

# UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN CRISTÓBAL DE HUAMANGA

FACULTAD DE INGENIERÍA QUÍMICA Y  
METALURGIA

ESCUELA DE FORMACIÓN PROFESIONAL DE  
INGENIERÍA EN INDUSTRIAS ALIMENTARIAS



**“ESTUDIO DE PRE – FACTIBILIDAD PARA LA INSTALACIÓN  
DE UNA PLANTA DE DESPIECE DE CARNE DE ALPACA (*Lama  
pacos*) EN EL DISTRITO DE PILPICHACA - HUANCVELICA”**

**TESIS**

**Para Optar el Título de Ingeniero en Industrias Alimentarias**

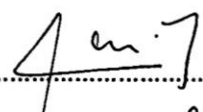
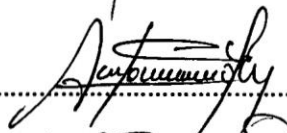
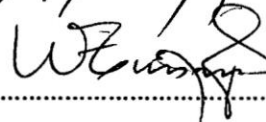
**Presentado por el Bachiller:  
DAVID CÉPIDA PORRAS**

AYACUCHO - PERÚ

2013

## ACTA DE CONFORMIDAD

Los que suscribimos, miembros del jurado designado para el Acto Público de sustentación de tesis titulada “ESTUDIO DE PRE FACTIBILIDAD PARA LA INSTALACIÓN DE UNA PLANTA DE DESPIECE DE CARNE DE ALPACA (Lama pacos) EN EL DISTRITO DE PILPICHACA – HUANCAMELICA”. Presentado por el Bachiller de Ingeniería en Industrias Alimentarias DAVID CEPEDA PORRAS, la cual fue sustentada el día jueves 31 de noviembre del año 2013 en mérito a la Resolución Decanal N° 092-2013-FIQM-D; damos nuestra conformidad al trabajo final corregido aceptando la publicación de la mencionada tesis y declaramos al recurrente **APTO** para que pueda iniciar las gestiones administrativas conducentes a la expedición y entrega del Título Profesional de Ingeniero en Industrias Alimentarias.

MIEMBROS DEL JURADO	DNI	FIRMA
Cs Raúl Ricardo VELIZ FLORES	07440406	
Dr. Antonio Jesús MATOS ALEJANDRO	08440442	
Sc. Wilfredo TRASMONTA PINDAY	07560082	

Ayacucho, 18 de Noviembre del 2013.

*A mi padre, modelo de vida; por su incondicional apoyo e inagotable fuente de amor y virtud, mi eterna gratitud por las vivencias de cada día*

## **AGRADECIMIENTO**

*A mi Alma Mater la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga, a la Facultad de Ingeniería Química y Metalurgia, a la Escuela de Formación Profesional de Ingeniería en Industrias Alimentarias, con toda su plana docente y administrativa.*

*A mi padre Pio; mis madres Bernardina y Alejandra; mis hermanas (o) Ruth, Liz, Liliana, Killa y Zenón; a mis tíos Iván, Eddy, Abilio, Andrés, Claudia, Rosa; a mi abuelita Pompilia; primos Wilmer, Raúl, Rosario, Reveca; a Yanina quien estuvo en mis peores momentos y a Zamir quien es el motivo de mi lucha diaria. A todos ellos gracias por su exigencia y darme todo su apoyo para el logro de mis objetivos.*

*A mi asesor Ing. Jesús J. Paniagua Segovia, por su amistad, orientación, estímulo constante y apoyo para el logro de esta tesis.*

*A los docentes de la Facultad de Ingeniería Química y Metalurgia, mis mentores; en especial al Ing. Arias Jara, Ing. Fernando Pérez, Ing. Juan C. Ponce, Ing. Antonio Matos, Ing. Raúl Veliz, Ing. Wilfredo Trasmonte, Ing. José Canzio y a todos los demás docentes a quienes debo mi formación académica.*

*A mis amigas (os) María del Pilar, Zonia, Ruth, Marleni, Angela, Christian, Bernabe, Eder, Abel, por su amistad incondicional con quienes compartimos alegrías y tristezas y a todas las personas que forman parte de mi vida universitaria.*

## ÍNDICE

INTRODUCCIÓN	Pág.
ANTECEDENTES	vi
JUSTIFICACIONES	vii
OBJETIVOS	viii
RESUMEN	x
	xi

### CAPÍTULO I

#### ASPECTOS GENERALES Y ESTUDIO DE MATERIA PRIMA

1.1 SITUACIÓN DEL DISTRITO DE PILPICHACA	15
1.2 ESTUDIO DE LA MATERIA PRIMA	18
1.2.1 La alpaca	18
1.3 BENEFICIO DE LA ALPACA	22
1.4 INSPECCIÓN SANITARIA	24
1.5 CLASIFICACIÓN DE CARNES	26
1.6 LA CARNE DE ALPACA	28
1.6.1 Definición	28
1.6.2 Rendimiento	28
1.6.3 Composición química de la carne de alpaca	29
1.6.4 Propiedades funcionales de la carne de alpaca	35
1.7 CONTEXTO DE LA CARNE DE ALPACA	36

### CAPÍTULO II

#### ESTUDIO DE MERCADO

2.1 ESTUDIO DE LA OFERTA DE MATERIA PRIMA	38
2.1.1 Identificación de productores de alpaca	38
2.1.2 Producción histórica de materia prima	41
2.1.3 Proyección de la población de alpacas	41
2.1.4 Producción proyectada de la población de alpacas	43
2.2 ESTUDIO DE LA DEMANDA DE LA MATERIA PRIMA	44
2.2.1 Identificación de consumidores de materia prima	44
2.2.2 Determinación de la demanda actual de la materia prima	44
2.2.3 Proyección de la demanda de materia prima	44
2.2.4 Producción de carne de alpacas en el horizonte	45
2.2.5 Demanda total	46
2.3 BALANCE OFERTA DEMANDA DE MATERIA PRIMA	47
2.4 CADENA PRODUCTIVA Y LOS ACTORES EN LA COMERCIALIZACIÓN DE LA MATERIA PRIMA	47
2.5 ESTUDIO DEL PRODUCTO FINAL	48
2.5.1 Definición de los límites de mercado	48
2.5.2 Especificaciones del producto principal	49

2.6	ESTUDIO DE LA DEMANDA DEL PRODUCTO FINAL	51
2.6.1	Delimitación de consumidores del producto final	51
2.6.2	Determinación de la demanda actual del producto final	51
	A. Determinación de encuestas y distribución	51
	B. Aceptación del producto por estratos	53
	C. Consumo per cápita del producto	54
	D. Proyección de la demanda del producto final	55
	E. Demanda del producto final en el horizonte	56
2.7	ESTUDIO DE LA OFERTA DEL PRODUCTO FINAL	57
2.7.1	Oferta actual del producto final	58
2.7.2	Proyección de la oferta del producto final	58
2.7.3	Oferta del producto final en el horizonte	58
2.8	BALANCE DEMANDA – OFERTA DEL PRODUCTO FINAL	59
2.9	TENDENCIA DE CONSUMO DE CARNES	60
2.10	POSICIONAMIENTO DEL PRODUCTO	62
2.9.1	Producto	62
2.9.2	Precio	62
2.9.3	Canales de distribución	62
2.9.4	Promoción	63

### **CAPÍTULO III TAMAÑO Y LOCALIZACIÓN**

3.1	TAMAÑO DEL PROYECTO	64
3.1.1	Relación Tamaño – Mercado	64
3.1.2	Relación Tamaño – Materia Prima	65
3.1.3	Relación Tamaño – Tecnología	65
3.1.4	Relación Tamaño – Financiamiento	65
3.1.5	Tamaño de planta propuesto	66
3.2	LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO	67
3.2.1	Análisis de Macro localización del proyecto	68
	A. Factores macro locacionales cuantitativos	68
	B. Factores macro locacionales cualitativos	70
	C. Macro localización por el método semicuantitativo	71
3.2.2	Micro localización del proyecto	73
	A. Factores de micro localización	73
	B. Micro localización por calificación de factores	75

### **CAPÍTULO IV INGENIERÍA DEL PROYECTO**

4.1	DESCRIPCIÓN DE LA PRODUCCIÓN PRIMARIA	77
4.1.1	Preparación de la canal	77
4.2	DISEÑO DEL PROCESO PRODUCTIVO	78
4.2.1	Descripción del proceso productivo	78

4.2.2	Diagrama de bloques cualitativo	82
4.3	BALANCE DE MATERIA PARA LA ELABORACIÓN DE CARNE DE ALPACA EN DESPIECE	84
4.3.1	Diagrama de bloques cuantitativo del proceso productivo	85
4.4	DIMENSIONAMIENTO DE EQUIPOS Y BALANCE DE ENERGÍA	87
4.4.1	Dimensionamiento y cálculo de la carga térmica en la cámara de refrigeración para conservación de la materia prima	87
4.4.1.1	Dimensionamiento de la cámara de refrigeración para conservación de materia prima	87
4.4.1.2	Cálculo de la carga térmica en la cámara de refrigeración para conservación de materia prima	87
4.4.2	Dimensionamiento y cálculo de la carga térmica en la cámara de refrigeración para conservación del producto terminado	100
4.4.2.1	Dimensionamiento de la cámara de refrigeración para conservación del producto terminado	100
4.4.2.2	Cálculo de la carga térmica en la cámara de refrigeración para conservación de producto terminado	100
4.5	CARACTERÍSTICAS Y ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE EQUIPOS	112
4.5.1	Equipos y maquinarias principales	113
4.5.2	Materiales auxiliares	115
4.5.3	Equipos y materiales de control	116
4.5.4	Materiales de almacenamiento	117
4.5.5	Otros materiales	117
4.6	DISTRIBUCIÓN DE EQUIPOS	117
4.7	DISTRIBUCIÓN EN PLANTA	119
4.7.1	Determinación de las áreas de los ambientes de proceso	120
4.7.1.1	Descripción general de la planta	122
4.7.2	Análisis de proximidad	123
4.8	REQUERIMIENTO DE SERVICIOS BÁSICOS	124
4.9	OBRAS CIVILES	129
4.10	ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD	130
4.11	CONTROL DE CALIDAD	130

## **CAPÍTULO V**

### **INVERSIÓN Y FINANCIAMIENTO**

5.1	INVERSIÓN	133
5.1.1	Inversión fija	134
A.	Bienes físicos o tangibles	134
B.	Bienes intangibles	135
5.1.2	Capital de trabajo	136
5.1.3	Cronograma de inversiones	137
5.2	FINANCIAMIENTO	139
5.2.1	Fuentes de financiamiento	139
5.2.2	Selección de la fuente de financiamiento	142

5.2.3	Estructura de financiamiento	142
5.2.4	Servicio a la deuda	143

**CAPÍTULO VI  
PRESUPUESTO DE EGRESOS E INGRESOS**

6.1	PRESUPUESTO DE EGRESOS	146
6.1.1	Costos de Producción	146
A.	Costos directos	146
B.	Costos indirectos	147
6.1.2	Costos de operación de la empresa	147
6.2	COSTO UNITARIO DE PRODUCCIÓN Y VALOR DE VENTA	149
6.3	PRESUPUESTO DE INGRESOS	149
6.2.1	Ingreso por ventas	149
6.4	PUNTO DE EQUILIBRIO	150
A.	Costos fijos	150
B.	Costos variables	150
6.4.1	Método Analítico	150
6.4.2	Método Gráfico	153

**CAPÍTULO VII  
ESTADOS ECONÓMICOS Y FINANCIEROS**

7.1	ESTADOS ECONÓMICOS	154
7.1.1	Flujo de inversiones o presupuesto de inversión	154
7.1.2	Presupuesto de costos de operación del producto	154
7.1.3	Estado de pérdidas y ganancias	154
7.1.4	Flujo de caja económico	156
7.2	ESTADOS FINANCIEROS	156
7.2.1	Presupuesto de inversiones del proyecto	156
7.2.2	Estado de pérdidas y ganancias financieros	156
7.2.3	Flujo de caja financiero	156

**CAPÍTULO VIII  
EVALUACIÓN ECONÓMICA Y FINANCIERA**

8.1	EVALUACIÓN ECONÓMICA	158
8.1.1	Valor Actual Neto Económico (VANE)	158
8.1.2	Tasa Interna de Retorno Económico (TIRE)	160
8.2	EVALUACIÓN FINANCIERA	161
8.2.1	Valor Actual Neto Financiera (VANF)	162
8.2.2	Tasa Interna de Retorno Financiera (TIRF)	163
8.3	RELACIÓN BENEFICIO – COSTO (B/C)	164
8.4	PERIODO DE RECUPERACIÓN DE LA INVERSIÓN (PRI)	165

8.5	RENTABILIDAD ECONÓMICA Y FINANCIERA DEL PROYECTO	167
8.6	ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD	167
8.6.1	Análisis de sensibilidad respecto al precio de materia prima	167
8.6.2	Análisis de sensibilidad respecto al precio de producto terminado	168

## **CAPÍTULO IX IMPACTO AMBIENTAL**

9.1	AMBITO	170
9.2	MARCO LEGAL	171
9.3	PREDICCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS POSIBLES IMPACTOS AMBIENTALES	171
9.3.1	Aguas residuales de lavado	171
9.3.2	Residuos sólidos	172
9.3.3	Residuos y vibraciones	172
9.3.4	Contaminación térmica	172
9.4	IMPACTO A LOS COMPONENTES AMBIENTALES.	173
9.5	TRATAMIENTO DE LAS AGUAS RESIDUALES	175
9.5.1	Tratamiento primario	175
9.5.2	Tratamiento secundario	176
9.5.3	Vertido del agua tratada	177

## **CAPÍTULO X ORGANIZACIÓN Y ADMINISTRACIÓN**

10.1	RAZÓN SOCIAL DE LA EMPRESA	178
10.2	PROCESO DE CONSTITUCIÓN DE LA EMPRESA	178
10.3	LICENCIAS	179
10.4	TIPO DE ORGANIZACIÓN	179
10.5	ESTRUCTURA ORGÁNICA DE LA EMPRESA	179
A.	Junta general de socios	180
B.	Gerencia general	180
C.	Departamento de producción	181
D.	Departamento de administración	182

CONCLUSIONES

RECOMENDACIONES

BIBLIOGRAFÍA

ANEXOS

## INTRODUCCIÓN

La industria cárnica en nuestro país se viene incrementando, la cual involucra el uso de carnes no tradicionales como la carne de camélidos sudamericanos (alpaca, llama). Enfocándonos desde el punto de vista nutricional (alto contenido de proteínas, baja cantidad de colesterol). Por otro lado tenemos las características que rodea la pobreza de las familias dedicadas a la crianza de camélidos como son: inseguridad alimentaria, carencia de servicios básicos, ausencia de oportunidades de empleo.

En la actualidad hay mayor envío de carne de alpaca del distrito de Pilpichaca hacia la ciudad de Lima, la cual lo realizan en forma clandestina y en pésimas condiciones de producción, compra, almacenamiento, transporte y conservación, a la cual se aumenta las malas condiciones higiénico-sanitarias de los establecimientos de beneficio e higiene de los manipuladores; por lo que no conocen ni hacen uso de las normas sanitarias como: Control de calidad y buenas prácticas de manufactura, exponiendo a los consumidores a riesgos debido a la presencia de agentes patógenos tanto químicos como biológicos poniendo en riesgo la salud pública.

Frente a estos problemas se plantea el presente proyecto titulado "ESTUDIO DE PRE – FACTIBILIDAD PARA LA INSTALACIÓN DE UNA PLANTA DE DESPIECE DE CARNE DE ALPACA (*Lama pacos*) EN EL DISTRITO DE PILPICHACA - HUANCVELICA".

El presente proyecto ostenta una alternativa en el desarrollo industrial de la región de Huancavelica. Cuyo propósito es básicamente aprovechar y fomentar la producción de alpacas, elevando el nivel socioeconómico de la población y consecuentemente el problema del desempleo de los habitantes de esta región. Actualmente la producción pecuaria de la región no recibe valor agregado alguno, pudiendo iniciarse una etapa de industrialización de esa localidad, aprovechando el potencial hasta ahora inexplorado en torno a la ganadería camélida.

## ANTECEDENTES

En el ámbito de la investigación tecnológica e industrial de la carne de alpaca, no se ha encontrado estudios sobre la industrialización, ni de evaluación técnico económica para la instalación de una planta procesadora en la región de Huancavelica u otro región, pero si hay investigaciones y estudios sobre la carne de alpaca en su forma natural, son aquellos que nos respaldan con una información necesaria:

- CONACS, “Estudio de mercado para carne de alpaca en el ámbito del proyecto de Pro alpaca”; en la que determina que el productor potencial en alpacas es el anexo Ccarhuancho del distrito de Pilpichaca, provincia de Huaytará y departamento de Huancavelica.
- Universidad Cayetano Heredia “Estudios sobre Sarcosystosis en carne de alpaca”; investigación realizado por el Doctor Armando Hung Méndez, quien afirma en su publicación que las alpacas menores de dos años no portan la sarco.
- Norma Técnica Peruana 201.403 - Carne y productos cárnicos; Definiciones, requisitos y clasificación, de la carcasa y carnes de alpaca y llamas, donde se publica que los denominados extra son alpacas machos o capones, hasta dos dientes permanentes de edad.
- Tesis “Estudio de factibilidad para la instalación de una planta de embutidos escaldados con carne de alpaca” en Ayacucho realizado por Ramos Ramírez, Miriam Elizabeth y Anchayhualicas, Carlos; de la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga.
- Tesis “Conservas de carne de alpaca en salsa de tomate” estudio de pre-factibilidad realizada por López Flores, Patty; de la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga.

## **JUSTIFICACIONES**

### **TÉCNICA**

Dado el potencial existente en la zona (suelo, agua, clima), donde se desarrolla la crianza de alpacas y llamas dando las condiciones ambientales favorables. Ofreciendo al proyecto materia prima de buena calidad.

El procesamiento de “Despiece de carne de alpaca” se basa en clasificar las distintas partes de la carcasa cortándolas por partes como: lomo, pierna, costillar, pudiendo ser una alternativa más de consumo rápido, así se garantiza la higiene, calidad, practicidad y tiempo de vida útil del producto. Se hace uso de una tecnología intermedia que no requiere del uso de maquinarias y equipos sofisticados, los cuales se pueden encontrar en el mercado nacional, propiciando las condiciones necesarias para el funcionamiento del proyecto.

### **ECONÓMICA**

En la actualidad, la carne de alpaca; no se está empleando como materia prima por la industria alimentaria, sólo están destinadas al consumo en estado fresco, existiendo disponibilidad suficiente de materia prima a un precio bastante accesible. La industrialización de la carne antes mencionada busca promover su producción de forma intensiva, la cual constituiría el principal ingreso económico de numerosas familias del campo. Además, la industrialización de las carnes en forma procesada, busca satisfacer a aquellas personas que necesitan reducir el tiempo empleado en la preparación de sus alimentos; ésta tendencia propicia las condiciones adecuadas que garantizan la rentabilidad del proyecto.

## **SOCIAL**

El desarrollo del proyecto no sólo cubrirá las necesidades del consumidor, brindándole calidad, higiene y practicidad al momento de preparar sus alimentos, sino que también creará puestos de trabajo directo e indirecto, afectando positivamente a la disminución del desempleo y por ende a mejorar la situación social y económica por la que atraviesa el país, y se irá reduciendo la migración de la población joven para las ciudades más desarrolladas en busca de mejores oportunidades.

Se busca superar el perjuicio y marginación con respecto al consumo de la carne de alpaca, debido a la falta de concientización de la sociedad por los problemas que puedan ser de diversos aspectos, originando un aprovechamiento eficiente de los recursos que brinda la naturaleza.

## **OBJETIVOS**

### **OBJETIVO GENERAL:**

- Realizar el estudio de pre-factibilidad para la instalación de una planta de despiece de carne de alpaca en el distrito de Pilpichaca – Huancavelica.

### **OBJETIVO ESPECÍFICOS:**

- Desarrollar el estudio de materia prima y del mercado para la comercialización de carne de alpaca en piezas en las ciudades de Huancavelica y Huancayo.
- Definir el tamaño y localización del proyecto.
- Determinar el proceso tecnológico, balance de materia y energía, diseño y selección de equipos y la distribución de planta.
- Establecer la inversión total y el financiamiento para este proyecto.
- Diagnosticar el presupuesto de egresos e ingresos, así como los estados económicos y financieros para la evaluación del proyecto.
- Realizar el estudio de impacto ambiental del proyecto.
- Especificar la organización y administración para el funcionamiento del proyecto.

## RESUMEN

### “ESTUDIO DE PRE – FACTIBILIDAD PARA LA INSTALACIÓN DE UNA PLANTA DE DESPIECE DE CARNE DE ALPACA (*Lama pacos*) EN EL DISTRITO DE PILPICHACA - HUANCAMELICA”

#### ESTUDIO DE MATERIA PRIMA

La alpaca, es un animal fino de armonioso caminar, de cuerpo esbelto cubierto de fibra que en su conjunto se denomina vellón. La alpaca como especie domestica es criada en rebaños, su producción principal es su fibra que presenta un número variado de colores y su carne fresca que es materia prima de alta calidad para fines del proyecto

La carne de alpaca tiene un valor nutritivo muy superior en las carnes rojas, pues proviene de animales alimentados en praderas naturales sobre los 3 800m.s.n.m., cuya composición química es: proteínas 20,48 %; grasa 1,40 %; ceniza 1,14 %; humedad 76,08 %; siendo considerada hoy en día como “carne ecológica” y producto oriundo de nuestro país.

#### ESTUDIO DE MERCADO

La producción de alpaca en el Perú es grandiosa, cuya actividad no requiere de mucha inversión, hoy en día no hay una industria dedicada exclusivamente en la transformación de esta materia prima; el presente estudio apuesta por la explotación de esta materia e impulsar a nivel nacional a las empresas de industrialización a dedicarse a esta rama. Para el año 2013 se tiene una población de 32 157 cabezas de alpaca, el proyecto hará uso una cantidad de 7737 cabezas para el primer año. La población de alpacas va acrecentando al pasar los años, la proyección para el 2023 es de 44 936 cabezas en el distrito de Pilpichaca.

El mercado objetivo para la comercialización del producto (despiece de carne de alpaca) son las ciudades de Huancavelica cuya población es de 41 331 habitantes y Huancayo con 373 877 habitantes, siendo dirigido el producto a los diferentes estratos económicos y las personas de todas las edades a excepción de lactantes. Se tienen una demanda insatisfecha para el año 2013 de 485,42 TM donde el proyecto llegara a satisfacer el 37,08% en una cantidad de 180 TM el primer año; hasta que el quinto año alcanza su máxima capacidad de 300 TM satisfaciendo el 59 % del mercado objetivo.

#### TAMAÑO Y LOCALIZACIÓN

El tamaño de la planta de acuerdo a los resultados de los análisis de las variables condicionales, se determinó en el estudio realizado que el factor limitante es la materia prima, por ello se propone

empezar con 180 TM/año que equivale al 60 % de su capacidad diseñada que irá incrementando cada año en un 10 % hasta que el quinto año alcanzará su máxima capacidad que se estima en 300 TM/año de producto terminado.

La planta estará ubicada en la Av. Libertadores del distrito de Pilpichaca, provincia de Huaytará y región de Huancavelica, puesto que los factores locacionales tipo cualitativo y cuantitativo favorecen esta localización.

### **INGENIERÍA DEL PROYECTO**

El proceso para la obtención de despiece de carne de alpaca, sigue las operaciones siguientes: recepción y pesado de las carcasas, refrigeración y maduración, cuarteado, despiece, clasificación, envasado al vacío, embalaje, paletizado y almacenamiento en frío del producto terminado culminando con el despacho en carros frigoríficos.

A partir de los requerimientos del proceso para la capacidad máxima de la planta, se formuló el requerimiento de las maquinarias, equipos; así como el diseño de dos cámaras frigoríficas para la mantención de la materia prima y el producto final.

