantenimiento	0,89	0,24	4,00	0,16	2	0,32
SS.HH. Vestuario	1,16	0,24	6,70	0,27	3	0,80
SS.HH. Administrativa	0,34	0,24	0,72	0,03	3	0,09
Almacén de materiales Limp.	0,55	0,24	1,50	0,06	4	0,24
Vigilancia	0,55	0,24	1,50	0,06	12	0,72
Área repuestos herramientas	0,34	0,24	1,50	0,06	4	0,24
TOTAL						21,04

5.13 REQUERIMIENTO DEL PROCESO INDUSTRIAL

Los requerimientos en la planta de procesamiento están divididos en dos grupos aquellos materiales que intervienen directa, en el proceso productivo, tales como las materias primas, insumos, envases y embalajes y aquellos que participan indirectamente como en el servicio de agua, luz y combustible.

CUADRO 5.5: REQUERIMIENTO DE AGUA Y ENERGIA E.

RUBROS	AÑOS				
	1	2	3	4	5 a 10
Energía E.(Kw-h)	52147,68	52147,68	52147,68	52147,68	52147,68
Agua (m3)	1192	1192	1192	1192	1192

5.13.1 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.

CUADRO 5.6: REQUERIMIENTO DE MANO DE OBRA

		Años				
Mano de obra	calificada	1	2	3	4	5 a 10
I.DE FABRICACIÓN		11	11	13	13	14
MANO DE OBRA DIRECTA		9	9	11	11	12
Obreros	No calificada	9	9	11	11	12
MANO DE OBRA INDIRECTA		2	2	2	2	2
Jefe de planta	calificada	1	1	1	1	1
Jefe de control de calidad	calificada	1	1	1	1	1
II. DE OPERACIÓN		6	6	6	6	6
M.O. ADMINISTRATIVA		4	4	4	4	4
Gerente/Administrador	calificada	1	1	1	1	1
Secretaria	calificada	1	1	1	1	1
Personal de seguridad	No calificada	1	1	1	1	1
Personal de limpieza	No calificada	1	1	1	1	1
M.O. VENTAS		2	2	2	2	2
Jefe de ventas	Calificada	1	1	1	1	1
Vendedores	No calificada	1	1	1	1	1
TOTAL		51	51	57	57	60

5.14 CONTROL DE CALIDAD

Para obtener la calidad óptima del producto se realiza el control en todas las áreas de las líneas de producción, desde la recepción de la materia prima hasta el producto terminado.

El monitoreo es estricto periódicamente, control en la calidad de la materia prima (pescado), PHS y hermeticidad del cierre de las latas y los parámetros para obtener productos inocuos según las normas establecidas del sistema de aseguramiento de calidad.

5.14.1 EVALUACIÓN DE LA CALIDAD DEL PESCADO

La calidad de la materia prima es evaluada en el laboratorio, longitud y peso, luego clasificar según su calidad extra, A y B de acuerdo a la categoría de frescura es un PCC1; cumple con las siguientes características cuadro N° 02

CUADRO 5.7: CARACTERÍSTICAS DEL PESCADO SEGÚN SU CATEGORIA

DE FRESCURA.

PARTE	CATEGORÍA DE FRESCURA			
	EXTRA	A	B	NO ADMITIDO
Piel	1.Pigmentación y Tornasolada 2.Sin coloración 3. Mucosidad Acuosa Transparente	1.Pigmentación viva pero sin brillo 2.Mucosidad Ligeramente Turbia	1. Pigmentación en fase de decoloración y apagada. 2. Mucosidad Lechosa.	1. Pigmentación Apagada. 2. Mucosidad Apagada.
Ojo	1.Convexo 2. Cornea Transparente 3. Pupila negra brillante	1.convexo y ligeramente hundido 2.Cornea ligeramente opalescente 3.Pupila negra brillante	1.Plano 2. Cornea opalescente 3.Pupila negra brillante	1. Cóncavo en el centro. 2. Cornea lechosa 3.Pupila gris
Branquias Aspecto Color	1.Color brillante 2. Sin mucosidad 3.Olor fresco algas	1.Menos coloreadas 2.Ligeras señales de mucosidad clara 3.Olor neutro	1.Decolorándose 2. Mucosidad opaca 3.Ligeramente agrio o ácido mohoso	1.Amarillenta 2.Mucosidad lechosa 3.Ágrio pútrido
Carne estado	1.muy firme y elástica	1. Firme bastante rígida (descenso de	1.Unpoco blanda	1. Blanda (fofa), la escama se desprende

Color (corte en el abdomen)	2.Carne rosada sin ningún cambio de coloración original	elasticidad) 2.Color ligeramente modificado	2.Ligeramente opaca	fácilmente de la piel 2.Opaca, tonos amarillos en zonas próximas a superficie
Columna vertebral	1. Se rompe en lugar de separarse 2. Sin coloración	1.Adherente 2. Blanco opaco	1.Poco adherente 2. Rosa	1.No adherente 2. Rosa o roja
Vísceras color	1.Riñones y residuos de otros órganos: rojo brillante, así como la sangre dentro de la aorta	1. Riñones y residuos de otros órganos: rojo mate, sangre que se decolora.	1.Riñones, residuos de otros órganos y sangre rojo pálido	1. Riñones, residuos de otros órganos y sangre: parduzca vísceras poco diferenciadas.
Olor	2.A manantial	2. Neutro	2.Ligeramente agrio	2.Pútrido
Peritoneo	1.Adherido totalmente a la carne	1.Adherente	1. Poco adherente	1.No adherente

Los tamaños más recomendados comerciales de la especie utilizada en la elaboración de las conservas es: Gamitana : 28-40 cm

La materia prima debe cumplir con ciertas especificaciones para ser aceptadas pues ésta influye en el rendimiento, manipuleo y facilidad de operación. No se acepta la materia prima con el contenido de sustancias nocivas, contaminadas con productos químicos, magulladuras y en descomposición.

5.14.2 CONTROL EN EL PROCESO

5.14.2.1 PRECOCCIÓN

Es imprescindible controlar los parámetros (tiempo, temperatura y presión) consiste en la inspección visual y la textura de la carne, no existe tiempo estimado para la pre cocción, depende de la especie, tamaño y temporada de pesca.

Los tiempos de cocción es una tarea muy delicada si es exceso el pescado es seco, poco jugosa pues afecta en el rendimiento. De igual manera si es crudo tiene alto contenido de agua pues no es adecuado para el graded.

La temperatura de operación es 100°C, 2,5 - 3 psi de presión y tiempo de pre cocción es 1 hora.

5.14.2.2 CONTROL EN EL ENVASADO

La cantidad establecida de 110 g de grated es muy importante el control de peso en el envasado para establecer un espacio adecuado para el líquido de cobertura, luego evitar el derrame de líquido en formación del vacío (Exhaustor), también se evita el sellado inadecuado en cierre de las latas.

5.14.2.3 CONTROL DE HERMETICIDAD EN CIERRE DE LAS LATAS

El control de cierre es un PCC2, consiste en la inspección rigurosa para evitar problemas del cierre en latas de conserva, esta operación consiste en doble cierre por la naturaleza de su función para un sellado hermético.

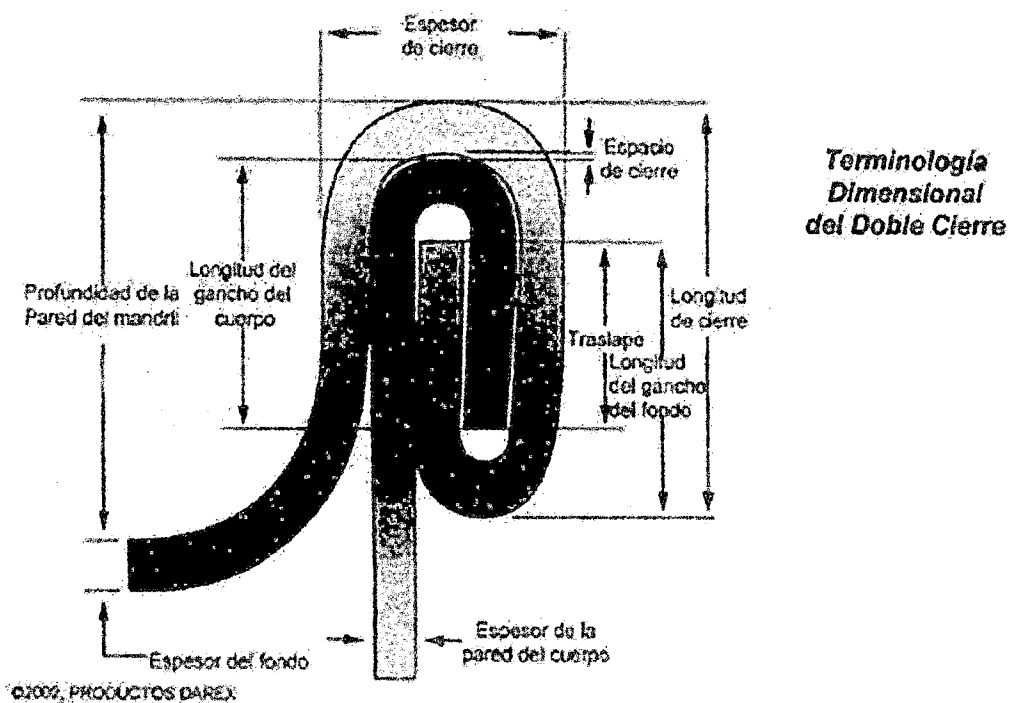


FIGURA 5.9: Terminología del Doble Cierre

5.14.2.4 EVALUACIÓN VISUAL Y TÁCTIL

De manera constante y máximo cada quince minutos se debe inspeccionar tomando en cuenta los siguientes defectos.

- Desbarnizamiento, (peladura).
- Cortes en el radio del gancho de la tapa.

- Filos y rebordes en la parte superior.
- Caídas y formaciones de "V".
- Patinadas.
- Falso cierre.
- Pandeo.

5.14.2.5 EVALUACIÓN INTEGRAL O DESTRUCTIVA

Al cortar segmentos de doble cierre, se puede ver directamente en un proyector las medidas de los elementos llámese ancho, espesor, ganchos, traslape real, porcentaje del traslape, embutido del gancho de cuerpo y el cierre interno. En la actualidad ésta forma de evaluar es determinante para su aceptación o rechazo, ya que sus valores son reales. Es el método más confiable. También se puede medir con un **micrómetro** y con los valores obtenidos realizar un cálculo matemático y obtener el traslape y el porcentaje. Junto con el traslape teórico pueden registrarse los siguientes elementos.

1. Profundidad del embutido.
2. Espesor del cierre.
3. Espacio libre.
4. Ancho del cierre.
5. Gancho de tapa.
6. Gancho de cuerpo.
7. Traslape.
8. Porcentaje del traslape.
9. Compacidad.
10. Porcentaje del planchado del cierre.

CUADRO 5.8: DIMENSIONES ESTÁNDARES DEL DOBLE CIERRE

Dimensiones del Envase	Profundidad (mm)		Altura (mm)		Espesor (mm)		Gancho de Cuerpo (mm)		Gancho de Tapa (mm)	
	Min.	Max.	MIN.	Max.	Min.	Max.	Min.	Max.	Min.	Max.
1/2lb Tuna	3,05	3,018	2,64	3,14	1,04	1,49	1,83	2,24	1,83	2,24

Determinación del porcentaje de Traslape (%T), $\geq 45\%$

$$\%T = \frac{Gc + Gt + 1,1et - L}{L - 1,1(2et + ec)} \times 100$$

Gc: Gancho de cuerpo

Gt: Gancho de tapa

et: Espesor de tapa

ec: Espesor de cuerpo

L: Longitud de cierre

Determinación del porcentaje de Compacidad (%C), $\geq 75\%$

$$\%C = \frac{3et + 2ec}{E} \times 100$$

et: espesor de tapa

ec: espesor del cuerpo

E: espesor del cierre

5.14.2.6 CONTROL DE PERIODO DEL AUTOCLAVE EN EL PROCESO

TÉRMICO

En proceso térmico existen 3 periodos:

Período I: Eliminación del Aire y Elevación de la Temperatura

Esta es una de las etapas fundamentales del proceso térmico. Después de cargarse y cerrarse una autoclave horizontal posee más del 60 % de su espacio ocupado por aire.

El aire es un medio que actúa como aislante, impidiendo una normal transferencia de calor, entre el vapor y los envases, razón ésta por la cual es necesario que todo el aire sea eliminado de las autoclaves antes del inicio de cualquier proceso de esterilización.

La presencia de aire origina los siguientes problemas:

- No existe una temperatura uniforme dentro de la autoclave.
- El aire es menos eficiente como medio de calentamiento que el vapor saturado.
- El aire alrededor de las latas actúa como un aislante evitando que el vapor tenga contacto con ellas.

Pruebas efectuadas han demostrando que aún pequeñas cantidades de aire en la autoclave pueden producir procesos térmicos deficientes.

Una mala eliminación de aire puede resultar en mezclas de vapor y aire o bolsas de aire atrapada, lo que producirán malos procedimientos térmicos debido a la diferencia que existe entre las propiedades de transferencia de calor y del vapor de agua saturada.

En la práctica es posible determinar si se ha efectuado una buena eliminación de aire. La concordancia entre las lecturas del termómetro de mercurio y del manómetro (vapor saturado a nivel del mar) generalmente indica una adecuada eliminación de aire. Ejemplo: a 115,6 °C (240 °F) la presión manométrica será de 10,3 lb/ pulg²; deberá verificarse tablas ad-hoc.

Período II: Esterilizado (tiempo y temperatura de esterilización)

Este período se caracteriza por la aplicación de un tiempo y temperatura específico para cada producto. Durante esta etapa se produce lo siguiente:

- Cocción del producto.
- Esterilidad comercial del producto.

En el esterilizado el lapso del proceso no deberá comenzar hasta que la temperatura específica sea alcanzada por el termómetro de mercurio. En este período las válvulas de eliminación de aire deberán estar completamente cerradas, las válvulas de drenaje estarán parcialmente abiertas a fin de eliminar cualquier condensado de vapor y las válvulas de purga deberán estar abiertas durante todo el proceso para mejorar la circulación de vapor y eliminar el aire introducido con el vapor.

En esta etapa es necesario contar con ciertos instrumentos de medición precisos para registrar información, como termos registradores, termómetros, manómetros y relojes (los relojes de pulsera no son adecuados ni confiables)

Período III: Enfriado

Una vez concluido el tratamiento térmico, los envases deberán ser enfriados con rapidez que ofrezca seguridad de que no se deformarán los cierres de los envases y evite:

- Un sobre esterilizado del alimento, que afectará su calidad final (cambios en el olor, sabor, color, etc.).
- El desarrollo de esporas termófilas que puedan haber sobrevivido al tratamiento térmico.

En el enfriamiento se deberá dejar escapar el vapor de una manera lenta, debido a que los envases cerrados por efecto del calor crean una presión interna considerable durante el calentamiento, que es parcialmente contrarrestada por el vacío de los envases y en el autoclave esta presión es equilibrada por la presión de vapor. Si se deja escapar rápidamente el vapor, la presión interior del envase aumentará bruscamente causando deformación de los cierres.

El enfriamiento de los envases puede ser total o parcial. Será total si el contenido del envase es enfriado hasta una temperatura promedio de 100 °F (37,8 °C) que permitirá que el agua sobre la superficie de los envases se evapore rápidamente y no favorezca la corrosión.

5.14.2.7 ANÁLISIS FÍSICO SENSORIAL DEL PRODUCTO TERMINADO

En las muestras de conserva se controla el peso (g), peso bruto, tara, neto y escurrido.

Vacio (≥ 2 Pulg de Hg). Tostadura (materias extrañas ú objetables). Textura, olor, sabor, color, sal. Líquido de cobertura: Turbidez (Aceite cm^3 y Agua cm^3).

Condiciones de cierre en pulg (Espesor, Altura, G. cuerpo, G. tapa y % Traslape)

5.14.2.8 CONTROL DE ABLANDAMIENTO DE AGUA PARA CALDERA

Se realiza el proceso de ablandamiento del agua con las piedras adsorbentes granuladas el cuarzo en un tanque, luego pasa a otro tanque con resinas de esta manera se obtiene el agua blanda, donde que las partículas de minerales de CaCO_3 , Mg^{++} , Fe, etc. quedan adheridos en el cuarzo y en las resinas.

El control se realiza con un indicador DUROTEZ, en un tubo de ensayo se toma la muestra luego adicionar 2 a 3 gotas de DUROTEZ, si el color cambia a violeta quiere decir que el agua está blanda, cada gota indica 5 ppm de CaCO_3 .

Para prevenir la corrosión de las paredes de los tubos de la caldera se adiciona los componentes químicos el PREVEEN y POLIVEN.

5.15 PLANIFICACIÓN DE LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO

a. PRIMERA ETAPA

- Adecuación del terreno requerido para la construcción
- Trazos del área a construir según el plano
- Apertura de zanjas para el cimiento de las edificaciones y otros
- Instalación sanitaria de agua, desagüe y electricidad

b. SEGUNDA ETAPA

- Adquisición de materiales de construcción
- Inicio y culminación de la infraestructura

c. TERCERA ETAPA

- Acabado de la construcción de los edificios
- Colocación de puertas y ventanas
- Instalación de servicios sanitarios y eléctricos

d. CUARTA ETAPA

- Estructura para equipos
- Instalación de maquinarias y equipos

e. QUINTA ETAPA

- Pruebas preliminares de equipos
- Puesta en marcha
- Funcionamiento normal de la planta de procesamiento.

CAPÍTULO VI

INVERSIÓN DEL PROYECTO

6.1 DESCRIPCION DE LA INVERSIÓN

Los resultados obtenidos con respecto al comportamiento del producto y la tecnología empleada, proveen información para determinar la inversión del proyecto. Se trata pues, de organizar la documentación con el fin de identificar la magnitud de los activos que requiere el proyecto para la transformación de la materia prima e insumos en productos y la determinación del monto de capital de trabajo necesario para el funcionamiento normal del proyecto después del periodo de instalación.

El horizonte del proyecto tiene tres etapas perfectamente delineadas: en primer lugar la etapa de instalación o ejecución en la cual se hacen la mayor parte de la inversión; la etapa de operación o de funcionamiento en la cual se generan los costos y se producen los ingresos por la venta de la producción; y la tercera etapa en la cual se supone que el proyecto termina su actividad y se produce a su liquidación.

Por último, cuando el proyecto deja de cumplir con los objetivos financieros, económicos o sociales, se precisa su liquidación (desinversión), que supone la venta de los activos que tienen algún valor comercial y se generan algunos ingresos. Las inversiones que se hacen principalmente en el periodo de instalación se pueden clasificar en tres grupos, las inversiones fijas, las inversiones diferidas y el capital de trabajo.

6.1.1 INVERSIONES FIJAS

Las inversiones fijas son aquellas que se realizan en bienes tangibles, se utilizan para garantizar la operación del proyecto y no son objeto de comercialización por parte de la empresa y se adquiere para utilizarse durante su vida útil; son entre otras: 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 ocasionando 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 periodos de su utilización.

a. Terreno

El estudio de micro localización nos ha permitido identificar plenamente el emplazamiento final de las instalaciones, tanto de producción como administrativas y las unidades auxiliares. En el estudio de ingeniería se ha determinado el área necesaria para la instalación de la planta de procesamiento de trucha enlatada, además el precio del mismo se determinó en el estudio de micro localización. Cabe anotar 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 de valor agregado, sino una transferencia o simplemente un cambio de dueño; sin embargo, las erogaciones que se hagan en busca de una mejor utilización si constituyen inversión económica. La inversión en terreno se estima en **US\$ 134400.00**.

b. Construcciones y 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 horarios 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 total de las inversiones en obras civiles asciende a **US\$ 120 000,00**.

c. Maquinarias y Equipos

Comprende las inversiones necesarias para la producción, 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. En el cuadro 6.1 se muestra los costos de equipos y maquinarias conforme a las cotizaciones y proformas proporcionadas por los fabricantes de los mismos.

CUADRO 6.1: INVERSIÓN EN EQUIPOS Y MAQUINARIAS DE PROCESO

CONCEPTO	CANTIDAD	C.UNITARIO US\$	C.TOTAL US\$
Balanza de plataforma (100Kg)	2	250	500
Caldera (80 BHP)	1	25000	25000
Intercambiador de Calor	1	18000	18000
Carros para el pre cocido	30	2200	66000
Mesa de fileteo	1	2000	2000
Molino de cuchilla	1	4500	4500
Mesa de envasado	1	3000	3000
Balanza pequeña (2Kg)	12	120	1440
Exhaustor	1	2500	2500
Selladora de latas	1	6750	6750
Marmita de T.Agua	1	5200	5200
Marmita de Aceite	1	3800	3800
Lavadora de latas	1	850	850
Carros del Autoclave	20	1200	24000
Autoclave	1	22000	22000
Codificadora	1	5600	5600
Escúter de carga	2	1180	2360
TOTAL			193500

d. Muebles de Oficina.

Se trata de los bienes físicos necesarios para las oficinas administrativas, entre los más importantes se encuentra la computada que es necesario para el manejo de los ingresos y egresos, documentación entre otras cosas. Las mesas, sillas de recepción, escritorio, archivadores, etc. Tal como se muestra en el cuadro 6.2

CUADRO 6.2: COSTO DE BIENES DE OFICINA

CONCEPTO	CANTIDAD	C.UNITARIO US\$	C.TOTAL US\$
Escritorio	5	150	750
Silla Giratoria	4	60	240
Silla de madera	4	20	80
Archivador de 4 gavetas	2	145	290
Archivadores	12	3	36
Estante de madera	2	95	190
Mueble de computadora	3	60	180
Computadora	3	800	2400
Impresora	1	150	150
Teléfono	2	145	290
Telefax	1	300	300
Calculadora	5	12	60
Reloj	1	30	30
Total			4996

e. Bienes Físicos Auxiliares y de seguridad

Los bienes físicos complementarios está referido a aquellos bienes auxiliares que coadyuvan el normal funcionamiento de la planta como: andamio, parihuelas y equipos de seguridad como extintores, botiquines y medicamentos en caso de que se presenten problemas de salud y/o accidentes.