Las obras civiles constan de una nave principal diseñada especialmente para aprovechar las horas de luz natural y evitar la contaminación cruzada, el cual será una estructura de ladrillo con cemento que abarca un área construida de 323,61 m<sup>2</sup>, del cual un área de 201,93 m<sup>2</sup> que corresponde al área de proceso, tendrá el techo abovedado y el resto del área será construido con concreto armado siendo las oficinas de control, el laboratorio y almacenes. Las oficinas administrativas se encuentran en el segundo piso y los servicios higiénicos, vestuarios, vigilancia, estarán ubicadas al exterior de la nave principal. El área requerida para la planta es de 601,05 m<sup>2</sup>.

### **INVERSIÓN Y FINANCIAMIENTO**

La inversión para la realización del proyecto está compuesto por la inversión fija que asciende a S/. 502 100,84 y el capital de trabajo ascendiendo a S/. 27 410,00 sumando un total de S/. 561 281,49 equivalente a US\$ 221 860,52, añadidos los gastos de supervisión e imprevistos.

El financiamiento del proyecto se realizará a través del programa de crédito para la mediana empresa (Multisectorial) del Banco de Crédito.

De la inversión total el 69,85 % será financiado por el Banco de Crédito con una tasa de interés anual de 16% y un plazo máximo de devolución de cinco años en el cual está incluido un año de periodo de gracia, el 30,15 % será aportado por los socios de la empresa.

## PRESUPUESTO DE EGRESOS E INGRESOS

Los egresos del proyecto son los costos de fabricación y los gastos de periodo, mientras que los ingresos son exclusivamente por concepto de las ventas del producto final tanto a los supermercados como los recreos y restaurantes en las ciudades de Huancavelica y Huancayo.

El costo unitario de producción del producto final es de S/7,44 por kilogramo teniendo un valor de venta de S/ 10,50 el kilo de carne despiezada.

La empresa alcanza su punto de equilibrio correspondiente al 17,41 % de su capacidad instalada de la planta, punto donde no se generan ganancias ni pérdidas.

## ESTADOS ECONÓMICOS Y FINANCIEROS

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

Evaluado el estado de pérdidas y ganancias del proyecto se obtiene; utilidades netas positivas desde el primer año de funcionamiento. El quinto año de operación es la etapa en que las utilidades netas quedan disponibles para la distribución entre los socios por el periodo del cual semantiene constante durante la vida útil del proyecto.

## EVALUACIÓN ECONÓMICA Y FINANCIERA

Esta evaluación enfoca el análisis desde dos puntos de vista, rentabilidad del proyecto total y rentabilidad del capital propio aportado. El primer enfoque es conocido como evaluación económica y el segundo como evaluación financiera.

Para la evaluación económica del proyecto se calcula el costo de oportunidad del capital, el cual es de 27,96%. El proceso de evaluación económica del proyecto se realiza a través del cálculo de los indicadores: Valor actual neto económico (VANE), tasa interna de retorno económico (TIRE), el valor actual neto financiero (VANF), la tasa interna de retorno financiero (TIRF), el factor beneficio costo (B/C), el periodo de recuperación de la inversión (PRI) cuyos resultados se resumen en la siguiente cuadro.

Indicador	Requisito	Resultado	Descision
VANE	VANE > 0	S/. 472 901,37	El proyecto se acepta
VANF	VANF > VANE	S/. 864 755,23	El proyecto se acepta
TIRE	TIRE > COK (27,96%)	51 %	El proyecto se acepta
TIRF	TIRF > TIRE	92 %	El proyecto se acepta
B/C	B/C > 1	1,15	El proyecto se acepta
PRI	PRI < Horizonte del proyecto	3 años, 09 meses y 11 días	Es aceptable

Con respecto al análisis de sensibilidad de los costos de producción podemos afirmar que ante una variación de los costos de materia prima el proyecto continua siendo rentable hasta un incremento del 17 %. Mientras que para la variación en el precio del producto final, es más sensible bajando como máximo en un -13 %. Por lo tanto se tendrá mayor cuidado en relación a esta variable, durante la etapa de operación del proyecto.

### **EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL**

El proyecto realizará el tratamiento de los residuos tanto sólidos como líquidos, para ello edificará la infraestructura necesaria para este fin con el cual se evitará la contaminación del medio ambiente por los residuos generados, los cuales estarán ubicados a distancias alejadas de la planta de procesamiento y la urbanización del distrito. Incluyendo la reforestación de los alrededores para minimizar que los vientos arrastren el polvo.

### **ORGANIZACIÓN Y ADMINISTRACIÓN**

La empresa que se piensa constituir será de sociedad anónima cerrada y tomará la razón social de "PAQOCHA SAC" que es una empresa del tipo industrial, la estructura orgánica de la empresa contará con dos departamentos: departamento de producción en planta y el departamento administrativo.

La empresa "PAQOCHA SAC" ambiciona con ser una empresa líder en la producción, transformación y comercialización de la alpaca y derivados (alpaca, fibra, carne, piel); además con decisión firme de expandir su mercado a nivel internacional.

## CAPÍTULO I

### ASPECTOS GENERALES Y ESTUDIO DE MATERIA PRIMA

#### 1.1 SITUACIÓN DEL DISTRITO DE PILPICHACA

##### A. Ubicación Política y Geográfica

El distrito de Pilpichaca está ubicado al Norte de la provincia de Huaytará conformando uno de los 16 distritos de la provincia, perteneciente a la región Huancavelica, conformada por cuatro comunidades campesinas: Pilpichaca, Santa Inés, Lillinta - Ingahuasi y Carhuancho; así mostrado en la figura 1.1. [23]

Geográficamente se encuentra en la latitud sur 13°19'26" de la línea ecuatorial y en la longitud oeste de 74°59'54" del meridiano de Greenwich. A una altitud de 4 092 m.s.n.m.

El distrito de Pilpichaca colinda con los siguientes:

- Norte: Distritos Huachocolpa (Huancavelica), Santa Ana (Castrovirreyna) y Lircay.
- Sur: Distritos de Querco y Santiago de Chocorvos (Huaytara).
- Este: Distritos de Paras, Vinchos (Ayacucho).
- Oeste: Distritos de Castrovirreyna, Santa Ana (Castrovirreyna), Tambo, San Antonio de Cusicancha, Santo Domingo de Capillas (Huaytará)

Su superficie total es de 2 162,92 km<sup>2</sup> con una topografía accidentada con pequeños valles interandinos y quebradas. [23]

##### B. Clima

El clima del distrito es frío y seco, propio de las punas altas andinas de la vertiente Occidental: las lluvias se presentan con mayor intensidad en los meses de diciembre a marzo, con escasas precipitaciones en junio, julio o agosto. La temperatura promedio mensual es de 3°C, siendo la máxima 11°C y la mínima -4°C, manteniéndose durante las



centros poblados menores de la zona rural (Ingahuasi). Obviamente que, la dispersión de las viviendas en el área rural, dificulta y encarece la prestación de servicios.

**b. Población por Comunidad**

Dentro del aspecto de población existe una gran diferencia entre los datos que muestra el INEI comparados con los datos que presenta el Núcleo de salud Pilpichaca que presenta una población de 6 375 habitantes un 70% mayor al presentado por el INEI, razón por la cual las estimaciones de pobreza no se hicieron adecuadamente por parte del INEI.

**Cuadro 1.1:** Población Comunal del Distrito de Pilpichaca, 2012

Comunidades de Pilpichaca	Población
C.S Pilpichaca	3 052
P.S. Santa Ines	472
P.S. Llillinta	476
P.S. San Felipe	123
P. S. Carhuancho	156
P. S. Ingahuasi	1 754
P. S. Pichccahuasi	342
Total	6 375

Fuente: Plan de desarrollo concertado 2009 – 2021 - Pilpichaca

Las cifras que mejor se adecuan a la realidad del distrito son las presentadas por el Núcleo de Salud Pilpichaca, según fuentes del seguro integral de salud en el distrito hay más de 4223 afiliados al SIS lo que le da mayor credibilidad a estas cifras.

Se hace necesario buscar explicaciones de la zonificación y aplicación del Censo de Población y Vivienda 2007, según fuentes del equipo técnico municipal creen que el INEI haya tomado la población de Ingahuasi y Llillinta como parte del distrito de Lircay.

De otro lado, también es vital tener en cuenta que el 51,78 % de la población distrital está compuesta por personas menores de 19 años, es decir de jóvenes y sobre todo de niños; por lo que el Plan de desarrollo debe buscar sobre todo atender las necesidades, de la niñez y de la juventud Pilpichaquina. [23]

**D. Aspectos económicos y productivos.**

La ganadería es la principal actividad del distrito de Pilpichaca, generadora del 90% de los ingresos económicos de la población. Se caracteriza por realizarse de manera tradicional y familiar, se desarrolla de manera extensiva y la mayoría del ganado son de raza criolla (cruzados o huarizos) caracterizándose por su bajo rendimiento, en cuanto a la producción pecuaria específicamente en el ganado vacuno y ovino la venta se destina en un 60% hacia Huancavelica como consumidora y acopiadora de sus productos, referente a la producción

pecuaria se destaca la crianza de alpaca, llama, vacunos, ovinos, porcinos y caprinos, en las partes altas se crían en formas mixtas ovinas y camélidas, especialmente alpacas.

La especie más rentable y la que se adapta mejor a este medio son los camélidos sudamericanos (alpacas, llamas). Por lo mismo, Pilpichaca es uno de los distritos más importantes en la producción de alpacas y llamas a nivel de la región Huancavelica.

También debe señalarse que la presencia de vicuñas (animalpreciado por la calidad y alta cotización de su fibra) en esta localidad, a pesar de ser un animal silvestre, está siendo domesticada y forman parte de los rebaños mixtos juntamente con alpacas, llamas, ovinos y otros. Las alpacas como los ovinos están destinadas para la producción de fibra y carne, mientras que las llamas y equinos son criados para el servicio de transporte rural.

Los ingresos de la actividad pecuaria proceden de los principales productos que se derivan de los camélidos sudamericanos:

1. La fibra, cuyas características singulares, principalmente en los casos de la vicuña y la alpaca, hacen que tengan en general una altísima cotización en el mercado internacional.
2. La carne, cuyo valor nutritivo es similar y en ciertos casos superior a otras carnes.
3. Las pieles y cueros, con múltiples usos industriales y artesanales.
4. El estiércol que se usa como fertilizante o como combustible.
5. Además la llama por su tamaño y fortaleza, se utiliza también como animal de carga y cumple un papel importante en el transporte en las áreas rurales carentes de vías de comunicación.

En las zonas altas, donde la agricultura y ganadería común no son viables, la crianza de los camélidos constituye el único medio de subsistencia de las familias campesinas. Por lo tanto, el correcto manejo del ganado es trascendental para aumentar el nivel de vida de esta población y por lo tanto el aspecto de la crianza tiene repercusiones fundamentales en la producción de carne y productos transformados de dicha carne.

## **1.2 ESTUDIO DE LA MATERIA PRIMA**

### **1.2.1 La alpaca**

#### **A. Definición**

La alpaca, de silueta y estampa general elegante, cuyo nombre en la clasificación natural es *Lama pacos*, es un animal mamífero originario de los andes de Sudamérica, de contextura fina, por su sistema óseo delgado, con musculatura atlética, se caracteriza por su cuello largo, ojos vivaces, labios leporinos con pelos táctiles, extremidades terminan en almohadillas plantares que le brinda un andar con prosa que sincroniza con

la línea dorsal ligeramente arqueado, de gran resistencia para su supervivencia en épocas de escasez, considerado dentro de la familia camelidae que lo conforman junto a la llama, la vicuña y el guanaco.[04]

## **B. Origen e historia**

Los camélidos en el mundo pertenecen a dos familias grandes:

- 1) La familia de los Camélidos Asiáticos (CA) que tienen dos especies importantes como el dromedario y el camello.
- 2) La familia de los Camélidos Sudamericanos (CSA) que tiene cuatro especies; de las cuales dos son domes cas: la llama y la alpaca; y dos silvestres: la vicuña y el guanaco.

Por consiguiente la alpaca es una de las especies de los camélidos sudamericanos, pero con parientes lejanos como los dromedarios y los camellos [04]

El centro más grande y de dispersión, por los numerosos fósiles y tejidos hechos con su fibra y varios estudios científicos, debe haber sido en la meseta del Collao, por consiguiente los habitantes de las culturas Pukara, Tiwanaco y/o Lupakas habrían sido los domes cadores de la alpaca hace 500 ó 1000 años antes de Cristo.

Durante el Imperio de los Incas, gracias a su producción de fibra y porque no cumplían la función de transporte, probablemente ocupaban un segundo lugar, después de la llama.

Durante el coloniaje, se abandonan las prácticas y costumbres descuidando su crianza, llegando en esa época a su decadencia. Sin embargo la alpaca por su temperamento arisco y por su fibra fina, resistió mejor esta crisis. Con el advenimiento de la república, en realidad no cambio en nada la suerte de la alpaca manteniéndose estática.

Después de dos siglos o más de la llegada de los peninsulares, al ver las bondades de su lana o bra, primeramente intentaron exportarlas hacia Europa, sin poder conseguir su adaptación en ninguna parte. A principios del siglo XIX (1830 – 1835), se inicia la exportación de la fibra hacia Inglaterra y posteriormente a otras partes del mundo. Todo esto ayuda a la alpaca a resistir toda la época crítica de la decadencia de los camélidos sudamericanos.

Aproximadamente a la segunda década del siglo XX, principalmente por su crianza fácil, su bra de gran valor tex l, por los aportes que hizo al estado y a sus criadores, despiertan interés en los técnicos que hacen esfuerzos por su estudio, influenciados por el mercado exterior.

Actualmente, entre los camélidos sudamericanos y económicamente, la alpaca es la especie más importante. Es considerado como animal de doble propósito: su producción

de fibra fina de gran valor textil y la producción de carne de excelente calidad nutritiva para la alimentación humana y por sus valores bajos en grasa y altos en proteínas[04].

### C. Posición zoológica

Según Bustinza (2001); la ubicación zoológica de la alpaca ha variado bastante durante el correr de los años, pero el más aceptado es aquel que fue dado por Muller en 1976, y por consiguiente la designación científica es "*Lama pacos*".

En la Primera Convención Internacional sobre Camélidos, se llegó a la conclusión que debe denominárseles con el nombre genérico de Camélidos Sudamericanos, ya no más Auquénidos.

Solís (1997); señala que la posición zoológica de la alpaca, en forma completa es la siguiente:

Reino : Animal  
Sub reino : Metazoos  
Phylum : Cordados  
Sub phylum : Vertebrados  
Superclase : Tetrápodos  
Clase : Mammalia  
Sub clase : Eutheria  
Orden : Artiodactyla  
Sub orden : Ruminantia  
Infra orden : Tylópoda  
Familia : Camelidae  
Género : Lama  
Especie : *Lama Pacos*

### D. Características fenotípicas

La alpaca, en una breve descripción zootécnica, es un animal de movimientos ágiles, de cuerpo robusto y balanceado, cuyas partes, formas y medidas, en el animal adulto, se pueden generalizar de la siguiente manera:

- a. **Cabeza:** Esta especie presenta una cabeza pequeña, ligeramente triangular y comprimida lateralmente, cubierta de fibras y con un mechón de fibras largas denominado "copete" que penden de la cabeza hacia los ojos y a veces hasta más debajo de ellos; pero, por más abundante que sea este, siempre deja libre la cara y la nariz, a diferencia de los ovinos de cara cubierta en los que les puede producir ceguera.

Presenta una frente ancha y llana, cara cubierta de pelo corto y no, lo que le da la característica de limpia. Orejas medianas y ligeramente cónicas hacia la punta (erectas hacia adelante cuando están en estado de observación y erectas hacia atrás cuando están en defensa o corren). Labios delgados, siendo el superior leporino y provisto de pelos táctiles largos y bastante ágil; hocico en punta con ollares abiertos en forma de coma.

Ojos ovalados, grandes ligeramente saltantes de sus orbitas y expresivos que varían desde un color blanco albino hasta el color negro, el color blanquecino no es apreciada por la susceptibilidad a las oftalmias (enfermedades oftálmicas)

No hay diferencias de tamaño entre sexos ni razas.[04]

**b. Cuello:** Es largo, exible y con ligera curvatura hacia adelante, cuya longitud se encuentra entre 55 cm y 60 cm, cubierta de brana y corta, con un ligero mayor crecimiento en la zona parodiana, lo que le da la apariencia de llevar un collar. Parece ser de 3 cm ó 5 cm más largas en las hembras de ambas razas.[04]

**c. Cuerpo:** El cuerpo se puede calificar como de po angular y cubierto de un vellón abundante, cuyas paletas están moderadamente separadas y la línea dorsal es ligeramente convexa hacia arriba.

El largo mide de 80 cm a 90 cm y el ancho del tórax de 20 cm a 25 cm. Las costillas son convexas y profundas. El pecho poco prominente, ene forma de quilla con una característica callosidad externa de forma triangular con base hacia adelante y el vértice hacia atrás; ancas amplias y grupa caída; mamas poco desarrolladas; cola corta, chata y móvil (pendiente normalmente y levantada en caso de excitación), y ano replegado.

Las medidas del cuerpo no son diferentes ni para sexos ni para razas, excepto el perímetro torácico que es más amplio en las hembras de ambas razas.

**d. El vellón:** El vellón es abundante y le da una apariencia especial a la alpaca, según sea la raza. En algunos animales existen pelos entremezclados con las bras especialmente en la zona del pecho y la grupa. El vellón cubre todo el cuerpo y cuello, y las extremidades solamente hasta las rodillas y corvejones, excepto las ingles, ijares, vientre, axilas y patas. Son de diferentes colores que van desde el blanco hasta el negro.

**e. Extremidades:** Las piernas son proporcionales, delgadas y con músculos bien desarrollados y fuertes, cubiertas de vellón hasta las rodillas y el resto cubierto de pelos nos y cortos. Los miembros posteriores son un poco más largos que los anteriores, lo que hace que la altura a la grupa sea ligeramente más alto (3 cm a 5

cm) que la altura a la cruz (80 cm a 90 cm), y consecuentemente les hace aptas para la carrera ágil y libre. Cada extremidad termina en dos dedos con uñas de color negro y cojinete plantar córneo o comúnmente llamado almohadilla plantar.

Los tamaños de los miembros son iguales para ambos sexos y razas.

#### E. Razas de alpacas

Buz nza (2001) da a conocer las diferencias entre las dos razas de alpacas la cuales son:

- a. **Raza Suri:** Las alpacas de esta raza son de contornos lineales y angulosos, dando la sensación de gran delicadeza; es más pequeña que la Huacaya; el vellón está formado por mechadas de bras ordenadas en rulos lacios, paralelo a la superficie del cuerpo, en promedio, el vellón del suri es más fino, más pesado y brillante; presentan características de debilidad, lo que le hace susceptible a las enfermedades y a los cambios bruscos de temperatura, por lo que se recomienda su crianza en zonas más abrigadas y de menor altitud.
- b. **Raza Huacaya:** Las alpacas de esta raza presentan contornos curvos y armoniosos; tiene mayor talla o alzada que la suri por la disposición de sus mechadas; el vellón es esponjoso con crecimiento perpendicular al cuerpo, donde se pueden observar los rizos en la fibra que son indicadores de finura; el 90% de las alpacas del Perú son de raza Huacaya y son más resistentes a las condiciones climáticas y a la altitud.

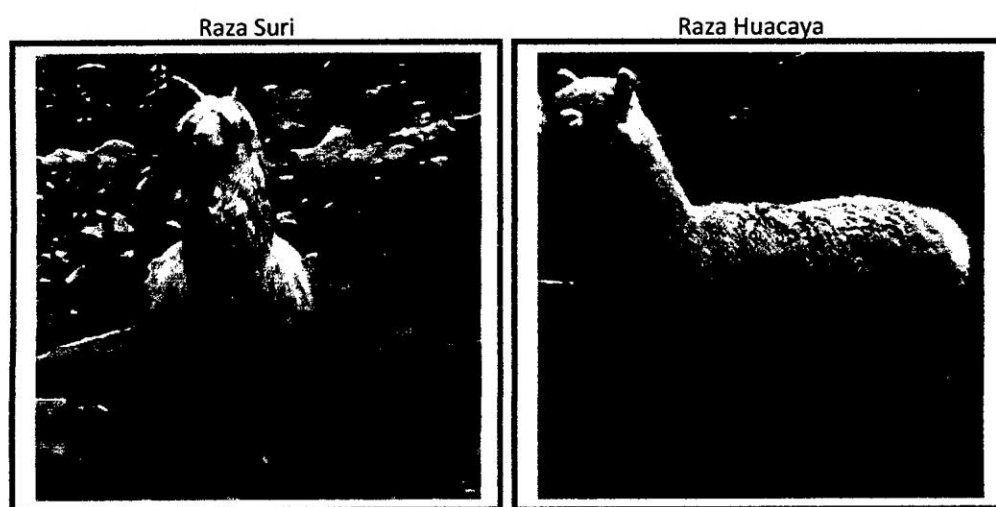


Figura 1.2: Razas de alpacas

### 1.3 BENEFICIO DE LA ALPACA

El beneficio de la alpaca, actualmente y considerando los lugares, se realiza en tres formas generales: en camales; en mataderos especializados y en casa, en pequeñas cantidades; cuyo requisito fundamental es beneficiar en las mejores condiciones de limpieza e higiene, disponer de animales que reúnan las mínimas condiciones cárnicas (peso y salud). [11]

Las operaciones son las siguientes:

**a. Recepción**

Los arreos de ganado pueden durar 1 ó 2 días dependiendo de la distancia de echadero al matadero, luego del arreo los animales deben descansar un tiempo prudencial, se recomienda por lo menos 12 horas, en los corrales del matadero, además hay que disponer de agua suficiente para que beban los animales. [11]

El descanso ante mortem busca superar en el animal el estrés de la caminata y/o transporte, restablecer las reservas energética musculares (glucógeno) necesarias para una adecuada maduración de la carne, reducir el volumen gastrointestinal para facilitar las fases posteriores del beneficio, etc. En la alpaca no hay reportes sobre causas y efectos del estrés; pero en otras especies se observa liberación de epinefrina y seguramente ocurre también en la alpaca. Se ha demostrado experimentalmente que la inyección de adrenalina a la alpaca causa deshidratación similar a la producida por exposición a altas temperaturas (100-200 g/m<sup>2</sup> superficie corporal/hora). [04]

**b. Aturdimiento**

Generalmente el aturdimiento se realiza utilizándolo la punilla para insensibilizar a la alpaca seccionando la médula espinal a la altura de la nuca y en otras veces no se realiza ningún aturdimiento. La punilla es usada por los matarifes de los camales y por los mismos alpaqueros por que permite un manejo más eficiente de los animales y matar muchos animales en poco tiempo y en mejores condiciones. El aturdimiento busca conseguir la inconsciencia del animal, para evitar las contracciones agónicas que gastan energía, para que continúen funcionando el corazón y los pulmones, mejorando la sangría y el color de la carne. Esta práctica también se usa por ética para evitar el sufrimiento del animal y para humanizar la labor de los matarifes. [04]

**c. Suspensión**

Se amarra las patas posteriores y se cuelga el animal en el riel de sangría o si no hubiese, del travesaño del colgador de animales. [11]

**d. Sangría**

Estando el animal suspendido, se le hace un corte del pescuezo, cortando así los grandes vasos arteriales y produciendo la sangría en forma completa. [11]

La sangría tiene por objetivo producir la muerte del animal por pérdida de sangre circulante. La eficiencia con que se logra la sangría influye en la apariencia y duración de la carne; cuanto más sangre se retiene, más intenso es el color rojo y mayor la riqueza de la carne como sustrato microbiano, lo cual la predispone al deterioro. [04]

#### **e. Desuello**

Esta operación consiste en extraer la piel del animal, estando siempre suspendido o colgado, sin producir corte alguno en la misma ni tampoco en la carcasa del animal; se hace un corte longitudinal por la parte ventral, desde las glándulas genitales hasta el pescuezo; seguidamente se hacen otros cortes por la parte interior de las extremidades anteriores, tirando hacia los costados y ayudándose con el puño de la mano, al que previamente se le debe de mojar para que facilite el desprendimiento de la piel, rando nalmente de arriba hacia abajo. La piel no se debe ensuciar, extraída totalmente se le pesa y pasa a la sala respec va, para su posterior tratamiento. [11]

#### **f. Evisceración**

En esta operación, se extrae las vísceras del animal con bastante cuidado, para ello el animal estará suspendido; se da un corte por el vientre, de arriba hacia abajo, con el filo del cuchillo hacia fuera, se extraen los intes nos previamente se debe atar el intes no grueso luego se extrae el estómago, el corazón, los pulmones, el bazo, el hígado y los riñones, quedando lista ya la carcasa.

No se debe romper ni cortar las vísceras abdominales, para no contaminar la carcasa con el contenido gastrointes nal. [11]

#### **g. Aseo**

Se procede a hacerle un lavado de la carcasa por fuera y por dentro dejando que se escurra rápidamente. [11]

#### **h. Inspección sanitaria**

Se realiza luego la inspección sanitaria de la carcasa, así como también de las vísceras. De inmediato se clasificará la carcasa, se procede a pesar cada carcasa, se sella e identifica con el número correla vo respec vo. [11]

#### **i. Conservación**

La carcasa se deja orear en la sala de enfriamiento respec vo; protegiéndole con una funda hasta el proceso. [11]

### **1.4 INSPECCIÓN SANITARIA**

El control sanitario debe efectuarse sobre las personas, instalaciones, equipos y utensilios empleados en la obtención, preparación y expendio de productos cárnicos. En general y en lo esencial el control del producto en si tienen tres fases de acuerdo a su realización, que se diferencian en sus obje vos y medios. [04]

- La primera se efectúa antes del bene cio y busca determinar si los animales están aptos para el beneficio y si de su beneficio resultarán productos de buena calidad de la carne. Se practica mediante la inspección o examen ante mortem.

- La segunda fase se realiza en el beneficio y este busca lograr que los productos cárnicos comestibles estén aptos para el consumo, es decir que no presenten alteraciones, lesiones o contaminaciones que afecte su calidad, garantizando la salud de los consumidores. Se efectúa mediante la inspección post mortem.
- La tercera fase se realiza durante la comercialización de los productos y busca garantizar el mantenimiento de su calidad, es decir que no se hayan contaminado o alterado por efecto de la manipulación durante el expendio, resguardándose, de esta manera, la salud del consumidor. Se efectúa mediante la inspección sanitaria de los productos cárnicos en mercados, frigorífico, restaurantes, etc.

Toda esta actividad está a cargo de la autoridad sanitaria cuyas acciones concluyen en dictámenes de acuerdo a los procedimientos que determina la legislación del Reglamento Tecnológico de Carnes.

#### **a. Examen ante mortem**

Este examen es importante para determinar el estado de salud de los animales y descartar aquellos que presenten cuadros patológicos que afecten la calidad de la carne, y que por tanto puedan constituir un riesgo para la salud de los consumidores.

El Reglamento Tecnológico de Carnes (2012) refiere que los animales deberán inspeccionarse a su llegada al camal y durante el reposo, en pie y en movimiento. Cuando se detecten animales enfermos y sospechosos, deberá anotarse el sexo, marcas señaladas, color de pelaje y procedencia. Al sospechar de animales con enfermedad, se separa el animal en un corral de aislamiento para su detallado examen, observación o tratamiento bajo vigilancia del médico veterinario.

#### **b. Inspección post mortem**

Busniza (2001); afirma que la inspección se realiza en forma coordinada de las vísceras, apéndices y de la canal. La apreciación del drenaje linfático es importante. En la alpaca se ha estudiado con precisión los ganglios importantes y de acuerdo a esta información se debe observar lo siguiente:

- En la cabeza de la alpaca hay tres ganglios importantes. El mandibular (drena las regiones labial, masetérica, intermandibular, las mejillas y parte de la lengua), el parotídeo (parpado y regiones frontal, temporal, auricular y masetérica), y el retrofaringeo que drena parte de la lengua.
- La mitad anterior del cuerpo es drenada por dos ganglios linfáticos, el cervical superficial y el axilar; el primero consta de 3-5 ganglios cervicales superficiales (dorsal, medio y ventral); estos por analogía, pueden considerarse preescapulares y drenan el cuello, región interescapular, parte dorsal del tórax y la parte del miembro anterior; están

ubicados en la unión del cuello con el miembro anterior. El otro centro consta de un solo ganglio, el axilar de la primera costilla, que se halla en el primer espacio intercostal y drena la parte ventral del tórax y las partes mediales del miembro anterior.

- La mitad posterior del cuerpo de la alpaca drena a los ganglios poplíteos (cara lateral de la pata, tarso y pierna), los inguinales superficiales (cara medial del miembro posterior, paredes laterales del abdomen y parte posterior del muslo), e inguinales profundos (cavidad pélvica, genitales internos y eferentes del ganglio inguinal superficial).

En cuanto a las enfermedades detectables en la alpaca, se reporta las parasitosis que constituye la principal causa de los decomisos de carnes, al igual que en otras especies. Se decomisan hígados entre 12 y 18 % por causa de *Lamena*, 9% de las canales por *Sarcosystosis*, 3% de hígados y pulmones por *Hidatidosis*, y el 0,1% de hígados por *Distomatosis*. Los porcentajes antes citados pueden ser más altos o más bajos, según regiones y zonas.

El Reglamento Tecnológico de Carnes (2012) menciona que la inspección concluye con el sellado de la carcasa del animal, la que reflejará su condición sanitaria. La tinta empleada será de origen vegetal e inocuo para la salud humana, el color de las tintas para el sellado de las carcasas será:

- Azul violeta, para las admisiones.
- Rojo, para las condenadas.
- Verde, para las decomisadas que pueden ser utilizadas para fines industriales.

#### **c. Inspección sanitaria de la carne durante la venta**

En el Perú, el ITINTEC y el Reglamento Tecnológico de Carnes, por D.S. N° 015-2012-AG, señala los requisitos que deben reunir la carne de la alpaca para consumo humano. Ellos son físicos (caracteres organolépticos y pH), químicos (reacción de Eber y del ácido sulfhídrico) y microbiológicos (número máximo de microorganismos totales, Coliformes fecales, *Streptococcus* del grupo D, *Staphylococcus aureus* y *Salmonellas*).

### **1.5 CLASIFICACIÓN DE CARNES**

La clasificación es sin duda un nexo necesario entre el beneficio y la comercialización, porque a una categoría de calidad le corresponde un determinado precio.

Busniza (2001); menciona que la clasificación de las carnes es de forma obligatoria y tiene como finalidad:

- Fomentar el desarrollo de la ganadería nacional.
- Incentivar al productor para la saca de animales jóvenes y de calidad.
- Orientar a los comerciantes y consumidores.
- Que la mejor calidad de la carne se refleje en mejores precios.

#### **a. Factores para la clasificación de carnes**

La Norma Técnica Peruana 201.043, da a conocer los factores para clasificar las carnes de los camélidos sudamericanos y estos son:

**Edad:** Que da la terneza a la carcasa.

**Conformación:** Distribución armónica de los tejidos.

**Sexo:** Las hembras no se clasifican como EXTRA para preservar los vientres. Se exige la castración de los cerdos machos por el olor desagradable que despiden.

**Acabado:** Estado o grado de gordura, el cual se determina, apreciando la cantidad y la distribución del tejido adiposo de cobertura, almacenamiento e infiltración en la región dorso lumbar, riñones, cavidad pelviana e intramuscular, respectivamente.

**Peso:** Que sea adecuado y que contribuya a la mejor conformación, según cada especie del animal.

**Sanidad:** Solo se clasifican las carcasas que luego de la inspección veterinaria hayan sido admitidas para consumo y estén debidamente selladas.

Las carnes clasificadas PROCESAMIENTO se destinan exclusivamente para la elaboración de embudos y alimentos industrializados para consumo humano.

Los decomisos solo pueden emplearse para elaborar subproductos no aptos para el consumo humano.

#### **b. Clasificación de carcasas de camélidos sudamericanos domésticos**

La Norma Técnica Peruana 201.043, indica la clasificación de carnes para camélidos sudamericanos domésticos los cuales son:

**Extra:** Carcasas de macho castrados, con hasta cuatro dientes permanentes con muy buen acabado y conformación.

**Primera:** Carcasa de machos castrados y de hembras con hasta seis dientes permanentes con buen acabado y conformación.

**Segunda:** Carcasa de machos y hembras con regular acabado y conformación.

**Procesamiento:** Carcasas que no alcanzan la clasificación anterior, considerándose las no adecuadas para el consumo humano directo, por lo que, para su comercialización, deberán ser transformadas en carnes secas saladas, ahumadas, charqui y anises.

### **1.6 LA CARNE DE ALPACA**

#### **1.6.1 Definición**

La Norma Técnica Peruana NTP 201.043 define lo siguiente:

**Carne:** Parte muscular del animal beneficiado formado por el tejido blando que rodea el esqueleto, incluyendo su grasa, tendones, vasos, nervios, aponeurosis y diafragma.

**Carcasa:** Cuerpo de cualquier animal faenado en el caso de llamas y alpacas sin piel, apéndices, ni menudencias.

### 1.6.2 Rendimiento

El peso vivo del animal indica el nivel de tecnología aplicado con su crianza, siendo un factor importante en la producción de carnes para el consumo humano, por lo que tecnológicamente es necesario conocer el peso de la carcasa, como se muestra en el Cuadro 1.1 y correlacionando ambos valores, se obtiene el rendimiento. [30]

**CUADRO 1.2:** Pesos característicos encontrados en alpacas

Tipo	Crianza Pastos	Edad		
		1,5 años	2,5 años	3,5 años
Animales vivos (kg)	Cul vados	65,29	84,92	94,10
	Naturales	45,21	55,64	61,75
Carcasas (kg)	Cul vados	39,93	54,00	60,86
	Naturales	25,64	30,93	35,19
Rendimiento (%)	Cul vados	<b>61,16</b>	<b>63,59</b>	<b>64,67</b>
	Naturales	<b>56,71</b>	<b>55,29</b>	<b>56,98</b>

Fuente: Salva Ruiz Be t, *et al*, 2006

El cálculo de los rendimientos presenta importancia no solo para comercialización de la carne, sino también para su procesamiento, en términos de programación de la producción. Cada alpaca en promedio de 2,5 años de edad puede llegar a pesar aproximadamente hasta 85 kg si es alimentada con pastos cul vados y produce un promedio de 54 kg de carcasa, teniendo un rendimiento en carcasa aproximado de 63,5%. Sin embargo, el rendimiento de carcasa promedio a nivel nacional es menor como se puede apreciar en el Cuadro 1.2, esto nos indica que falta mejorar los sistemas de engorde y técnicas de faenamiento en nuestro país. [30]

**CUADRO 1.3:** Rangos de rendimiento de productos del beneficio de animales

Especie	Productos (%)			
	Carcasa	Piel	Vísceras + Apéndices	Residuos
Bovinos	48 - 55	7 - 8	15 - 17	25 - 37
Ovinos	38 - 50	8 - 10	12 - 14	30 - 32
Caprinos	36 - 48	8 - 10	10 - 12	30 - 32
Porcinos	68 - 78	-	8 - 10	10 - 12
Alpacas	46 - 53	6 - 7	8 - 9	30 - 32
Llamas	50 - 55	6 - 9	8 - 10	30 - 33
Vicuñas	51 - 59	5 - 6	6 - 7	26 - 26
Pollos	60 - 62	10 - 12	22 - 24	2 - 5
Cuyes	68 - 71	-	16 - 18	10 - 12
Conejos	60 - 62	6 - 8	18 - 25	8 - 12

Fuente: Salva Ruiz Be t, *et al*, 2006

Asimismo en el Cuadro 1.3 se detallan los rendimientos promedio a nivel nacional obtenidos de vísceras, apéndices y residuos a partir de la alpaca.

**CUADRO 1.4:** Pesos y rendimiento promedio de una alpaca

	Kilogramos (kg)	Porcentaje (%)
<b>Peso vivo</b>	46	100
<b>Resultado del Beneficio</b>		
<b>Carcasa</b>	25	54
<b>Piel</b>	5	11
<b>Vísceras:</b>	3,7	8
Corazón	0,26	0,57
Pulmones	0,70	1,52
Hígado	0,63	1,37
Bazo	0,05	0,11
Estomago	1,02	2,22
Intestinos	0,9	1,96
Riñones	0,11	0,24
<b>Apéndices:</b>	3,5	8
Cabeza	2,1	4,57
Patas	1,4	3,04
<b>Residuos:</b>	8,6	19
Sangre	2,1	4,57
Bazoa	5,35	11,63
Otros	1,1	2,39

Fuente: Dirección de Información Agraria - Huancavelica, 2011

### 1.6.3 Composición química de la carne de alpaca

Una de las ventajas que ofrece la carne de alpaca, desde el punto de vista químico nutritivo, es que presenta un alto contenido de proteínas y sobre todo un contenido bajo de grasa. La digestibilidad y la absorción de los nutrientes mejora en una carne con poca grasa, ya que la grasa dificulta la digestión, especialmente en la altura. La carne de alpaca es recomendable para todos los consumidores, pero es especialmente para la alimentación infantil a partir de los dos años de edad; igualmente para las dietas hiperproteínicas, bajas de grasa y de colesterol. [30]

En la investigación que realiza Bustinza (2001) cuyos análisis de laboratorio fueron detallados con el siguiente procedimiento: en muestras libres de grasa aproximadamente de unos 50 a 60 g fueron procesados siguiendo las técnicas estandarizadas cuyos principios son: *Humedad*, basada en la deshidratación de la muestra a temperaturas de 90 a 100°C hasta que adquiera peso constante; *Grasa*, por extracción con éter etílico mediante la técnica de micro Soxhlet; *Proteínas totales*, por la digestión de ácido sulfúrico y catalizadores, la destilación del nitrógeno liberado en forma de amoníaco y su titulación con ácido valorado, mediante la técnica de micro Kejdahl; *Ceniza*, por incineración a 650°C

de temperatura; *Glúcidos*, por diferencia porcentual y el *valor energético* de acuerdo al coeficiente de Atwater para las carnes.

#### A. Porcentaje de agua

El contenido de agua de la carne muscular muestra una constante para cada especie animal. Se suele indicar también como el porcentaje de humedad, representado por el contenido de agua libre y ligada, necesarias para las reacciones de los procesos bioquímicos del cuerpo animal determinando las características organolépticas como la blandura, jugosidad y textura; además influye directamente sobre la proporción de los otros componentes químicos de la carne, determinando en última instancia, el grado de aceptabilidad para el consumo [04].

**CUADRO 1.5:** Porcentaje de agua en la carne de alpaca

Reg. \ Edad	1,5	2,5	3,5	4,5	Promedio
Pierna	76,16	76,29	75,43	76,12	76,29
Brazuelo	76,53	76,69	75,65	76,32	76,29
Pecho	76,09	76,46	75,43	76,13	76,03
Cuello	75,63	75,69	75,28	76,15	75,69
Promedio	76,10	76,28	75,45	76,18	76,08

Fuente: Buz nza Choque, V. 2001

#### B. Porcentaje de proteínas

La mayor importancia de la constitución de la carne radica en el valor nutritivo o valor biológico proporcionado por los aminoácidos necesarios para la formación de las proteínas propias del organismo humano. La carne es el alimento más rico en proteínas representadas por las escleroproteínas como la miosina, actomiosina, además las albuminas, la mioglobina y la hemoglobina que confieren el color a la carne; y las proteínas del tejido conjuntivo mayoritarias, colágeno y la elastina. Las variaciones altamente significativas son las que se deben a la influencia de las zonas anatómicas de la carcasa, las que serían consecuencia del menor porcentaje de proteínas que presentan las zonas del cuello y el pecho, por su mayor infiltración de grasa. [04]

**CUADRO 1.6:** Porcentaje de proteínas totales en la carne de alpaca

Reg. \ Edad	1,5	2,5	3,5	4,5	Promedio
Pierna	20,93	20,12	21,27	20,17	20,62
Brazuelo	20,24	19,81	20,80	20,57	20,35
Pecho	20,47	20,20	20,95	20,26	20,47
Cuello	20,14	20,35	20,90	20,55	20,48
Promedio	20,45	20,12	20,98	20,39	20,48

Fuente: Buz nza Choque, V. 2001

### C. Porcentaje de grasa

De los componentes químicos nutritivos de la carne, la grasa es la que se encuentra sometida a mayores fluctuaciones, siendo la responsable de la marmorización de las carnes. Así las carnes que poseen abundante grasa aportan mucha energía, pero menor cantidad de proteínas, vitaminas y minerales que las carnes magras. La grasa en las carnes está representada por ácidos grasos saturados e insaturados, fosfolípidos, glucolípidos, esfingolípidos, los plasmalógenos, acilgliceridos y colesterol. Los valores bajos de grasa de las carnes de alpaca son característicos de esta especie, comparando con las otras carnes de consumo procedentes de otras especies de animales domésticos. [04]

**CUADRO 1.7:** Porcentaje de grasa en la carne de alpaca

Reg. \ Edad	1,5	2,5	3,5	4,5	Promedio
Pierna	1,40	1,14	1,43	1,45	1,40
Brazuelo	1,29	1,54	1,36	1,29	1,37
Pecho	1,28	1,49	1,41	1,59	1,44
Cuello	1,43	1,60	1,33	1,20	1,39
Promedio	1,35	1,44	1,38	1,38	1,40

Fuente: Buz nza Choque, V. 2001

### D. Porcentaje de cenizas

La porción inorgánica está distribuida irregularmente en la carne, aproximadamente entre el 40% se encuentra en el jugo muscular, el 20% forma parte de los compuestos celulares y el resto en el líquido intercelular. El porcentaje de cenizas en la carne en forma general oscila entre 0,8 al 1,8% y se encuentra representado por el fósforo, potasio, sodio, cloro, magnesio, calcio, azufre, hierro, silicio, además otros oligoelementos en concentraciones bajas como el cobre, zinc, etc. La importancia de estos elementos es por su participación en la contracción muscular, el rigor mortis, en el proceso de maduración de la carcasa, así como en la capacidad de hidratación de la carne. [04]

**CUADRO 1.8:** Porcentaje de cenizas en la carne de alpaca

Reg. \ Edad	1,5	2,5	3,5	4,5	Promedio
Pierna	1,36	1,34	1,24	1,02	1,14
Brazuelo	1,32	1,27	1,21	1,04	1,14
Pecho	1,21	1,16	1,12	1,12	1,15
Cuello	1,01	1,18	1,10	1,10	1,14
Promedio	1,23	1,24	1,17	1,07	1,14

Fuente: Buz nza Choque, V. 2001

### E. Porcentaje de glúcidos

Los glúcidos en la carne cumplen la importante función de ser la fuente de energía para la actividad muscular. Están representados por azúcares simples como los monosacáridos, fundamentalmente la glucosa y la fructuosa, los polisacáridos como el glucógeno muscular que disminuye con el almacenamiento y maduración de la carne, los ácidos hialurónicos componentes del tejido conjuntivo, las glicoproteínas, glucolípidos que constituyen la arquitectura molecular de las membranas biológicas del tejido muscular. Su importancia queda reducida, en lo esencial, al suministro de energía para el organismo humano. [04]

**CUADRO 1.9:** Porcentaje de glúcidos en la carne de alpaca

Reg. \ Edad	1,5	2,5	3,5	4,5	Promedio
Pierna	0,41	0,99	0,64	1,19	0,81
Brazuelo	0,81	0,80	1,02	0,93	0,87
Pecho	0,82	0,79	1,09	0,96	0,92
Cuello	1,75	1,16	1,22	1,03	1,29
Promedio	0,95	0,94	0,99	1,03	0,97

Fuente: Buz nza Choque, V. 2001

### F. Minerales

Se encuentra entre 0,7 a 1,8%, siendo los más importantes el Sodio, Potasio Calcio, Magnesio, Hierro y Cloro. En cantidades vestigiales se encuentran: cobre, manganeso, zinc, cobalto y molibdeno. La carne es muy pobre en calcio y muy rico en fósforo. [32]

### G. Vitaminas

La carne son de poco contenido de vitaminas, las carnes ricas en grasas contienen vitaminas liposolubles entre ellas A, D y algo de la E, en cuanto a vitaminas del complejo B, se encuentran en ciertas vísceras como el hígado, corazón y bazo, siendo las más abundantes la tiamina, riboflavina y la niacina. La carne es una fuente muy pobre de vitamina C. [32]

### H. Sustancias nitrogenadas

Dentro del grupo de los prótidos se encuentran varias sustancias consideradas como derivados proteínicos y a causa de su solubilidad durante la cocción de la carne pasan al caldo y contribuye a darle sabor peculiar, cuanto más viejo es el animal, la carne contiene mayor cantidad de sustancias extractivas; las más importantes son la creatina y la creatinina, que abundan mucho en la carne del ganado vacuno.

Estas sustancias extractivas nitrogenadas representan un fuerte estímulo de la secreción de los jugos gástricos; también contribuyen al sabor de la carne.

También podemos mencionar otras sustancias nitrogenadas como los: di péptidos, poli péptidos, aminoácidos, aminas, derivados de la purina, urea y amoniaco. [32]

#### **I. Sustancias no nitrogenadas**

Entre las sustancias extrac vas carentes de nitrógeno la más importante es el ácido láctico. Los más representa vos son los ácidos orgánicos presentes a consecuencia de las diversas reacciones enzimáticas fermenta vas como el: ácido succínico, ácido cítrico, ácido acético, etc. También podemos mencionar a las cetonas, aldehídos formados en la maduración de la carne, así como otros ácidos sulfhídricos y mercaptanos. [32]

#### **J. Pigmentos**

Se encuentran dos pigmentos de naturaleza proteínica son la hemoglobina y la mioglobina, las que se encuentran en la sangre y en los músculos, son responsables del color de las carnes, además los citóchromos C y otros pigmentos carotenoides que al encontrarse en las grasas, le dan cierta tonalidad amarillenta a las carnes. [32]

#### **K. Enzimas**

Causan las enzimas de la carne, diversos fenómenos bioquímicos en la maduración de las carnes, como lipólisis, autólisis, proteólisis y glicólisis requiriendo una temperatura óptima y un pH de 5 a 7 con agua suficiente de tal manera que las sustancias nutritivas se encuentran disueltos en ella.

La enzima proteolítica, que disuelve la proteína es responsable de la ternura y jugosidad de la carne.

La enzima lipolítica, que ataca a la grasa y la desdobla en ácidos grasos y glicerina, es responsable de algunos olores y sabores extraños de la carne. [32]

#### **L. Valor energético de la carne**

El aporte energético se da en Kilocalorías por 100 g de muestra húmeda basado en los coe cientes de Atwater. En la carne de alpaca se aprecia que existe variaciones por efecto de las zonas anatómicas; los valores más altos corresponden a las regiones de cuello, pecho y piernas, zonas en las que se acumulan la mayor can dad de grasa, tanto subcutánea como de infiltración. El valor energético de la carne de alpaca, debe ser considerada magra en comparación con el contenido energético de las principales carnes de consumo que enen valores superiores a esta. [04]

**CUADRO 1.10:** Valor energético en la carne de alpaca (Kcal/100 g)

Reg. \ Edad	1,5	2,5	3,5	4,5	Promedio
Pierna	100,38	97,29	104,82	102,46	101,27
Brazuelo	98,43	98,99	102,26	99,93	99,90
Pecho	99,33	100,08	103,69	101,93	101,26
Cuello	103,19	103,25	103,21	99,76	102,23
Promedio	100,33	99,90	103,50	101,02	101,17

Fuente: Buz nza Choque, V. 2001

#### M. Contenido de colesterol

Solís (1997); ha encontrado un bajo tenor de colesterol sérico en suero sanguíneo de alpaca (20,43 – 52,22 mg/100mL), el cual es considerablemente menor a otras especies como la de ovino y vacuno (200 – 300 mg/100mL); la concentración de colesterol en la carne varían ligeramente entre las diferentes regiones anatómicas estudiadas estando en un rango de 54,37 – 84,20 mg/100g en carne muscular, este rango es menor de las otras especies cuyos datos oscilan entre 70 – 125 mg/100g de carne.