CUADRO 6.3: COSTOS DE BIENES FÍSICOS AUXILIARES Y DE SEGURIDAD

CONCEPTO	CANTIDAD	C.UNITARIO US\$	C.TOTAL US\$
Parihuelas	25	18	450
Bancas	2	10	20
Casilleros	30	35	1050
SUB TOTAL			1520
DE SEGURIDAD			
Extintores	8	40	320
Botiquín y medicinas	4	90	360
SUB TOTAL			680
TOTAL			2200

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 dispositivos Técnicos S.A (CLIMATEC). Los costos se muestran en el cuadro 6.4

CUADRO 6.4: EQUIPOS Y MATERIALES DE LABORATORIO

CONCEPTO	CANTIDAD	C.UNITARIO US\$	C.TOTAL US\$
Balanza Analítica (600g)	1	750,00	750,00
Termo Hidrómetro	3	35,00	105,00
Picnómetro	6	15,00	90,00
Tubos de ensayo	12	0,36	4,32
Probeta (50,100 y 200 mL)	2	10,00	20,00
kit de cloro	1	30,00	30,00
Vaso de precipitado	6	8,00	48,00
Termómetro	2	30,00	60,00
Pipetas	2	6,00	12,00
TOTAL			1119,32

g. Bienes físicos complementarios

Dentro de este rubro se considera aquellos que no hayan sido incluidos en ninguno de los bienes físicos mencionados como equipos de mantenimiento. Esto se muestra en el cuadro 6.5.

CUADRO 6.5: EQUIPOS DE MANTENIMIENTO

CONCEPTO	CANTIDAD	C.UNITARIO US\$	C.TOTAL US\$
Mesa de madera	1	30	30
Silla de madera	2	15	30
Andamio metálico	2	75	150
Caja de herramientas	1	25	25
Escalera de madera	2	12	24
Taladro	1	50	50
Soldadura	1	120	120
Polidora	2	80	160
Prensa	1	45	45
TOTAL			634

6.1.2 INVERSIONES DIFERIDAS

Las inversiones diferidas son aquellas que se realizan sobre la compra 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; gastos por capacitación y entrenamiento de personal y gastos financieros durante la instalación.

Las normas tributarias permiten amortizar los activos diferidos en los cinco 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 la depreciación.

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, de arquitectura y de instalación), se asigna un monto total de **US\$ 2800**.

b) 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 de industrial, registro unificado para la empresa, inscripción en ESSALUD, gastos a la SUNAT y honorarios jurídicos y contables. Se asigna un monto **US\$ 1600**.

c) Gastos de Organización

Todos los gastos que implican la implementación de una estructura administrativa, ya sea para el periodo de instalación como para el periodo de operación, se debe incluir aquí: acuerdo de voluntades; constitución y registro de la sociedad; matrícula mercantil; solicitud y tramitación de créditos; gestión de adquisición de equipos; etc. Se asigna a un monto **US\$ 1200**.

d) Gastos de instalación y montaje

El costo de los equipos obtenidos de las proformas de los proveedores no incluyen los costos de instalación. La instalación de los equipos 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\$ 1500**.

e) Gastos de puesta en marcha

Antes de iniciar la producción en forma regular, la organización deberá asumir ciertos costos, como: salario de operarios, costo de materia prima y materiales, insumos y honorarios de ingenieros y supervisores, con el fin de garantizar la calidad de los productos, y garantizar el óptimo funcionamiento de los equipos. Los gastos operacionales en que se incurran en el periodo de prueba y hasta que se alcancen los niveles satisfactorios de calidad y eficiencia, son cargados a este concepto. Los costos para 6 días ascienden a **US\$ 25000,00**.

f) Gastos de instalación de servicios básicos

Comprende a los gastos en el se incurren al realizar la instalación de agua y energía eléctrica a las respectivas empresas. El monto asciende **US\$ 2000,00**

g) Interese pre operativo

El costo causado por el uso del capital ajeno, durante el periodo de instalación, que incluye: interese, costos de administración del crédito, lo mismo que las comisiones que se pagan en la emisión y colocación de nuevas acciones o para suscripción de valores, forman parte de este concepto.

Es importante la información sobre la duración del periodo de instalación, arroje el estudio técnico, ya que una prolongación no prevista, podría determinar incrementos notables en estas cifras. Valga la pena distinguir con claridad la diferencia entre los interés cargados a la inversión durante el periodo de instalación y aquellos que se pagan durante el periodo de funcionamiento; los primeros hacen parte dela inversión diferida, y el segundo se cargan a la producción en cada periodo de vigencia del crédito. Los intereses pre- operativos del presente proyecto asciende **US\$ 120000,00**

CUADRO 6.6: INVERSIONES NO DEPRECIABLES

CONCEPTO	COSTO US \$
Estudios previos	2800
Gastos de organización y C	2800
Gastos de instalación	1500
Gastos puestas en marcha	25000
Gastos instalación servicios B	2000
Intereses pre operativos	120000
TOTAL	154100

CUADRO 6.7: RESUMEN DE LA INVERSIÓN TOTAL DEL PROYECTO

INVERSIÓN	US \$
TANGIBLES	458369,32
Terreno	134400,00
Obras Civiles	120000,00
Bienes físicos de:	203969,32
Maquinarias y Equipos	193500,00
Equipos de Laboratorio	1119,32
Muebles de Oficina	4996,00
Equipos Auxiliares	1520,00
Equipos de Seguridad	2200,00
Equipos de Mantenimiento	634,00
INTANGIBLES	154100,00
Estudios Previos	2800,00
Gastos de Constitución	1600,00
Gastos de Organización y C.	1200,00
Gastos de Instalación	1500,00
Gastos Puesta en Marcha	25000,00
Gastos Instalación Servicios B.	2000,00
Intereses Pre Operativos	120000,00
INVERSIÓN FIJA TOTAL	612469,32
CAPITAL DE TRABAJO	122353,40
IMPREVISTOS 1% DE SUB TOTAL	7348,23
INVERSIÓN TOTAL	742170,94

6.1.3 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 cantidad de **US\$ 122353,4**.

CUADRO-6.8: CAPITAL DE TRABAJO PARA UN MES DE PRODUCCIÓN

PTO	UNIDAD	CANTIDAD	CU. US \$	CT. US \$	60%		80%		100%	
					CANTIDAD	C. T. US \$	CANTIDAD	C.T. US \$	CANTIDAD	C.T. US \$
ROS DIRECTOS				110837,32		180227,40		202755,73		225284,37
ateriales Directos				105137,32		171107,40		192495,73		213884,37
a Prima				91000,00		145600,00		163800,00		182000,00
na	Tm	26	3500,00	91000,00	41,60	145600,00	46,80	163800,00	52	182000,00
os	Tm	0,35		2560,27	0,56	4098,68	0,63	4610,89	0,7	5123,44
	Tm	0,18	340,00	61,12	0,29	98,94	0,33	111,18	0,36	123,76
	L	1488	1,68	2499,15	2380,80	3999,74	2678,40	4499,71	2976	4999,68
	Unid.	12242	0,06	685,55	19587,20	1096,88	22035,60	1233,99	24484	1371,10
	Unid.	75636	0,14	10242,38	470080	19273,28	528840	21682,44	587600	24091,60
stro				649,11		1038,58		1168,41		1298,23
i Eléctrica	Kw- h	4345,64	0,14	608,39	6953,02	973,42	7822,15	1095,10	8691,28	1216,78
	m3	99,33	0,41	40,72	158,93	65,16	178,79	73,31	198,66	81,45
no de Obra Directa				5700,00		9120,00		10260,00		11400,00
s	Personas	8	285,00	2280,00	12	3420,00	14	3990,00	16	4560,00
ROS INDIRECTOS				3024,77		4071,63		4580,59		5149,54
ateriales Indirectos				1807,54		2124,06		2389,57		2715,08
i Eléctrica	Kw- h			513,09		820,94		923,56		1026,18
	m3			23,12		36,99		41,62		46,24
stible Petróleo	m3			421,33		674,13		758,39		842,66
actante	Global			100,00		160,00		180,00		200,00
tos de Limpieza	Global			100,00		160,00		180,00		200,00
a de Limpieza	Global			150,00		240,00		270,00		300,00
entaria	Global	25	20	500,00	40	32,00	45	36	50	100,00
no de Obra Indirecta				1217,23		1947,57		2191,01		2434,46
Planta	1			655,43		1048,69		1179,77		1310,86
control de calidad	1			561,80		898,88		1011,24		1123,60
ROS				3485,32		4857,44		5314,81		6491,25
ISTRATIVOS				3485,32		4857,44		5314,81		6491,25
e/Administrador	1			1348,31		2157,29		2426,96		2696,62
ria	1			262,17		419,47		471,91		524,34
al de seguridad	1	4	299,62	1198,48	4	1198,50	4	1198,50	6	1917,57
al de Limpieza	1			206,00		329,60		370,80		412,00
le oficina	Global			358,00		572,80		644,40		716,00
ro	Global	2	56,18	112,36		179,78		202,25		224,72
ROS DE COMERCIAL.				1442,30		2307,68		2596,14		2884,60
ventas	1			337,08		539,33		606,74		674,16
lores	1			224,72		359,55		404,49		449,44
dad	Global			380,50		608,80		684,90		761,00
de Transporte	Global			500,00		800,00		900,00		1000,00
ITAL				118789,71		191464,20		215247,27		239809,76
stos 3% del SUB TOTAL				3563,69		5743,93		6457,42		7194,29
DE CAPITAL DE										
JO				122353,40		197208,10		221704,69		247004,05

6.1.4 CRONOGRAMA DE INVERSIONES PRE OPERATIVAS

En el cuadro 6.9 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 momento en que estas deben de realizarse. Este cuadro está diseñado en tal forma que permite un panorama de todas y cada una de las erogaciones necesarias por concepto de inversión en el periodo pre operativo (6 meses). En el cuadro 6.9 el cronograma de inversiones pre operativos del proyecto demuestra que se incrementa la inversión inicial por el financiamiento obtenido.

CUADRO 6.9: CRONOGRAMA DE INVERSIONES PRE OPERATIVAS DEL

PROYECTO

INVERSIÓN	TOTAL US \$	MESES					
		1	2	3	4	5	6
TANGIBLES	458369,32						
Terreno	134400,00			134400			
Obras Civiles	120000,00				60000	37500	22500
Bienes físicos de:	203969,32						
Maquinarias y Equipos	193500,00					72293	121207
Equipos de Laboratorio	1119,32					559.66	559.66
Muebles de Oficina	4996,00						4996
Equipos Auxiliares	1520,00					760	760
Equipos de Seguridad	2200,00					1100	1100
Equipos de Mantenimiento	634,00					317	317
INTANGIBLES	154100,00						
Estudios Previos	2800,00	2800					
Gastos de Constitución	1600,00	400	400	800			
Gastos de Organización y C.	1200,00	350	350	500			
Gastos de Instalación	1500,00					750	750
Gastos Puesta en Marcha	25000,00						25000
Gastos Instalación Servicios B.	2000,00						2000
Intereses Pre Operativos	120000,00			60000			60000
INVERSIÓN FIJA TOTAL	612469,32						
CAPITAL DE TRABAJO	122353,40						
IMPREVISTOS 1% DE SUB TOTAL	7348,23						
INVERSIÓN TOTAL MENSUAL	742170,95						

CAPÍTULO VII

FINANCIAMIENTO DEL PROYECTO

Una vez que se han adelantado las estimaciones preliminares en torno a los costos de instalación y los de funcionamiento, estamos en condiciones de estudiar las diferentes opciones de financiamiento en las distintas etapas del proyecto. En este punto podemos establecer, cuanto dinero necesitamos y proceder entonces a identificar las posibles fuentes de financiamiento.

Parece una práctica muy generalizada la de satisfacer las necesidades de capital para inversiones fijas y diferidas, mediante la utilización del capital social, vale decir, aportes de socios, y se requieren recursos adicionales se apela al crédito de corto ó mediano plazo, o acudiendo a concisiones 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.

7.1 FUENTES DE FINANCIAMIENTO

7.1.1 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. Se refiere a todas las agencias de cooperación Internacional, Organismos no Gubernamentales (ONG) y AFPS; 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

7.1.2 Fuentes convencionales de financiamiento

Las fuentes formales se refieren al financiamiento que ofrecen todas las entidades del sistema financiero. **Banco Regional de Desarrollo**, es la institución que cuenta con líneas de crédito de apoyo a la pequeña empresa y proyectos privados de inversión. Con tasa de interés preferenciales, plazos amplios, periodo 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
- ❖ Préstamo de familiares o amigos
- ❖ Préstamo 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 evaluar el crédito. Para quien empieza, es muy difícil obtener un crédito.

La principal fuente de financiamiento convencional es **BRD, BID**, (Banco Regional de Desarrollo), programa multisectorial para la pequeña Empresa. Crédito para activos fijos y para capital de trabajo, y es destinado a todos los sectores, los plazos de pago van desde 1 año, 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 \$ 1000 hasta US \$ 70 000 por sub prestatario, también puede prestar hasta US \$ 400 000, cubre el 100% del requerimiento, sujeto a restricciones del reglamento.

Pasos para obtener créditos de BRD

- ❖ Elaborar un proyecto ó perfil de proyecto empresarial y factible.
- ❖ Aún cuando es opcional acudir al centro BRD para recibir asesoría.
- ❖ Acudir al banco con el proyecto, con documentos que acrediten los bienes que suelen dar la garantía.

- ❖ Esperar los resultados de la evaluación del proyecto y la solicitud (aceptación).
- ❖ Acudir al intermediario financiero para recibir el desembolso de su préstamo

7.1.3 ESTRUCTURA DE FINANCIAMIENTO

En la estructura de financiamiento, donde el **70.0%** será financiado por el programa de financiamiento **BRD**, a través de la institución financiera intermediaria: INTERBANK, las condiciones fijadas para el préstamo son las siguientes:

Monto requerido vía Crédito : **US \$ 519519,66**

Tasa de Interés Nominal Anual: **18%**

Forma de pago : trimestral

Periodo de gracia : 1 año

Tiempo de amortización : 5 años

El 30,0% de la inversión será cubierto por el aporte propio de los accionistas de la empresa.

CUADRO 7.1: ESTRUCTURA DEL FINANCIAMIENTO DEL PROYECTO

INVERSIÓN	TOTAL US \$	FUENTES DE FINANCIAMIENTO			
		BRD		APORTE PROPIO	
		%	US \$	%	US \$
TANGIBLES	458369,32				
Terreno	134400	0,00	0,00	100,00	134400,00
Obras Civiles	120000	100,00	80000,00	0,00	0,00
Bienes físicos de:	203969,32				0,00
Maquinarias y Equipos	193500	100,00	217750,00	0,00	0,00
Equipos de Laboratorio	1119,32	100,00	1119,32	0,00	0,00
Muebles de Oficina	4996	100,00	4996,00	0,00	0,00
Equipos Auxiliares	1520	100,00	1520,00	0,00	0,00
Equipos de Seguridad	2200	100,00	2200,00	0,00	0,00
Equipos de Mantenimiento	634	100,00	634,00	0,00	0,00
INTANGIBLES	154100				
Estudios Previos	2800	0,00	0,00	100,00	2800,00
Gastos de Organización y C.	2800	0,00	0,00	100,00	2800,00
Gastos de Instalación	1500	0,00	0,00	100,00	1500,00
Gastos Puesta en Marcha	25000	0,00	0,00	100,00	8000,00
Gastos Instalación Servicios B.	2000	0,00	0,00	100,00	2000,00
Intereses Pre Operativos	120000	50,00	30300,00	50,00	30300,00
INVERSIÓN FIJA TOTAL	612469,32				
CAPITAL DE TRABAJO	122353,40	25,00	30588,35	75,00	91765,05
IMPREVISTOS 1% DE SUB TOTAL	7348,23	0,00	0,00	100,00	5951,15
ESCALAMIENTO		0,00	0,00	0,00	0,00
INVERSIÓN TOTAL	742170,95	70,00	519519,66	30,00	222651,28

7.1.4 SERVICIO A LA DEUDA

Son los montos por concepto de amortización e intereses que devengan el préstamo del proyecto a cancelar en periodos fijos.

El servicio a la deuda se hará en montos constantes para cada trimestre, la que resulta de sumar la amortización del préstamo más los intereses correspondientes al periodo.

Para determinar el reembolso trimestral se utiliza la siguiente ecuación:

$$R = \frac{P * (1+i)^t * i}{(1+i)^t - 1}$$

Donde:

R: Monto a pagar por trimestre = 39939,06

P: Monto del préstamo = US \$ 519519,66

t: Número de periodos = 20 sin considerar año de gracia

i: Tasa de interés trimestral = 4,5 %

CUADRO 7.2: AMORTIZACIÓN DE LA DEUDA

AÑOS	TRIMESTRE	SALDO	INTERES	AMORTIZACIÓN	CUOTA
1	0	519519,66	23378,38	0,00	39939,06
	1	519519,66	23378,38	0,00	39939,06
	2	519519,66	23378,38	0,00	39939,06
	3	519519,66	23378,38	0,00	39939,06
2	4	519519,66	23378,38	16560,68	39939,06
	5	502958,98	22633,15	17305,91	39939,06
	6	485653,08	21854,39	18084,67	39939,06
	7	467568,41	21040,58	18898,48	39939,06
3	8	448669,93	20190,15	19748,91	39939,06
	9	428921,01	19301,44	20637,61	39939,06
	10	408283,39	18372,75	21566,31	39939,06
	11	386717,09	17402,27	22536,79	39939,06
4	12	364180,30	16388,11	23550,95	39939,06
	13	340629,35	15328,32	24610,74	39939,06
	14	316018,62	14220,84	25718,22	39939,06
	15	290300,39	13063,52	26875,54	39939,06
5	16	263424,85	11854,12	28084,94	39939,06
	17	235339,91	10590,29	29348,76	39939,06
	18	205991,14	9269,60	30669,46	39939,06
	19	175321,68	7889,48	32049,58	39939,06
6	20	143272,10	6447,24	33491,82	39939,06
	21	109780,29	4940,11	34998,95	39939,06
	22	74781,34	3365,16	36573,89	39939,06
	23	38207,44	1719,33	38219,72	39939,06
	24	0,00	0,00	0,00	39939,06

**CUADRO 7.3: RESUMEN DE LAS AMORTIZACIONES E INTERESES
GENERADO**

CONCEPTO	AÑO1	AÑO2	AÑO3	AÑO4	AÑO5	AÑO6
AMORTIZACIÓN	0,00	70849,73	84489,62	100755,45	120152,75	143284,39
INTERES	93513,54	88906,51	75266,61	59000,79	39603,49	16471,85
TOTAL	93513,54	159756,24	159756,23	159756,24	159756,24	159756,24

CAPÍTULO VIII

PRESUPUESTO DE EGRESOS E INGRESOS

Es importante establecer un calendario de operación el cual debe incluir los elementos necesarios para determinar el periodo durante el cual operará el proyecto (producción y ventas). Este presupuesto deberá indicar el momento en que se logrará el equilibrio entre costos e ingresos, además de determinar el perfil de los ingresos netos con relación al desarrollo temporal del proyecto. Este calendario de operaciones deberá ubicar en el tiempo el comportamiento de los ingresos y egresos, así como ciertas características y momentos tales como: reposición de equipos con nuevas inversiones, el valor económico de los activos al liquidar el proyecto, etc.

8.1 COSTO DE PRODUCCIÓN

Durante el periodo 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; 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.

8.1.1 COSTOS DE FABRICACIÓN

Los costos de fabricación son aquellos que se vinculan directamente con la elaboración del producto. 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 aquellos que participan directamente en el proceso de producción. Se consideran la materia prima, insumos, empaques y embalajes.

a. Materias primas

Son aquellas que sufren en el proceso de transformación y quedará plenamente involucrado en buen producto. Principal componente de los costos directos del proyecto, los costos se muestran en el cuadro 8.1.

CUADRO 8.1: COSTO ANUALES DE MATERIA PRIMA US\$

RUBRO	AÑOS DE OPERACIÓN				
	1	2	3	4	5 a 10
Gamitana US\$	858480	875649,60	893162,59	911025,84	929246,36
TOTAL	858480	875649,60	893162,59	911025,84	929246,36

b. Insumos

Son aquellos que participan directa y necesariamente en el proceso de fabricación del producto, los costos anuales muestran en el siguiente cuadro 8.2.

CUADRO 8.2: COSTOS ANUALES DE INSUMOS US\$

RUBRO	AÑOS DE OPERACIÓN				
	1	2	3	4	5 a 10
Sal US\$	517,92	528,28	538,84	549,62	566,11
Aceite vegetal US\$	29989,82	30589,62	31201,41	31825,44	32780,20
Total	30507,74	31117,90	31740,25	32375,06	33346,31

c. Otros materiales directos

Dentro de este rubro se considera los empaques y cajas. En el cuadro 8.3 se muestran los costos de los materiales directos para los productos a oferta por el proyecto.

CUADRO 8.3: COSTOS ANUALES DE ENVASES Y CAJAS US\$

RUBRO	AÑOS DE OPERACIÓN				
	1	2	3	4	5 a 10
Cajas de Latas US\$	114566,40	115712,06	116869,19	118037,88	119218,26
TOTAL	114566,40	115712,06	116869,19	118037,88	119218,26

d. Mano de Obra Directa

Son los operarios que participan directamente en el proceso de transformación, como: obreros, operarios de máquinas, etc.

Estos costos de plantilla 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 cuadro 8.4, se establecen los costos anuales de mano de obra directa.

CUADRO 8.4: COSTO ANUAL DE MANO DE OBRA DIRECTA US\$

RUBRO	AÑOS DE OPERACIÓN				
	1	2	3	4	5 A 10
Número de obreros	20	32	36	40	40
Sueldo básico mensual	68400	109440	123120	136800	136800
Cargas Sociales	1149,12	1838,59	2068,42	2298,24	2298,24
Total Remuneración Mensual	69549,12	111278,59	125188,42	139098,24	139098,24
Total de cargas sociales	21880,15	35008,24	39384,28	43760,31	43760,31
Total de sueldo Básico	91429,27	146286,84	164572,69	182858,55	182858,55
TOTAL REMUNERACIÓN ANUAL	160978,39	257565,43	289761,11	321956,77	321956,79

SUMINISTRO

Dentro de este rubro se consideran a los servicios de energía eléctrica y agua, que se involucran directamente en la obtención de los productos terminados. En el cuadro 8.5 patentizan los costos anuales que corresponden a este rubro.

CUADRO 8.5: COSTOS ANUALES DE SUMINISTROS US \$

RUBRO	AÑOS DE OPERACIÓN				
	1	2	3	4	5 a 10
Energía eléctrica US\$	6757,79	6825,37	6893,62	6962,56	7032,18
Agua US\$	464,79	474,08	483,56	493,24	508,04
TOTAL	7222,58	7299,45	7377,18	7455,80	7540,22

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, combustible, útiles de aseo, depreciación de los bienes tangibles e indumentaria necesaria para el procesamiento de los productos. Los costos mencionados se muestran en el cuadro 8.6.

CUADRO 8.6: COSTOS ANUALES DE MATERIALES INDIRECTOS US \$

RUBRO	AÑOS DE OPERACIÓN				
	1	2	3	4	5 a 10
Combustible Petróleo	9779,10	9876,89	9975,66	10075,42	10176,17
Desinfectante	1200	1260	1344	1392	1464
Producto de Limpieza	1200	1296	1356	1392	1488
Materiales de Limpieza	1800	1860	1944	2016	2088
Indumentaria	6000	6072	6144	6192	6288
Mantenimiento y reparación	5000	5400	5800	6200	6500
Seguridad e higiene Industrial	6000	6250	6400	6800	7100
Laboratorio	3000	3200	3600	3950	4100
TOTAL	33979,10	35214,89	36563,66	38017,42	39204,17

b. Mano de Obra Indirecta

Se considera mano de obra indirecta el costo del personal que interviene indirectamente en el proceso productivo, como es el caso del jefe de planta, jefe de control de calidad; en el cuadro 8.7 se muestra los costos anuales respectivos.

CUADRO 8.7: COSTOS ANUALES DE MANO DE OBRA INDIRECTA
US \$

RUBRO	AÑOS DE OPERACIÓN				
	1	2	3	4	5 a 10
Jefe de planta	1	1	1	1	1
Sueldo Básico Mensual	11235,95	11910,11	12134,83	12359,55	12584,27
Cargas Sociales	1256,18	1331,55	1356,67	1381,80	1406,92
Total Mensual	12492,13	13241,66	13491,50	12060	13140
Jefe de Control de Calidad	1	1	1	1	1
Sueldo Básico Mensual	6741,60	6789,60	7029,60	7080	7415,73
Cargas Sociales	634,38	638,90	661,48	666,22	697,82
Total Mensual	7375,98	7428,50	7691,09	7746,22	8113,55
Total de cargas sociales	1890,56	1970,45	2018,16	2048,02	2104,74
Total Básico Mensual	17977,55	18699,71	19164,43	19439,55	20000
TOTAL RENUMERACIÓN ANUAL	19868,11	20670,16	21182,59	21487,58	22104,74

c. 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 como la empresa recorra la inversión efectuada en un activo depreciable. Otros elementos que vale la pena anotar con respecto a las depreciaciones, en 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 periodo de operación, refleja dicho desgaste. En el cuadro 8.8 presentan la depreciación de los activos fijos del proyecto.

CUADRO 8.8: DEPRECIACIÓN DE ACTIVOS FIJOS

RUBRO	Valor Inicial (US \$)	Vida Útil (Años)	Depreciación Anual (US \$)	Valor Residual (US \$)
Edificios	120000	30	4000	80000
Maquinarias y equipos	193500	10	19350	0,00
Equipos de Laboratorio	1119,32	5	223,86	0,00
Muebles de oficina	4996	10	499,60	0,00
Equipos Auxiliares	1520	5	304	0,00
Equipos de Seguridad	2200	2	1100	0,00
Equipos de Mantenimiento	634	5	126,80	0,00
TOTAL			25604,26	80000

8.1.2 GASTOS DE OPERACIÓN

Dentro de los gastos de fabricación se consideran a los: gastos administrativos, gastos de comercialización y ventas, amortización de la inversión en tangibles 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 de teléfono, etc. En el cuadro 8.9 se muestran los gastos de administración del proyecto en general.

CUDRO 8.9: GASTOS ADMINISTRATIVOS

RUBRO	AÑOS DE OPERACIÓN				
	1	2	3	4	5 a 10
Gerente Administrador	1	1	1	1	1
Sueldo Básico Mensual	16179,72	16191,84	16202,40	16218	16260
Cargas Sociales	1797,57	1798,91	1800,09	1801,82	1806,49
Remuneración Mensual	17977,29	17990,75	18002,49	18019,82	18066,49

Secretaria	1	1	1	1	1
Sueldo Básico Mensual	3146,04	3156	3180	3216	3300
Cargas Sociales	348,89	350,00	352,66	356,65	365,97
Remuneración Mensual	3494,94	3506,00	3532,66	3572,65	3665,97
Personal de seguridad	1	1	1	1	1
Sueldo Básico Mensual	3595,44	3642	3672	3702	3720
Cargas Sociales	326,82	331,06	333,78	336,51	338,15
Remuneración Mensual	3922,26	3973,06	4005,78	4038,51	4058,15
Personal de limpieza	1	1	1	1	1
Sueldo Básico Mensual	2472	2508	2550	2580	2616
Cargas Sociales	224,70	227,98	231,79	234,52	237,79
Remuneración Mensual	2696,70	2735,98	2781,79	2814,52	2853,79
Total de cargas Sociales	2697,99	2707,95	2718,33	2729,51	2748,40
Total de S. Básico Mensual	25393,20	25497,84	25604,40	25716	25896
Sub Total Anual	28091,19	28205,79	28322,73	28445,51	28644,40
Útiles de oficina	4296	4344	4386	4422	4476
Teléfono	1348,32	1368	1392	1422	1446
SUB TOTAL ANUAL	5644,32	5712	5778	5844	5922
TOTAL	33735,51	33917,79	34100,73	34289,51	34566,40

b. Gastos de comercialización y Ventas

Entre los gastos de comercialización podemos distinguir los siguientes: sueldos y salarios (ejecutivos y supervisores de ventas, investigadores del mercado); comisiones de vendedores; viáticos, gastos de publicidad (radio, televisión, exposiciones, etc.). Entre los gastos de transporte de (materia prima e insumos, empaques y cajas) y transporte de producto terminado.

CUADRO 8.10: GASTOS DE COMERCIALIZACIÓN Y VENTAS

RUBRO	AÑOS DE OPERACIÓN				
	1	2	3	4	5 a 10
Jefe de Ventas	4044,96	4074	4269,60	4494,36	5393,28
Vendedores	2696,64	2921,28	3235,92	3370,80	3595,44
Publicidad	4566	4584	4620	4656	4740
Gastos de Transporte	6000	6120	6240	6420	6540
TOTAL	17307,60	17699,28	18365,52	18941,16	20268,72

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.

En el cuadro 8.11 presentan los gastos financieros del proyecto.

CUADRO 8.11: GASTOS FINANCIEROS DEL PROYECTO

CONCEPTO	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	AÑO 6
INTERES	93513	88906,51	75266,61	59000,79	39603,49	16471,85
TOTAL	93513	88906,51	75266,61	59000,79	39603,49	16471,85

d. Gastos Indirectos Administrativos

Se trata de incorporar el valor anual de las depreciaciones 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 depreciaciones, encontramos como la empresa recupera la inversión efectuada en un activo depreciable. Otro elemento que vale la pena anotar con respecto a las depreciaciones, es que se puede considerar como deducción en el cálculo de los impuestos sobre las utilidades. En el cuadro 8.12 presentan la depreciación de los intangibles del proyecto.

CUADRO 8.12: DEPRECIACIÓN DE INTANGIBLES

RUBRO	Valor Inicial (US \$)	Vida Útil (Años)	Depreciación Anual (US \$)
Estudios Previos	2800	5	560
Gastos de Organización y C.	2800	5	560
Gastos de Instalación	1500	5	300
Gastos Puesta en Marcha	25000	5	5000
Gastos Instalación Servicios B.	2000	5	400
Intereses Pre operativos	120000	5	24000
TOTAL	154100		30820

8.1.3 RESUMEN DE LOS COSTOS Y GASTOS DE FABRICACIÓN

En el cuadro 8.13 presentan el resumen de los costos y gastos de fabricación del proyecto.

CUADRO 8.13: RESUMEN DE LOS COSTOS Y GASTOS DE OPERACIÓN

CONCEPTO	AÑOS				
	1	2	3	4	5
1. COSTOS DE PRODUCCIÓN	1250914,19	1359886,05	1404399,57	1448921,55	1461733,81
A. COSTOS DIRECTOS	1171462,71	1278396,74	1321049,06	1363812,29	1374820,64
a. Materia Prima	858188	866769,88	875437,58	884191,96	893033,874
b. Insumos	30507,74	31117,90	31740,25	32375,06	33346,31
c. Cajas de latas	114566	115711,66	116868,78	118037,46	119217,84
d. Suministro	7222,58	7231,87	7241,35	7251,03	7265,83
e. Mano de Obra	160978,40	257565,43	289761,11	321956,79	321956,79
B. COSTOS INDIRECTOS	53847,21	55885,05	57746,25	59504,99	61308,91
a. Materiales Indirectos	33979,10	35214,89	36563,66	38017,42	39204,17
Combustible Petróleo	9779,10	9876,89	9975,66	10075,42	10176,17
Desinfectante	1200	1260	1344	1392	1464
Productos de Limpieza	1200	1296	1356	1392	1488
Materiales de Limpieza	1800	1860	1944	2016	2088
Indumentaria	6000	6072	6144	6192	6288
Mantenimiento y Reparación	5000	5400	5800	6200	6500
Seguridad e Higiene Industrial	6000	6250	6400	6800	7100
Laboratorio	3000	3200	3600	3950	4100
b. Mano de Obra Indirecta	19868,11	20670,16	21182,59	21487,58	22104,74
C. GASTOS INDIRECTOS	25604,26	25604,26	25604,26	25604,26	25604,26
a. Depreciación de Activos Fijos	25604,26	25604,26	25604,26	25604,26	25604,26
2. GASTOS DE OPERACIÓN	180372,65	176339,58	163548,86	148047,46	130254,61
A. Gastos Administrativos	69551,51	69733,79	69916,73	70105,51	70382,40
a. Remuneración	33735,51	33917,79	34100,73	34289,51	34566,40
b. Útiles de Oficina	4996	4996	4996	4996	4996
c. Depreciación de Intang.	30820	30820	30820	30820	30820
B. Gastos de Venta y Comerc.	17307,60	17699,28	18365,52	18941,16	20268,72

C. Gastos Financieros	93513,54	88906,51	75266,61	59000,79	39603,49
Imprevistos (2% sub total)	28493,55	30592,34	31226,79	31807,20	31707,59
3. GASTOS IMPACTO AMB.	1826,92	2100,96	2416,10	2778,52	3195,29
COSTO TOTAL	1461607,31	1568918,93	1601591,32	1631554,72	1626891,30

8.2 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.

8.2.1 COSTO UNITARIO PRECIO DE VENTA

a. Costo unitario de producción

Es muy importante conocer los costos unitarios de producción durante el horizonte del proyecto, por que nos permite ver hasta que monto puede el proyecto soportar ante una desmesurada bajo 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.

$$C.U.P = \text{Costos totales de fabricación} / \text{producción total}$$

b. valor de venta de producción

El valor de venta de los productos se calcula empleándola la siguiente relación matemática.

$$\text{Valor de venta} = \text{costo unitario de producción} + \% \text{ utilidad}$$

CUADRO 8.14: COSTO UNITARIO Y PRECIO DE VENTA

CONCEPTO	AÑOS				
	1	2	3	4	5
Costo Totales	1453171,50	1560209,60	1592566,08	1622167,80	1617087,60
Producción Anual	1134432	1304596,80	1500286,32	1725329,27	1984128,66

(Unid. 0.170 Kg)					
Costo de Producción Unitario (\$/unidad)	1,28	1,20	1,06	0,94	0,82
% Utilidad	45,20	56,36	77,11	88,02	98,12
Precio de venta (\$/Unidad)	1,86	1,87	1,88	1,89	1,90
Precio de venta (S./unidad)	4,80	4,90	4,95	5,20	5,50

8.2.2 INGRESO POR VENTAS

Teniendo en cuenta los precios de venta y los volúmenes de producción, los ingresos por ventas resultan de la siguiente relación.

$$\text{Ingresos} = \text{volumen de producción} * \text{valor de venta}$$

En el siguiente cuadro encontramos la producción de ingresos por ventas de las dos presentaciones, durante el periodo de operación del producto.

CUADRO 8.15: INGRESOS POR VENTAS

CONCEPTO	AÑOS				
	1	2	3	4	5
Producción Anual (Unid. 0,170 Kg)	1134432	1304596,80	1500286,32	1725329,27	1984128,66
Precio (\$/Kg)	1,86	1,87	1,88	1,89	1,90
TOTAL	2110043,52	2439596,02	2820538,28	3260872,32	3769844,45

8.3 PUNTO DE EQUILÍBRIO

Es aquel en el que se iguala los ingresos con los egresos, es decir cuando los ingresos son suficientes para cubrir los costos y gastos de operación.

En ese punto, no se gana ni se pierde es decir se encuentra en equilibrio. Por debajo de este punto, se producirá pérdidas para la empresa y por arriba de esa se genera utilidades.

Sabemos que los costos y gastos se clasifican en fijo y variables, y para la determinación del punto de equilibrio debemos de considerar el costo fijo, el costo variable y los ingresos. El cálculo del punto de punto de equilibrio se obtiene gráficamente.

CUADRO 8.16: COSTOS FIJOS Y COSTOS VARIABLES

CONCEPTO	AÑOS				
	1	2	3	4	5
1. COSTO VARIABLES	1233042,96	1334055,37	1369511,45	1404824,12	1408415,25
Materia Prima	858188	858188	858188	858188	858188
Insumos	30507,74	31117,90	31740,25	32375,06	33346,31
Cajas de lata	114566	115711,66	116868,78	118037,46	119217,84
Suministro Proc.	7222,58	7231,87	7241,35	7251,03	7265,83
Mano de Obra	160978,40	257565,43	289761,11	321956,79	321956,79
Combustible Petróleo	9779,10	9876,89	9975,66	10075,42	10176,17
Indumentaria	6000	6072	6144	6192	6288
Imprevistos	28493,55	30592,34	31226,79	31807,20	31707,59
Gastos de Venta y Comerc.	17307,60	17699,28	18365,52	18941,16	20268,72
2. COSTOS FIJOS	226956,75	224265,04	212375,72	197823,08	180163,47
Mano de Obra Indirecta	19868,11	20670,16	21182,60	21487,58	22104,74
Materiales y Productos de Laboratorio	1119,32	1119,32	1119,32	1119,32	1119,32
Seguridad e Higiene Industrial	6000	6250	6400	6800	7100
Laboratorio	3000	3200	3600	3950	4100
Depreciación	25604,26	25604,26	25604,26	25604,26	25604,26
Desinfectante	1200	1260	1344	1392	1464
Mantenimiento y Reparación	5000	5400	5800	6200	6500
Remuneración Administrativos	33735,513	33917,79	34100,73	34289,51	34566,40
Suministros Adm.	2100	2121	2142,21	2163,63	2185,26
Útiles de Oficina	4996	4996	4996	4996	4996
Depreciación de Intang.	30820	30820	30820	30820	30820
Gastos Financieros	93513,54	88906,51	75266,61	59000,79	39603,49
TOTAL	1459999,71	1558320,41	1581887,17	1602647,20	1588578,72
Punto de Equilibrio en %	25,88	28,90	28,68	28,05	25,68

CUADRO 8.17: COORDENADAS PARA HALLAR EL PUNTO DE EQUILÍBRIO

CAPACIDAD	COSTO FIJO	COSTO TOTAL	INGRESO
0	180163,47	1459999,71	0
100	180163,47	1588578,72	2110043,52

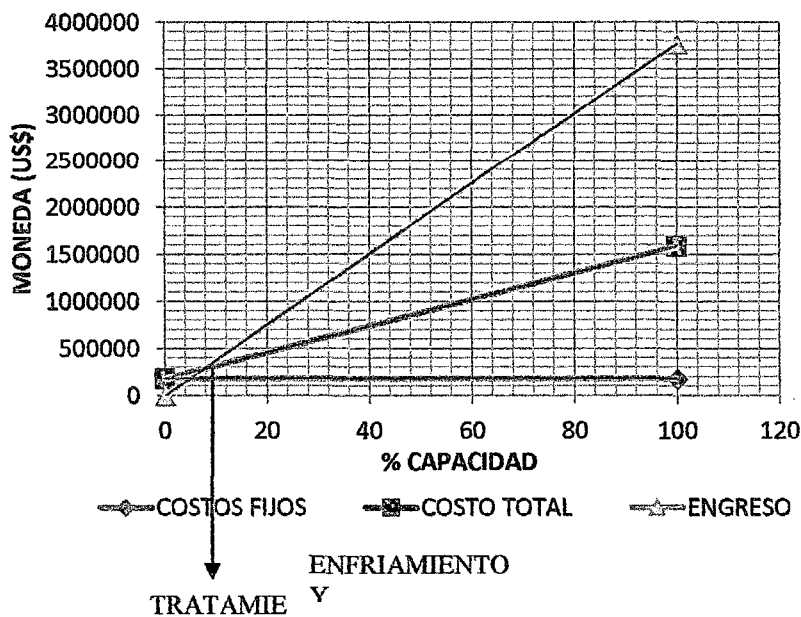


GRÁFICO 8.1: PUNTO DE EQUILÍBRIO

Hallando analíticamente el punto de equilibrio

$$Pe = \frac{cf}{(p - v)}$$

Donde:

cf: costo fijo del proyecto en su máxima capacidad

P: precio de venta del producto

$$v : \text{costo variable unitario} = \frac{\text{costo variable}}{\text{producción anual}} = \frac{140841525}{211004352} = 0,67$$

Hallamos el “Pe” para el quinto año:

$$Pe = \frac{18016347}{70162827} = 25,68\%$$

CAPÍTULO IX

ESTADOS ECONÓMICOS FINANCIEROS

Los estados económicos y financieros ofrecen una visión completa de la evolución de la empresa. Los estados económicos y financieros tienen por finalidad mostrar la situación económica y financiera del proyecto durante la vida útil del mismo, en base a los beneficios y costos efectuados.

Los estados económicos y financieros importantes son: flujo de inversiones, Estados de pérdidas y ganancias (sin financiamiento y con financiamiento), Flujo de caja económico y financiero.

9.1 ESTADOS ECONÓMICOS

Los estados económicos del proyecto se consideran a aquellos en los cuales no se consideran los préstamos financieros y los intereses generados por estos. Entre los estados económicos se consideran: el flujo de inversiones, estado de pérdida y ganancias y el flujo de caja económico.

9.1.1 PRESUPUESTO DE INVERSIONES

Es muy importante establecer un calendario de operación el cual debe incluir los elementos necesarios para determinar el periodo durante el cual operará el proyecto (producción y ventas). Este presupuesto deberá indicar el momento en que se logrará el equilibrio entre costos e ingresos, además de determinar el perfil de los ingresos netos con relación al desarrollo temporal del proyecto. Este calendario de operación deberá ubicar en el tiempo el comportamiento de los ingresos y egresos, así como ciertas características y momentos tales como

reposición de equipos con nuevas inversiones, el valor económico de los activos al liquidar el proyecto, etc.

El flujo total de inversión nos permite clarificar las necesidades iniciales de capital, posible recuperación de inversiones en el momento de liquidación del proyecto.

9.1.2 ESTADO DE PÉRDIDAS Y GANANCIAS

Llamado también estado de ingresos y egresos o de resultados. Es un instrumento que tiene como objetivo mostrar si el proyecto es capaz de generar utilidades o pérdidas.

El cálculo se efectúa sobre la base de los ingresos y costos proyectados. El estado de pérdidas, ganancias (sin financiamiento), está conformado por las siguientes partidas:

- ❖ Ventas netas.
- ❖ Costos y gastos de operación del proyecto.
- ❖ Utilidades durante la operación.
- ❖ Utilidades netas antes del impuesto.
- ❖ Impuesto a las utilidades.

9.1.3 FLUJO DE CAJA ECONÓMICO

Constituye un elemento de mucha importancia para verificar la rentabilidad y realizar la evaluación económica del proyecto. Este flujo nos servirá para el cálculo del valor actual neto económico y la tasa interna de rendimiento económico del proyecto.

CUADRO 9.1: ESTADO DE PÉRDIDA Y GANANCIA PROYECTADO US\$

RUBROS	AÑOS DE OPERACIÓN									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
INGRESO	2110043.5	2439596	2820538.3	3260872.3	3769844.5	3769844.5	3769844.5	3769844.5	3769844.45	3960125.4
Ingreso por Ventas	2110043.5	2439596	2820538.3	3260872.3	3769844.5	3769844.5	3769844.5	3769844.5	3769844.45	3769844.5
Valor Residual										67926.72
Recuperación de Capital T.										122354.18
EGRESOS	1444500.4	1551538	1583895.2	1613496.2	1608416	1585284.4	1585284.4	1585284.4	1585284.37	1585284.4
Costos Directos	1171462.7	1278396.7	1321049.1	1363812.3	1374820.6	1374820.6	1374820.6	1374820.6	1374820.64	1374820.6
Costos Indirectos	53847.21	55885.05	57746.25	59504.99	61308.91	61308.91	61308.91	61308.91	61308.91	61308.91
Depreciación	25604.26	25604.26	25604.26	25604.26	25604.26	25604.26	25604.26	25604.26	25604.26	25604.26
Gastos de Administración	54271.513	54453.789	54636.728	54825.508	55102.398	55102.398	55102.398	55102.398	55102.3984	55102.398
Gastos de comercialización	17307.6	17699.28	18365.52	18941.16	20268.72	20268.72	20268.72	20268.72	20268.72	20268.72
Gastos Financieros	93513.54	88906.51	75266.61	59000.79	39603.49	16471.85	16471.85	16471.85	16471.85	16471.85
Imprevistos	28493.55	30592.34	31226.79	31807.2	31707.59	31707.59	31707.59	31707.59	31707.59	31707.59
UTILIDAD BRUTA	665543.14	888058.05	1236643.1	1647376.1	2161428.4	2184560.1	2184560.1	2184560.1	2184560.08	2374841
Impuesto 30%	199662.94	266417.42	370992.92	494212.84	648428.53	655368.02	655368.02	655368.02	655368.024	712452.29
UTILIDAD NETAS	465880.2	621640.64	865650.14	1153163.3	1512999.9	1529192.1	1529192.1	1529192.1	1529192.06	1662388.7

9.1.4 ESTADOS FINANCIEROS

Los estados financieros son los mismos que los estados económicos con la diferencia que en estos se consideran el financiamiento y los intereses generados por el uso de estos. Estos estados económicos resultan de los estados económicos más la suma por concepto del financiamiento. Los datos resultantes se utilizan para realizar la evaluación financiera del proyecto.