#### N. Comparación bromatológica general

La composición química de la carne de alpaca es similar para ambas razas (huacaya y suri), para sexos (machos y hembras); por lo que, categóricamente, se concluye que la carne de alpaca es de alta calidad nutritiva y quizá menos dañina que otras por su alto contenido proteico, similar contenido de cenizas y agua, y bajo contenido de grasas

**CUADRO 1.11:** Cuadro comparativo porcentual de las carnes

Especie	Calorías (Kcal/100g)	Humedad (%)	Proteínas (%)	Grasa (%)
Caprino	115	73,90	11,40	3,60
Ovino	113	75,20	20,32	3,13
Porcino	108	71,74	19,40	7,43
Vacuno	121	72,00	20,00	4,80
Pollo	136	72,70	20,60	5,60
Pavo	270	58,40	20,10	20,20
Gallina	120	71,30	20,60	3,60
Conejo	110	75,50	20,80	1,80
Cuy	98	78,10	19,00	1,60
Llama	139	69,20	24,80	3,70
Alpaca	102	73,12	23,96	1,40

Fuente: Buz nza Choque, V. 2001

#### 1.6.4 Propiedades funcionales de la carne de alpaca

Las propiedades funcionales tratan del estudio de funcionamiento de los componentes alimenticios, en los diferentes estados en los que estos se encuentran y en relación al

medio que los rodea; el conocimiento de las propiedades funcionales nos permitirá aprovechar y monitorear el comportamiento de las materias primas en diferentes sistemas alimenticios. [30]

#### A. pH de la carne

El pH es un parámetro importante, para evaluar el tipo de procesamiento al que se va a someter la carne y su grado de deterioro. El pH depende de factores, tales como: el estrés al que ha sido expuesto el animal, antes del beneficio, factores genéticos, el tiempo transcurrido post mortem, el tipo de corte, entre otros. [30]

De acuerdo a la norma técnica Peruana el rango de pH de carne para consumo humano debe estar entre 5,5 y 6,4.

#### B. Capacidad de retención de agua (CRA)

Es la propiedad más estudiada y de ella depende otras como: color, terneza y jugosidad. La CRA determina dos importantes parámetros económicos: Pérdidas de peso en los procesos de transformación y calidad de los productos obtenidos. Las pérdidas de peso se producen en toda la cadena de distribución y transformación y suponen pérdida que pueden alcanzar el 4 a 5 % del peso inicial. Los factores que influyen en el CRA de la carne son:

- Espacio entre miofibrillas (espacio libre donde se retiene el agua).
- La presencia de moléculas que aportan grasas y se enlazan con la molécula de agua.

**Cuadro 1.12:** Capacidad de retención de agua de la carne de alpaca.

Propiedad	Corte de carne de Alpaca	
	Pierna	Lomo
CRA ( $\frac{g_{\text{agua}}}{g_{\text{proteína}}}$ )	4,0	4,1

Fuente: Salva Ruiz Bértoli, *et al*, 2006

Las condiciones que influyen sobre estos factores son:

**pH:** A pH 5 la mayoría de las proteínas cárnicas se encuentran en su punto isoeléctrico (PI) en el cual las moléculas proteicas no atraen a las moléculas de agua y tampoco hay repulsión entre ellas. Por encima del punto isoeléctrico aumentan las cargas y la atracción entre la proteína y el agua, hay repulsión entre las moléculas de proteína cargadas del mismo signo, aumentando el tamaño del espacio entre las miofibrillas.

**Adición de sales (Cloruro de sodio y fosfatos):** Si al añadir cloruro de sodio, la carne se encuentra a pH mayor que 5 la CRA se incrementa, pero si el pH es menor que 5 la CRA sufre decremento, esto sucede porque el ión  $Cl^-$  es más activo que el ion  $Na^+$ .

Los fosfatos también mejoran la CRA cuando el pH es mayor que del punto isoeléctrico. [36]

**Cambios post-mortem:** Inmediatamente del bene cio la CRA es elevada ya que el pH es 7 y no se ha formado el complejo acto-miosina. A medida que el glucógeno se transforma en ácido láctico (por glicolisis anaerobia) nos acercamos al rigor mor s y el pH baja hasta el punto isoeléctrico de las proteínas por lo que la CRA se hace mínima. Al cesar el aporte de ATP se forma el complejo de actomiosina, disminuyendo el espacio libre. Con el tiempo hay una degradación de proteínas mio brilares que elevan el pH. [36]

### C. Capacidad de emulsificación (CE)

La emulsión es una dispersión de dos líquidos no miscibles que pueden ser aceite y agua. En esta propiedad la grasa juega un papel importante y para conseguir un buen resultado suele ser añadida en dos formas diferentes, una parte se incorpora a la masa en forma de dados de distintos tamaños que dan el aspecto de mosaico al corte y otra namente picada, formando una masa casi impalpable.

Los factores que afectan la capacidad de la emulsificación son: las condiciones de tratamientos, tiempo de trabajo y velocidad, temperatura (debe ser menor de 15°C), pH, la clase de proteína; las miofibrilares mejoran la CE, la concentración y la relación proteína/grasa.

La evaluación de las propiedades funcionales es importante porque permite determinar la habilidad de la carne para el procesamiento de productos cárnicos. En el Cuadro 2.2, se muestra la capacidad de emulsificación de la carne de alpaca, que como podemos apreciar hacen viable su aplicación en diferentes productos cárnicos[30].

**Cuadro 1.13:** Capacidad de emulsificación de la carne de alpaca

	Pierna de Alpaca
CE (mL <sub>aceite</sub> /g <sub>carne</sub> )	46

Fuente: Salva Ruiz Be t, *et al*, 2006

## 1.7 CONTEXTO DE LA CARNE DE ALPACA

### 1.7.1. El contexto mundial de carne de alpaca

La carne de alpaca en el mercado mundial aun no se ha insertado, debido a la escasa promoción como carne de alto valor nutritivo, de buena digestión y bajo contenido de colesterol. Además de ser un producto que se desarrolla en ambientes sanos y escaso uso de fármacos. Así mismo no se ha desarrollado formas de presentación del producto para la exportación.

### **1.7.2. El contexto sudamericano de carne de alpaca**

El consumo de carne de llama en Bolivia, principalmente en la ciudad de la Paz y Oruro, es mayor respecto al consumo de carne de alpaca, cuenta con buena promoción de carne de llama, se ofrece a los turistas en los mejores restaurantes de la ciudad de la Paz. Se tiene información oral sobre el consumo de carne de alpaca en los restaurantes del norte de Chile.

### **1.7.3. El contexto en el Perú de carne de alpaca**

Desde el 2006 a 2012 la producción de carne de alpaca se incrementó de 8 824 TM a 9 400 TM, con una variación porcentual de 5,4. Así también la producción de carne de llama, en el mismo período, se incrementó de 3 513 TM a 4 056 TM con una variación porcentual de 4,05. Lo que posibilita un cambio en los hábitos de los consumidores, en razón que este tipo de carnes era considerada como alimento para indígenas. La región Puno, es el primer productor de carne de alpaca, según registros de saca de alpacas para el año 2011, se tiene una cantidad de 4 676 TM de producción, encontrándose rendimientos unitarios promedios de 26,2 kg/carcasa.

La región Puno en el año 2012, se logró un crecimiento del 3,13% en el sub sector pecuario, sustentado por el incremento de la producción de carnes de alpaca en un 1,1% de variación.

## **CAPÍTULO II**

### **ESTUDIO DE MERCADO**

#### **2.1 ESTUDIO DE LA OFERTA DE LA POBLACIÓN ALPACAS**

El estudio de la oferta, se refiere al análisis, identificación y cuantificación de los niveles de producción de la alpaca en el nivel nacional, región de Huancavelica, provincia de Huaytará y en el distrito de Pilpichaca.

##### **2.1.1 Identificación de productores de alpaca**

La distribución de la alpaca está limitada aproximadamente entre 8 a 20 de los paralelos de la tud sur y 68 a 80 de longitud occidental, entre alturas que van de 4 000 a 5 000 m.s.n.m., es decir que naturalmente se encuentran poblando la Cordillera de los Andes de Sud América en su parte central y mas concretamente la parte sur del Perú, noroeste de Bolivia y extremo norte de Chile.

##### **A. Población de alpaca a nivel de Perú**

Según el IV Censo Agropecuario - 2012, la población de alpacas en el Perú debería estar aumentando, ya que se esta realizando exportaciones desde el departamento de Puno, hacia Huaraz, Cajamarca y Huancavelica.

Del cuadro 2.1, cabe destacar que la gran población está en la región sur andina del país, teniendo como primer productor a la región Puno, seguido por Cusco, Arequipa, Huancavelica y Ayacucho. Estas cifras van en forma ascendente haciendo pensar que para la región sur Andina esta especie es muy importante debiendo haber prioridades de apoyo para desarrollar mejor esta ganadería que tiene además varias ventajas comparativas.

**Cuadro 2.1:** Población de alpacas en el Perú

Departamento	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Amazonas	-	-	-	-	-	-
Ancash	12 142	11 815	12 085	12 071	11 547	11 932
Apurímac	152 290	188 860	184 766	191 249	193 122	191 449
Arequipa	346 625	357 461	356 776	357 866	491 768	486 110
Ayacucho	193 467	156 155	166 666	191 739	203 016	194 281
Cajamarca	1 333	1 285	1 380	1 200	1 280	1 296
Callao	-	-	-	-	-	-
Cusco	453 190	450 200	454 200	485 468	553 985	584 483
Huancavelica	224 645	224 350	224 720	222 973	260 413	277 764
Huánuco	2 637	2 583	4 386	4 343	4 200	3 630
Ica	-	-	-	-	-	-
Junín	36 687	38 717	40 707	35 115	36 000	39 445
La libertad	7 505	7 529	7 913	7 815	7 740	7 624
Lambayeque	-	-	-	-	-	-
Lima	34 173	31 300	33 948	33 888	32 560	33 174
Loreto	-	-	-	-	-	-
Madre de Dios	-	-	-	-	-	-
Moquegua	75 189	83 042	97 966	88 220	89 200	88 723
Pasco	31 823	32 205	35 557	44 657	48 902	66 112
Piura	-	-	-	-	-	-
Puno	1 986 790	1 999 600	2 026 600	2 065 730	2 141 000	2 171 880
San Martín	-	-	-	-	-	-
Tacna	40 000	40 830	39 670	40 736	44 282	54 328
Tumbes	-	-	-	-	-	-
Ucayali	-	-	-	-	-	-

Fuente: IV Censo Nacional Agropecuario - 2012

**B. Población de alpaca a nivel de la región de Huancavelica**

La región de Huancavelica ocupa el cuarto lugar en la población de alpacas teniendo mayor cantidad en la provincia de Huancavelica, seguido por Huaytará, Castrovirreyna y Angaraes, mostrando un factor ascendente al transcurrir los años como se detalla en el cuadro 2.2.

**Cuadro 2.2:** Población de alpacas en región de Huancavelica

Provincia	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Huancavelica	87 000	87 960	109408	109037	109517	109407	108925	109325	131695	138634
Acobamba	800	960	951	950	952	951	948	920	995	1045
Angaraes	21 800	22 850	22726	22513	22749	22726	22750	22068	26010	27312
Churcampa	1 000	1 180	1053	1145	1125	1053	1048	1016	1230	1345
Castrovirreyna	45 400	44 500	45109	44978	45154	45109	45238	45863	48810	50960
Huaytará	41 800	42 750	41500	42730	43215	43172	43866	41895	49140	56163
Tayacaja	7 200	7 300	1931	2087	1933	1931	1945	1866	2533	2305
Total Dpto.	205 000	207500	222678	223440	224645	224350	224045	222973	260413	277764

Fuente: Dirección De Información Agraria - Huancavelica, 2012

### C. Población de alpaca a nivel de la provincia de Huaytará

La proporcionalidad de los distritos de esta provincia varía desde cantidades ínfimas hasta cifras grandes. El distrito de Pilpichaca cuenta con la mayor población de alpaca, como indica el cuadro 2.3; los otros distritos se dedican a la crianza de vacunos y a la agricultura por ser zonas cálidas.

**Cuadro 2.3:** Población de alpacas en la provincia de Huaytará

Distritos	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Huaytará	165	241	358	490	515	678
Ayaví	0	0	0	0	0	0
Córdova	0	0	0	0	0	0
Huayacundo Arma	0	150	319	410	435	504
Laramarca	420	415	463	495	520	587
Ocoyo	0	0	0	0	0	0
Pilpichaca	36 074	36 080	35 080	39 850	41 840	43 830
Querco	210	228	309	335	350	413
Quito arma	0	0	0	0	0	0
San Antonio de Cusicancha	1 127	1 239	1 331	1 500	1 575	1 609
San Fco. de Sangayaico	2 433	2 561	2 702	2 805	2 940	2 997
San Isidro de Huirpacancha	0	0	0	0	0	0
Santiago de Chocorvos	1 455	1 491	1 460	1 794	1 892	1 953
San ago de Quirahuara	154	171	180	198	205	256
Sto. Dgo de Capillas	791	740	772	838	875	901
Santa Rosa de Tambo	395	406	438	450	475	502

Fuente: Elaborado a partir del [08]

### D. Población de alpaca a nivel del distrito de Pilpichaca

El Distrito de Pilpichaca es el primer productor de alpacas en la provincia de Huaytará, según los datos que demuestra en su Plan de Desarrollo Concertado, tiene cuatro comunidades campesinas, las cuales se encuentran distribuidas en la parte rural, cuya población de alpacas se detalla en el cuadro 2.4.

**Cuadro 2.4:** Población de alpacas en los anexos del distrito de Pilpichaca

AÑO	SANTA INÉS	PILPICHACA	CARHUANCHO	LLILLINTA
2007	436	11 549	14 253	9 836
2008	358	11 429	14 167	10 126
2009	483	10 848	13 856	9 893
2010	569	12 580	15 476	11 225
2011	961	13 030	15 989	11 860
2012	1 219	13 925	16 547	12 139

Fuente: Plan de desarrollo concertado 2009 – 2021 - Pilpichaca

### 2.1.2 Producción histórica de la población de alpacas

En el cuadro 2.5, se observa que el año 2009 disminuye, absteniéndose a muchos factores una de ellas es la presencia del fenómeno del niño, de allí la producción viene aumentando la cual es un indicador muy importante para el proyecto puesto que va incrementándose la productividad.

**Cuadro 2.5:** Producción pecuaria en el distrito de Pilpichaca.

Especie	Variable	Unidad de medida	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Alpaca	Población	Unidades	36 074	36 080	35 080	39 850	41 840	43 830
	Producción De Carne	Unidades (saca)	3 736	3 835	3 957	4 313	4 466	4 619
		T.M.	97,33	95,68	98,08	107,35	111,61	115,52
		Rendimiento	26,05	24,95	24,96	24,89	24,99	25,01
	Precio Chacra S./ kg	3,80	3,90	4,10	5,00	5,10	5,40	

Fuente: Elaborado a par r de [08]

### 2.1.3 Proyección de la población de alpacas

Es indispensable realizar la proyección de la población de alpacas, así saber cómo será el comportamiento de la producción el cual es un elemento importante para el proyecto.

#### a. Método de regresión y correlación

Este método se basa en antecedentes históricos, u lizando el modelo de mínimos cuadrados, en la ecuación polinómica, lineal, y exponencial. La búsqueda de la ecuación y correspondiente curva de mejor ajuste que facilite la proyección.

**Cuadro 2.6:** Población de Alpacas

n	Años	Población (unidades)
0	2007	36 074
1	2008	36 080
2	2009	35 080
3	2010	39 850
4	2011	41 850
5	2012	43 830

Fuente: Resumen del Cuadro 2.5

**Cuadro 2.7:** Coeficientes de correlación para cada ecuación.

Coe cientes	Ecuación Lineal	Ecuación exponencial	Ecuación polinómica
A	1738	34616	390,7
B	34447	0,044	215,5
R	0,821	0,813	0,910

Fuente: Obtenidos de la gura 2.1

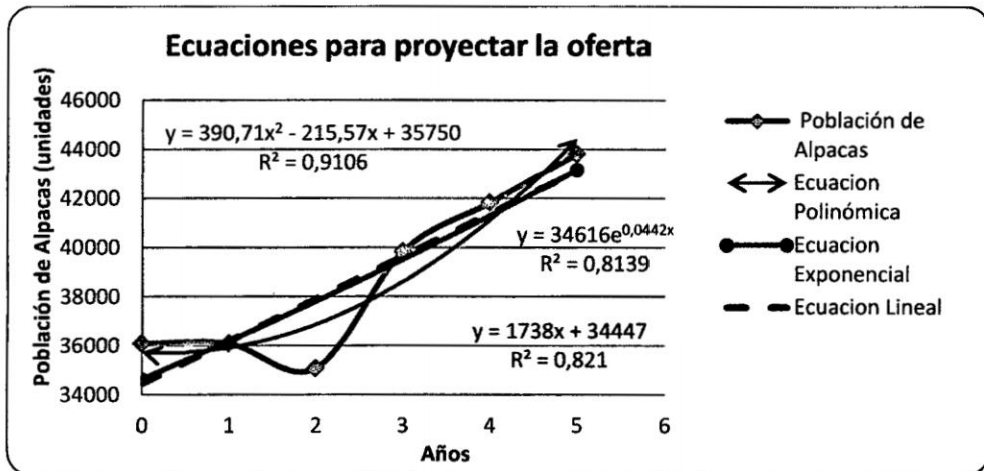


Figura 2.1: Ecuaciones para determinar los modelos matemáticos y valores de R

**b. Método econométrico.**

La proyección econométrica se realizó usando el método de Incremento Poblacional (% IP) o llamado también Tasa de Crecimiento de la población de alpacas. La fórmula a utilizar para calcular el % IP fue la siguiente:

$$\% IP = \left( \frac{B}{A} - 1 \right) * 100 \quad \text{Ec. 2.1 [01]}$$

Donde:

% IP: Porcentaje de incremento Poblacional.

A: Población de alpacas en el año de inicio.

B: Población de alpacas en el año siguiente.

Reemplazando datos en la ecuación 2.1 se tiene:

**Cuadro 2.8:** Calculando el incremento poblacional.

Años	Población (unidades)	Incremento Poblacional (%IP)
2007	36 074	0
2008	36 080	0,02
2009	35 080	-2,77
2010	39 850	13,59
2011	41 850	4,99
2012	43 830	4,76
Suma total		20,59
Promedio		3,43
Promedio en unidades de los cuatro últimos años		40 150

Fuente: Calculado a partir de la ecuación 2.1

La fórmula a utilizar para la proyección de población de alpacas es la siguiente:

$$P_n = P^o * (1 + \% IP)^n \quad \text{Ec. 2.2 [01]}$$

Donde:

$P_n$ : Población de alpacas en el año n.

$P^o$ : Número de alpacas promedio en los cuatro últimos años.

% IP: Incremento Poblacional promedio (3,43 %).

n: Periodo y/o año.

#### 2.1.4 Producción proyectada de la población de alpacas

Haciendo uso de las ecuaciones matemáticas de la figura 2.1, se obtiene la proyección calculada de la población de alpacas, apreciándose en el cuadro 2.9.

**Cuadro 2.9:** Población de alpacas proyectada – método regresión y correlación

Año	Periodo (n)	Met. Lineal (Unidades)	Met. Exponencial (Unidades)	Met. Polinomial (Unidades)
2013	6	44 875	45 074	48 522
2014	7	46 613	47 102	53 386
2015	8	48 351	49 221	59 031
2016	9	50 089	51 435	65 457
2017	10	51 827	53 749	72 665
2018	11	53 565	56 166	80 654
2019	12	55 303	58 693	89 425
2020	13	57 041	61 333	98 977
2021	14	58 779	64 092	109 310
2022	15	60 517	66 975	120 425
2023	16	62 255	69 987	132 321

Fuente: Calculado con las ecuaciones de la Figura 2.1

**Cuadro 2.10:** Población de alpacas proyectadas - método Econométrico.

Año	Periodo (n)	Población (unidades)
2013	1	43 276
2014	2	44 761
2015	3	46 297
2016	4	47 886
2017	5	49 530
2018	6	51 230
2019	7	52 988
2020	8	54 807
2021	9	56 688
2022	10	58 633
2023	11	60 646

Fuente: Calculado a partir de la ecuación 2.2

Se usó los datos del método econométrico, Por no contar con datos históricos con mayor amplitud. El bajo coeficiente de correlación ( $R^2$ ) distorsiona los datos proyectados debido a los pocos datos estadísticos.

## 2.2 ESTUDIO DE LA DEMANDA DE LA CARNE DE ALPACA

Con el estudio de la demanda se llegó a conocer con certeza quienes son los consumidores de la carne de alpaca, con respecto a su comportamiento histórico en periodos establecidos y frente a su relación con las variables que condicionan el aumento o la disminución de la cantidad demandada.

### 2.2.1. Identificación de consumidores de carne de alpaca

La actividad ganadera en Pilpichaca es muy significativa e importante para la economía local (Huancavelica) y regional (Huancayo, Lima e Ica) y hasta la fecha deben seguir sometidos a las condiciones establecidas y los bajos precios ofrecidos por los acopiadores de carne de alpaca.

### 2.2.2. Determinación de la demanda actual de la carne de alpaca

La demanda actual de alpacas, se determinó usando los datos estadísticos de beneficio en el camal de Pilpichaca mencionados en el Compendio Estadístico Agrario 2012 de la Dirección Regional de Agraria de Huancavelica.

**Cuadro 2.11:** Producción de carne de alpaca en el camal de Pilpichaca (TM/año)

Año	Unidades (saca)	T. M.	Rendimiento de carcasa	Precio chacra S/ kg
2007	3 736	97,33	26,05	3,80
2008	3 835	95,68	24,95	3,90
2009	3 957	98,08	24,96	4,10
2010	4 313	107,35	24,89	5,00
2011	4 466	111,61	24,99	5,10
2012	4 619	115,52	25,01	5,40

Fuente: Compendio estadístico agrario de la región Huancavelica 2010 - 2012

### 2.2.3. Proyección de la demanda de carne de alpaca

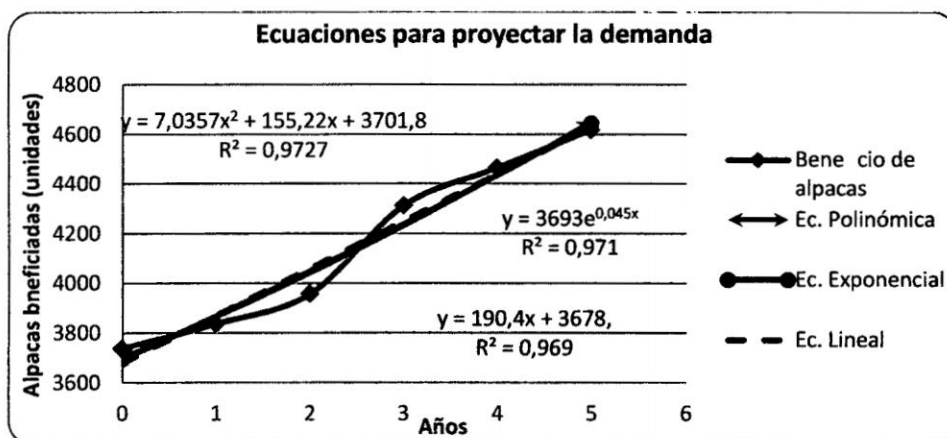
La proyección de la demanda se realizó por dos métodos: regresión - correlación y el econométrico.

#### a. Método de regresión y correlación

**Cuadro 2.12:** Beneficio de alpacas en el camal de Pilpichaca

AÑO	PERIODO (n)	UNIDADES (SACA)	T.M.
2007	0	3 736	97,33
2008	1	3 835	95,68
2009	2	3 957	98,08
2010	3	4 313	107,35
2011	4	4 466	111,61
2012	5	4 619	115,52

Fuente: Resumen del Cuadro 2.5



**Figura 2.2:** Ecuaciones para determinar los modelos matemáticos y valores de R

**b. Método econométrico.**

**Cuadro 2.13:** Calculando el incremento poblacional.

AÑO	UNIDADES (SACA)	%IP
2007	3 736	0
2008	3 835	2,650
2009	3 957	3,181
2010	4 313	8,997
2011	4 466	3,547
2012	4 619	3,426
Sumatoria		21,801
Promedio		3,634
Promedio de saca en los tres últimos años		4 466,00

**2.2.4. Producción de carne de alpacas en el horizonte**

**a. Método de regresión y correlación**

**Cuadro 2.14:** Unidades de saca de alpacas en el horizonte

Año	Met. Lineal (saca)	Met. Exponencial (saca)	Met. Polinómica (saca)
2013	4 820	4 839	4 885
2014	5 011	5 061	5 132
2015	5 201	5 294	5 393
2016	5 392	5 538	5 668
2017	5 582	5 793	5 957
2018	5 772	6 060	6 259
2019	5 963	6 339	6 576
2020	6 153	6 631	6 908
2021	6 344	6 937	7 253

## b. Método econométrico

**Cuadro 2.15:** Unidades de saca de alpacas en el horizonte

Año	Periodo (n)	Unidades de saca
2013	1	4 628
2014	2	4 796
2015	3	4 971
2016	4	5 151
2017	5	5 339
2018	6	5 532
2019	7	5 734
2020	8	5 942
2021	9	6 158
2022	10	6 381
2023	11	6 613

Fuente: Cálculo realizado con la ecuación 2.2.

### 2.2.5. Demanda total

Los alpaqueros en su mayoría no llevan un registro de cantidades vendidas al camal, cantidades vendidas a intermediarios, muertes, beneficios para su consumo, etc. Por medio de la entrevista a los ganaderos resumimos en lo siguiente:

- El 12 % de su población lo destinan para el camal.
- El 5 % lo guardan para gastos de autoconsumo.
- El 10 % de sus animales se va en pérdidas dependiendo de los factores climáticos en todo el año.

Por lo tanto el 15 % de la producción anual se va en pérdidas la cual tenemos que aumentar a la demanda de los beneficiados en el camal.

**Cuadro 2.16:** Demanda proyectada de carne de alpaca

Año	15% de pérdida (Unidades)	Beneficiados en camal (Unidades)	Demanda total (Unidades)
2013	6 491	4 628	11 119
2014	6 714	4 796	11 510
2015	6 945	4 971	11 916
2016	7 183	5 151	12 334
2017	7 430	5 339	12 769
2018	7 685	5 532	13 217
2019	7 948	5 734	13 682
2020	8 221	5 942	14 163
2021	8 503	6 158	14 661
2022	8 795	6 381	15 176
2023	9 097	6 613	15 710

### 2.3 BALANCE OFERTA - DEMANDA DE LA POBLACIÓN DE ALPACAS

La población proyectada de alpacas ofertadas (producción) y demandadas (beneficiarias), cuya diferencia es la disponibilidad de materia prima, como vemos este va aumentando en forma favorable durante el horizonte del proyecto, garantizando la sostenibilidad de la planta tal como se muestra en el siguiente Cuadro.

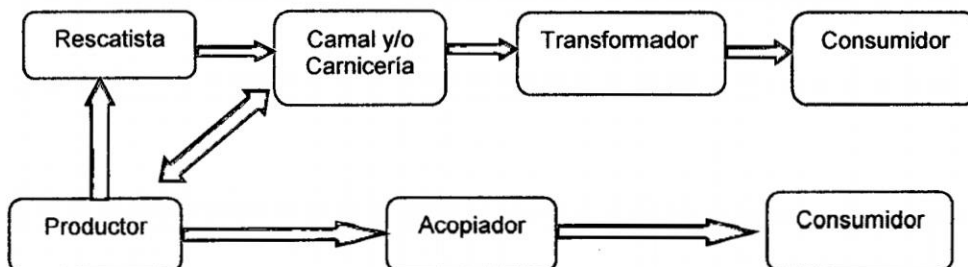
**Cuadro 2.17:** Disponibilidad proyectada de alpacas

Año	Oferta de alpacas (unidades)	Demanda de alpacas (unidades)	Alpacas disponibles (unidades)
2013	43 276	11 119	32 157
2014	44 761	11 510	33 251
2015	46 297	11 916	34 381
2016	47 886	12 334	35 552
2017	49 530	12 769	36 761
2018	51 230	13 217	38 013
2019	52 988	13 682	39 306
2020	54 807	14 163	40 644
2021	56 688	14 661	42 027
2022	58 633	15 176	43 457
2023	60 646	15 710	44 936

### 2.4 CADENA PRODUCTIVA Y LOS ACTORES EN LA COMERCIALIZACIÓN DE CARNE DE ALPACA

La cadena productiva y comercialización de la carne de alpaca se maneja como un circuito complejo y entrelazado. Los actores se interrelacionan y desarrollan sus actividades bajo una demanda inmediata y cercana, sin planificación comercial.

La cadena productiva de carne maneja un ciclo regular y cumple con hacer llegar el producto hasta el consumidor final. Los agentes económicos realizan sus actividades bajo una interrelación casi informal, producto de la necesidad y dependencia para lograr la venta y complementar sus ingresos económicos. La figura 2.3 ayuda a ver como se relacionan los actores que producen y comercializan la carne de los camélidos hasta llegar al consumidor final.



**Figura 2.3:** Cuadro de Comercialización de carne

## 2.5 ESTUDIO DE LA CARNE DE ALPACA EN DESPIECE

El objetivo del estudio de mercado de la carne de alpaca en despiece; es detectar, captar y medir la necesidad actual y futura del producto generado por el proyecto y las posibilidades de colocar cierta cantidad del mismo a diversos niveles de precios y a través del tiempo. Los antecedentes que se reúnen y los criterios o técnicas que se aplican varían según la naturaleza del producto, así como la correspondiente profundidad y detalle que requiere el ente ejecutor del mismo.

### 2.5.1 Definición de los límites de mercado

#### A. Área geográfica de influencia del proyecto

**Huancayo:** Es el principal mercado por su tamaño, conformando el primer grupo de consumidores. Se escoge este ámbito geográfico por haber mayor movimiento económico, buen consumo de la carne de alpaca, insertándose en los distritos de mayor población.

**Huancavelica:** Este mercado se selecciona por estar al paso hacia la región de Huancayo, aparte se encuentra a tres horas del lugar de planta, es la provincia con mayor cantidad de alpacas siendo conocedores y consumidores de la carne de alpaca en su mayoría.

#### B. Segmento de mercado

La segmentación se realiza teniendo en cuenta dos variables: la geográfica y pictográfica, dentro de las variables geográficas se designa como mercado a las ciudades de Huancayo y Huancavelica, tomando en cuenta a la población urbana; mientras que en la variable pictográfica consideramos el estrato o clase social.

Para el estudio de la tendencia del consumo de carne de alpaca en despiece, resumimos la segmentación en tres estratos socioeconómicos, los cuales son:

**Estrato A (alto):** Dentro de este grupo está considerado: profesionales independientes, comerciantes; con nivel adquisitivo alto, cuyos ingresos familiares superan los 2200 nuevos soles.

**Estrato B (medio):** En este grupo se encuentran: empleados públicos, profesionales dependientes, comerciantes medianos, cuyos ingresos familiares estén comprendidos entre 1100 y 2200 nuevos soles.

**Estrato C (bajo):** En este grupo se encuentra: empleados públicos, obreros, auxiliares, técnicos, personas que gozan del sueldo mínimo vital y comerciantes

pequeños que sus ingresos familiares estén comprendidos por debajo de los 1100 nuevos soles.

### 2.5.2 Especificaciones de la carne de alpaca en despiece

**A. Definición:** Son los cortes o porciones más pequeños que los cuartos de canal (piezas, letes, etc.) se obtienen por despiece de las canales, medias canales o cuartos de canal, convenientemente identificados, en salas de despiece autorizadas y controladas que cumplen todos los requisitos previstos en la norma vigente. El despiece de las carnes se realiza en salas a temperatura no superior a 12° C. [27]

**B. Características:** Entre las principales características de la carne de alpaca tenemos:

**a. Características organolépticas:** Las características organolépticas de la carne de alpaca debe coincidir con lo que dice el reglamento de carnes como es :

**Cuadro 2.19:** Características organolépticas de la carne de alpaca.

Características	Calificación
Aspecto General	Deberán presentar una buena conformación y acabado
Color de la carne	Característico de acuerdo a la especie
Olor	Sui generis y exento de cualquier olor anormal
Consistencia	Firme al tacto, tanto el tejido muscular como la grasa

Fuente: NTP 201.043 - 2005

**b. Características fisico-químicas:** Las características fisicoquímicas que cumple la carne de alpaca son:

**Cuadro 2.20:** Composición de la carne de alpaca (por 100 g de porción comestible)

Componentes	Unidad	Carne, pulpa
Energía	Cal	107
Agua	g	73,9
Proteína	g	24,1
Grasa	g	0,5
Ceniza	g	1,2
Calcio	mg	11
Fósforo	mg	216
Hierro	mg	2,2
Tiamina	mg	0,08
Riboflavina	mg	0,15
Ácido ascórbico reducido	mg	7,0

Fuente: Collazos Chiriboga Carlos, et al, 1995

- c. Características microbiológicas:** Las características microbiológicas establecidas para la carne de alpaca fresca y congelada, se encuentran establecidas en la Norma Técnica Peruana que es pula los siguientes requisitos:

**Cuadro 2.21:** Características microbiológicas de la carne de alpaca

Recuento de microorganismos aerobios mesó los	Menor a $10^6$ ufc/g
Detección de Salmonella	Ausencia en 25 g
Recuento de <i>Escherichia coli</i>	Menor a $10^2$ ufc/g
Numeración d bacterias psicrófilas	Menor a $10^5$ NMP/g
Recuento de coliformes totales	Menor a $10^2$ ufc/g
Numeración de <i>Staphylococcus aureus</i>	Menor a $10^2$ NMP/g

Fuente: NTP 201.043 - 2005

- d. Características comerciales:** Las normas vigentes especi can lo siguiente:

- **Envase:** La presentación de la carne de alpaca, estarán empacadas en bolsas de polie leno transparentes de alta densidad y para los trozos sin huesos en bandejas de Policloruro de Vinilo (PVC) de color blanco y se empacaran en las bolsas de polie leno, para proteger al producto de la contaminación exterior.
- **Rotulado:** De acuerdo a la Norma Técnica Peruana N° 209.038 sobre “Rotulado de alimentos envasados”, la etiqueta del producto elaborado, deberá presentar las siguientes características:
  - Nombre del producto.
  - Contenido neto aproximado.
  - La frase: PRODUCTO PERUANO.
  - Ingredientes en forma decreciente de acuerdo a las proporciones.
  - Registro industrial y autorización sanitaria.
  - Fecha de producción.
  - Fecha de expiración.
  - Nombre y dirección del fabricante.
- **Embalaje:** El producto será empacado en jabas de plástico, colocadas entre sí para formar cada bloque, con una altura de cinco jabas.

## 2.6 ESTUDIO DE LA DEMANDA DE LA CARNE DE ALPACA EN DESPIECE

El estudio de la demanda consiste en examinar en forma gradual y ordenada los diferentes componentes e instrumentos que se tiene a disposición referente al consumo histórico, consumo aparente, etc., contando para el análisis con ciertos procedimientos matemáticos y estadísticos para medir la variación de la cantidad de la demanda y realizar las proyecciones pertinentes sobre la futura demanda del consumo de la carne de alpaca en despiece.

### 2.6.1. Delimitación de consumidores del producto final

Los consumidores a quienes se va dirigir el producto, están constituidos por los habitantes de los distritos mencionados en el cuadro 2.22. Predominando más la venta en las zonas urbanas, por lo cual mostramos la población de nuestro mercado objetivo.

**Cuadro 2.22:** Distritos y población en estudio

Distritos de Huancavelica	Población urbana	Población rural	Población total
Huancavelica	32245	5010	37255
Asención	9086	649	9735
<b>Total</b>	<b>41331</b>	<b>5659</b>	<b>46990</b>
<b>Distritos de Huancayo</b>			
Huancayo	110303	1751	112052
El Tambo	139380	7417	146847
Chilca	73371	4021	77392
Huancan	14161	863	15024
San Agustín	8756	1511	10267
Sapallanga	8726	4361	13087
Huayucachi	5885	2191	8076
Pilcomayo	13295	0	13295
<b>Total</b>	<b>373877</b>	<b>22115</b>	<b>396040</b>

Fuente: Elaborado a partir de [12]

### 2.6.2. Determinación de la demanda actual del producto final

La carne de alpaca en despiece sería consumida por los diferentes estratos económicos, al igual que las personas en todas las edades, debido a sus características nutricionales que posee a excepción de los lactantes. Para el análisis del consumo de la carne de alpaca en despiece, se ha recurrido a fuentes primarias; realizándose encuestas a una muestra de los habitantes de las regiones de Huancavelica y Huancayo.

## A. Determinación de encuestas y distribución

### a. Encuesta para población en estudio

La encuesta es la técnica que más se utiliza para realizar estudio e investigación de mercado, por lo que depende de sus características y de la forma como se realice.

Como la población es conocida se usa la siguiente fórmula.

$$n = \frac{Z^2 * N * p * q}{e^2(N - 1) + Z^2 * p * q} \quad \text{Ec. 2.5 [21]}$$

Donde:

n: Número mínimo de muestras (encuestas).

N: Población total en estudio (Huancavelica = 41 331 habitantes; Huancayo = 373 877 habitantes).

Z: Límite de confianza sobre la curva de probabilidad (si:  $\alpha = 95 \%$ ,  $Z = 1.96$ ).

e: Porcentaje de error (5 %).

p: Porcentaje de atributos a favor (80 % en Huancavelica y 72 % en Huancayo).

q: Porcentaje de atributos en contra (20 % en Huancavelica y 28 % en Huancayo).

Haciendo los cálculos (Anexo 2.1), las cantidades son:

Huancavelica = 244 encuestas; Huancayo = 310 encuestas.

### b. Distribución de encuestas por cada sector

$$N_s = \frac{N_h * n}{N} \quad \text{Ec. 2.6 [21]}$$

Donde:

$N_s$ : Valor de la distribución proporcional.

$N_h$ : Población Distrital.

n: Número mínimo de encuestas.

N: Población total en estudio.

La distribución de las encuestas se realizó de acuerdo a la cantidad de población de cada distrito como se indica en el cuadro 2.23.

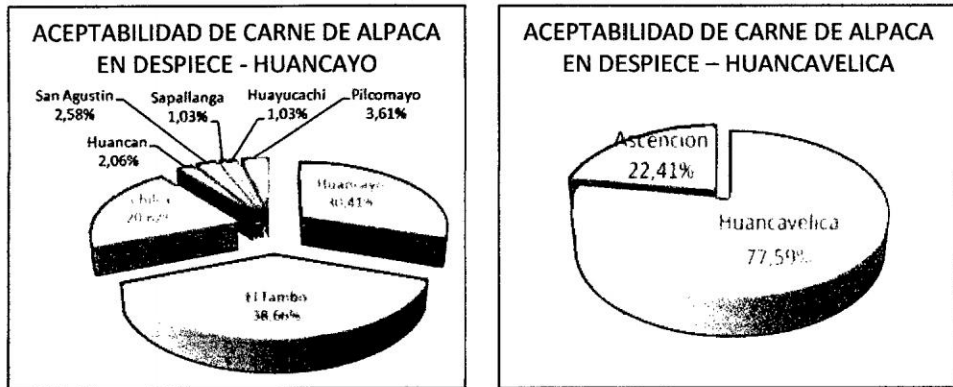
**Cuadro 2.23:** Distribución de las encuestas por cada distrito

Distritos de Huancavelica	Población distrital (Nh)	Número de encuestas (n)	Población en estudio (N)	Encuesta dist. (Ns)
Huancavelica	32245	244	41331	190
Asunción	9086	244	41331	54
<b>Total</b>				<b>244</b>
Huancayo	110303	310	373877	91
El Tambo	139380	310	373877	115
Chilca	73371	310	373877	61
Huancan	14161	310	373877	12
San Agustín	8756	310	373877	7
Sapallanga	8726	310	373877	7
Huayucachi	5885	310	373877	5
Pilcomayo	13295	310	373877	11
<b>Total</b>				<b>310</b>

Fuente: Calculado a partir del cuadro 2.22 y ecuación 2.6.

**B. Aceptación de la carne de alpaca en despiece**

El mayor porcentaje de aceptabilidad tiene la población de los distritos de Huancavelica, Asunción, Huancayo, El Tambo, Pilcomayo; mientras que los distritos de Huayucachi, Sapallanga, Huancan; su aceptación es en menor porcentaje, debido a que estos consumidores prefieren las carnes de otras especies en los mercados de abasto de su distrito.



**Figura 2.4:** Porcentaje de aceptación de la carne de alpaca en despiece en los distritos de Huancayo y Huancavelica

Al realizar el análisis de aceptación por estratos, el estrato B y el estrato C son los consumidores potenciales revelando mayor aceptación del producto, esta

respuesta explica que la población conserva la costumbre por el consumo de la carne de alpaca.

**Cuadro 2.24:** Aceptación de la carne de alpaca en despiece por estratos

Aceptabilidad	Estrato A		Estrato B		Estrato C		TOTAL	
	Encuestados	%	Encuestados	%	Encuestados	%	Encuestados	%
Huancavelica	18	100,00	67	100,00	105	100,00	190	100,00
Si	11	61,11	49	73,13	75	71,43	135	71,05
No	7	38,89	18	26,87	30	28,57	55	28,95
Ascensión	5	100,00	19	100,00	30	100,00	54	100,00
Si	3	60,00	14	73,68	22	73,33	39	72,22
No	2	40,00	5	26,32	8	26,67	15	27,78
Huancayo	14	100,00	34	100,00	43	100,00	91	100,00
Si	10	71,43	19	55,88	30	69,77	59	64,84
No	4	28,57	15	44,12	13	30,23	32	35,16
El tambo	21	100,00	42	100,00	53	100,00	116	100,00
Si	13	61,90	25	59,52	37	69,81	75	64,66
No	8	38,10	17	40,48	16	30,19	41	35,34
Chilca	10	100,00	23	100,00	28	100,00	61	100,00
Si	7	70,00	13	56,52	20	71,43	40	65,57
No	3	30,00	10	43,48	8	28,57	21	34,43
Huancan	2	100,00	5	100,00	5	100,00	12	100,00
Si	1	50,00	2	60,00	1	80,00	4	33,33
No	1	50,00	3	40,00	4	20,00	8	66,67
San Agustín	2	100,00	4	100,00	1	100,00	7	100,00
Si	2	100,00	3	75,00	0	0,00	5	71,43
No	0	0,00	1	25,00	1	100,00	2	28,57
Sapallanga	0	0,00	2	100,00	5	100,00	7	100,00
Si	0	0,00	0	0,00	2	100,00	2	28,57
No	0	0,00	5	100,00	0	0,00	5	71,43
Huayucachi	0	0,00	5	100,00	0	0,00	5	100,00
Si	0	0,00	2	60,00	0	0,00	2	40,00
No	0	0,00	3	40,00	0	0,00	3	60,00
Pilcomayo	2	100,00	5	100,00	4	100,00	11	100,00
Si	2	100,00	4	80,00	1	25,00	7	63,64
No	0	0,00	1	20,00	3	75,00	4	36,36

Fuente: Resultado de encuestas realizadas en cada distrito – Noviembre 2012.

### C. Consumo per cápita de la carne de alpaca en despiece

El consumo per cápita se determina, teniendo como fundamento el grado de concentración o dispersión relativa en torno al valor medio de una observación, cuya distribución de frecuencia tiende a comportarse como una curva normal, se

cuantifica con la ayuda de desviación estándar que determina el intervalo o rango de consumo.

Para efectuar los cálculos y poder determinar el consumo per cápita se parte de la pregunta ¿Qué cantidad de carne de alpaca trozada consumiría Ud. y/o su familia?, dando los resultados en el Cuadro 2.25 y efectuando los cálculos correspondientes.

**Cuadro 2.25:** Cálculo del consumo per cápita en la ciudad de Huancavelica

Rango de consumo (kg/sem.)	Fi	Hi	Xi	Xi*Hi	Xi - Xp	(Xi - Xp)^2	((Xi - Xp)^2)*Fi
0,000 - 0,250	33	0,19	0,13	0,02	-0,38	0,14	4,62
0,250 - 0,500	91	0,52	0,38	0,20	-0,13	0,02	1,82
0,500 - 1,000	39	0,22	0,75	0,17	0,24	0,06	2,34
1,000 - 3,000	11	0,06	2,00	0,12	1,49	2,22	24,42
Total	174		Xp =	<b>0,51</b>			33,20

Fuente: Cálculo realizado a partir de las encuestas – Noviembre, 2012.

**Cuadro 2.26:** Cálculo del consumo per cápita en la ciudad de Huancayo.

Rango de consumo (kg/sem.)	Fi	Hi	Xi	Xi*Hi	Xi - Xp	(Xi - Xp)^2	((Xi - Xp)^2)*Fi
0,000 - 0,250	44	0,22	0,13	0,03	-0,48	0,23	10,12
0,250 - 0,500	52	0,26	0,38	0,10	-0,23	0,05	2,60
0,500 - 1,000	91	0,45	0,75	0,34	0,14	0,02	1,82
1,000 - 3,000	15	0,07	2,00	0,14	1,39	1,93	28,95
Total	202		Xp =	<b>0,61</b>			43,49

Fuente: Cálculo realizado a partir de las encuestas – Noviembre, 2012.

Dando como resultado el consumo per cápita por familia en la ciudad de Huancavelica y Huancayo bajo los tres criterios como se muestra en el cuadro 2.27 cuyos cálculos se observan en el anexo 2.2.

**Cuadro 2.27:** Cálculo del consumo per cápita por los tres criterios

	Huancavelica		Huancayo	
	kg/sem.*fam.	kg/año.*fam.	kg/sem.*fam.	kg/año.*fam.
Criterio Pesimista	0,445	21,36	0,546	6,55
Criterio Conservador	0,510	24,48	0,610	7,32
Criterio Op mista	0,572	27,60	0,674	8,09

**D. Proyección de la demanda de la carne de alpaca en despiece**

La fórmula utilizada para realizar la proyección de la demanda de carne de alpaca trozada, para cada ciudad fue:

$$D = C_p * P_n * \% \text{ de aceptación} \quad \text{Ec. 2.7 [01]}$$

Donde:

D: Demanda proyectada.

Cp: Consumo Per cápita (kg/familia \*año)

Pn: Población proyectada

% de aceptación: Porcentaje de aceptación del producto.

El público objetivo total está comprendido entre los 3 – 60 años de edad haciendo un total de 7 225 familias en Huancavelica y 98 037 familias en Huancayo, proyección que se realizó en base al Censo Nacional de Población del año 2007, (detallado en el anexo 2.2) resultando la demanda es mada del producto para el año 2013.

**Cuadro 2.28:** Demanda es mada de la carne de alpaca en despiece

Ciudad	% de aceptación	Consumo percapita (kg/familia *año)	Población (Familias)	Demanda (kg/año)	Demanda (TM/año)
Huancavelica	71,31	24,48	7225	126124,57	126,12
Huancayo	65,16	7,32	98037	467608,26	467,61

Fuente: Resumen del anexo 2.2

#### **E. Demanda de carne de alpaca en despiece en el horizonte**

Aplicando la ecuación 2.7 se ob ene la demanda calculada de carne de alpaca en despiece proyectado para los mercados de Huancavelica y Huancayo apreciándose en los cuadros 2.29 y 2.30.