9.1.4.1 PRESUPUESTO DE INVERSIONES

El flujo total de inversión nos permite clarificar las necesidades iniciales de capital, y la posible recuperación de inversiones en el momento de liquidación del proyecto. El flujo de inversiones del proyecto con financiamiento nos muestran las inversiones que se realizan teniendo en cuenta el financiamiento, es decir se consideran los intereses pre operativo del proyecto.

9.1.4.2 ESTADOS DE PÉRDIDA Y GANANCIAS

Llamado también estado de ingreso y egresos o de resultados. Es un instrumento que tiene como objetivo mostrar si el proyecto es capaz de generar utilidades o pérdidas.

El cálculo se efectúa sobre la base de los ingresos y costos proyectados. El estado de pérdidas y ganancias, está conformado por las siguientes partidas:

- ❖ Utilidades antes de impuesto.
- ❖ Interés del préstamo.
- ❖ Amortización de los intereses pre operativos.
- ❖ Impuesto a las utilidades.
- ❖ Flujo de operaciones del proyecto.

9.1.4.3 FLUJO DE CAJA FINANCIERO

Constituye un elemento de mucha importancia para verificar la rentabilidad y realizar la evaluación financiera del proyecto. Este flujo nos servirá para el cálculo del valor actual neto financiero se muestra el cuadro 9.2 (flujo de inversiones con financiamiento) y del flujo de operaciones cuadro 9.1 el flujo de caja financiero se muestra en el cuadro 9.2

CUADRO 9.2: FLUJO DE CAJA PROYECTADO DEL PROYECTO EN US\$

RUBROS	AÑOS DE OPERACIÓN										
	0.00	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
INGRESO	0.00	2110043.5	2439596	2820538.3	3260872.3	3769844.5	3769844.5	3769844.5	3769844.45	3769844.5	3960125.4
Ingreso por Ventas	0.00	2110043.5	2439596	2820538.3	3260872.3	3769844.5	3769844.5	3769844.5	3769844.45	3769844.5	3769844.5
Valor Residual											67926.72
Recuperación de Capital T.											122354.18
COSTOS	-742171.7	1576254.1	1754653.1	1905225.8	2074312.5	2242845.3	2249784.8	2249784.8	2249784.8	2249784.8	2249784.8
Inversión Fija Tangible	-458369.3										
Inversión Fija Intangible	-154100										
Capital de Trabajo	-122354.2										
Costos de Producción		1250914.2	1359886.1	1404399.6	1448921.6	1461733.8	1461733.8	1461733.8	1461733.81	1461733.8	1461733.8
Depreciación		25604.26	25604.26	25604.26	25604.26	25604.26	25604.26	25604.26	25604.26	25604.26	25604.26
Gastos de Administración		54271.513	54453.79	54636.73	54825.51	55102.40	55102.40	55102.40	55102.40	55102.40	55102.398
Gastos de comercialización		17307.6	17699.28	18365.52	18941.16	20268.72	20268.72	20268.72	20268.72	20268.72	20268.72
Imprevistos	-7348.23	28493.55	30592.34	31226.79	31807.2	31707.59	31707.59	31707.59	31707.59	31707.59	31707.59
Impuesto a la Renta		199662.94	266417.42	370992.92	494212.84	648428.53	655368.02	655368.02	655368.02	655368.02	655368.02
FLUJO DE CAJA ECONÓMICO	-742171.7	533789.47	684942.88	915312.49	1186559.8	1526999.1	1520059.7	1520059.7	1520059.65	1520059.7	1710340.6
Préstamo	519519.66										
Amortización a la Deuda		0.00	-70849.73	-84489.62	-100755.5	-120152.8	-143284.4	0.00	0.00	0.00	0.0
Interés		-93513.54	-88906.51	-75266.61	-59000.79	-39603.49	-16471.85	0.00	0.00	0.00	0.0
FLUJO DE CAJA FINANCIERO	-222652	440275.93	525186.64	755556.26	1026803.6	1367242.9	1360303.4	1520059.7	1520059.65	1520059.7	1710340.6
SALDO DE CAJA RESIDUAL		440275.93	525186.64	755556.26	1026803.6	1367242.9	1360303.4	1520059.7	1520059.65	1520059.7	1710340.6
CAJA RESIDUAL ACUMULADO		440275.93	965462.57	1721018.8	2747822.4	4115065.3	5475368.7	6995428.4	8515488.01	10035548	11745888

CAPITULO X

EVALUACIÓN ECONÓMICA

El proceso de evaluación del proyecto consiste en determinar hasta que punto se justifica el sacrificio de inversiones por efecto de los resultados que se esperan obtener al confrontar las erogaciones con los ingresos, esto significa finalmente que la evaluación se orienta a determinar la rentabilidad de la inversión.

Esta evaluación en su análisis está enfocada desde dos puntos de vista: rentabilidad del proyecto total (evaluación económica) y rentabilidad del capital propio en el proyecto (rentabilidad financiera). La evaluación económica mide la bondad de la capacidad productiva del proyecto, valorizado independientemente del financiamiento de la inversión y del origen del mismo. La evaluación financiera trata de medir la rentabilidad del capital propio aportado, el mismo, que para términos de financiamiento es complementado por endeudamiento externo a la unidad ejecutora.

Para la evaluación económica es necesario económica es necesario determinar el costo de oportunidad de capital (COK), y para la evaluación financiera el costo promedio ponderado del capital (CPPC).

10.1 COSTO DE OPORTUNIDAD DE CAPITAL

Cuando aprendemos un proyecto de inversión vinculamos una cierta cantidad de recursos económicos líquidos al proyecto, con lo que dejamos de percibir los

posibles rendimientos que ese dinero nos produciría durante el plazo de tiempo que está vinculado al proyecto. Nada más lógico que exigir al mismo, como mínimo, que nos produzca una rentabilidad igual a la que sacrificamos al emprender el proyecto. Estos se hacen a través del costo de oportunidad del capital; así consideramos que el costo de oportunidad es la tasa de rentabilidad a la que estamos renunciado por emprender el proyecto, lo que estamos implícitamente exigiendo a la inversión para considerarla aconsejable es que sea capaz de producir como mínimo lo que el importe del capital que necesitamos vincular produciría en el mejor de los usos alternativos, al que debemos de renunciar. La relación matemática empleada para el cálculo del costo de oportunidad del capital es:

$$COK = (1 + Ke) * (1 + R) * (1 + i) - 1$$

Donde

COK: costo de oportunidad de capital

Ke : Tasa de interés a deposito a plazo fijo (14,5% entidades financieras)

R : Riesgo de mercado 6%

i : Tasa de inflación anual promedio 2,5%

Permutando en la ecuación se obtiene.

$$COK = 24,40\%$$

10.2 EVALUACIÓN ECONÓMICA

Denominada también evaluación del proyecto puro, tiene como objeto analizar el rendimiento y rentabilidad de toda la inversión independiente de la fuente de financiamiento. En este tipo de evaluación se asume que la inversión que requiere el proyecto que proviene de fuentes de financiamiento internas (propias), es decir que los recursos que necesita el proyecto pertenece a la entidad ejecutora o al inversionista. Examina si el proyecto por si mismo genera rentabilidad. El proceso de evaluación económica del proyecto se realiza a través de ciertos indicadores: el valor Actual Neto Económico (VANE), la Tasa Interna de Retorno Económico (TIRE), el factor Beneficio costo (B/C) y el periodo de recuperación de la inversión (PRI)

10.2.1 VALOR ACTUAL NETO ECONÓMICO (VANE)

Los flujos que ocurren en distintos no tienen igual valoración. Es por esta razón que con este indicador de evaluación se conoce el valor del dinero actual (hoy) que va recibir el proyecto en el futuro, a una tasa de interés y un periodo determinado, a fin de comparar este valor con la inversión anual.

El Valor Actual Neto Económico, se calcula empleando la siguiente fórmula matemática y empleando el flujo de caja económico del cuadro 10.1

$$VANE = \sum_{k=0}^{k=n} [(FCE * FSA) - I_0]$$

Donde:

VANE: Valor Actual Neto Económico

FCE : Flujo de Caja Económico

FSA : Factor simple de Actualización.

Siendo:

$$FSA = \frac{1}{(1+COK)^n}$$

Donde:

COK: costo de oportunidad del capital (24.40%)

n : Tiempo en años

El VANE al costo de oportunidad mencionado es de US\$ 3023608,97 cifra que indica que los beneficios proyectados son superiores a los costos incurridos, es decir el VANE es mayor a cero. El proyecto se acepta, en el cuadro 10.1 se presenta el detalle del cálculo del Valor Actual Neto Económico.

**CUADRO 10.1: VALOR ACTUAL NETO ECONÓMICO A UN COK
DE 19,25%**

AÑOS	F.C.E (Fe)	FSA (1/(1+COK) ⁿ)	FLUJO ACTUALIZADO
0	-742171,70	1,00	-742171,70
1	533789,47	0,80	429091,21
2	684942,88	0,64	442602,23
3	915312,49	0,52	475453,72
4	1186559,80	0,42	495459,44
5	1526999,10	0,34	512550,76
6	1520059,70	0,27	410145,89
7	1520059,70	0,22	329699,27
8	1520059,70	0,17	265031,57
9	1520059,70	0,14	213047,88
10	1710340,60	0,11	192698,71
VANE			3023608,97

10.2.2 TASA INTERNA DE RETORNO ECONÓMICO (TIRE)

Se define como la tasa de actualización que hace cero el Valor Actual Neto Económico; es decir, es la tasa que iguala los beneficios netos futuros actualizados a la inversión inicial. El cálculo se realiza a través de aproximaciones sucesivas y gráficamente. Gráfica 10.1 el criterio de aceptación del proyecto es cuando TIRE es mayor o igual al costo de oportunidad del capital. El valor aproximado del TIRE, de manera analítica está dada por la siguiente relación matemática.

$$TIRE = K_i + \left[\frac{VANE_s * (K_s + K_i)}{(VANE_s + VANE_i)} \right]$$

Donde:

K_i : Tasa Interna Inferior

$VANE_i$: Valor Actual Neto Económico

K_s : Tasa Interna Superior

$VANE_s$: Valor Actual Neto Económico superior a cero

Para calcular el TIRE por el método gráfico es necesario obtener diferentes valores del VANE. La interacción de la curva con el eje de las abscisas corresponde al valor del TIRE. Tal como se observa en el gráfico 10.1

CUADRO 10.2: VANE PARA DIFERENTES TASAS DE ACTUALIZACIÓN

TASA DE ACTUALIZACIÓN	VANE
24,4	1163517,62
40	649547,99
60	322701,98
80	144208,26
100	32299,06
120	-44470,27
140	-100485,57

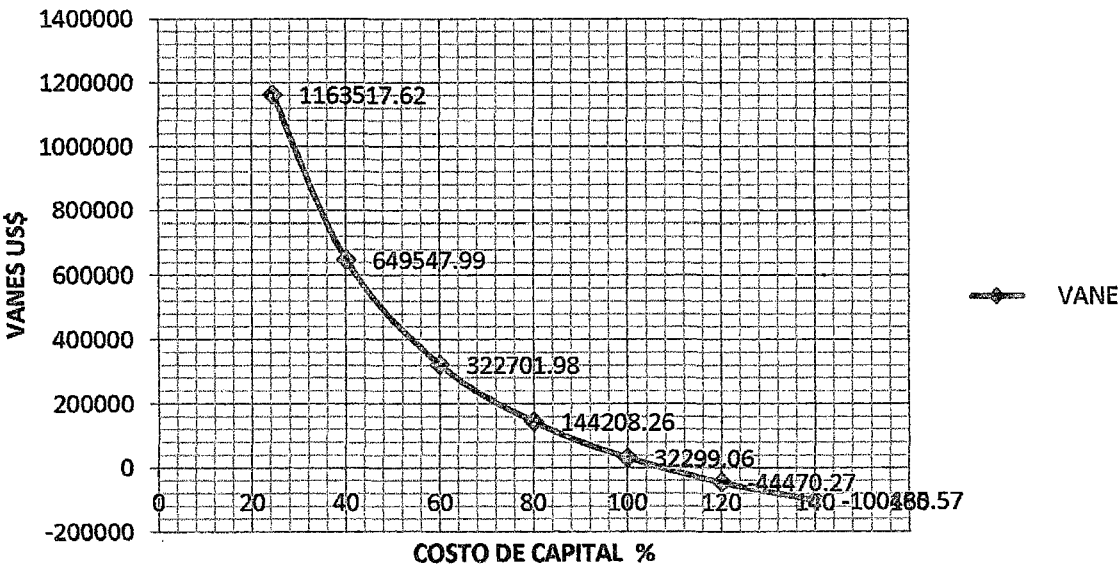


GRÁFICO 10.1: VANE en función al costo del capital

El TIRE, resultante es igual a 106% (analítica y gráficamente), valor positivo y a la vez superior al costo de oportunidad del capital de (24.40%). El valor de la tasa interna de retorno económico significa, que a rentabilidad del proyecto es superior al mínimo exigido, por lo tanto debe de realizarse.

10.2.3 RATIO BENEFICIO/COSTOS (RBC)

El B/C es un indicador que relaciona el valor de los beneficios (VAB) del proyecto con el de los costos de los mismos (VAC), más la inversión inicial (Inv).

$$B/C = \frac{VAB}{VAC + Inv}$$

La regla de decisión vincula con éste ratio recomendaría hacer el proyecto si el B/C es mayor que 1.

$$\text{Si } B > 1 = VAC + INV = VAN > 0$$

CUADRO 10.3 RELACIÓN BENEFICIOS COSTOS DEL PROYECTO

AÑOS	COSTOS US\$	BENEFICIOS US\$	FSA (1/(1+COK) ⁿ)	COSTOS ACTUALIZADOS	BENEFICIOS ACTUALIZADO
0	-222652	2110043,50	1,00	-222652	2110043,50
1	1576254,10	2439596	0,80	1267085,29	1961090,03
2	1754653,10	2820538,30	0,65	1133836,69	1822599,47
3	1905225,80	3260872,30	0,52	989658,40	1693841,04
4	2074312,50	3769844,50	0,42	866149,11	1574134,78
5	2242845,30	3769844,50	0,34	752830,87	1265381,66
6	2249784,80	3769844,50	0,27	607041,94	1017187,83
7	2249784,80	3769844,50	0,22	487975,84	817675,10
8	2249784,80	3769844,50	0,17	392263,53	657295,10
9	2249784,80	3769844,50	0,14	315324,38	528372,27
10	2249784,80	3960125,40	0,11	253476,19	446174,90
TOTAL				6842990,24	13893795,70

$$RBC = 1,54$$

10.2.4 PERIODO DE RECUPERACIÓN DE LA INVERSIÓN (PRI)

Determina el tiempo necesario para que el proyecto recupere el total de la inversión y se deduce de la siguiente fórmula

$$\sum_{t=0}^g \frac{\text{inversión}}{(1 + cok)^n} = \sum_{t=g}^n \frac{It - Ct}{(1 + cok)^n}$$

CUADRO 10.4: PERIODO DE RECUPERACIÓN DE LA INVERSIÓN

AÑOS	F.C.F (Ff) US\$	FSA (1/(1+COK)^n)	F.C. ACTUALIZADO US\$	FF ACUMULADO US\$
0	-222652	1,00	-222652	-222652
1	440275,93	0,80	353919,56	131267,56
2	525186,64	0,65	339369,58	470637,14
3	755556,26	0,52	392469,28	863106,42
4	1026803,60	0,42	428751,71	1291858,12
5	1367242,90	0,34	458927,18	1750785,30
6	1360303,40	0,27	367040,09	2117825,39
7	1520059,70	0,22	329699,27	2447524,65
8	1520059,70	0,17	265031,57	2712556,22
9	1520059,70	0,14	213047,88	2925604,10
10	1710340,60	0,11	192698,71	3118302,81

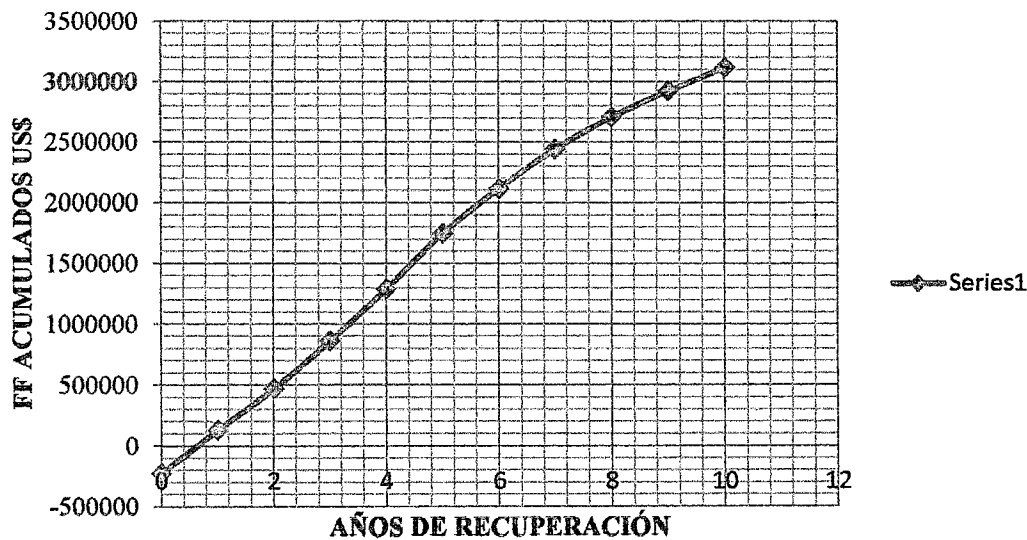


GRÁFICO 10.2: Flujo de caja actualizado acumulado en función de los años

PRI FINANCIERO = 1,10 1,00 1 año
 0,10 x 12 1,20 1 mes
 0,20 x 30 6,00 6 días

Conforme a los datos tabulados en el cuadro 10.3 y su respectiva gráfica 10.2 el periodo de recuperación del capital es de 1 año, 1 mes y 6 días respectivamente.

10.3 EVALUACIÓN FINANCIERA

Es una técnica para evaluar proyectos que requieren financiamiento de créditos, como tal, permite medir el valor financiero del proyecto considerando costo de capital financiero y el aporte de los accionistas. Evaluar proyecto de inversión desde el punto de vista financiero o empresarial consiste en medir el valor proyectado incluyendo los factores del financiamiento externo, es decir tener presente las amortizaciones anuales de la deuda y los intereses del préstamo en el horizonte del planeamiento.

La evaluación financiera del proyecto de inversión se caracteriza por determinar las alternativas factibles u óptimas de inversión utilizando los siguientes indicadores: el Valor Actual Neto Financiero (VANF) y la Tasa Interna de Retorno Financiero (TIRF).

10.3.1 COSTO PROMEDIO PONDERADO DEL CAPITAL

Para la evaluación financiera del proyecto es necesario conocer el costo promedio ponderado del capital (CPPC), en este caso se considera la tas de interés con que se obtiene el préstamo financiero y el costo de oportunidad del capital del inversionista, este se calcula mediante la relación matemática siguiente:

$$CPPC = (\%APORTE) * (COK) + (\%FINANCIAMIENTO) * TASA DE INTERÉS$$

Donde:

% aporte = 30,0%

% financiamiento = 70,0%

Costo de Oportunidad del Capital = (COK) = 24,40%

Tasa de interés efectiva financiero = 18%

Reemplazando los datos en la ecuación se tiene que el costo promedio ponderado del capital:

(CPPC) es de 19,92%

10.3.2 VALOR ACTUAL NETO FINANCIERO (VANF)

Es igual al flujo neto económico más los préstamos y menos el servicio a la deuda, lo que nos da el flujo neto financiero, el que se debe actualizar a una tasa que corresponde al costo promedio ponderado del capital.

$$VANF = \sum [(F_t * FSA) - I_0]$$

Donde:

VANF: valor actual neto financiero

Ft : Flujo de caja financiero

FSA : Factor simple de actualización

Io : Inversión inicial.

Siendo:

$$FSA = \frac{1}{(1 + CPKC)^n}$$

De la ecuación mencionada y los datos del cuadro 10.2 el VANF es de 1220334,47 este valor es mayor que el VANE, significa que el préstamo realizado conviene al interés del proyecto, en el cuadro 10.4 se muestra el flujo de caja financiero, el factor serie de actualización y el resultado respectivo se muestra en el siguiente cuadro:

CUADRO 10.4: VALOR ACTUAL NETO FINANCIERO (VANF) A UN COK

DE 24,40%

AÑOS	F.C.F (Ft) US\$	FSA (1/(1+COK) ⁿ)	FLUJO ACTUALIZADO US\$
0	-222652	1,00	-222652
1	440275,93	0,84	369204,13
2	525186,64	0,70	369314,96
3	755556,26	0,59	445545,07
4	1026803,60	0,49	507754,56
5	1367242,90	0,41	566961,72
6	1360303,40	0,35	473026,48
7	1520059,70	0,29	443253,25
8	1520059,70	0,24	371700,84
9	1520059,70	0,21	311698,82
10	1710340,60	0,17	294102,51
VANF			3929910,35

CAPÍTULO XI

ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD DEL PROYECTO

La mayoría de las evaluaciones de proyectos se realizan en escenarios de certidumbre respecto de las variables que componen el flujo de caja. Sin embargo, en la mayoría de los procesos decisorios, el inversionista busca determinar la probabilidad de que el resultado real no sea el estimado y la posibilidad de que la inversión pudiera incluso resultar con rentabilidad negativa.

Muchas variables son las que condicionan el grado de tolerancia al riesgo: el horizonte del tiempo de la inversión, la disponibilidad de recursos físicos o financieros.

En este capítulo se analizan los conceptos de riesgo, incertidumbre y sensibilidad, y se exponen los principales instrumentos para tratarlos.

11.1 ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD

Los criterios que se obtienen al aplicar los criterios de aplicación no miden exactamente la rentabilidad del proyecto, sino sólo la de uno de los tantos escenarios futuros posibles. Los cambios que casi con certeza se producirán en el comportamiento de las variables del entorno harán prácticamente imposible esperar que la rentabilidad calculada sea la que efectivamente tenga el proyecto implementado. Por ello la decisión sobre la aceptación o rechazo de un proyecto debe basarse más en la comprensión del origen de la rentabilidad de la inversión y del impacto y de la no ocurrencia de algún parámetro considerado en el cálculo del resultado que en el VAN positivo o negativo.

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, variación en el precio del producto final y la variación en el volumen de ventas.

11.1.1 ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD AL PRECIO DE LA MATERIA PRIMA

En el cuadro 11.1 se presenta la variación del precio de la materia prima y los correspondientes valores del valor actual neto económico y la tasa interna de retorno económico.

CUADRO 11.1: ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD AL PRECIO DE LA M.PRIMA

% VARIACIÓN	PRECIOS US\$/TM	PRECIOS S./TM	VAN US\$	TIR
-80%	2920	7820	1026033,15	175%
-65%	2960	7930	912029,47	168%
-50%	3000	8040	820826,52	145%
0%	3300	8800	601066,30	101%
50%	3500	9400	273608,84	59%
65%	4000	1070	136241,66	35%
80%	4300	11050	-16445	22,21%

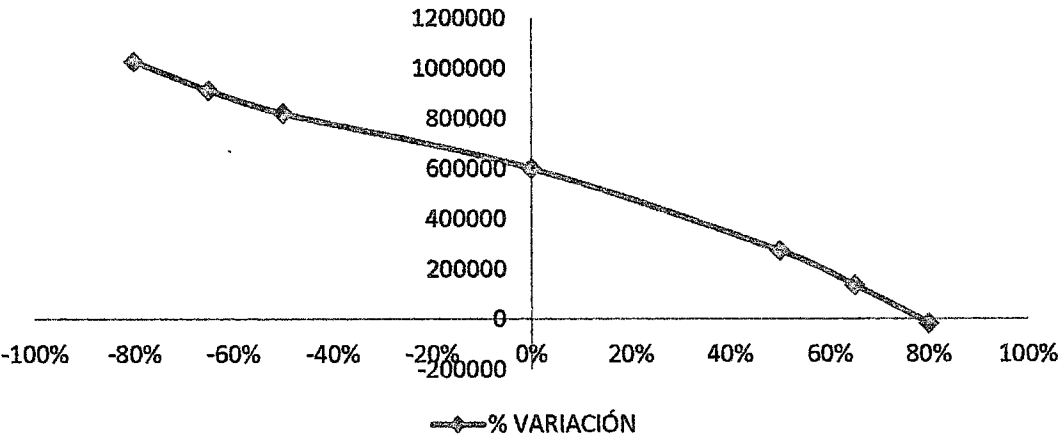


GRÁFICO 11.1: VARIACIÓN del VAN y del TIR del proyecto de los precios de la Mat. Prima

Respecto al cuadro 11.1 y sus respectivas gráficas, al incrementar el precio de la materia prima en un 15% el VAN disminuye en 50%, se aproxima a cero, pues no es rentable para la empresa y al disminuir el precio de la materia prima en un 15% el VAN aumenta en 10%.

11.1.2. ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD AL PRECIO DE LOS PRODUCTOS TERMINADOS.

Los precios de los productos finales, influyen 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 precios aun el proyecto resulta atractivo para su inversión.

En el cuadro N° 11.2, se presenta la variación de los precios de los productos finales y los correspondientes valores del VANE y TIRE.

CUADRO 11.2: ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD AL PRECIO DEL PRODUCTO

% VARIACIÓN	PRECIOS TRUCHA US\$/kg	PRECIOS CONSERVA US\$/unid.	VAN US\$	TIR
-21%	2,50	1,40	-3712,50	24%
-15%	2,86	1,49	211174,57	45%
-5%	3,00	1,78	462129,56	85%
0%	3,50	1,86	601066,30	101%
5%	4,00	1,90	820824,50	148%
15%	4,30	1,98	1026043,30	175%
21%	2,50	1,40	1249038,70	188%

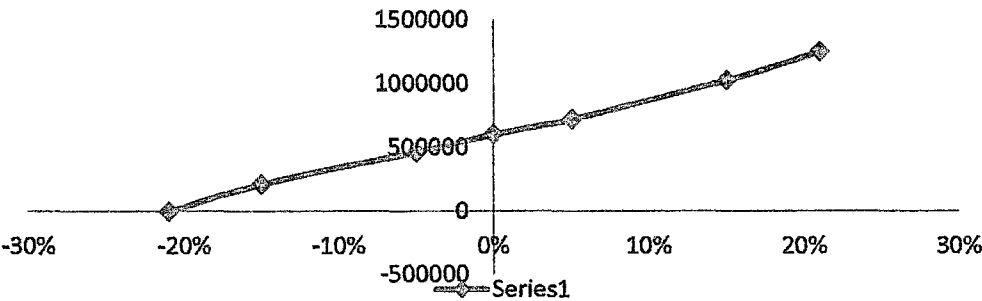


GRÁFICO 11.2: Variación del VAN y del TIR del proyecto por efecto del precio del producto terminado

En la figura 11.2 se puede observar que si el precio del producto terminado disminuye en un 25% el proyecto ya no es rentable debido a que el VANE se hace cero por lo tanto hay que cuidar este parámetro de variación

CAPÍTULO XII

EL IMPACTO AMBIENTAL

El Impacto Ambiental (IA) puede ser definido como la alteración producida en el medio natural donde el hombre desarrolla su vida, ocasionada por un proyecto o actividad dados:

El IA tiene una clara connotación de origen humano, dado que son las actividades, proyectos y planes desarrollados por el hombre, inducen las alteraciones mencionadas, las cuales pueden ser o bien positivo, cuando impliquen mejoramiento de la calidad ambiental, o bien negativas cuando ocurra la situación contraria. Los IA se caracterizan por varios factores, los cuales son usualmente considerados entre otros en las técnicas de valoración de impactos.

- Magnitud: calidad y cantidad del factor ambiental afectado.
- Importancia: condicionada por la intensidad, la extensión, el momento y la reversibilidad de la acción.
- Signo: si es beneficioso (+), o si es perjudicial (-)

EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DE PROYECTO

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.

Dos aspectos de primera importancia por definir desde un principio, en el marco de la Evaluación de Impacto Ambiental (EIA), corresponde a la identificación de las acciones del proyecto que generen impactos, lo cual se logra a través de un adecuado acercamiento a sus características en todo los aspectos; y

al identificación de todos aquellos factores del medio que son susceptibles de sufrir en forma diferencial alteraciones o impactos.

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 en origen la contaminación.

12.1 ALCANCES DE LA EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL

La legislación peruana en materia de protección ambiental cuenta con leyes, decretos y reglamento que enmarcan las actividades que puedan 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 N° 26786 “Ley de Evaluación de Impacto Ambiental para Obras y Actividades” referente a la utilización de recursos naturales.
- Legislación sobre Monumentos Arqueológicos.

12.2 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 actuar 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 contravención 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 periodo de construcción.

- Los daños a terceros causados por incumplimiento de estas normas es responsabilidad del ejecuto, quien deberá remediarlos a su costo.

a. Normas para el componente aire

- El incinerado de todo tipo de materiales (basuras, residuos de construcción, material vegetal, etc.) están prohibidas.
- Par el almacenamiento de materiales finos deben construirse cubiertas laterales par evitar que el viento disperse el polvo hacia los terrenos vecinos.

b. Normas para el componente agua.

- No se permitirá el uso, tránsito o estacionamiento de equipo móvil en los lechos de las corrientes, ni 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 combustibles 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.

c. 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.

d. Normas para el componente salud

- Los campamentos y frentes de obra deberán estar previstos de recipientes apropiados para la disposición de basuras (recipientes plásticos con tapa). Todo desecho proveniente de ellos deberá ser trasladado al lugar.

e. 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 colocaran 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 seleccionados o aquellas indicadas por la supervisión.
- Señalización: el ejecutor 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 atacar las normas de seguridad, tendrá especial cuidado y preservar las condiciones del medio ambiente, para lo cual evitará el vertimiento al suelo y a las aguas la 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.

Los riesgos e impactos ambientales del proyecto, se identifica y evalúan, en términos de su magnitud sobre los elementos del medio ambiente. Para lograr este objetivo, se contrastarán las acciones descritas en la descripción del proyecto, con la condición ambiental del entorno evaluando sin la existencia del proyecto (Línea Base). Las fuentes de impacto se identifican analizando las distintas etapas del proyecto, cuyas características pudieran modificar el medio ambiente.

CUADRO 12.1: ESCALA DE CALIFICACIÓN

RANGO	CALIFICACIÓN
0-20	No significativo
21-40	Significancia menor
41-60	Medianamente significativo
61-80	Significativo
81-100	Altamente significativo

CUADRO 11.2: PROCESO DE EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL

Medio	Componentes Ambiental	Construcción de Planta	Generación de residuos Sólidos	Generación de Residuos Líquidos	Generación de gases	Contaminación al personal
Físico	Calidad del Aire	-5	-5	0	-15	0
	Nivel de Ruido	-10	-10	0	0	0
	Calidad del Agua	0	0	-10	0	0
Socio Económica	Índices	0	0	0	0	+15
Construido	Infraestructura y Servicios	+20	0	0	0	0

La evaluación final de proyecto permite jerarquizar los impactos resultantes del siguiente modo:

- Impacto altamente significativos (18-100)
El proyecto no produce impacto altamente significativo.
- Impacto significativo (61-80)
El proyecto no produce ningún impacto significativo.
- Impacto medianamente significativos (41-60)
El impacto medianamente significativo del proyecto, de carácter positivo, corresponde a la generación de empleos que permitirá una mejora de los índices socioeconómicos de la población.
- Impactos de significancia menor (21-40)
No existe ningún impacto sobre el paisaje durante la etapa de operación del proyecto.
- Impacto no significativos (0-20)
El resto de los impacto (operación de la planta, generación de residuos sólidos, líquidos y gaseosos, olores, etc.) pese a ser negativos, resultaron ser no significativos para el presente proyecto tal como se muestran en el cuadro N° 11.2

12.3 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

c. Medidas de mitigación

- Antes de la ejecución del proyecto se realizará 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.
- 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.

- 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 tierras será minimizado humedeciéndola o mediante el uso de agregados. Las vías de acceso al área circundante del proyecto, que tendrá un tránsito frecuente, se mantendrá 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 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.

12.4 PROCESO PRODUCTIVO

a. Impacto Ambiental

- En el capítulo V se ha descrito de manera detallada la descripción de cada proceso productivo, en donde también mediante el balance de materia se ha determinado las cantidades de los residuos en cada etapa. En este punto nos dedicamos 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.
- Además de los residuos sólidos, la planta genera: ruidos, polvos y proliferación de roedores

b. Medidas de mitigación ambiental

- En la etapa de procesamiento de trucha enlatada, los residuos sólidos se ubicarán en un almacén destinado para este fin para su posterior inmediata comercialización para la planta de harina de pescado.
- Las aguas residuales de lavado de pescado y la de pre cocción se reciclará en un pozo para su tratamiento biológico con bacterias degradadoras. Después del tratamiento el efluente se filtra y es adsorbido con carbón activado.
- Para el caso de la generación de ruidos, los operarios utilizarán protectores de oído.
- Contra la acumulación del vapor e incremento de calor se instalará extractores para evacuar el vapor acumulado y calor.
- Para evitar la proliferación de roedores se colocarán trampas y uso de venenos que no interfieren en la salud humana.
- Para evitar los insectos se colocará los insectocutores en área de proceso.

12.5 OPERACIONES AUXILIARES

a. Operaciones de Limpieza y desinfección

- El mantenimiento de las condiciones higiénicas exige llevar a cabo operaciones de limpieza y desinfección d 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 producto de acción combinada. En cualquier caso, para le 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 sociedad adherida a las superficies, la formación de soluciones detergentes y la eliminación de los restos de soluciones limpiadoras.

- 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 instrucciones 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 contiene como compuesto germicida sustancias alcalinas, cloro y oxígeno.
- Las características de la suciedad existen 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 las conducciones y 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 XIII

ORGANIZACIÓN Y ADMINISTRACIÓN

La organización está referida al tipo de empresa que se deberá adoptar en la etapa operativa del proyecto, mientras que la administración se encuentra relacionada a la dirección y supervisión en la etapa de implementación.

El cumplimiento de los propósitos del proyecto exige un esfuerzo concertado de las diferentes personas o entidades responsables de llevarlo adelante. El diseño administrativo supone la construcción de estructuras, definición de funciones, asignación de responsabilidades, delimitación de autoridad, identificación de canales de comunicación, etc. Para atender esta tarea existen una variedad de modelos o formas de organización de reconocida validez, y que se puede aplicar, dependiendo de la naturaleza del proyecto, a las diferentes fases del mismo, teniendo en cuenta desde luego, que la ejecución es una etapa de carácter temporal, en tanto que la operación es reiterativa y permanente.

“La organización” ya sea para la etapa de instalación como para la fase de operación, corresponde a una estructura que garantice el logro de los objetivos y metas, en armonía con la naturaleza, el tamaño y complejidad de las necesidades y disponibilidad de recursos humanos, materiales, informáticos y financieros.

13.1 ESTRUCTURA ORGÁNICA Y FUNCIONES

13.1.1 ASPECTOS LEGALES

Mediante la ley N° 28015 del 2 de julio de 2003 se ha promulgado la ley de promoción y formalización de la Micro y Pequeña Empresa, la presente ley tiene por objeto la promoción de la competitividad, formulación y desarrollo de la micro y pequeñas empresas para incrementar el empleo sostenible, su

productividad y rentabilidad, su contribución al Producto Bruto Interno, la ampliación del mercado interno y las exportaciones y su contribución a la recaudación tributaria.

Esta norma define a la micro y pequeña empresa como aquella unidad económica constituida por una persona natural o jurídica, bajo cualquier forma de organización o gestión empresarial contemplada en la legislación vigente, que tiene como objeto desarrollar actividades de extracción, transformación, producción y comercialización de bienes o prestación de servicio.

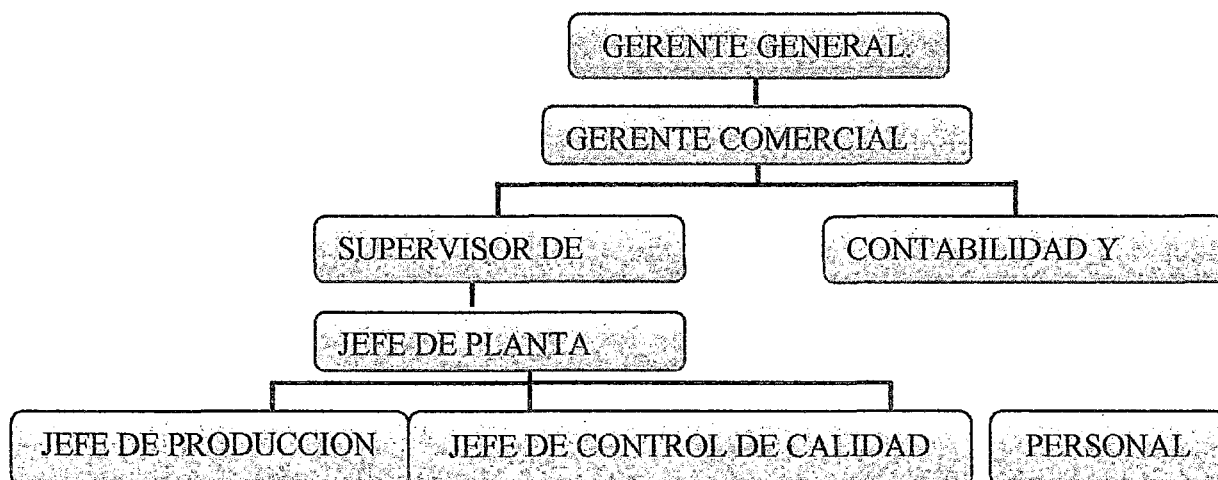
13.1.2 TIPO DE SOCIEDAD DE LA EMPRESA

El tipo de sociedad que adoptará la empresa es el de una “Sociedad Anónima Cerrada” (S.A.C), en esta sociedad el capital está dividido en partes iguales, acumulables e divisibles, que pueden ser incorporados en título valores denominarse acciones. A su razón social debe agregarse la expresión “Sociedad Anónima Cerrada” o las siglas “S.A.C”. Al constituirse la empresa, el capital debe estar pagado en no menos de 35% de cada accionista y depositado en banco de Crédito a nombre de la sociedad. Los socios o las accionistas tienen derecho a las utilidades en proporciones a sus respectivas participaciones sociales, salvo disposición contraria de la constitución de la sociedad.

13.1.3 ORGANIGRAMA ADMINISTRATIVO DE LA EMPRESA

13.1.4 ORGANIZACIÓN

La estructura orgánica de la Empresa se muestra en la figura N° 3



13.1.5 ADMINISTRACIÓN

La empresa se rige de acuerdo a las funciones que compete a cada instancia, a las que a su vez se interrelacionan unas con otras.

A continuación se presenta una descripción de las funciones que desarrolla algunas de los integrantes de la Empresa

GERENCIA GENERAL

El Gerente General, es el responsable del custodio de los bienes y derechos de la Empresa. Las funciones que cumple son los siguientes:

- Realiza a nombre de la Empresa toda clase de operaciones comerciales y crediticias.
- Determina o modifica el salario de los trabajadores de acuerdo a ley.
- Es responsable de brindar los recursos económicos necesarios para cubrir los gastos ocasionados durante el Proceso Productivo y/o en otras actividades que involucre a la Empresa.
- Está a su cargo supervisar el trabajo del Jefe de Control de Calidad y del Jefe de Producción.
- Es el encargado de coordinar con el Jefe de Control de Calidad y Jefe de Producción sobre algún cambio en el Área de Producción.
- Preside las reuniones del Equipo HACCP.

GERENTE COMERCIAL.

El gerente Comercial cumple con las siguientes funciones:

- Es el responsable de gestionar los recursos financieros, materiales para el buen funcionamiento de la Empresa.
- Comunica al Gerente General las necesidades requeridas para las compras de los insumos para la productividad de la planta.
- Coordina con el Supervisor de planta y jefe de planta las actividades que tienen relación con la producción y el buen funcionamiento.
- Participa en la revisión y validación del Sistema HACCP junto con el equipo HACCP.

- Se reporta al Gerente General.

SUPERVISOR DE PLANTA.

El Supervisor de Planta cumple con las siguientes funciones:

- Encargado de la gestión del funcionamiento de todas las actividades relacionadas con la puesta en marcha y mantenimiento del equipo HACCP.
- Responsable de coordinar las auditorías externas para la verificación del cumplimiento del Sistema HACCP.
- Participa en la revisión y validación del Sistema HACCP junto con el equipo HACCP.
- Se reporta a la Gerencia General y a la administración.

DEPARTAMENTO DE PRODUCCIÓN

Se encarga de vigilar todos los aspectos relacionados en cada una de las etapas del Proceso Productivo; está a la responsabilidad de un Ingeniero, quién responde ante la Gerencia General y tiene por funciones:

- Está encargado de la compra de materias primas e insumos, según los requerimientos de producción. Del mismo modo, seleccionar a los proveedores.
- Vigila al personal de la sala de producción, mantenimiento y de limpieza.
- Es responsable de hacer cumplir el Plan HACCP en el área de producción.
- Supervisa la adecuada producción y el monitoreo de los puntos críticos de control en el área de producción.
- Esta jefatura es responsable de todo el Proceso de Producción.

DEPARTAMENTO DE CONTROL DE CALIDAD

Está a cargo también de un Ingeniero en Industrias Alimentarias, las funciones que desempeña son los siguientes:

- Informa al gerente General.

- Es responsable de la aplicación eficaz del plan HACCP en toda la fábrica. De igual forma, realiza la verificación del cumplimiento del plan HACCP.
- Coordina la capacitación del personal con el jefe de producción.
- Es responsable de hacer cumplir todas las operaciones del Manual de Buenas Prácticas de Higiene.
- Controla las materias primas e insumos en la recepción.
- Supervisa a los proveedores y es el encargado de hacer cumplir la política de proveedores.
- Coordina con el jefe de producción, sobre los requerimientos del área de proceso, almacén de materia prima y producto terminado.
- Evalúa los peligros según cambios en el proceso y realiza cualquier cambio del Plan HACCP y documentos relacionados con este Plan, previa aprobación del presidente del equipo.
- Es el responsable de Organizar las reuniones del Equipo HACCP.
- Supervisa la distribución del producto.

DEPARTAMENTO DE CONTABILIDAD

En este cargo está a la responsabilidad de una Licenciada Contable, quien es responsable del cumplimiento de las leyes de materia contable, llevar al día los libros y registros de contabilidad, presentar los balances de gerencia. Está a su cargo las gestiones municipales, ministeriales, etc. también se encarga de confeccionar las planillas de jornales y pagar a los proveedores y a la vez es responsable de estar al corriente de la legislación tributaria e impositiva en general.

13.1.4 ORGANIZACIÓN GENERAL DE LA PLANTA

A. GERENTE GENERAL

Es el responsable de la conducción de las operaciones y de la consecución de los objetivos trazados. Dirige el planeamiento para el buen funcionamiento de la planta, estableciendo y ejecutando objetivos y estrategias correspondientes para tal fin.

B.ADMINISTRACIÓN Y CONTABILIDAD

Es el responsable de las coordinaciones de operación y producción de la planta. Revisa y verifica mensualmente los avances en la ejecución del Plan HACCP conjuntamente con el jefe de planta y de Aseguramiento de la calidad, así como los demás miembros del equipo HACCP y dispone las medidas correctivas que a su nivel sean requeridas.

C. DEPARTAMENTO DE PRODUCCIÓN

Los responsables de conducir las operaciones diarias de producción en conformidad a las instrucciones del jefe de planta, jefe de aseguramiento de la calidad, técnico de aseguramiento de la calidad son responsables de administrar el plan HACCP y preceptos preestablecidos en los programas de aseguramiento de la calidad.

D. DEPARTAMENTO DE COMERCIALIZACIÓN

El jefe de ventas es el responsable de la comercialización del producto terminado y de organizar las innovaciones en el sistema de ventas.

Desarrollar y ejecutar planes de promoción y ventas de los productos; responsable de las condiciones de transporte y distribución de los productos.