**Cuadro 2.29:** Proyección de la demanda futura en la ciudad de Huancavelica

año	n	Población	Familias (6 miembros)	Consumo per cápita (kg/año*familia)	Demanda (kg/año)	Demanda (TM/año)
2013	2	44 398	7 400	24,48	129179,49	129,18
2014	3	44 930	7 488	24,48	130715,68	130,72
2015	4	45 469	7 578	24,48	132286,78	132,29
2016	5	46 015	7 669	24,48	133875,34	133,88
2017	6	46 567	7 761	24,48	135481,36	135,48
2018	7	47 126	7 854	24,48	137104,83	137,10
2019	8	47 692	7 949	24,48	138763,21	138,76
2020	9	48 264	8 044	24,48	140421,60	140,42
2021	10	48 843	8 141	24,48	142114,90	142,11

Fuente: Calculado en el anexo 2.2

**Cuadro 2.30:** Proyección de la demanda futura en la ciudad de Huancayo

Año	n	Población	Familias (4 miembros)	Consumo Per cápita (kg/año/familia)	Demanda (kg/año)	Demanda (TM/año)
2013	2	401 617	100 404	7,32	478898,16	478,90
2014	3	406 436	101 609	7,32	484645,67	484,65
2015	4	411 313	102 828	7,32	490459,95	490,46
2016	5	416 249	104 062	7,32	496345,77	496,35
2017	6	421 244	105 311	7,32	502303,14	502,30
2018	7	426 299	106 575	7,32	508332,06	508,33
2019	8	431 415	107 854	7,32	514432,52	514,43
2020	9	436 592	109 148	7,32	520604,53	520,60
2021	10	441 831	110 458	7,32	526852,85	526,85

Fuente: Calculado en el anexo 2.2

**Cuadro 2.31:** Proyección total de la demanda futura de carne de alpaca en despiece

Año	Demanda en Huancavelica (TM/año)	Demanda en Huancayo (TM/año)	Demanda total (TM/año)
2013	129,18	478,90	608,08
2014	130,72	484,65	615,37
2015	132,29	490,46	622,75
2016	133,88	496,35	630,23
2017	135,48	502,30	637,78
2018	137,10	508,33	645,43
2019	138,76	514,43	653,19
2020	140,42	520,60	661,02
2021	142,11	526,85	668,96

Fuente: Calculado en el anexo 2.2

## 2.7 ESTUDIO DE LA OFERTA DE LA CARNE DE ALPACA EN DESPIECE

El estudio de la oferta en la localidad de Huancayo, con la competencia actual y su tendencia en el futuro, es muy importante para el proyecto debido a que nos permitirá saber el estado competitivo.

### 2.7.1. Oferta actual de la carne de alpaca en despiece

En el área geográfica delimitada como mercado en el presente estudio, no existe una dependencia encargada de realizar estadísticas o registros acerca de la comercialización de estos productos y en general de los productos alimenticios, este hecho no favoreció el análisis de la oferta.

Para determinar la oferta del producto en estudio dentro del área geográfica del proyecto se realizó entrevistas a ofertantes de carne de alpaca lo que permitió

aproximar la cantidad ofertada en los diferentes puntos de venta, de mercados de abasto, frigoríficos, tiendas, bodegas, donde expenden carne de alpaca en sus diferentes presentaciones, tal como se muestra en el cuadro 2.32.

**Cuadro 2.32:** Expendio de la carne de alpaca

Presentaciones	Huancavelica			Huancayo		
	Lugar de venta	kg/día	TM/año	Lugar de venta	kg/día	TM/año
Por kilos	mercado, endas frigorífico	150,00	54,00	Mercado, endas	89,00	32,04
Trozados y por kilos sin envasar	mercado, frigorífico	23,40	8,424	Mercado	27,60	9,94
Pulpa	mercado, frigorífico	12,60	4,536	Mercado	12,50	4,50
Trozado y envasado		0,00	0,00		0,00	0,00
Total			66,96	46,476		

Fuente: Datos de las entrevistas realizadas, Noviembre 2012

También se considera la oferta de productos informales que se comercializa clandestinamente en un 5 % de la oferta total.

En las entrevistas realizadas a los comerciantes, se pudo detectar que hay una cierta desconfianza en sus respuestas, por factores el problema tributario, por lo que se consideró un 10 % más de la información obtenida.

### 2.7.2. Proyección de la oferta de la carne de alpaca en despiece

Para la proyección de la oferta del producto en el horizonte, se utilizó la siguiente fórmula:

$$O_n = O * (1 + T_{cp})^n \quad \text{Ec. 2.8 [01]}$$

Donde:

$O_n$ : Oferta del producto en el año n (TM).

O: Oferta del producto en el año base (TM).

$T_{cp}$ : Tasa de crecimiento poblacional (Huancayo = 1,20%; Huancavelica =1,20%)

n: Periodo.

### 2.7.3. Oferta de la carne de alpaca en despiece en el horizonte

Aplicando la ecuación 2.8 se obtiene la oferta proyectada de la carne de alpaca en despiece, el cual se puede apreciar en el cuadro 2.33.

**Cuadro 2.33:** Proyección de la oferta de la carne de alpaca en despiece

Año	n	Huancavelica (TM/año)	Huancayo (TM/año)	Total (TM/año)
2013	2	68,58	47,60	116,17
2014	3	69,40	48,17	117,57
2015	4	70,23	48,75	118,98
2016	5	71,08	49,33	120,41
2017	6	71,93	49,92	121,85
2018	7	72,79	50,52	123,31
2019	8	73,66	51,13	124,79
2020	9	74,55	51,74	126,29
2021	10	75,44	52,36	127,81

Fuente: Calculado del cuadro 2.29 y 2.31, con la ecuación 2.8

## 2.8 BALANCE DEMANDA – OFERTA DE LA CARNE DE ALPACA EN DESPIECE

Obtenida la demanda y la oferta, mediante el balance se trata de determinar cuan ta vamente la demanda disponible; el resultado de esta diferencia es importante para el estudio, de ello dependerá el tamaño de mercado meta y las posibilidades de expansión de la futura empresa. La demanda insa sfecha es la diferencia entre la demanda y la oferta, los resultados se expresan en el cuadro 2.34.

**Cuadro 2.34:** Balance demanda oferta de la carne de alpaca en despiece.

Año	Demanda (TM/año)	Oferta (TM/año)	Demanda insa sfecha (TM/año)
2013	608,08	116,17	491,90
2014	615,37	117,57	497,80
2015	622,75	118,98	503,77
2016	630,23	120,41	509,82
2017	637,78	121,85	515,93
2018	645,43	123,31	522,12
2019	653,19	124,79	528,40
2020	661,02	126,29	534,73
2021	668,96	127,81	541,16

Fuente: Calculado de los cuadros 2.31 y 2.33.

Como se puede apreciar en el cuadro 2.34, el valor de la demanda insa sfecha del producto es muy alto, el cual ofrece muchas posibilidades de éxito para el presente proyecto, así como también ofrece mejores situaciones a la probabilidad de competir con nuevas ideas de negocio o proyectos en este rubro.

## 2.9 TENDENCIA DE CONSUMO DE CARNES

Existe un innegable cambio en los hábitos de consumo de alimentos en nuestro país. Por un lado, existe una clara demanda de productos saludables. Por otro, cada vez las familias son de menos miembros y en las que casi todos ellos son población activa, con lo que apenas enen empo de acudir a los lineales de supermercados y mucho menos a cocinar los alimentos. También demandan productos de fácil y rápida preparación. El sector cárnico, no es ajeno a este cambio de tendencias y con gran esfuerzo se va tratando de adaptar a él.

### A. La industria cárnica a nivel mundial

Según los datos aportados por Comercio Mundial de Carnes - FAO, de los 69,406 millones de toneladas ascendidos, del gasto alimentario en el año 2011, un 22% correspondieron a la carne y sus derivados, lo que convierte al sector cárnico en el más importante, con gran diferencia, dentro de la industria alimentaria.

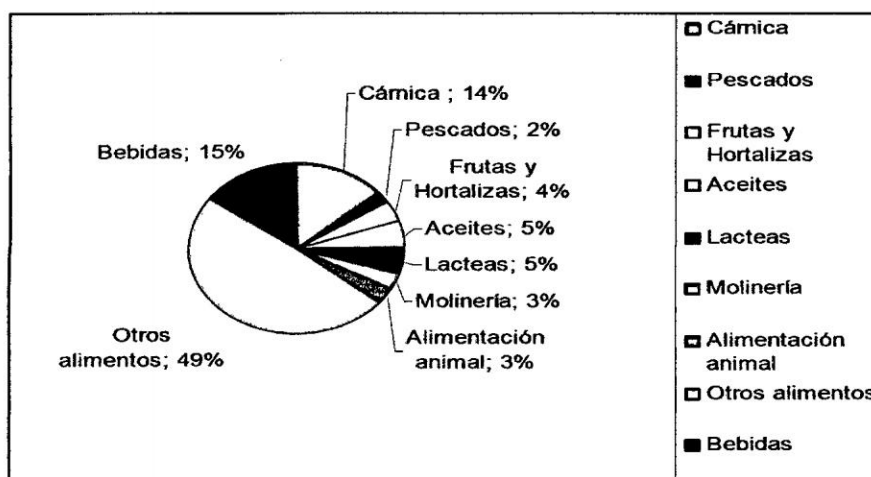


Figura 2.5: Distribución de la oferta de la industria agroalimentaria

### B. Lugares dónde se compra carnes

Realizando una comparación entre los años 2010 y 2011 hay una tendencia a comprar más en supermercados e hipermercados, aunque realizando diferenciaciones entre la alimentación fresca y la alimentación seca. La alimentación seca se compra casi en su totalidad entre supermercados e hipermercados, mientras que la carne fresca tiene una gran venta todavía en la tienda tradicional como se muestra a continuación:

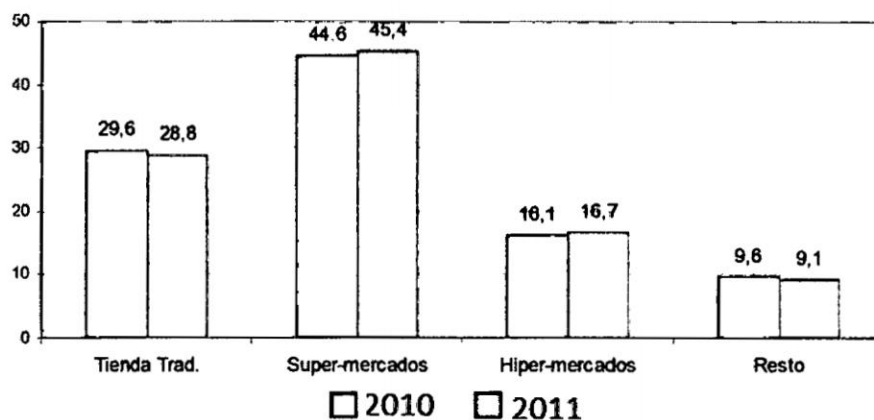


Figura 2.6: Lugares de mayor preferencia para comprar carnes

### C. Evolución de consumo per cápita de la carne

La evolución del consumo de carne durante el periodo 2001-2011 cuenta con distintas particularidades. El gráfico 2.7 presenta un análisis para los distintos tipos de carne en cuanto a la evolución del consumo per cápita tanto en el hogar como en la venta extra doméstica durante el periodo 2001-2011:

- En el hogar se reduce con el paso de los años el consumo per cápita de vacuno, de pollo y de ovino. La demanda doméstica de carne de cerdo se ha elevado notablemente, mientras que las carnes transformadas han experimentado oscilaciones ascendentes.

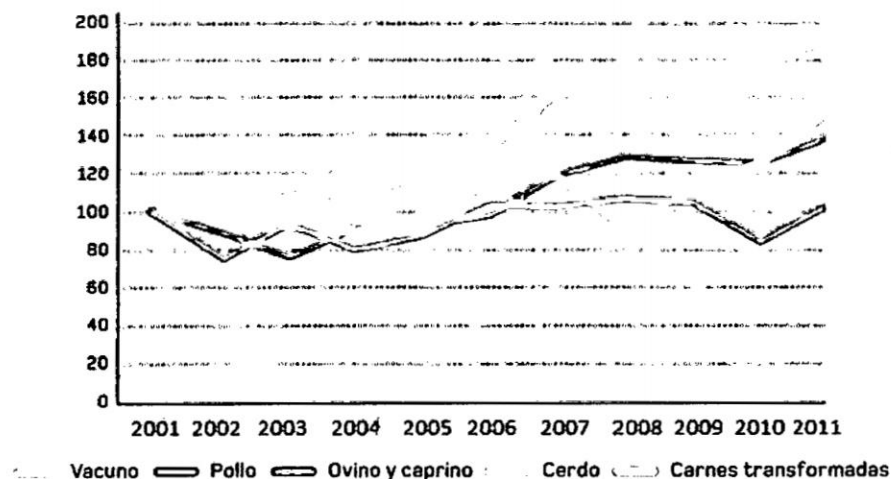


Figura 2.7: Evolución de consumo per cápita de la carne 2001 – 2011. 2001=100

## 2.10 POSICIONAMIENTO DE LA CARNE DE ALPACA EN DESPIECE

### 2.9.1 Carne de alpaca en despiece

La carne de alpaca en despiece, se va a obtener previo paso a dos procesos principales, la primera que viene a ser el sacrificio en el camal, que será supervisado por un ingeniero en Industrias Alimentarias para que el proceso se realice en condiciones higiénico sanitarias, el segundo la carcasa es sometida a las operaciones de trozado, realizadas por personas capacitadas y envasadas en bolsas de alta densidad, luego llevado a refrigeración a temperaturas por debajo de los 4°C, garantizándose la salubridad, estabilidad y conservación de la mayor cantidad de componentes de la carne así como sus características organolépticas, ya que no se realiza ningún tratamiento térmico que pueda modificar sus propiedades.

### 2.9.2 Precio

La fijación del precio se realiza en función al comportamiento del mercado, siempre considerando los costos de producción, en el cual están incluidos los gastos de distribución, promoción y venta.

Nuestro producto que recién se va a incursionar en el mercado debe ser competitivo, por ello se empleará estrategias de introducción, el producto debe ingresar con un precio accesible a los consumidores, pero esto dependerá de precios fijados por los mercados y supermercados previo una negociación teniendo como fin entrar a los supermercados con este nuevo producto, ya que al proyecto le importa vender mayor volumen a un precio accesible que vender a precios elevados y poco volumen.

### 2.9.3 Canales de distribución

La distribución del producto hasta el consumidor, se hará por medio de dos canales:

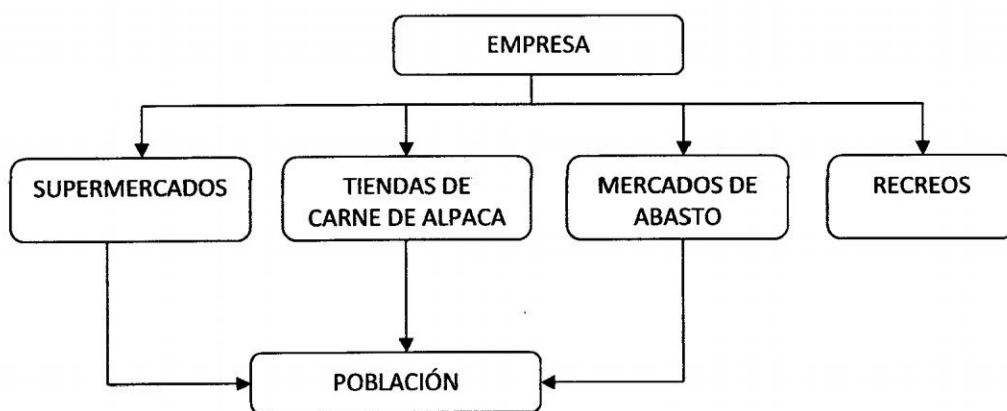


Figura 2.8: Canales de comercialización carne de alpaca en despiece

**Canal directo:** La empresa entregara directamente el producto a los diferentes puntos de venta como: recreos, restaurantes, clubes campestres, tienda de carne de alpaca.

**Canal Indirecto:** Los consumidores podrán adquirir el producto en los diferentes mercados de abasto, supermercados a quienes se suministrará del producto conforme a su demanda o requerimiento; así mismo en caso de que se presente interesados o algún distribuidor.

#### **2.9.4 Promoción**

En la actualidad si se desea vender, se requiere algo más que desarrollar un buen producto, darle un precio atractivo y ponerlo al alcance de los clientes meta, la empresa desarrollara estrategias para comunicarse y llegar a sus clientes; creando campañas de publicidad que desarrollen anuncios efectivos ayudando el incremento de ventas y estrategias de promoción para despertar la atención del público y de esta manera motivarlos a la compra del producto, para lo cual se usará las siguientes estrategias:

##### **A. Estrategias de empujar**

**Publicidad:** Es el principal medio donde se dará a conocer e informar, tratando de persuadir a que compren el producto, se realizara a través de medios de información como: radios, spots en televisión, volantes, página electrónica, etc.

**Propaganda no pagada:** En cada entrevista, se hablará de las características, atributos y beneficios que tiene el producto, concien zando el consumo de producto nacional y local.

##### **B. Estrategias de jalar**

**Estrategias promocionales:** Dentro de las estrategias promocionales a utilizar están: la degustación de platos preparados, distribución de recetarios, información en trípticos, artículos promocionales, regalos, otros.

### **CAPÍTULO III**

#### **TAMAÑO Y LOCALIZACIÓN**

##### **3.1 TAMAÑO DEL PROYECTO**

Se define como tamaño del proyecto, a la capacidad de producción que pueda tener una planta durante un determinado periodo de funcionamiento, entendiéndose por capacidad de producción al volumen de productos que puede fabricar la planta durante un periodo determinado. La determinación del tamaño óptimo tiene por objetivo la maximización de los beneficios y la minimización de los costos, así como obtener un resultado económico favorable para el proyecto de modo que permita satisfacer la demanda del proyecto, estableciendo así la capacidad instalada con miras en un futuro a su ampliación.

Los factores determinantes del tamaño de planta, está sujeto a las relaciones siguientes:

- Relación Tamaño – Mercado.
- Relación Tamaño – Materia prima.
- Relación Tamaño – Tecnología.
- Relación Tamaño – Financiamiento.

##### **3.1.1 Relación Tamaño – Mercado**

El mercado, es una relación elemental para el dimensionamiento del tamaño óptimo de la planta, permitiendo determinar la cantidad del producto que será posible colocar durante la vida útil del proyecto, dependiendo principalmente del conocimiento de la oferta y demanda, siendo un condicionante fundamental.

Como resultado del estudio de mercado se tuvo buena aceptabilidad del producto, obteniendo una demanda insatisfecha de 541 TM para el año 2021, datos determinados en el cuadro 2.34.

Pudiendo concluir que el mercado no es un factor limitante, por consiguiente dependerá de la política de comercialización; es decir colocación del producto, una estrategia a usarse es la distribución a los supermercados, ya que un factor limitante que encuentran es la falta de proveedores de carne de alpaca en diferentes presentaciones, bajos servicios de calidad, así como la sostenibilidad durante todo el año; lo cual se da grandes posibilidades pudiendo llegar a una población mayor.

### **3.1.2 Relación Tamaño – Materia Prima**

Esta relación es muy importante puesto que considera la cantidad de materia prima disponible y que es necesario para cubrir el 100% de la capacidad instalada del proyecto. La principal materia prima es la carne de alpaca, cuya disponibilidad es de 36 761 unidades de alpaca para el quinto año donde alcanza su máximo capacidad la planta, datos determinados en el cuadro 2.17, donde se expresa una notable tendencia ascendente en la producción de la alpaca.

Se concluye que la materia prima es un factor que limita al desarrollo del presente proyecto en sus futuras expansiones.

### **3.1.3 Relación Tamaño – Tecnología**

En base a las características técnicas del proceso productivo, la tecnología empleada para el proceso de carnes de alpaca en despiece, es de nivel intermedio, razón justificada a que la mayoría de las operaciones (trozado, envasado, etiquetado, etc.) se realizan manualmente, por lo que no se requiere maquinaria sofisticada. Los equipos requeridos para el presente proyecto se encuentran disponibles en el mercado nacional y la mayoría se construye en el país, entre los principales proveedores tenemos: Premis, Representaciones Alimenticias S.A.C., el Eden, Maquinarias FAVIYOHEL, etc.

La capacidad de los equipos a adquirir está en función del tamaño de planta. Tomando en consideración todos estos criterios, se concluye que esta relación no es un factor limitante para el tamaño.

### **3.1.4 Relación Tamaño – Financiamiento**

Esta dado por el nivel de financiamiento que pueda conseguirse y por la facilidad de acceso a las diferentes fuentes de financiamiento tanto internas como externas. La consolidación de este proyecto, requiere de recursos financieros, que se destinan para cubrir un determinado porcentaje de la inversión fija, inversión en intangibles, y para el capital de trabajo. El monto de inversión no constituye un problema, esto dependiendo del monto de inversión, la capacidad de endeudamiento de la persona y/o inversionista, para ello la evaluación del proyecto se hará en función del carácter privado el cual previo análisis económico (indicadores), nos dará la inversión requerida, recurriendo a las

en dades nancieras que a endan el proyecto, ya que se cuenta con la su ciento capacidad de solventar este préstamo. No siendo una limitación desde el punto de vista de la gran oferta de en dades nancieras existentes; pero si desde el punto de vista de la capacidad de endeudamiento. Cabe recalcar también que existe apoyo a las pequeñas empresas destinadas a la producción Agro-industrial por parte del estado, recurriendo a programas como PROCOMPYTE, AGRO-RURAL, etc.

El nanciamiento o parte de él se puede conseguir de las fuentes existentes en el ámbito local y nacional como: en dades nancieras y/o bancarias (Crédito, Nación), Cooperativa de ahorro y crédito 541, Cajas rurales (Huancayo, Pisco, Ica, etc.).

### 3.1.5 Tamaño de Planta Propuesto

Luego del análisis de cada uno de los factores de mayor incidencia, se concluye que hay un factor limitante para el desarrollo del presente estudio, el resumen de los factores de tamaño de planta, se muestra en el Cuadro 3.1.

**Cuadro 3.1:** Resumen del análisis de tamaño.

Relación Tamaño	Análisis
Mercado	No limitante
Materia prima	Limitante
Tecnología	No limitante
Financiamiento	No limitante

El tiempo de funcionamiento que tendrá la planta en un año de trabajo será teniendo en cuenta lo siguiente:

- Total días laborables al año: 300 días.
- Días laborables al mes: 25 días.
- Mantenimiento: 8 días
- Horas por días laborables: 8 horas.
- Tamaño propuesto: 300 TM/Año.

Se propone el tamaño de planta de 300 TM/año de carne, iniciando su operación con un 60 % de su capacidad instalada en el primer año, evolucionando paulatinamente durante los cuatro primeros años y a partir del quinto año llegue a su capacidad máxima de operación como se muestra en el Cuadro 3.2.

El porcentaje de la población de alpacas a usar asciende hasta el quinto año (2017) y luego descende, debido a que las alpacas disponibles están en aumento y la carcasa necesaria para el proyecto después del quinto año es constante.

En el Cuadro 3.3 podemos observar el porcentaje de demanda insatisfecha que se va a cubrir con el tamaño propuesto del proyecto.

**Cuadro 3.2:** Determinación de porcentaje de materia prima a usar en el proyecto

Años	% de capacidad	Producción (TM/año)	Materia Prima Necesaria			M. P. Disponible (Unidades)	% de uso Materia Prima
			(kg/día)	(Nº de carcasa/día)	(Nº de carcasa/año)		
2013	60	180	600	26	7800	32157	24,26
2014	70	210	700	30	9000	33251	27,07
2015	80	240	800	35	10500	34381	30,54
2016	90	270	900	39	11700	35552	32,91
2017	100	300	1000	43	12900	36761	35,09
2018	100	300	1000	43	12900	38013	33,94
2019	100	300	1000	43	12900	39306	32,82
2020	100	300	1000	43	12900	40644	31,74
2021	100	300	1000	43	12900	42027	30,69
2022	100	300	1000	43	12900	43457	29,68
2023	100	300	1000	43	12900	44936	28,71

Fuente: Elaborado del Cuadro 2.17

**Cuadro 3.3:** Determinación del porcentaje de demanda insa sfecha a cubrir.

Años	Tamaño (TM/año)	Demanda Insa sfecha (TM/año)	% de Demanda a Cubrir
2013	180	485,42	37,08
2014	210	491,25	42,75
2015	240	497,16	48,27
2016	270	503,11	53,67
2017	300	509,15	58,92
2018	300	515,26	58,22
2019	300	521,44	57,53
2020	300	527,70	56,85
2021	300	534,05	56,17
2022	300	540,44	55,51
2023	300	546,93	54,85

Fuente: Elaborado del Cuadro 2.34

El porcentaje de demanda disminuye debido a que la demanda insa sfecha aumenta al igual que la población va acrecentando año tras año y la capacidad de planta es constante después del quinto año (2017).

### 3.2 LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO

El estudio de localización tiene por objetivo determinar la adecuada ubicación de la planta de producción en relación a los factores que van a incidir sobre dicha instalación, sa sfaciando mejor los requerimientos de la planta procesadora y que los beneficios netos generados, serán mayores que en cualquier otro lugar alterna vo.

La elección de la instalación apropiada consiste en analizar las variables locacionales en sus dos etapas de estudio las cuales son: La macro localización y la micro localización; analizando los factores cuantitativos y cualitativos en cada uno de ellos.

### 3.2.1 Análisis de macro localización del proyecto

Para determinar la macro localización se tuvo como alternativas:

- Alternativa I: Ciudad de Huancayo.
- Alternativa II: Ciudad de Huancavelica.

La primera alternativa; Junín cuyo capital es Huancayo, fue seleccionado por ser el mercado objetivo.

La segunda alternativa; Huancavelica, se selecciona porque aparte de ser el mercado objetivo, su territorio presenta buenas condiciones para la producción de la materia prima, el costo de inversión es menor, los terrenos tienen un precio cómodo y la población de alpaca es mayor que en la otra alternativa.

Desde el punto de vista económico, la localización de la planta debe efectuarse en el lugar donde los beneficios netos generados sean mayores que en cualquier otro lugar alternativo.

#### A. Factores macro locacionales cuantitativos

**Mercado:** Consiste en la existencia del mercado de competencia perfecta para el producto, con concentración de consumidores y ofertantes; en este caso el mercado es amplio por considerar como mercado principal a la ciudad de Huancayo, el mercado de la ciudad de Huancavelica, no es una limitación alguna puesto que los productos serán distribuidos al mercado potencial.

**Materia prima:** Según el censo agropecuario 2012 del INEI, la alternativa II es considerada como productor potencial en población de alpacas, comparación realizada en el Cuadro 3.4.

**Cuadro 3.4:** Población de alpacas – 2012

Departamento	Población	%	Precio (S/kg)
Huancayo	39 445	13,96	9,20
Huancavelica	243 032	86,04	7,00

Fuente: elaborado a partir de [14] y [8]

Teniendo las consideraciones de disponibilidad de materia prima y menos precio de la carne, la región de Huancavelica es la más favorable para la instalación de la planta.

**Disponibilidad de agua:** Este líquido elemento indispensable para el proyecto, debe cumplir con los requerimientos (cantidad, calidad e inocuidad). En cuanto se refiere al

suministro, tanto Huancayo como Huancavelica poseen este vital servicio, pero se diferencian en el costo, detallado en el Cuadro 3.5.

**Cuadro 3.5:** Costo de agua potable según alternativas.

Departamento	Categoría	Consumo (m <sup>3</sup> /mes)	Tarifa (S./m <sup>3</sup> )
Huancayo	Industrial	0 a 50	1,624
		50 a mas	3,307
Huancavelica	Industrial	0 a 100	1,002
		101 a mas	1,470

Fuente: Huancavelica: Empresa Municipal de Agua Potable y Alcantarillado (EMAPA).

Huancayo: Servicio de Agua potable y Alcantarillado Municipal (SEDAM).

En este factor, la ciudad de Huancavelica ofrece precio más cómodo que la ciudad de Huancayo.

**Disponibilidad y costo del terreno:** En cada uno de las alterna vas existe terreno disponible en la parte urbana como rural; sin embargo existe una brecha diferenciada entre ambas alterna vas, cabe mencionar que la ciudad de Huancayo cuenta con distritos industriales, mientras que Huancavelica no ene considerado en su Plan de Desarrollo Urbano una zona industrial, pero no existe impedimento alguno para la cristalización de proyectos agroindustriales. En el Cuadro 3.6, se observa la variación de los costos de terreno.

**Cuadro 3.6:** Disponibilidad y costo de terrenos

Departamento	Urbanización	Costo (S/m <sup>2</sup> )
Huancayo	Parque industrial	180,00
Huancavelica	Campo libre	100,00

Fuente: Oficina de catastros, 2013

Se concluye que en la diferencia de precios, la ciudad de Huancavelica presenta los costos más accesibles, favoreciendo en la inversión del estudio.

**Disponibilidad de energía eléctrica:** La energía eléctrica es de suma importancia en la producción y para los servicios auxiliares. La ciudad de Huancayo y Huancavelica poseen suministro monofásico y trifásico en forma perenne, cumpliendo así la demanda energética del proyecto, en el Cuadro 3.7, se muestra las tarifas de energía eléctrica en ambas ciudades.

**Cuadro 3.7:** Tarifas de energía eléctrica de media tensión.

Tarifa	Descripción	Unidad	Precio sin IGV	
			Huancavelica	Huancayo
Media tensión 3 (MT3)	Cargo jo mensual	S./mes	7,81	5,04
	Cargo por energía activa en punta	S./Kw.h	16,57	16,47
	Cargo por energía activa fuera de punta	S./Kw.h	14,07	13,96

Fuente: Organismo Supervisor de la Inversión en Energía y Minería (OSINERGMIN)

En función a las tarifas del servicio de energía eléctrica la ubicación de la planta favorece a la ciudad de Huancayo.

**Mano de obra:** Representada por la población económicamente activa como se sabe el índice de empleo ha ido incrementándose significativamente en los últimos años. Esta cifra implica tener a la disposición para cualquier tipo de trabajo que se quiere realizar ya sea por contratos eventuales, personal calificado y no calificado. El rubro de personal no calificado se encuentra en ambas zonas no siendo limitación alguna; con respecto a la mano de obra calificada, se cuenta con profesionales dispuestos a prestar sus servicios en ambas alternativas, otra ventaja es de que ambas ciudades cuentan con centros e instituciones de formación como universidades e institutos, con las especialidades que el proyecto puede requerir.

**Vías de acceso y transporte:** El transporte es un factor de mucha importancia ya que tanto la materia prima, insumos y producto terminado serán transportados por vía terrestre, el tipo de vía es carretera asfaltada. En el cuadro 3.8 se observa el costo de flete de materia prima y producto terminado.

**Cuadro 3.8:** Costo de Flete de materia prima y producto terminado.

Ruta	Distancia (Km)	Tiempo (h)	Costo de flete (S./kg)	
			Materia prima	Producto terminado
Huancavelica - Huancayo	147	3,5	0,30	0,35

Fuente: Transervis cargas, 2012

No hay mayor diferencia en el costo del flete para transportar la materia prima y el producto, ambos necesitan de un buen cuidado y conservación realizándose el transporte en carros frigoríficos por ser productos perecederos; del punto de vista económico la ubicación de la planta favorece en el lugar donde se encuentra la materia prima ya que esta ocupará mayor volumen en el carro, incurriendo mayor gasto en el flete.

## B. Factores macro locacionales cualitativos

### Condiciones climáticas y ambientales

La ubicación de la planta ha de ser en un lugar alejado de la contaminación de humos y levantamiento de polvo, puesto que el producto debe ser exento de contaminantes garantizando la salubridad. El clima es un factor relevante; la ciudad de Huancavelica se encuentra a una altura de 3679 m.s.n.m., su temperatura promedio es de 12°C, la ciudad de Huancayo esta por los 3264m.s.n.m., con una temperatura promedio de 17°C.

La ciudad que conviene para la ubicación es Huancavelica, por ser una zona fría para conservar en mejor estado la carne.

#### **Servicios públicos e infraestructura social**

Ambas ciudades cuentan con los servicios de menor importancia como: medios de comunicación, centros de salud, bancos, etc., favoreciendo ambas alternativas en la ubicación de la planta.

#### **Políticas de descentralización**

Esta promovida por el gobierno mediante la Ley N° 22407 Art. 64, en la cual promueve la creación de empresas en el interior del país y que le define literalmente “empresa industrial y descentralizada”, generando beneficios en las zonas más altas y extrema pobreza así exonerando de impuestos a las inversiones, tribuciones, etc.

#### **Políticas de desarrollo**

Las políticas de gobierno en los últimos años se orientan al fortalecimiento empresarial e industrial de una determinada región, con el propósito de impulsar la generación de fuentes de trabajo y con ello contribuir a elevar los niveles de vida. El presente proyecto contribuirá al desarrollo sostenible del departamento de Huancavelica, ya que se plantea una alternativa clara y objetiva para la industrialización de la carne de alpaca, así como la incentivación a su crianza.

#### **C. Macro Localización por el método semicuantitativo**

En este método se hace uso de aspectos cualitativos a los cuales se les cuantifica (se dan valores); haremos uso del método denominado Método Ponderado o Scorin de Factores (Método de la matriz), la cual consiste en realizar los siguientes pasos:

- Desarrollar una lista de factores relevantes.
- Construir la matriz de análisis de ponderación, teniendo en cuenta:  $A > B = 1$ ;  $A < B = 0$ ;  $A = B = 1$ .
- Asignar el peso a cada factor para indicar su importancia relativa (los pesos deben sumar 1,00) y el peso asignado dependerá exclusivamente del criterio del investigador.
- Asignar una escala común a cada factor y elegir cualquier mínimo.
- Calificar a cada sitio potencial de acuerdo con la escala designada y multiplicar la calificación por el peso.
- Sumar la puntuación de cada sitio y elegir el de máxima puntuación.

Los factores de localización identificados son:

**Cuadro 3.9:** Factores locacionales de localización de planta.

Nº	Factores	Unidades	Huancayo	Huancavelica
A	Materia prima	Unidades	39 445	243 032
B	Costo de materia prima	S/. /kg	9,20	7,00
C	Mercado	Habitantes	373 877	41 331
D	Terreno	S/. /m <sup>2</sup>	180,00	100,00
E	Transporte	S/. /kg	0,30	0,30
F	Agua y Desagüe	S/. /m <sup>3</sup>	3.307	1,47
G	Energía eléctrica	S/. /Kwh	7,81	5,04
H	Mano de obra	Desocupadas	146 847	20 355

Para realizar el cálculo de la matriz de ponderación, se debe tener en cuenta las siguientes condiciones:  $A > B = 1$ ;  $A < B = 0$ ;  $A = B = 1$ .

**Cuadro 3.10:** Matriz de análisis de ponderación

	A	B	C	D	E	F	G	H	FACTOR	PESO (%)
A	X	1	1	1	1	1	1	1	7	0,18
B	0	X	0	1	0	0	1	1	3	0,08
C	0	1	X	1	1	1	1	1	6	0,16
D	0	0	0	X	1	1	1	1	4	0,11
E	0	1	0	1	X	1	1	1	5	0,13
F	1	1	1	1	0	X	1	1	6	0,16
G	0	1	0	1	1	1	X	1	5	0,13
H	0	0	0	0	0	1	1	X	2	0,05
Sumatoria total									38	1,00

**Cuadro 3.11:** Base de calificación (ponderación).

Escala	Calificación
0	Malo
2	Regular
4	Bueno
6	Muy bueno

**Cuadro 3.12:** Ranking de factores en la localización de la planta

Factor	Ponderación	Huancavelica		Huancayo	
		Calificación	Puntaje	Calificación	Puntaje
A	0,18	6	1,11	2	0,37
B	0,08	6	0,47	0	0,00
C	0,16	4	0,63	6	0,95
D	0,11	4	0,42	2	0,21
E	0,13	2	0,26	4	0,53
F	0,16	6	0,95	2	0,32
G	0,13	0	0,00	2	0,26
H	0,05	2	0,11	4	0,21
Total	1,00	30	3,95	22	2,84

El mayor puntaje de 3,95 ob ene la ciudad de Huancavelica; la ciudad de Huancayo ene 2,84 puntos; se ve una diferencia signi ca va en ambas ciudades, por lo cual se opta a la ciudad de Huancavelica como la ciudad apropiada para la ubicación de la planta.

### 3.2.2 Micro localización del proyecto

Para determinar el micro localización del proyecto, tenemos tres alterna vas:

- Alterna va I: Provincia y distrito de Huancavelica.
- Alterna va II: Provincia de Huaytará; distrito de Pilpichaca.
- Alterna va III: Provincia de y distrito de Castrovirreyna.

**La alterna va I:** Esta provincia es seleccionada por presentar mayor población de alpacas a nivel de la región Huancavelica, el distrito es la capital de la provincia.

**La alterna va II:** Provincia de Huaytará es seleccionada por presentar el segundo lugar en población de alpacas a nivel de la región y el distrito es la zona alpaquera de la provincia.

**La alterna va III:** Es seleccionada por presentar el tercer lugar en la población de alpacas, no habiendo una diferencia signi ca va con la provincia de Huaytará.

#### A. Factores de micro localización

**Disponibilidad y costo de materia prima:** Es uno de los factores más importantes para determinar el micro localización del proyecto. Las tres alterna vas cuentan con su ciente disponibilidad de materia prima, la diferencia se encuentra en la distancia que enen los distritos y centros poblados hacia el lugar de planta que es la capital de cada provincia estando entre horas y días de recorrido para adquirir la materia prima a excepción de la Provincia de Huaytará que la mayor parte de su población de alpacas se encuentra en el distrito de Pilpichaca cuyo centros poblados está a un día de recorrido como máximo para el distrito. Con respecto al precio hay una diferencia signi ca va en las tres alterna vas estando en un promedio de S/ 5,40 en el distrito de Pilpichaca; S/6,20 en el distrito y anexos de Castrovirreyna y S/ 7,00 en el distrito y alrededores de Huancavelica.

**Disposición de camal:** El matadero es un factor importante para el presente proyecto; para evitar mayor inversión tomaremos en cuenta las alterna vas que cuentan con camal designado al sacri cio de alpacas: El distrito de Huancavelica, cuenta con un matadero en el lugar denominada Chuñuranraa 4 Km de la ciudad, dedicado al sacri cio de reses, alpacas, ovejas y llamas, el precio del camalaje por animal es de 10,00 Nuevos Soles para las reses; 6,00 Nuevos Soles para camélidos y 3, 00 Nuevos Soles para ovinos; el pago de 1,00 Nuevo sol por animal para SENASA. El distrito de Pilpichaca cuenta con un matadero designado al sacri cio de animales menores

(camélidos y ovinos) el precio de la matanza es de 2,00 Nuevos Soles por animal; 0,72 Nuevos Soles por animal para SENASA. El distrito de Castrovireyna no cuenta con un matadero para el sacrificio de los animales.

**Servicio:** En este rubro tomaremos los factores de energía eléctrica, agua, combustible, comunicación, que son básicos para el proyecto.

En cuanto a energía eléctrica no existe diferencia significativa en cuanto a la tarifa comercial y/o industrial en las tres alternativas.

En disponibilidad de agua, el distrito de Huancavelica cuenta con agua potable y desagüe las 24 horas del día, mientras que el distrito de Pilpichaca y Castrovireyna cuentan con agua entubada sin tener un costo alguno, para ambos distritos existen estudios para contar con agua potable y desagüe, según indica los municipios de cada distrito.

Con respecto a los medios de comunicación como teléfono fijo, celular e internet, las tres alternativas cuentan con estos servicios.

**Aspectos económicos:** Consideraremos en este aspecto el costo del terreno en metro cuadrado, agregados (arena gruesa, hormigón, arena de sentar), cemento, fierros, ladrillos y los arbitrios municipales, los precios se muestran en el Cuadro 3.11.

**Cuadro 3.13:** Aspectos económicos en las tres alternativas.

Rubros	Unidad	Huancavelica	Pilpichaca	Castrovireyna
Terreno	S./m <sup>2</sup>	100,00	10,00	18,00
Arena gruesa	S./m <sup>3</sup>	80,00	5,00	20,00
Piedra chancada	S./m <sup>3</sup>	70,00	5,00	15,00
Arena de sentar	S./m <sup>3</sup>	90,00	10,00	20,00
Cemento	Bolsa	23,40	23,00	23,60
Fierros	Unidad	60,00	62,00	62,40
Ladrillos	Millar	500,00	540,00	540,00
Arbitrios municipales	Anual	150,00	30,00	30,00

Fuente: Entrevista en las ferreterías de cada distrito, 2013

**Factores políticos sociales:** En cuanto se refiere a políticas de desarrollo, las tres alternativas consideran de importancia el progreso de la actividad pecuaria; el distrito de Huancavelica cuenta con todos los servicios de salud ya que es la capital del departamento, el distrito de Pilpichaca y Castrovireyna cuentan con centro de salud (postas), en cuanto a instituciones educativas las tres alternativas cuentan con escuelas y colegios, en el distrito de Huancavelica se cuenta con centros de formación técnica y presencia de la Universidad Nacional de Huancavelica.

**Impacto del proyecto:** Los permisos para la ubicación y operación de plantas agroindustriales en el marco de su desarrollo urbanístico, las tres alternativas no muestran limitaciones para la operación de plantas en zonas periféricas de la ciudad. Para el tratamiento de residuos sólidos, los distritos Pilpichaca y Castrovirreyna, muestran mayores facilidades, ya que son distritos de carácter rural y poseen terrenos libres y no incomodarían a la población de ubicarse una pequeña planta de tratamiento de residuos sólidos, lo que no sucede con la alternativa del distrito de Huancavelica.

**Factores ambientales:** Los factores ambientales, son determinantes tanto para la producción primaria como para la operación de la planta, las características más resaltantes del medio ambiente de cada alternativa son:

- Su clima de las tres alternativas es frío y varía de acuerdo a las estaciones, la temperatura más baja se registra en los meses de junio, julio, agosto. Existe una notable diferencia de temperatura entre el día y la noche, entre sol y sombra.
- La precipitación pluvial, como expresión de los fenómenos de la naturaleza inicia en el mes de setiembre concluyendo en el mes de abril, mostrándose en forma agresiva en los meses de diciembre, febrero y marzo, época donde además se incrementa el caudal de los ríos.
- La humedad relativa más elevada se presenta en el mes de febrero y la más baja en los meses de junio y julio.

**Cuadro 3.14:** Variación de temperatura y humedad relativa.

Factores	Huancavelica	Pilpichaca	Castrovirreyna
Altitud (msnm)	3660	4092	3956
Temperaturas máximas (°C)	25	20	18
Temperaturas mínimas (°C)	1	0,51	-4,30
Humedad relativa en lluvia (%)	84	85	86
Humedad relativa en periodos secos (%)	60	65	60
Precipitación anual (mm)	785,59	815,62	820,23

Fuente: Extraído a partir [8]

#### **B. Micro localización por calificación de factores**

Este método hace uso de aspectos cualitativos a los cuales se les cuantifica, (se dan valores); usaremos el método denominado Método Ponderado o Scorin de Factores (Método sin matriz), la cual consiste en realizar los siguientes pasos:

- Desarrollar una lista de factores relevantes.
- Asignar el peso a cada factor para indicar su importancia relativa, el peso asignado dependerá exclusivamente del criterio del investigador.

- Asignar una escala común a cada factor y elegir cualquier mínimo.
- Calificar a cada sitio potencial de acuerdo con la escala designada y multiplicar la calificación por el peso.
- Sumar la puntuación de cada sitio y elegir el de máxima puntuación.

**Cuadro 3.15:** Escala de calificación

Escala	Calificación
0	Nulo
2	Malo
4	Regular
6	Bueno
8	Excelente

**Cuadro 3.16:** Análisis de micro localización.

Factores	Ponderación	Calificación			Puntaje Total		
		I	II	III	I	II	III
Disponibilidad de materia prima	10	8	6	6	80	60	60
Costo de materia prima	10	2	8	4	20	80	40
Disposición de camal	10	6	8	0	60	80	0
<b>SERVICIO</b>							
Energía eléctrica	8	6	6	6	48	48	48
Agua	8	6	6	6	48	48	48
Combustible	6	6	4	2	36	24	12
Comunicación	4	6	4	4	24	16	16
<b>ASPECTOS ECONÓMICOS</b>							
Costo de terreno	8	2	8	6	16	64	48
Costo de agregados	6	4	6	6	24	36	36
Costo material de construcción	10	6	4	4	60	40	40
Arbitrios municipales	6	2	6	6	12	36	36
<b>FACTORES POLÍTICOS SOCIALES</b>							
Políticas de desarrollo	4	4	6	6	16	24	24
Servicios públicos	6	8	6	6	48	36	36
<b>IMPACTO DEL PROYECTO</b>							
Permiso de operación de planta	4	6	6	6	24	24	24
Tratamiento de residuos	4	2	4	4	8	16	16
<b>FACTORES AMBIENTALES</b>							
Clima	2	6	6	6	12	12	12
Precipitación	2	6	6	6	12	12	12
Humedad relativa	2	6	6	6	12	12	12
<b>TOTAL</b>					<b>560</b>	<b>668</b>	<b>520</b>

El mayor puntaje lo obtiene la alternativa II: Distrito de Pilpichaca, con un puntaje acumulado de 668 puntos, yaciendo la ubicación de la planta.

## **CAPÍTULO IV**

### **INGENIERÍA DEL PROYECTO**

El estudio de ingeniería es el conjunto de conocimientos de carácter científico y técnico que permite determinar el proceso productivo, para la utilización racional del recurso disponible. La ingeniería tiene la responsabilidad de seleccionar el proceso de producción, cuya disposición en planta conlleva a la adopción de una determinada tecnología, el estudio de los requerimientos del personal que los operen, así como de su movilidad definiéndose las necesidades de espacio; también se ocupa de la instalación de servicios básicos, las obras de infraestructura y el sistema de distribución. Con esta base, determinar la magnitud de la inversión requerida.

#### **4.1 DESCRIPCIÓN DE LA PRODUCCIÓN PRIMARIA**

El proceso de producción se define como la transformación de una serie de insumos en producto, mediante la participación de una determinada tecnología (combinación de mano de obra, maquinaria, métodos y procedimientos de operación). [31]

##### **4.1.1 Preparación de la canal**

Antes de llegar a la sala de despiece, la alpaca sufre una serie de operaciones que se denominan genéricamente carnización cuyo fin es obtener carnes y otros sub productos. La correcta ejecución de las mismas, influirá directamente en la calidad del producto obtenido, y es por ello que, aunque no es una etapa propia de despiece, mencionaremos tres etapas sobre ella, ya que es el punto de arranque de las actividades que nos ocupan.

Se diferencian tres etapas:

- A. Antemortem:** Se compone de:
  - Transporte del animal.
  - Reposo.
  - Conducción.
  - Contención.
  - Insensibilización y/o aturdimiento.
- B. Sacrificio:**
  - Sellevará a cabo la sangría del animal.
- C. Postmortem:** Se lleva a cabo:
  - Desuellado.
  - Eviscerado.
  - Acabado.
  - Oreo.

Una vez obtenidas las canales, se lleva a cabo el oreo, que conlleva desecación superficial y descenso de la temperatura exterior, siendo obligado el oreo refrigerado adquiriendo en 24 horas 7°C en el centro de la carne.

## 4.2 DISEÑO DEL PROCESO PRODUCTIVO

### 4.2.1 Descripción del proceso productivo

Para realizar el despiece de la carcasa de alpaca, se sigue las siguientes operaciones:

#### A. Recepción

Se aceptan carcasa que previamente hayan sido inspeccionadas, clasificadas y que cumplan con los requisitos cualitativos establecidos en la NTP 201.143 y Reglamento Tecnológico de Carnes (2012), contando así con su respectivo sello de inspección sanitaria, garantizándose la calidad e higiene.