E. SECRETARIA

Es la persona encargada de realizar la recepción y redacción de documentos, contribuye en la organización de actividades.

CONCLUSIONES

El presente proyecto “Estudio de Pre factibilidad Para la Instalación de una Planta Procesadora de gamitana enlatada en la Región Loreto” presenta las siguientes conclusiones:

1. Los principales productores de gamitana en la región Loreto son las provincias de Maynas, Requena, Ucayaly y Alto Amazonas, en el cual para el año 2012 se registra un excedente de cosecha de 1608,60 Tm y se estima para el año 2022 un excedente de producción de 3676,50 Tm, de gamitana que garantiza la disponibilidad de materia prima suficiente para el desarrollo del proyecto.
2. La producción de graded de gamitana es 6,00 Tm/semana y acumula una producción anual de 295 Tm/anual respectivamente. La planta de proceso de gamitana enlatada se ubica en la Región Loreto, en la Zona industrial Maynas – Iquitos.
3. Sobre la base de los análisis interrelacionado de las variables condicionantes del tamaño de planta, se establece que el mercado es el variable limitante, siendo el tamaño óptimo a producir 295 Tm/año en su máxima capacidad. La rentabilidad en primer año es US\$ 2110043,52 y la rentabilidad financiera que el Banco Regional del Desarrollo financió el 70% equivalente a US\$ 519519,66; respectivamente para cinco años con un año de gracia. Los egresos en primer año US\$ 1444500,40 y en el último año US\$ 1585284,37.
4. De acuerdo a los análisis realizados, que la utilidad neta en primer año US\$ 465880,20 y en el último año US\$ 1662388,70. El periodo de recuperación del capital es 1 año con 1 mes y 6 días respectivamente.
5. En los análisis de sensibilidad del precio de la materia prima que el incremento del costo del mismo en un 50% no es rentable para la empresa.

En los análisis de sensibilidad del precio del producto terminado en la disminución del precio en un 25% no es rentable para la empresa, es muy imprescindible cuidar estos parámetros.

6. En las medidas de mitigación ambiental que los residuos sólidos del pescado, son destinados a la planta de harina de pescado, su reciclaje y su inmediata comercialización.

El agua residual del lavado de pescado y la de pre cocción es reciclada en un pozo, por lo que se realiza el tratamiento biológico con las bacterias degradadoras, el efluente se filtra y es adsorbido con carbón activado.

RECOMENDACIONES

1. Realizar la innovación tecnológica, en la elaboración de conserva de gamitana ya sea lomo desmenuzado, grated, filete, etc.
2. Explotar la materia prima producida (gamitana) y dar el valor agregado para incrementar la economía de la población.
3. Incentivar a la población, en la producción e instalaciones de piscigranjas en zonas viables de las provincias de Loreto.
4. Realizar un estudio tecnológico, para sembrar los alevinos, para disminuir los costos de producción y también evitar la importación de alevinos.
5. Construir jaulas flotantes para seleccionar y facilitar la pesca de la gamitana.

ANEXOS

ANEXO 2.2

ESTUDIO PRELIMINAR DE LA DEMANDA

Mediante el estudio preliminar de la demanda se determina quienes son los posibles consumidores de los productos del proyecto. Para el caso del presente proyecto se ha realizado el pre encuesta de 50 individuos, para determinar el éxito ó fracaso de la encuesta cuyos resultados son los siguientes:

A la pregunta ¿Ud. Consume grated de gamitana?

CUADRO 2.1: PRE ENCUESTA DE 50 INDIVIDUOS

SI	35	70 %
NO	15	30 %
TOTAL	50	100%

Se toma los valores de los porcentajes:

P= casos favorables 0,70

q= casos desfavorables 0,30

2.5.2 DETERMINACIÓN DEL NÚMERO DE ENCUESTAS A REALIZAR

Para determinar el número de encuestas se aplica la siguiente fórmula:

Donde:

$$N = \frac{Z^2 * p * q}{E^2}$$

N = Número de muestra

P = Casos favorables 0,70

q = Casos desfavorables 0,30

E = Porcentaje de error (5%)

Z = Límite de confianza (1.96)

El valor de Z resulta de tablas estadísticas de la distribución normal.

$$N = \frac{1,96^2 * 0,70 * 0,30}{0,05^2}$$

N = 322 encuestas

1) ¿Le gustaría consumir grated de gamitana?

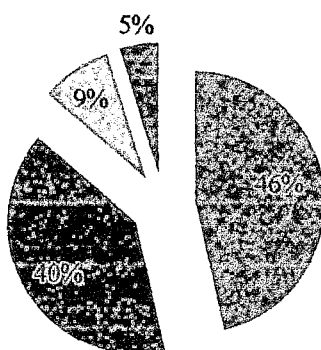
CONSUME	CANTIDAD	%
SI	226	70
NO	96	30
TOTAL	322	100

Consumo de grated de gamitana por distritos Iquitos

RESPUESTA	IQUITOS	BELÉN	PUNCHANA	SAN JUAN BAUTISTA	CANTIDAD
SI	105	90	20	11	226
NO	35	28	18	15	96
TOTAL	140	118	38	26	322

CONSUMO DE GAMITANA

■ IQUITOS ■ BELÉN ■ PUNCHANA ■ SAN JUAN BAUTISTA



2) ¿Con que frecuencia compraría grated de gamitana?

RESPUESTA	Fi	%
SEMANAL	57	25
QUINCENAL	147	65
MENSUAL	23	10
TOTAL	226	100

3) ¿Cuánto pagaría por la grated de 170g en ½ lb tuna?

RESPUESTA	Fi	%
S./ 4.50	199	88
S./ 5.00	23	10

S./ 5.50	5	2
TOTAL	226	100

Cuánto pagaría por la graded de gamitana por distritos

RESPUESTA	IQUITOS	BELÉN	PUNCHANA	SAN JUAN BAUTISTA	CANTIDAD
S./ 4.50	82	54	40	23	199
S./ 5.00	10	6	4	2	22
S./ 5.50	2	1	1	1	5
TOTAL	94	61	45	26	226

4) ¿Marca que existe en el mercado Ud. prefiere?

RESPUESTA	Fi	%
UNAP	226	100,00

5) ¿Cuánto es el ingreso promedio familiar?

RESPUESTA	FI	%
<550	15	4.66
550 A 800	68	21.12
800 A 1000	116	36.02
>1000	123	38.20
TOTAL	322	100

ANEXO 2.3

PARA LA PRESENTACIÓN DE ½ Lb TUNA

Rango	Fi	hi	xi	xi*hi	xi-xp	(xi-xp)^2	(xi-xp)^2*Fi
0 a 1	226	1,0	0,50	0,50	0,00	0,00	0,00
TOTAL	226	1,0	0,50	0,50	0,00	0,00	0,00

$$*consumopromedioXP = 1 \frac{\text{Unidad}}{\text{persona} * \text{semana}}$$

$$*desviaciónpoblacion = \sum \left(\frac{(xi - xp)^2 * fi}{N} - 1 \right)^2 = 1$$

$$\text{Desviación muestral} = \frac{\text{desv. poblaión}}{N^{1/2}} = \frac{1}{226^{1/2}} = 0.066$$

$$\text{ConsumoMínimo} = (Xp - Z * Dm) = (1 - 1.96 * 0.066) = 0,87 \frac{\text{unidad}}{\text{persona} * \text{semana}}$$

$$* \text{ConsumoMedio} = XP = 1 \frac{\text{unidad}}{\text{persona} * \text{semana}}$$

$$* \text{ConsumoMáximo} = (Xp + Z * Dm) = (1 + 1.96 * 0.066) = 1.13 \frac{\text{unidad}}{\text{persona} * \text{semana}}$$

Se empleó un nivel de confianza de 95% y error muestral de 5%, Z es igual a 1.96

Hallando CP (consumo per cápita) pesimista

$$Cp = 0.87 \frac{\text{unidad}}{\text{persona} * \text{semana}} * \frac{0.170 \text{kg}}{\text{unidad}} * \frac{4 \text{semanas}}{\text{mes}} * \frac{12 \text{mese}}{\text{año}} * \frac{5 \text{personas}}{\text{familia}} = 35.50 \frac{\text{kg}}{\text{año} * \text{familia}}$$

Hallando CP (Consumo per cápita) Conservador

$$Cp = 1 \frac{\text{unidad}}{\text{persona} * \text{semana}} * \frac{0.170 \text{kg}}{\text{unidad}} * \frac{4 \text{semanas}}{\text{mes}} * \frac{12 \text{meses}}{\text{año}} * \frac{5 \text{personas}}{\text{familia}} = 40.8 \frac{\text{kg}}{\text{año} * \text{familia}}$$

Hallando CP (Consumo per cápita) optimista

$$CP = 1.13 \frac{\text{unidad}}{\text{persona} * \text{semana}} * \frac{0.170}{\text{unidad}} * \frac{4 \text{semanas}}{\text{mes}} * \frac{12 \text{meses}}{\text{año}} * \frac{5 \text{personas}}{\text{familia}} = 46.10 \frac{\text{kg}}{\text{año} * \text{familia}}$$

Proyección de la población

$$\text{Población2011} = \text{Población2010} * (1 + \text{tasa crecimiento})$$

Tasa de crecimiento = 1.5%

$$\text{Población2011} = 422055 * (1 + 0.015) = 428386$$

$$\text{Población2011} = 428386$$

Hallando Población (familias)

$$\text{Población familiar} = \frac{\text{población Total}}{5}$$

$$\text{Población familiar} = \frac{428386}{5} = 85677$$

Hallando la demanda

$$D.Pesimista = 35,50 \frac{kg}{año * familia} * 85677 familias * 0.70 = 212907345 \frac{kg}{año}$$

$$D.Conservador = 40,8 \frac{L}{año * familia} * 85677 familias * 0.70 = 244693512 \frac{kg}{año}$$

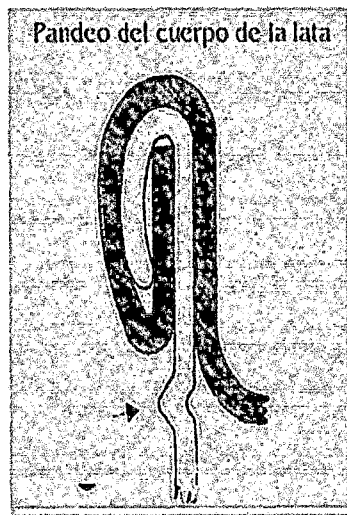
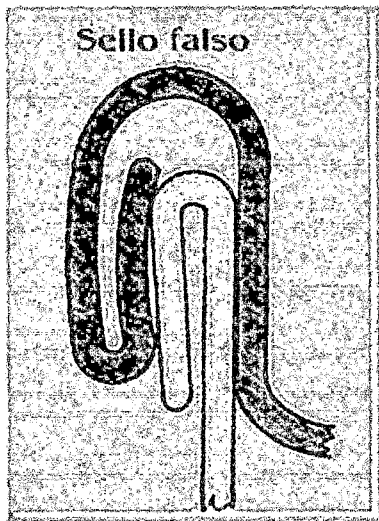
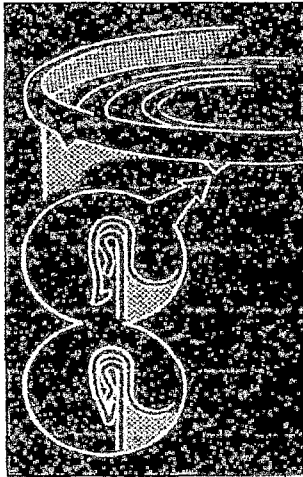
$$D.Optemista = 46,1 \frac{L}{año * familia} * 85677 familias * 0.70 = 276479679 \frac{kg}{año}$$

AÑO	n	POBLACIÓN	FAMILIAS	D. PESIMISTA kg	D. CONSERVADOR kg	D. OPTEMISTA kg
2011	0	428386	85677	2129078.42	2446940.83	2764803.24
2012	1	434812	86962	2161014.6	2483644.94	2806275.29
2013	2	441334	88267	2193429.82	2520899.62	2848369.42
2014	3	447954	89591	2226331.26	2558713.11	2891094.96
2015	4	454673	90935	2259726.23	2597093.81	2934461.39
2016	5	461493	92299	2293622.12	2636050.22	2978478.31
2017	6	468416	93683	2328026.46	2675590.97	3023155.48
2018	7	475442	95088	2362946.85	2715724.83	3068502.82
2019	8	482574	96515	2398391.06	2756460.71	3114530.36
2020	9	489812	97962	2434366.92	2797807.62	3161248.31
2021	10	497159	99432	2470882.43	2839774.73	3208667.04
2022	11	504617	100923	2507945.66	2882371.35	3256797.04

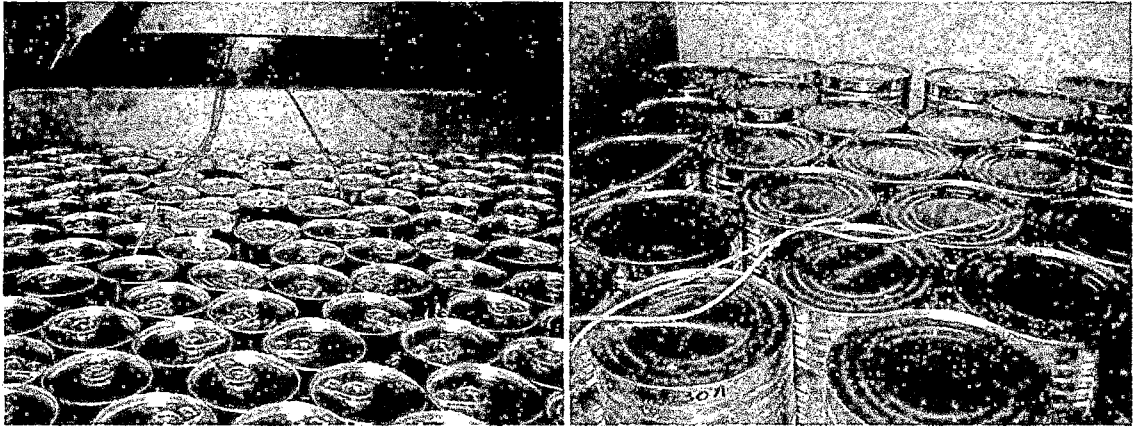
FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

ANEXO 03

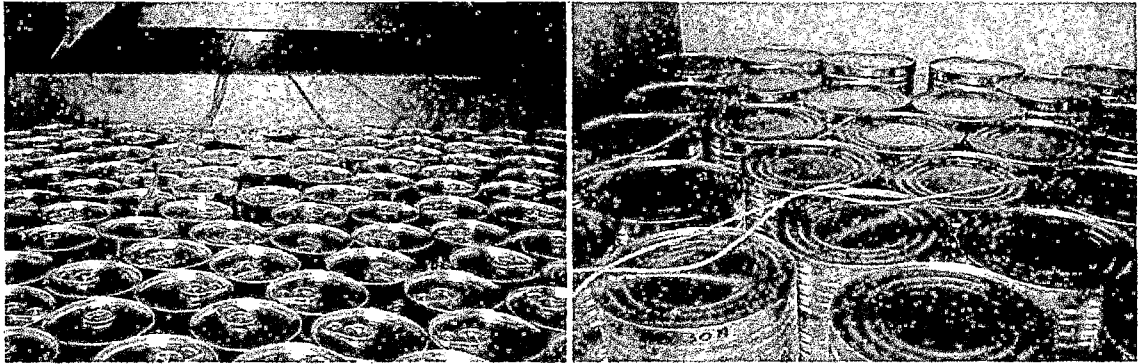
DEFECTOS DEL DOBLE CIERRES



DISTRIBUCIÓN DE CALOR DE LAS CONSERVAS EN AUTOCLAVE



DETERMINACIÓN DEL PUNTO FRIO EN LAS CONSERVAS



ANEXO 5.3

5.3 BALANCE DE ENERGIA

5.3.1 BALANCE DE ENERGÍA EN EL INTERCAMBIADOR DE CALOR DE CONTACTO DIRECTO

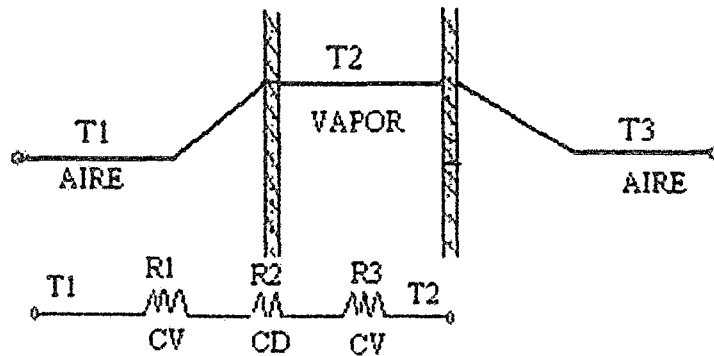


Figura 5.9: Resistencias para el cálculo de calor por convección y conducción

$$Q = Q_{\text{intc}} + Q_{\text{mp}} + Q_{\text{canst}} + Q_{\text{carrs}} \dots \dots \dots (1)$$

Q_{intc} = Flujo de calor por convección y conducción en el intercambiador de calor.

Q_{mp} = Calor absorbido por la materia prima (pescado).

Q_{canst} = Calor absorbido por las canastillas.

Q_{carrs} = Calor absorbido por los carros.

Transmisión de calor por convección y conducción

$$1^\circ Q_{\text{intc}} = A \times U_e \times (\Delta T) \dots \dots \dots (2)$$

Datos:

$$A_1 = L \times h = 6,8 \text{ m}^2$$

$$A_2 = L \times h = 4 \text{ m}^2$$

$$T_{\text{promedio}} = \frac{(T_s + T_\infty)}{2} = \frac{(104,78 + 25)}{2} = 64,89^\circ \text{C} (338,04^\circ \text{K})$$

$$\Delta x = e = 0,00635 \text{ m}$$

$$T_i = 25^\circ \text{C} = 298,15^\circ \text{K}$$

$$T_f = 104,78^\circ \text{C} = 377,93^\circ \text{K}$$

$K_{ac}=45 \text{ W/m } ^\circ\text{K}$, conductividad térmica de acero

$C_{p_{ac}}=0,502 \text{ KJ/kg}^\circ\text{K}$, calor específico de acero

Cálculo de “PrGr”

$$\text{PrGr} = \frac{L^3 \times \delta^2 \times \beta \times g (T_s - T_\infty) \times C_{p_{aire}}}{\mu \times K} \dots\dots\dots (3)$$

$L = 4 \text{ m}$

$\delta_{aire}=1,204 \text{ (kg/m}^3\text{)}$

$$\beta = \frac{1}{338,04^\circ K}$$

$\beta=0,00296 \text{ K}^{-1}$, coeficiente volumétrico de expansión.

$g=9,81 \text{ m/s}^2$

$T_s=104,78^\circ\text{C}$, temperatura de la superficie del autoclave en contacto con el aire

$T_\infty=25^\circ\text{C}$, temperatura del aire del medio ambiente

$\mu=1,81 \times 10^{-5} \text{ Pa.s}$, viscosidad del aire

$$C_{p_{aire}}=996,46 \frac{J}{\text{kg}^\circ\text{C}}$$

$$K_{aire}=0,602 \frac{W}{m \cdot ^\circ K}$$

Sustituyendo valores en la ecuación (3)

$$\text{PrGr} = \frac{4^3 \times (1,204)^2 \times 0,00295 \times 9,81 \times (377,93 - 298,15) \times 996,46}{1,81 \times 10^{-5} \times 0,028}$$

$$\text{PrGr} = 4,212 \times 10^{11}$$

Cálculo de “h1” coeficiente de T.C por convección libre de aire

$$h1_{aire} = 1,8 \times (\Delta T)^{0,33}$$

$$h1_{aire} = 1,8 \times (377,93 - 298,15)^{0,33}$$

$$h1_{aire} = 7,636 \frac{W}{m^2 \cdot ^\circ K}$$

Cálculo de número de Nussel (Nu)

$$Nu = 0,12 \times (PrGr)^{0,33}$$

$$Nu = 0,12 \times (4,212 \times 10^{11})^{0,33}$$

$$Nu = 822,74$$

Cálculo de “h2” de vapor

$$h2 = Nu \frac{K}{L} = 822,74 \times \frac{0,602 \text{ W / m}^\circ \text{ K}}{4 \text{ m}}$$

$$h2 = 495,28 \frac{W}{m^2 \cdot ^\circ K}$$

$$Q_{\text{intc}} = \frac{\Delta T}{\frac{1}{h_{\text{laire}} \cdot xA} + \frac{\Delta X}{KxA} + \frac{1}{h2_{\text{vapor}} \cdot A}} \dots \dots \dots (4)$$

$$Q1 = \frac{(377,93 - 298,15)}{\frac{1}{7,482 \times 6,8} + \frac{0,00635}{45 \times 6,8} + \frac{1}{121,72 \times 6,8}}$$

$$Q1 = 3,830 \text{ KW} \left(\frac{1000 \text{ J / Seg}}{\text{KW}} \right) \times \left(\frac{3600 \text{ Seg}}{h} \right) = (13788 \frac{\text{KJ}}{h}) \times 2$$

$$Q1 = 27576 \frac{\text{KJ}}{h}$$

$$Q2 = \frac{(377,93 - 298,15)}{\frac{1}{7,482 \times 4} + \frac{0,00635}{45 \times 4} + \frac{1}{121,72 \times 4}}$$

$$Q2 = 2,248 \text{ KW} \left(\frac{1000 \text{ J / Seg}}{\text{KW}} \right) \times \left(\frac{3600 \text{ Seg}}{h} \right) = (8092,8 \frac{\text{KJ}}{h}) \times 2$$

$$Q2 = 16185,6 \frac{\text{KJ}}{h}$$

$$Q_{\text{intc}} = Q1 + Q2$$

$$Q_{\text{intc}} = (27576 + 16185,6) \frac{\text{KJ}}{h}$$

$$Q_{\text{intc}} = 43761,6 \frac{\text{KJ}}{h}$$

2° Calor absorbido por la materia prima (pescado)

$$Q_{mp} = m_{mp} \times C_{p_{mp}} \times (T_f - T_i) \dots\dots\dots (5)$$

$m_{mp} = 1000 \text{ kg}$, contenido en todos los carros

$$C_{p_{mp}} = 3,348 \frac{Kj}{kg^\circ K} \text{ calor específico del pescado trucha}$$

$T_i = 25^\circ C (298,15^\circ K)$, temperatura inicial

$T_f = 104,78^\circ C (377,93^\circ K)$, Temperatura final

$$\Delta T = (104,78 - 25)^\circ C = 79,78^\circ C (352,93^\circ K)$$

$$Q_{mp} = 1000 \text{ Kg} \times 3,348 \frac{Kj}{kg^\circ K} \times (377,93 - 298,15)^\circ K$$

$$Q_{mp} = 267103,44 \frac{KJ}{75 \text{ min}} \times \left(\frac{60 \text{ min}}{h} \right) = 213682,75 \frac{KJ}{h}$$

$$Q_{mp} = 213682,75 \frac{Kj}{h}$$

3° Calor absorbido por las canastillas (Q_{canst})

$$Q_{canst} = m_{canst} \times C_{p_{canst}} \times (T_f - T_i) \dots\dots\dots (6)$$

$$m_{canst} = \frac{3,5kg}{canastilla} \times \left(\frac{20 canastilla s}{carro} \right) \times 5 carros = 350 kg$$

$$C_{p_{ac}} = 0,502 \text{ KJ/kg}^\circ K$$

$$Q_{canst} = 350 \text{ Kg} \times 0,502 \frac{Kj}{kg^\circ K} \times (377,93 - 298,15)^\circ K$$

$$Q_{canst} = 14017,34 \frac{KJ}{75 \text{ min}} \times \left(\frac{60 \text{ min}}{h} \right) = 11213,87 \frac{KJ}{h}$$

4° Calor absorbido por los carros (Q_{carrs})

$$Q_{carrs} = m_{carrs} \times C_{p_{carrs}} \times (T_f - T_i) \dots\dots\dots (7)$$

$$m_{\text{carrs}} = \frac{80 \text{ kg}}{\text{carro}} \times 5 \text{ carros} = 400 \text{ kg}$$

$$C_{p_{\text{ac}}} = 0,502 \text{ KJ/kg}^\circ\text{K}$$

$$Q_{\text{carrs}} = 400 \text{ Kg} \times 0,502 \frac{\text{Kj}}{\text{kg}^\circ\text{K}} \times (377,93 - 298,15)^\circ\text{K}$$

$$Q_{\text{carrs}} = 16019,82 \frac{\text{KJ}}{75 \text{ min}} \times \left(\frac{60 \text{ min}}{h} \right) = 12815,86 \frac{\text{KJ}}{h}$$

$$Q_{\text{total requerido}} = (43761,6 \text{ KJ/h} + 213682,75 \text{ kJ/h} + 11213,87 \text{ kJ/h} + 12815,86 \text{ kJ/h})$$

$$Q_{\text{total requerido}} = 281474,08 \frac{\text{Kj}}{h}$$

Cálculo de masa del vapor saturado (m); aplicando la siguiente fórmula para el vapor de calor sensible y calor latente.

$$Q = m \times \left[\int_{110}^{100} C_{p_{\text{vapor}}} dT + \lambda_{\text{condensado}} \right]$$

$$281474,08 \text{ kJ/h} = m \times \left[\int_{110}^{100} (4,186 \text{ kJ} / \text{kg}^\circ\text{K}) dT + 334,92 \text{ kJ} / \text{kg} \right]$$

$$281474,08 \text{ kJ/h} = m \times [4,186 \text{ kJ} / \text{kg}^\circ\text{K} \times (373,15 - 383,15)^\circ\text{K} + 334,92 \text{ kJ} / \text{kg}]$$

$$m_{\text{vapor}} = 960,46 \frac{\text{kg}}{h} = 0,96046 \frac{\text{TM}}{h} \text{ vapor}$$

5.3.2 BALANCE DE ENERGÍA EN EL EXHAUSTOR

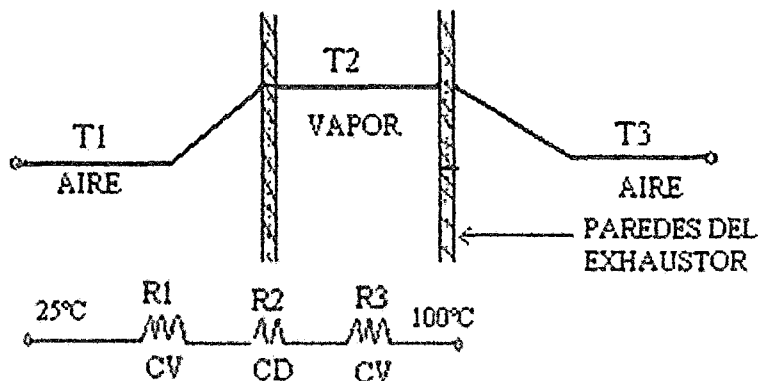


Figura 5.10: Resistencias para el cálculo de calor por convección y conducción

Datos para el cálculo:

$$Q = Q_{\text{Exhat}} + Q_{\text{mp}} + Q_{\text{Liqg}} + Q_{\text{Lats}} \dots \dots \dots (1)$$

Q_{Exhat} = Flujo de calor por convección y conducción en el exhaustor.

Q_{mp} = Calor absorbido por la materia prima (pescado).

Q_{Liqg} = Calor absorbido por líquido de cobertura (agua), H_2O

Q_{Lats} = Calor absorbido por las latas.

Transmisión de calor por convección y conducción

$$1^{\circ} Q_{\text{Exhat}} = A \times U_e \times (\Delta T) \dots \dots \dots (2)$$

Datos:

$$A1 = L \times h = 0,75 \text{ m}^2$$

$$A2 = L \times h = 0,90 \text{ m}^2$$

$$A3 = L \times h = 1,5 \text{ m}^2$$

$$T_{\text{promedio}} = \frac{(T_s + T_{\infty})}{2} = \frac{(100 + 25)}{2} = 62,5^{\circ}C (335,65^{\circ}K)$$

$$\Delta x = e = 0,0025 \text{ m}$$

$$T_i = 25^{\circ}C (298,15^{\circ}K)$$

$$T_f = 100^{\circ}C (373,15^{\circ}K)$$

$K_{ac} = 45 \text{ W/m }^{\circ}K$, conductividad térmica de acero

$C_{pac} = 0,502 \text{ KJ/kg}^{\circ}K$, calor específico de acero

Cálculo de "PrGr"

$$\text{PrGr} = \frac{L^3 \times \delta^2 \times \beta \times g (T_s - T_{\infty}) \times C_{paire}}{\mu \times K} \dots \dots \dots (3)$$

$$L = 5 \text{ m}$$

$$\delta_{aire} = 1,204 \text{ (kg/m}^3\text{)}$$

$$\beta = \frac{1}{335,65^{\circ}K}$$

$\beta = 0,00298 \text{ K}^{-1}$, coeficiente volumétrico de expansión.

$$g = 9,81 \text{ m/s}^2$$

$T_s = 100^\circ\text{C}$, temperatura de la superficie del autoclave en contacto con el aire

$T_\infty = 25^\circ\text{C}$, temperatura del aire del medio ambiente

$\mu = 1,81 \times 10^{-5} \text{ Pa.s}$, viscosidad del aire

$$C_{p_{\text{aire}}} = 996,46 \frac{\text{J}}{\text{kg}^\circ\text{C}}$$

$$K_{\text{aire}} = 0,028 \frac{\text{W}}{\text{m}^\circ\text{C}}$$

Sustituyendo valores en la ecuación (3)

$$\text{PrGr} = \frac{5^3 \times (1,204)^2 \times 0,00298 \times 9,81 \times (373,15 - 298,15) \times 996,46}{1,81 \times 10^{-5} \times 0,028}$$

$$\text{PrGr} = 7,811 \times 10^{11}$$

Cálculo de “h1” coeficiente de T.C por convección libre de aire

$$h1_{\text{aire}} = 1,8 \times (\Delta T)^{0,33}$$

$$h1_{\text{aire}} = 1,8 \times (373,15 - 298,15)^{0,33}$$

$$h1_{\text{aire}} = 7,482 \frac{\text{W}}{\text{m}^2 \cdot ^\circ\text{K}}$$

Cálculo de número de Nussel (Nu)

$$\text{Nu} = 0,12 \times (\text{PrGr})^{0,33}$$

$$\text{Nu} = 0,12 \times (7,811 \times 10^{11})^{0,33}$$

$$\text{Nu} = 1008,72$$

Cálculo de “h2” de vapor

$$h2 = \text{Nu} \frac{K}{L} = 1008,72 \times \frac{0,602 \text{ W / m}^\circ\text{K}}{5 \text{ m}}$$

$$h2 = 121,45 \frac{\text{W}}{\text{m}^2 \cdot ^\circ\text{K}}$$

$$Q_{\text{Exhat}} = \frac{\Delta T}{\frac{1}{h_{\text{aire}} \cdot xA} + \frac{\Delta X}{K \cdot xA} + \frac{1}{h_{\text{vapor}} \cdot A}} \dots\dots\dots (4)$$

$$Q_1 = \frac{(373,15 - 298,15)}{\frac{1}{7,482 \times 0,75} + \frac{0,0025}{45 \times 0,75} + \frac{1}{121,45 \times 0,75}}$$

$$Q_1 = 0,3963 \text{ KW} \left(\frac{1000 \text{ J / Seg}}{\text{KW}} \right) \times \left(\frac{3600 \text{ Seg}}{h} \right) = (1426,68 \frac{\text{KJ}}{h}) \times 2$$

$$Q_1 = 2853,36 \frac{\text{KJ}}{h}$$

$$Q_2 = \frac{(373,15 - 298,15)}{\frac{1}{7,482 \times 0,90} + \frac{0,0025}{45 \times 0,90} + \frac{1}{121,45 \times 0,90}}$$

$$Q_2 = 0,4756 \text{ KW} \left(\frac{1000 \text{ J / Seg}}{\text{KW}} \right) \times \left(\frac{3600 \text{ Seg}}{h} \right) = (1712,16 \frac{\text{KJ}}{h}) \times 2$$

$$Q_2 = 3424,32 \frac{\text{KJ}}{h}$$

$$Q_3 = \frac{(373,15 - 298,15)}{\frac{1}{7,482 \times 1,5} + \frac{0,0025}{45 \times 1,5} + \frac{1}{121,45 \times 1,5}}$$

$$Q_3 = 0,7926 \text{ KW} \left(\frac{1000 \text{ J / Seg}}{\text{KW}} \right) \times \left(\frac{3600 \text{ Seg}}{h} \right) = (2853,36 \frac{\text{KJ}}{h}) \times 2$$

$$Q_3 = 5706,72 \frac{\text{KJ}}{h}$$

$$Q_{\text{Exhat}} = Q_1 + Q_2 + Q_3$$

$$Q_{\text{Exhat}} = (2853,36 + 3424,32 + 5706,72) \frac{\text{KJ}}{h}$$

$$Q_{\text{Exhat}} = 11984,4 \frac{\text{KJ}}{h}$$

2º Calor absorbido por la materia prima (pescado)

$$Q_{\text{mp}} = m_{\text{mp}} \cdot x C_{\text{pmp}} \times (T_f - T_i) \dots\dots\dots (5)$$

Longitud del exhaustor = 5 m

Diámetro de lata = 0,085 m

Nº Latas = 59

Peso del filete/lata = 0,11 kg

$m_{mp} = 6,49$ kg, contenido en la línea del exhaustor

$C_{p_{mp}} = 3,348 \frac{Kj}{kg^{\circ}K}$ calor específico del pescado trucha

$T_i = 25^{\circ}C$ (298,15 °K), temperatura inicial

$T_f = 100^{\circ}C$ (373,15 °K), Temperatura final

$\Delta T = (100 - 25)^{\circ}C = 60,6^{\circ}C$ (333,75 °K)

$Q_{mp} = 6,49 \text{ Kg} \times 3,348 \frac{Kj}{kg^{\circ}K} \times (373,15 - 298,15)^{\circ}K$

$Q_{mp} = 1629,64 \frac{KJ}{75 \text{ min}} \times \left(\frac{60 \text{ min}}{h}\right) = 1303,71 \frac{KJ}{h}$

$Q_{mp} = 1303,71 \frac{KJ}{h}$

3º Calor absorbido por líquido de cobertura (Q_{Liqq})

$Q_{H_2O} = m_{H_2O} \times C_{p_{H_2O}} \times (T_f - T_i) \dots\dots\dots (6)$

Nº Latas = 59

$V_{H_2O} = 0,35$ L

$m_{Liqq} = 2,065$ kg, contenido en la línea del exhaustor

$C_{p_{Liqq}} = 3,348 \frac{Kj}{kg^{\circ}K}$ calor específico del agua

$T_i = 25^{\circ}C$ (298,15 °K), temperatura inicial

$T_f = 100^{\circ}C$ (373,15 °K), Temperatura final

$\Delta T = (100 - 25)^{\circ}C = 60,6^{\circ}C$ (333,75 °K)

$$Q_{\text{Liqg}} = 2,065 \text{ Kg} \times 3,348 \frac{\text{Kj}}{\text{kg}^\circ \text{K}} \times (373,15 - 298,15)^\circ \text{K}$$

$$Q_{\text{Liqg}} = 518,52 \frac{\text{KJ}}{75 \text{ min}} \times \left(\frac{60 \text{ min}}{h} \right) = 414,82 \frac{\text{KJ}}{h}$$

$$Q_{\text{Liqg}} = 414,82 \frac{\text{Kj}}{h}$$

4º Calor absorbido por las latas (Q_{Lats})

$$Q_{\text{Lats}} = m_{\text{Lats}} \times C_{p\text{Lats}} \times (T_f - T_i) \dots\dots\dots (6)$$

$$N^\circ \text{ Lats} = 59$$

$$m_{\text{Lats}} = 1,888 \text{ kg, contenido en la línea del exhaustor}$$

$$C_{p\text{Lats}} = 1,113 \frac{\text{Kj}}{\text{kg}^\circ \text{K}} \text{ calor específico del pescado trucha}$$

$$T_i = 25^\circ \text{C} (298,15^\circ \text{K}), \text{ temperatura inicial}$$

$$T_f = 100^\circ \text{C} (373,15^\circ \text{K}), \text{ Temperatura final}$$

$$\Delta T = (100 - 25)^\circ \text{C} = 60,6^\circ \text{C} (333,75^\circ \text{K})$$

$$Q_{\text{Lats}} = 1,888 \text{ Kg} \times 1,113 \frac{\text{Kj}}{\text{kg}^\circ \text{K}} \times (373,15 - 298,15)^\circ \text{K}$$

$$Q_{\text{Lats}} = 157,6 \frac{\text{KJ}}{75 \text{ min}} \times \left(\frac{60 \text{ min}}{h} \right) = 126,08 \frac{\text{KJ}}{h}$$

$$Q_{\text{Lats}} = 126,08 \frac{\text{Kj}}{h}$$

$$Q = (11984,4 + 1303,71 + 414,82 + 126,08) \frac{\text{KJ}}{h}$$

$$Q_{\text{Total requerido}} = 13829,01 \frac{\text{Kj}}{h}$$

Cálculo de masa del vapor (m); aplicando la siguiente fórmula para el vapor de calor sensible y latente.

$$Q = m \times \left[\int_{110}^{100} C_{p\text{vapor}} \times dT + \lambda_{\text{condensado}} \right]$$

$$13829,01 \text{ kJ/h} = m \times \left[\int_{110}^{100} (4,186 \text{ kJ / kg}^\circ \text{K}) x dT + 334,92 \text{ kJ / kg} \right]$$

$$13829,01 \text{ kJ/h} = m \times [4,186 \text{ kJ / kg}^\circ \text{K} (373,15 - 383,15)^\circ \text{K} + 334,92 \text{ kJ / kg}]$$

$$m_{\text{vapor}} = 47,188 \frac{\text{kg}}{\text{h}} = 0,0472 \frac{\text{Tm}}{\text{h}} \text{ vapor}$$

BALANCE DE ENERGIA EN EL CONDENSADO

$$(h1 + Ep1 + Ek1)m + Q = (h2 + Ep2 + Ek2)m + w$$

$$w = 0, Ep1 = 0, Ep2 = 0, Ek1 = 0, Ek2 = 0$$

$$(h1 - h2)m = -Q$$

Valor de las entalpias de vapor saturado y líquido saturado a 100 °C

$h1 = 1150,6 \text{ Btu/lb}$ (494,70 kJ/kg), vapor saturado

$h2 = 180,07 \text{ Btu/lb}$ (77,4212 kJ/kg), líquido saturado

$$m_{\text{Vapor}} = \frac{Q}{h2 - h3} = \frac{1382901 \text{ kJ/h}}{(494,70 - 77,4212) \text{ kJ/kg}} = 0,03314 \text{ Tm/h}$$

$$m_{\text{Vapor total}} = (0,03314 \text{ Tm/h} + 0,0472 \text{ Tm/h})$$

$$m_{\text{Vapor total}} = 0,08034 \frac{\text{Tm}}{\text{h}}$$

5.3.3 BALANCE DE ENERGIA EN MARMITA DE LÍQUIDO DE CUBERTURA

Ó LÍQUIDO DE GOBIERNO.

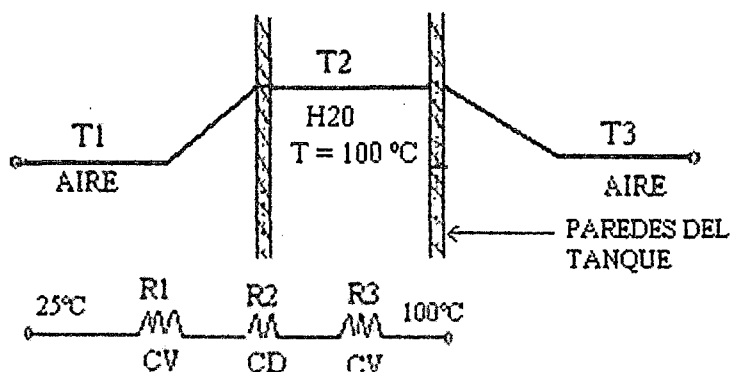


Figura 5.11: Marmita de líquido de gobierno (H₂O)

$$Q_{\text{Marmita}} = Q_1 + Q_2 \dots \dots \dots (1)$$

Datos para el cálculo de calor por convección y conducción.

$$r = 0,3257 \text{ m}$$

$$L = 1,20 \text{ m}$$

$$A = 2\pi \times r_i(r_i + L) = 3,122 \text{ m}^2$$

$$K_{\text{Acero}} = 45 \text{ W/m } ^\circ\text{K}$$

$$K_{\text{H}_2\text{O}} = 0,602 \text{ W/m}^\circ\text{K}$$

$$T_s = 100 \text{ }^\circ\text{C} (373,15 \text{ }^\circ\text{K})$$

$$T_\infty = 25 \text{ }^\circ\text{C} (298,15 \text{ }^\circ\text{K})$$

$$\Delta X = 0,0025 \text{ m}$$

$$\Delta X_1 = 0,30 \text{ m}$$

$$Q_1 = \frac{\Delta T}{\frac{1}{h_{\text{aire}} \times A} + \frac{\Delta X}{K_{\text{acero}} \times A} + \frac{\Delta X_1}{K_{\text{H}_2\text{O}} \times A}} \dots \dots \dots (2)$$

Cálculo de "PrGr"

$$\text{PrGr} = \frac{L^3 \times \delta^2 \times \beta \times g (T_s - T_\infty) \times C_{p\text{aire}}}{\mu \times K} \dots \dots \dots (3)$$

$$L = 1,2 \text{ m}$$

$$\delta_{\text{aire}} = 1,204 \text{ (kg/m}^3\text{)}$$

$$T_{\text{promedio}} = \frac{100 \text{ }^\circ\text{C} + 25 \text{ }^\circ\text{C}}{2} = 62,5 \text{ }^\circ\text{C} (335,65 \text{ }^\circ\text{K})$$

$$\beta = \frac{1}{335,65 \text{ }^\circ\text{K}}$$

$$\beta = 0,00298 \text{ K}^{-1}, \text{ coeficiente volumétrico de expansión.}$$

$$g = 9,81 \text{ m/s}^2$$

$$T_s = 100^\circ\text{C}, \text{ temperatura de líquido de cobertura o líquido de gobierno.}$$

$T_{\infty} = 25^{\circ}\text{C}$, temperatura del aire.

$\mu = 1,81 \times 10^{-5} \text{Pa.s}$, viscosidad del aire

$$C_{p\text{aire}} = 996,46 \frac{J}{kg^{\circ}K}$$

$$K_{\text{aire}} = 0,028 \frac{W}{m^{\circ}C}$$

Sustituyendo valores en la ecuación (3)

$$PrGr = \frac{1,2^3 \times (1,204)^2 \times 0,00298 \times 9,81 \times (373,15 - 298,15) \times 996,46}{1,81 \times 10^{-5} \times 0,028}$$

$$PrGr = 1,080 \times 10^{10}$$

Cálculo de “h1” coeficiente de T.C por convección libre de aire

$$h1_{\text{aire}} = 1,8 \times (\Delta T)^{0,33}$$

$$h1_{\text{aire}} = 1,8 \times (373,15 - 298,15)^{0,33}$$

$$h1_{\text{aire}} = 7,482 \frac{W}{m^2 \cdot ^{\circ}K}$$

Sustituyendo los valores en la ecuación (2)

$$Q_1 = \frac{(373,15 - 298,15)^{\circ}K}{\frac{1}{7,482 \times 3,122} + \frac{0,0025}{45 \times 3,122} + \frac{0,30}{0,602 \times 3,122}}$$

$$Q_1 = 0,37052 \text{ KW} \times \left(\frac{1000 \text{ J / Seg}}{\text{KW}} \right) \times \left(\frac{3600 \text{ Seg}}{h} \right) = (1332 \frac{\text{KJ}}{h})$$

$$Q_1 = 1332 \frac{\text{KJ}}{h}$$

Cálculo de masa de vapor de calor sensible y calor latente para calentar el tanque de líquido de cobertura.

$$Q = m \times \left[\int_{110}^{100} C_{p\text{vapor}} dT + \lambda_{\text{condensado}} \right]$$

$$1332 \text{ kJ/h} = m \times \left[\int_{110}^{100} (4,186 \text{ kJ / kg}^{\circ}K) dT + 334,92 \text{ kJ / kg} \right]$$

$$1332 \text{ kJ/h} = m \times [4,186 \text{ kJ / kg}^{\circ}K \times (373,15 - 383,15)^{\circ}K + 334,92 \text{ kJ / kg}]$$

$$m_{\text{vapor}} = 5,0 \frac{\text{kg}}{\text{h}} = 0,0050 \frac{\text{TM}}{\text{h}} \text{ vapor}$$

Cálculo de calor sensible y latente en líquido de cobertura ó líquido de gobierno.

$$Q_2 = m \times \left[\int_{110}^{100} C_{p\text{vapor}} x dT + \lambda_{\text{condensado}} \right] + \int_{25}^{100} m H_{20} x C_{pH_{20}} x dT$$

$$Q_2 = 5,0 \frac{\text{kg}}{\text{h}} \times \left[\int_{110}^{100} 4,186 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}^\circ \text{K}} x dT + 144 \frac{\text{Btu}}{\text{lb}} \right] + \int_{25}^{100} 1197,6 \text{kg} x 3,348 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}^\circ \text{K}} x dT$$

$$Q_2 = 5,0 \text{ kg/h} \times [4,186 \text{ kJ/kg}^\circ \text{K} \times (373,15 - 383,15)^\circ \text{K} + 334,92 \text{ kJ/kg}] + [1197,6 \text{ Kg} \times 4,186 \text{ kJ/kg}^\circ \text{K} \times (373,15 - 298,15)^\circ \text{K}]$$

$$Q_2 = 377451,82 \frac{\text{Kj}}{\text{h}}$$

$$Q = (1332 + 377451,82) = 378783,82 \frac{\text{Kj}}{\text{h}}$$

5.3.4 BALANCE DE ENERGIA EN LA AUTOCLAVE

5.3.4.1 Requerimiento de energía en la autoclave (Q)

$$Q = Q_{\text{Atve}} + Q_{\text{mp}} + Q_{\text{Lg}} + Q_{\text{Lts}} + Q_{\text{Ca}} \dots \dots \dots (1)$$

Q_{Atve} = Flujo de Calor en el autoclave

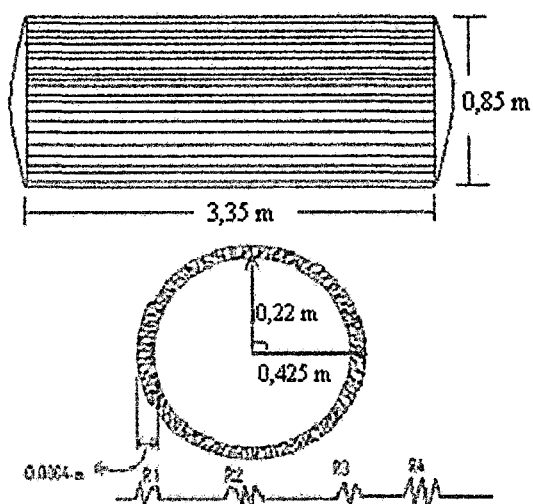
Q_{mp} = Calor absorbido por la materia prima (pescado)

Q_{Lg} = Calor absorbido por líquido de gobierno

Q_{Lts} = Calor absorbido por las latas

Q_{Ca} = Calor absorbido por los carros

1º Flujo de calor en la autoclave



1º.1 Cálculo de coeficiente Global de transmisión de calor (U)

$$Q_{Atve} = A \times U_e \times (\Delta T) \dots \dots \dots (2)$$

Datos:

$$L = 3,35 \text{ m}$$

$$D_e = 0,85 \text{ m}$$

$$D_i = 0,84 \text{ m}$$

$$\Delta x = e = 0,00635 \text{ m}$$

$$T_i = 25^\circ\text{C} (298,15^\circ\text{K})$$

$$T_f = 115,6^\circ\text{C} (388,75^\circ\text{K})$$

$$K_{ac} = 45 \text{ W/m } ^\circ\text{K}$$

$$C_{pac} = 0,502 \text{ KJ/kg}^\circ\text{K}$$

$$A_e = 2\pi \times r_e (r_e + L) = 10,08 \text{ m}^2$$

$$A_i = 2\pi \times r_i (r_i + L) = 9,97 \text{ m}^2$$

Cálculo de "Pr"

$$Pr = \frac{C_{paire} * \mu}{K} = \frac{996,46 * 0,284E-3}{0,025} = 11,32$$

$$L= 3,35 \text{ m}$$

$$\delta_{\text{aire}}=1,204 \text{ (kg/m}^3\text{)}$$

$$T_{\text{promedio}}= \frac{(T_s + T_{\infty})}{2} = \frac{(114 + 25)}{2} = 69,5^{\circ}\text{C} (342,65^{\circ}\text{K})$$

$$\beta= \frac{1}{34,65^{\circ}\text{K}}$$

$$\beta=0,0029 \text{ K}^{-1}, \text{ coeficiente volumétrico de expansión.}$$

$$g= 9,81 \text{ m/s}^2$$

$$T_s= 114^{\circ}\text{C}, \text{ temperatura de la superficie del autoclave en contacto con el aire}$$

$$T_{\infty}= 25^{\circ}\text{C}, \text{ temperatura del aire del medio ambiente}$$

$$\mu= 0,284 \times 10^{-3} \text{ Pa.s, viscosidad del vapor}$$

$$C_{p\text{aire}}= 0,238 \frac{\text{Kcal}}{\text{kg}^{\circ}\text{C}} = 996,46 \frac{\text{J}}{\text{kg}^{\circ}\text{C}}$$

$$K_{\text{vapor}}= 0,602 \frac{\text{W}}{\text{m}^{\circ}\text{C}}$$

$$\text{Pr} = 11,32$$

Cálculo de número de Reynolds (Re)

$$\delta_{\text{vapor}}=958 \text{ (kg/m}^3\text{)}$$

$$V= 28 \text{ m/s, velocidad del vapor}$$

$$D_i= 0,84 \text{ m}$$

$$\mu= 0,284 \times 10^{-3} \text{ Pa s}$$

$$\#Re= \frac{\delta.V.D}{\mu} = \frac{958*28*0,84}{0,284E-3} = 79338592$$

$$\#Re= 79338592$$

Cálculo de número de Nussel (Nu)

$$\text{Nu}= 0,023 \text{ Re}^{0,8}(\text{Pr})^{0,4}$$

$$Nu = 0,023 \times (79338592)^{0,8} \times (11.32)^{0,4}$$

$$Nu = 126722,58$$

Cálculo de “hi”

$$hi = Nu \frac{K}{d} = 126722,58 * \frac{0,025 W / m^{\circ} K}{0,84 m}$$

$$hi = 3771,5$$

Cálculo de “he”, coeficiente de T.C por convección libre de aire

$$he = 1,32 * \left(\frac{\Delta T}{De} \right)^{0,25} = 1,32 * \left(\frac{387,15 - 298,15}{0,85 m} \right)^{0,25} = 4,222 \frac{W}{m^2 \cdot ^{\circ} K}$$

$$he = 4,222 W/m^2 \cdot K$$

Sustituyendo valores calcular “Ue”

$$U_e = \frac{1}{\frac{Ae}{Ai} \times \frac{1}{hi} + \frac{Ae \ln\left(\frac{Re}{Ri}\right)}{2 \pi \times K \times L} + \frac{1}{he}} \dots \dots \dots (3)$$

$$U_e = \frac{1}{\frac{10,08}{9,97} \times \frac{1}{3771,5} + \frac{10,08 \ln\left(\frac{0,425}{0,422}\right)}{2 \pi \times 45 \times 3,35} + \frac{1}{4,222}}$$

$$U_e = 4,215 \frac{W}{m^2 \cdot K}$$

$$Q_{Atve} = A \times U_e \times (\Delta T)$$

$$A = 10,08 m^2$$

$$Ti = 25^{\circ}C (298,15^{\circ}K)$$

$$Tf = 115,6^{\circ}C (388,75^{\circ}K)$$

$$\Delta T = (388,75 - 298,15)^{\circ}K = 90,6^{\circ}K$$

$$Q_{Atve} = 10,08 \text{ m}^2 \times 4,215 \frac{W}{\text{m}^2 \text{ } ^\circ K} \times (388,75 - 298,15) ^\circ K = 3,849 \text{ KW}$$

$$Q_{Atve} = 3,849 \text{ KW} \left(\frac{1000 \text{ J / Seg}}{\text{KW}} \right) \times \left(\frac{3600 \text{ Seg}}{h} \right) = (13856,4 \frac{\text{KJ}}{h})$$

$$Q_{Atve} = 13856,4 \frac{\text{Kj}}{h}$$

2° Calor absorbido por la materia prima (pescado)

$$Q_{mp} = m_{mp} \times C_{pmp} \times (T_f - T_i) \dots\dots\dots (3)$$

$$m_{mp} = \left(\frac{0,110 \text{ kg}}{\text{lata}} \right) \left(\frac{816 \text{ latas}}{\text{carro}} \right) \left(\frac{4 \text{ carros}}{\text{Autoclave}} \right) = 359,04 \text{ kg.pescado / Autoclave}$$

$$C_{pmp} = 3,348 \frac{\text{Kj}}{\text{kg}^\circ K} \text{ calor específico del pescado Jurel}$$

$T_i = 55^\circ \text{C}$, temperatura inicial

$T_f = 115,6^\circ \text{C}$, Temperatura final

$$\Delta T = (115,6 - 55) ^\circ \text{C} = 60,6^\circ \text{C} (333,75^\circ \text{K})$$

$$Q_{mp} = 359,04 \text{ kg} \times 3,348 \frac{\text{Kj}}{\text{kg}^\circ K} \times (388,75 - 328,15) ^\circ K$$

$$Q_{mp} = 72845,19 \frac{\text{KJ}}{75 \text{ min}} \left(\frac{60 \text{ min}}{h} \right) = 58276,16 \frac{\text{KJ}}{h}$$

$$Q_{mp} = 58276,16 \frac{\text{Kj}}{h}$$

3° Calor absorbido por el líquido de gobierno (Q_{Lg})

$$Q_{Lg} = m_{H_2O} \times C_{pH_2O} \times \Delta T + m_{Aceite} \times C_{pAceite} \times \Delta T \dots\dots\dots (4)$$

$$V_{H_2O} = \left(\frac{0,035 \text{ L}}{\text{lata}} \right) \left(\frac{816 \text{ latas}}{\text{carro}} \right) \left(\frac{4 \text{ carros}}{\text{Autoclave}} \right) = 114,24 \text{ L / Autoclave}$$

$$\delta_{H_2O} = 988 \text{ kg/m}^3$$

$$C_{pH_2O} = 4,186 \frac{kJ}{kg^{\circ}K}$$

$$m_{H_2O} = \delta_{H_2O} \times V_{H_2O} = 112,86 \text{ kg}$$

$$\Delta T = (115,6 - 50) ^{\circ}C = 65,6^{\circ}C (338,75^{\circ}K)$$

$$V_{Aceite} = \left(\frac{0,025 \text{ L}}{\text{lata}} \right) \left(\frac{816 \text{ latas}}{\text{carro}} \right) \left(\frac{4 \text{ carros}}{\text{Autoclave}} \right) = 81,6 \text{ L / Autoclave}$$

$$\delta_{Aceite} = 917,5 \text{ kg/m}^3$$

$$m_{Aceite} = \delta_{Aceite} \times V_{Aceite} = 74,86 \text{ kg}$$

$$C_{pAceite} = 1,908 \text{ kJ/kg } ^{\circ}K$$

$$\Delta T = (115,6 - 50) ^{\circ}C = 65,6^{\circ}C (338,75^{\circ}K)$$

Sustituyendo en la ecuación (4)

$$Q_{Lg} = 112,86 \text{ kg} \times 4,186 \frac{kJ}{kg^{\circ}K} \times (65,6)^{\circ}K + 74,86 \text{ kg} \times 1,908 \frac{kJ}{kg^{\circ}K} \times (65,6)^{\circ}K$$

$$Q_{Lg} = 40361,38 \frac{kJ}{75 \text{ min}} \left(\frac{60 \text{ min}}{h} \right) = 32289,10 \frac{kJ}{h}$$

4° Calor absorbido por las latas

$$Q_{Lts} = m_{Lts} \times C_{pLts} \times \Delta T \dots \dots \dots (5)$$

$$m_{Lts} = \frac{33 \text{ g}}{\text{lata}} \left(\frac{1 \text{ kg}}{1000 \text{ g}} \right) \times \left(\frac{48 \text{ latas}}{\text{caja}} \right) \times \left(\frac{17 \text{ cajas}}{\text{carro}} \right) \times \left(\frac{4 \text{ carros}}{\text{Autoclave}} \right) = 107,71 \text{ kg / Autoclave}$$

$$C_{pLts} = 1,113 \frac{kJ}{kg^{\circ}K}$$

$$\Delta T = (115,6 - 50) ^{\circ}C = (338,75^{\circ}K)$$

Sustituyendo valores en la ecuación (5)

$$Q_{Lts} = 107,71 \text{ Kg} \times 1,113 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}^\circ \text{K}} \times (388,75 - 323,15)^\circ \text{K} = 7864,2 \frac{\text{kJ}}{\text{h}}$$

$$Q_{Lts} = 7864,2 \frac{\text{kJ}}{75 \text{ min}} \left(\frac{60 \text{ min}}{\text{h}} \right) = 6291,36 \frac{\text{kJ}}{\text{h}}$$

5º Calor absorbido por los carros (Q_{ca})

$$Q_{ca} = m_{ca} \times C_{pFe} \times \Delta T \dots \dots \dots (6)$$

$$m_{ca} = 35 \frac{\text{kg}}{\text{carro}} \times 4 \text{ carros} = 140 \text{ kg}$$

$$C_{pFe} = 0,468 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}^\circ \text{K}}$$

$$\Delta T = (115,6 - 40)^\circ \text{C} = 75,6^\circ \text{C} (348,75^\circ \text{K})$$

Sustituyendo valores en la ecuación (6)

$$Q_{ca} = 140 \text{ kg} \times 0,468 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}^\circ \text{K}} \times (388,75 - 313,15)^\circ \text{K} = 4953,31 \text{ kJ}$$

$$Q_{ca} = 4953,31 \frac{\text{kJ}}{75 \text{ min}} \left(\frac{60 \text{ min}}{\text{h}} \right) = 3962,65 \frac{\text{kJ}}{\text{h}}$$

Requerimiento de energía en la autoclave (Q)

Sustituyendo los valores

$$Q = Q_{Atve} + Q_{mp} + Q_{Lg} + Q_{Lts} + Q_{Ca} \dots \dots \dots (1)$$

$$Q = (13856,4 + 58276,16 + 32289,10 + 6291,36 + 3962,65) \text{ kJ/h}$$

$$Q = 114675,67 \text{ kJ / h}$$

Cálculo de consumo de vapor de calor sensible y calor latente.

$$Q = m \times \left[\int_{110}^{115,6} C_{pvapor} x dT + \lambda_{condensado} \right]$$

$$114675,67 \text{ kJ/h} = m \times \left[\int_{110}^{115,6} (4,186 \text{ kJ / kg}^\circ \text{K}) x dT + 334,92 \text{ kJ / kg} \right]$$

$$Q_{Lts} = 107,71 \text{ Kg} \times 1,13 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}^\circ \text{K}} \times (388,75 - 323,15)^\circ \text{K} = 7864,2 \frac{\text{kJ}}{\text{h}}$$

$$Q_{Lts} = 7864,2 \frac{\text{kJ}}{75 \text{ min}} \left(\frac{60 \text{ min}}{\text{h}} \right) = 6291,36 \frac{\text{kJ}}{\text{h}}$$

5° Calor absorbido por los carros (Q_{ca})

$$Q_{ca} = m_{ca} \times C_{pFe} \times \Delta T \dots \dots \dots (6)$$

$$m_{ca} = 35 \frac{\text{kg}}{\text{carro}} \times 4 \text{ carros} = 140 \text{ kg}$$

$$C_{pFe} = 0,468 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}^\circ \text{K}}$$

$$\Delta T = (115,6 - 40)^\circ \text{C} = 75,6^\circ \text{C} (348,75^\circ \text{K})$$

Sustituyendo valores en la ecuación (6)

$$Q_{ca} = 140 \text{ kg} \times 0,468 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}^\circ \text{K}} \times (388,75 - 313,15)^\circ \text{K} = 4953,31 \text{ kJ}$$

$$Q_{ca} = 4953,31 \frac{\text{kJ}}{75 \text{ min}} \left(\frac{60 \text{ min}}{\text{h}} \right) = 3962,65 \frac{\text{kJ}}{\text{h}}$$

Requerimiento de energía en la autoclave (Q)

Sustituyendo los valores

$$Q = Q_{Atve} + Q_{mp} + Q_{Lg} + Q_{Lts} + Q_{Ca} \dots \dots \dots (1)$$

$$Q = (13856,4 + 58276,16 + 32289,10 + 6291,36 + 3962,65) \text{ kJ/h}$$

$$Q = 114675,67 \text{ kJ / h}$$

Cálculo de consumo de vapor de calor sensible y calor latente.

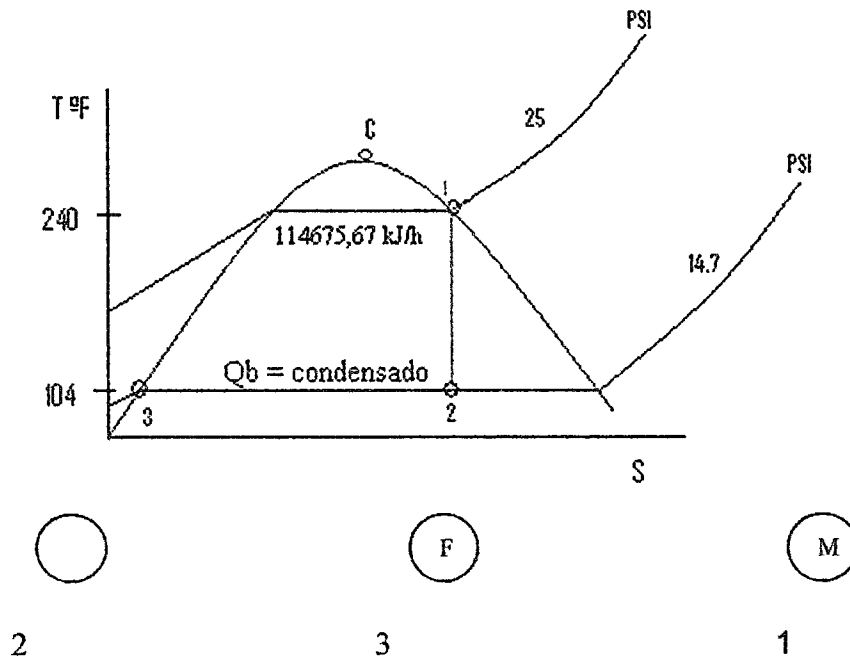
$$Q = m \times \left[\int_{110}^{115,6} C_{pvapor} dx dT + \lambda_{condensado} \right]$$

$$114675,67 \text{ kJ/h} = m \times \left[\int_{110}^{115,6} (4,186 \text{ kJ / kg}^\circ \text{K}) dx dT + 334,92 \text{ kJ / kg} \right]$$

$$114675,67 \text{ kJ/h} = m \times [4,186 \text{ kJ / kg}^\circ \text{K} \times (388,75 - 383,15)^\circ \text{K} + 334,92 \text{ kJ / kg}]$$

$$m_{\text{vapor}} = 319,99 \frac{\text{kg}}{\text{h}} = 0,320 \frac{\text{TM}}{\text{h}} \text{ vapor}$$

5.3.4.2 DETERMINACIÓN DEL CONSUMO DE VAPOR



Los valores obtenidos son de la tabla termodinámica de José A. CANZIO ÁLVARES

Cálculo de calidad "X"

$$S = S_f + X S_{fg}$$

$$X = \frac{S - S_f}{S_{fg}} = \frac{1,7138 - 0,3120}{1,4446} = 0,97$$

$$X = 0,97$$

Cálculo de entalpia "h2"

$$h_2 = h_f + X h_{fg}$$

$$h_2 = 18007 + 0.97 * 970.3$$

$$h_2 = 112126 \text{ Btu/lb}$$

Balance de Energía en el condensado

$$Q_{\text{Ganado}} = -Q_{\text{Perdido}}$$

$$(h_2 + E_{p2} + E_{k2})m + Q = (h_3 + E_{p3} + E_{k3})m + w$$

$$w = 0, E_{p2} = 0, E_{p3} = 0, E_{k2} = 0, E_{k3} = 0$$

$$(h_2 - h_3)m = -Q$$

$$m_{\text{Vapor}} = \frac{Q}{h_2 - h_3} = \frac{11467567 \text{ kJ/h}}{(112126 - 18007) \text{ Btu/lb}} * \left(\frac{1 \text{ Btu/lb}}{2325.8 \text{ kJ/Kg}} \right) = 52.38 \text{ Tm/h}$$

$$m_{\text{Vapor}} = 0.0524 \text{ Tm/h}$$

$$m_{\text{Vapor total}} = (0.320 + 0.0524) = 0.3724 \frac{\text{Tm}}{\text{h}}$$

BIBLIOGRAFÍA

1. BERKLEY CALIFORNIA, 1974. "Alimentos enlatados, principios y control de proceso térmico y evaluación de cierres de envases". Edición 2^{da}.
2. BONETTO, A.A. y H.P CASTELLO. 1985. Pesca y Piscicultura en Aguas Continentales de América Latina. Secretaría de la Organización de los Estados Americanos. Programa Regional de Desarrollo Científico y Tecnológico. Washington,D.C.
3. Haard, N.F., 1995. Valor nutritivo y composición de las proteínas y otros compuestos nitrogenados del pescado. En el pescado y productos derivados de la pesca. Ruiter, A. Editorial Acribia S.A. ISBN-84-200-0859-1.pp.81-121.
4. INSTITUTO TECNOLÓGICO PESQUERO, 2004 "Guía de prácticas para la aplicación de los principios generales del procesamiento térmico en la industria conservera". Edición 2^{da}.
5. INSTITUTO TECNOLÓGICO PESQUERO, 2006 "Curso de operación de sellado hermético en productos pesqueros enlatados". Julio 22-23, Callao- Perú.
6. IMARPE, 1996 "Compendio biológico tecnológico de los principales especies hidrobiológicos". Callao- Perú.
7. POTER, 1973 "La ciencia de los alimentos". Edic. 1^{ra}. Edit. Edutex- México.
8. QUIÑONES Pedro, 1986 "Tecnología del enlatado" UNT, Trujillo-Perú.