#### B. Pesado

Las carcasas son recibidas manualmente sobre la plataforma de la báscula para su respectivo pesado, esta operación permite controlar la cantidad exacta de materia prima que ingresa al proceso cuya finalidad es realizar un adecuado balance de materia (rendimiento) y el respectivo pago por la cantidad total a los proveedores. Para tal efecto se hace uso de una balanza de plataforma con una capacidad de 300 kilos.

### **C. Refrigeración y maduración**

La refrigeración se realiza para inhibir la multiplicación de los microorganismos y disminuir la velocidad con que transcurren las reacciones químicas y enzimáticas deteriorativas de la carne, prolongando de esta forma la vida útil; la carne se conserva en cámaras frigoríficas bajo condiciones de una temperatura que oscila entre 0 – 4 °C; 85 – 90 % de humedad relativa y una circulación de aire de 2 – 4 m/s, así conseguir una moderada desecación de la superficie cárnica, manteniendo las carcasas colgadas sin tocarse unas a otras, anteponiendo la higiene y limpieza de la cámara.

Paralela a la refrigeración se produce la maduración de la carne, donde la catepsina actúa conllevando a nuevas características organolépticas haciéndolas más suaves, aromáticas, jugosas, hasta más digeribles y fácil de cortar.

El tiempo óptimo para la maduración es por 24 horas cuyo cambio más destacado es la deshidratación perdiendo peso en 1,0 %.

### **D. Corte**

Operación que consta en los cortes longitudinales por el nivel plano medio que divide en dos partes simétricas a la carcasa y separación de las extremidades, para el peso adecuados y fácil manejo de las partes cortadas. En esta operación hay pérdida en 1,3 %, siendo nervios, riñones, diafragma, grasa, etc.

### **E. Troceado y/o despiece**

Operación realizada en la sala de despiece, las canales descuartizadas son divididas en partes más pequeñas y/o deshuesadas según las necesidades del cliente y las diferentes presentaciones del producto. El despiece se realiza en una sala donde la temperatura del ambiente es de 12 °C.

### **F. Clasificación y categorización**

Operación que consiste en clasificar a la carcasa según la Norma Técnica Peruana 201.143 en sus diferentes presentaciones de la carne de alpaca, siendo:

**Cuello:** Es la zona anatómica comprendida desde la articulación atlanto occipital a la séptima vertebra cervical; tiene una pobre presentación, usado para picar y guisar.

**Agujas:** Es la zona anatómica dorsal, desde la primera a la doceava vertebra torácica; presenta grasa infiltrada, es una pieza versátil: Su parte trasera próximo al lomo, se utiliza para filetear; también se puede asar, guisar, picar, y con hueso se emplea en cocidos.

**Lomo:** Comprende la zona anatómica lumbar, sacra y coccigeateeniendo como referencia las 7 vertebras lumbares, las sacras coccígeas y separadas de la articulación ileosacro; su carne es terna y muy apreciada de forma alargada, podemos considerar un lomo alto, con una porcion con hueso de la que salen chuletas indicadas para preparar a la plancha y otra porcion sin hueso indicada para asado, y un lomo bajo, indicado para plancha y parrilla.

**Pecho:** Comprende toda la zona del esternón y los cartílagos costales; presenta grasa entreverada, sus cartílagos se recomiendan para caldos, soltando abundante gelatina.

**Falda:** Son los músculos abdominales que tiene forma aplanada, rica en grasas, se utiliza para cocidos y guisos.

**Brazuelo:** Comprende las zonas anatómicas desde la articulación húmero –cubito –radial hasta la escapula; la parte alta es mas jugosa de donde se obtienen filetes para empanar, la parte baja es mas fibrosa, se recomienda como pieza para asar entera o para guisos.

**Cosillar:** Comprende la zona anatómica de la región de las costillas separadas del pecho y las articulaciones costo – vertebrales; pequeño grosor se utiliza en tiras para parrilla (churrasco), cocidos y guisos.

**Pierna:** Comprende la zona anatómica del muslo desde la articulación húmero-femoral hasta las articulaciones ileo-sacro y la sínfisis pubiana anivel del isquióm en la pelvis; es la parte mas terna y sin grasa usadas para filetes y medallones, la parte de bajo se usa para asar en salsa o mechada.

**Ozobuco anterior:** Comprende la zona inferior de las extremidades posteriores, desde la articulación carpo-cubito-radial hasta la articulación húmero-cubito-radial; muy sabroso, con poca grasa y mucho colageno, se recomienda para cocidos y guisos.

**Ozobuco posterior:** Comprende la zona inferior de las extremidades posteriores, desde la articulación tarso- bial hasta la articulación húmero femoral.

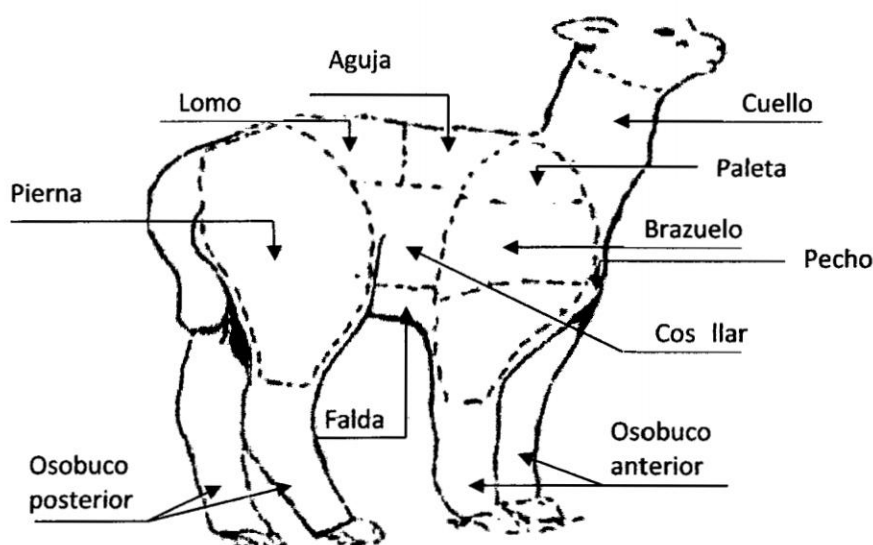
La categorización de la carne de alpaca, es como sigue:

**Extra:** Aguja y lomo.

**Primera:** Piernas y brazos.

**Segunda:** Cosillar, pecho y falda.

**Tercera:** Ozobuco posterior, ozobuco anterior y cuello.



**Figura 4.1:** Cortes de la alpaca

### G. Envasado al vacío

El envase al vacío, es el proceso por el cual se extrae el aire de las bolsas que contienen la carne, para evitar la acción oxidante del oxígeno y proteger el producto de los agentes contaminantes presentes en el aire; manteniendo su frescura, textura, sabor y apariencia natural de 3 a 5 veces más tiempo que con los métodos convencionales. Las carnes con alto contenido graso, no se ponen rancias porque el oxígeno del aire no puede ingresar a las bolsas o envases sellados herméticamente.

El envasado al vacío se realizará en un equipo que cuenta con dos cámaras de vacío que permiten trabajar con mayor eficiencia y rapidez gracias a su potente bomba de vacío de 63 m<sup>3</sup>/h. Ambas cámaras cuentan con doble barra de sellado permitiendo producir hasta 960 empaques por hora. Tendrá 10 memorias reprogramables garantizando eficiencia en el proceso de empaque.

Esta operación consiste en colocar el producto en el empaque; las carnes se ponen en bandejas de PVC de color blanco colocándolas en bolsas de polietileno de alta densidad y de 2 milímetros de espesor procediendo a sacarles el aire y sellarlas.

### H. Embalaje

Las bandejas con el producto son embaladas en jabas de plástico acondicionándolas mayor protección al producto y resistencia para el paleteado, cada jaba contiene doce unidades de un kilo y veinte unidades de medio kilo

#### **I. Pale zado**

Operación que consiste en colocar sobre una parihuela o palé, en forma ordenada las jabas apilándose hasta llenar la tarima siendo todas de un solo lote, después se colocan los esquineros y ajustarlos usando los zunchos y grapas para asegurar la correcta formación de las jabas, culminando con el etiquetado y rotulado conteniendo des natario, po de producto, po de envase, po de embalaje, fecha de elaboración, can dad de jabas.

#### **J. Almacenamiento de producto terminado**

Operación que consiste en colocar las paletas con el producto terminado, en la cámara de refrigeración que se encuentra a una temperatura entre  $1^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$  en un tiempo de 8 a 12 horas hasta su despacho, para la conservación del producto con lo cual se incrementa la vida útil, comprobando la temperatura mediante un registro.

#### **K. Despacho**

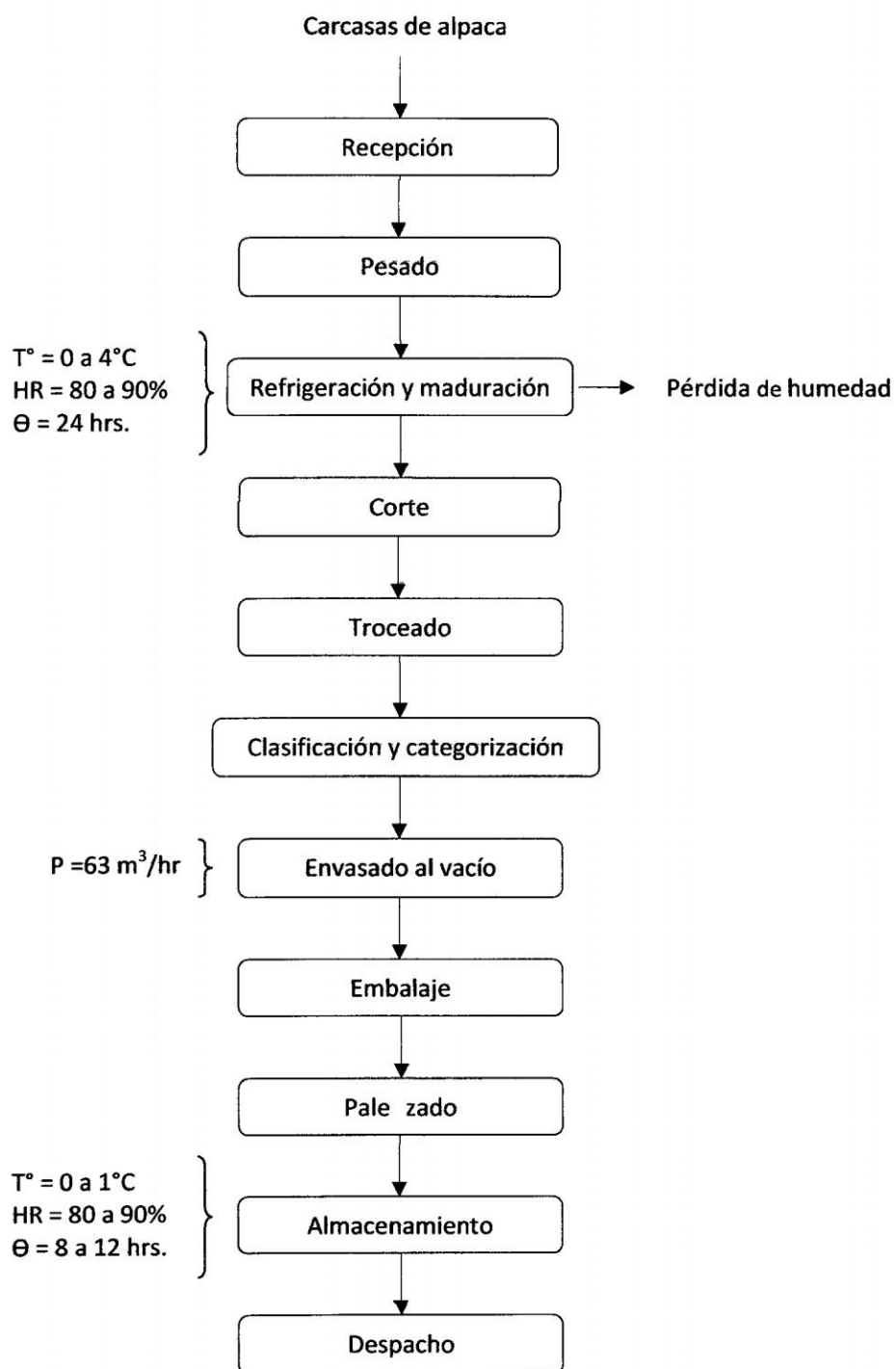
Operación donde se realiza el traspaso del producto terminado a los carros frigoríficos, que mantienen el producto a una temperatura de  $1^{\circ}\text{C}$ .

Antes de cargar el producto, se verifica que el vehículo refrigerado se encuentre en perfecto estado de limpieza e higienización, que la temperatura del contenedor se encuentre a  $1^{\circ}\text{C}$ , concluyendo con el cierre y sellado con un precinto de seguridad.

#### **4.2.2 Diagrama de bloques cualitativo**

El diagrama de bloques, es la forma gráfica como se plasma la idea de una mejora tecnológica o la generación de un nuevo proceso; en ella se vierten todos los conocimientos científicos y técnicos los cuales están representados en cada detalle del diagrama.

Para el desarrollo del producto se presenta el diagrama de bloques que se encuentra en la figura 4.2.



**Figura 4.2:** Diagrama de bloques cualitativo del despiece de la carne de alpaca

#### 4.3 BALANCE DE MATERIA PARA EL DESPIECE DE CARNE DE ALPACA

El balance de materia se realizó con la finalidad de determinar en forma cuantitativa, la cantidad de materia prima e insumos que se utilizan en el proceso productivo. Dicho balance se realizó en función a la máxima capacidad instalada y un turno de trabajo de ocho horas.

El balance de materia se plantea para un proceso productivo diario de 1000 kilos de materia prima, trabajando 300 días al año y en un solo turno, siendo en cada etapa:

##### PESADO DE LAS CARCASAS:

Entrada	kg	%	Salida	kg	%
Carcasas de alpaca	1000	100	Carcasas de alpaca	1000	100
TOTAL	1000	100	TOTAL	1000	100

##### REFRIGERACIÓN Y MADURACIÓN:

Entrada	kg	%	Salida	kg	%
Carcasade alpaca	1000	100	Carcasa madurada	990	99
			Pérdida de humedad	10	1
TOTAL	1000	100	TOTAL	1000	100

##### CUARTEADO:

Entrada	kg	%	Salida	kg	%
Carcasamadurada	990	100	Carcasa cuarteada	977,13	98,7
			Merma	12,87	1,3
TOTAL	990	100	TOTAL	990	100

##### TROCEADOY/O DESPIECE:

Entrada	kg	%	Salida	kg	%
Cuello	130,94	13,40	Carne troceada	967,36	99
Agujas	98,49	10,08	Merma	9,77	1
Lomo	132,79	13,59			
Pecho y falda	67,23	6,88			
Brazuelo	118,82	12,16			
Cos Ilar	80,81	8,27			
Pierna	243,60	24,93			
Osobuco posterior	57,06	5,84			
Osobuco anterior	47,39	4,85			
TOTAL	977,13	100,00	TOTAL	977,13	100

**CLASIFICACIÓN Y CATEGORIZACIÓN:**

Entrada	kg	%	Salida	kg	%
Carne troceada	977,13	100	Cuello	130,94	13,40
			Agujas	98,49	10,08
			Lomo	132,79	13,59
			Pecho y falda	67,23	6,88
			Brazuelo	118,82	12,16
			Cos llar	80,81	8,27
			Pierna	243,60	24,93
			<i>Osobuco posterior</i>	57,06	5,84
			<i>Osobuco anterior</i>	47,39	4,85
TOTAL	977,13	100	TOTAL	977,13	100,00

**ENVASADO AL VACIO:**

Entrada	kg	%	Salida	kg	%
Productoterminado	977,13	99,15	Producto envasado	985,48	100,00
Bolsas	2,67	0,27			
Bandejas PVC	5,68	0,58			
TOTAL	985,48	100,00	TOTAL	985,48	100,00

**EMBALAJE:**

Entrada	kg	%	Salida	kg	%
Producto envasado	985,48	76,99	75 cajas de 1 kilo	900,00	70,31
Jabas	294,52	23,01	19 cajas de 0,500 kilos	380,00	29,69
TOTAL	1280,00	100,00	TOTAL	1280,00	100,00

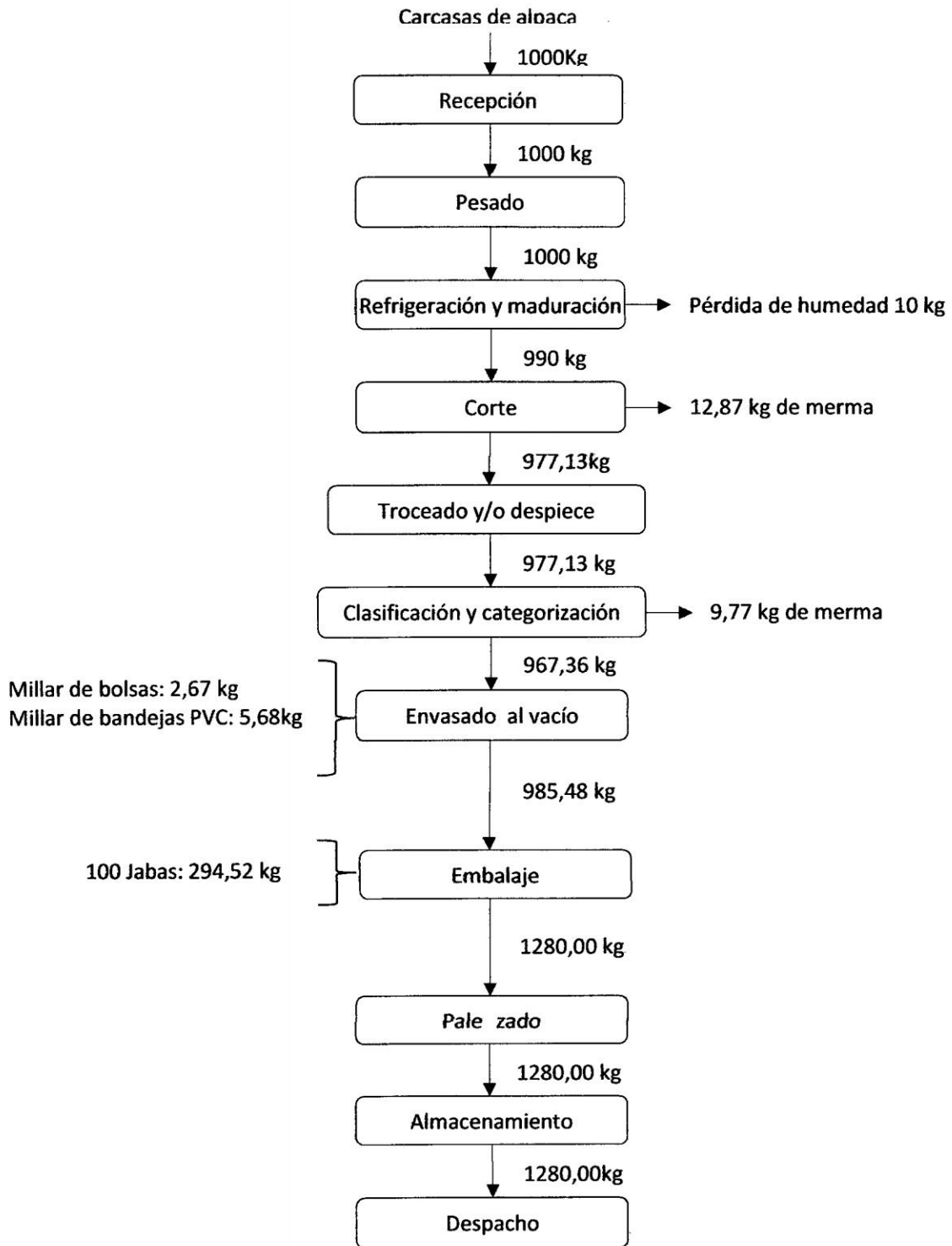
**PALETIZADO:**

Entrada	kg	%	Salida	kg	%
75 cajas de 1 Kilo	900,00	70,31	2 palét de 1 kilo	900,00	70,31
19 cajas de 0,500 Kilos	380,00	29,69	1 palét de 0,500 kilos	380,00	29,69
TOTAL	1280,00	100,00	TOTAL	1280,00	100,00

**4.3.1. Diagrama de bloques cuan ta vo del proceso produc vo**

El diagrama de ujo cuan ta vo nos ayuda a mostrar las can dades de materialesobre la base del balance de materia efectuada para el proceso total y para cada unidad individual.

En base al balance y diagrama del proceso produc vo, la planta a su máxima capacidad y trabajo diario produce:



**Figura 4.3:** Diagrama de bloques cuan ta vo del despiece de carne de alpaca

#### **4.4 DIMENSIONAMIENTO DE EQUIPOS Y BALANCE DE ENERGÍA**

El dimensionamiento consiste en determinar la capacidad del equipo aplicando las relaciones matemáticas que respondan las necesidades del proceso. El balance de energía o cálculo de la carga térmica se realizó con la finalidad de calcular las cantidades necesarias de energía utilizada, considerando la temperatura de operación en el proceso. El diseño y el balance de energía se realizan en función a la capacidad máxima de la planta en un día.

En el presente proyecto se realizó el dimensionamiento de cámaras de refrigeración para materia prima y producto terminado los equipos a utilizar no son muchos pudiéndose encontrar en el mercado nacional.

##### **4.4.1 Dimensionamiento y cálculo de la carga térmica en la cámara de refrigeración para conservación de la materia prima**

Se entiende por cámara de refrigeración, el local construido con material aislante térmico destinado a la conservación por medio del frío de productos perecederos.

##### **4.4.1.1. Dimensionamiento de la cámara de refrigeración para conservación de materia prima**

El dimensionamiento de esta cámara de refrigeración, se realizó en base a la cantidad de materia prima demandada (43 carcasas de alpaca por día), los espacios requeridos se tomaron del Reglamento Tecnológico de Carnes. Cuyo cálculo se detalla en el anexo 4.1, dando los siguientes resultados:

<u>Dimensionamiento interno</u>	<u>Dimensionamiento externo</u>
Longitud de la cámara = 7,55 m	Longitud de la cámara = 7,59 m
Ancho de la cámara = 4,79 m	Ancho de la cámara = 4,83 m
Altura de la cámara = 2,77 m	Altura de la cámara = 2,81 m
Volumen interno = 100,18 m <sup>3</sup>	Volumen externo = 102,79 m <sup>3</sup>
Área interna = 36,16 m <sup>2</sup>	Área externa = 36,62 m <sup>2</sup>

##### **4.4.1.2. Cálculo de la carga térmica en la cámara de refrigeración para conservación de materia prima**

La carga térmica de refrigeración es el calor que se debe extraer de la cámara, con el fin de que mantenga la temperatura de diseño en su interior. Los factores que interviene son muchos, es por este motivo que se distribuyen en apartados denominados "partidas", cada uno de estas partidas tienen en cuenta el calor introducido generado por una causa concreta.

Fernández (2011), para la extracción total de calor; Q, expresa de la siguiente fórmula:

$$Q = Q_{\text{producto}} + Q_{\text{otros}} \quad \text{Ec. 4.1[10]}$$

Donde:

$Q_{\text{producto}}$ ; Representa las partidas que están relacionadas con la eliminación del calor sensible, del calor latente de solidificación, de las reacciones químicas, del empaque y del calor absorbido por la congelación del agua de los alimentos o de los productos que se desean refrigerar.

$Q_{\text{otros}}$ ; Incluye entre otros los flujos de calor a través de los cerramientos de la cámara por transmisión de paredes, suelos y techos, la refrigeración del aire exterior que entra, la ventilación, las cargas térmicas debidas a los ventiladores, bombas, iluminación eléctrica, personas que manipulan los productos, etc.

#### A. Cálculo de las par das correspondientes a $Q_{\text{producto}}$

Para determinar las dimensiones y características técnicas de la cámara de refrigeración en general es necesario considerar las siguientes par das de calor.

$$Q_{\text{producto}} = Q_{P1} + Q_{P2} + Q_{P3} \quad \text{Ec. 4.2 [10]}$$

Donde:

- ⊕  $Q_{P1}$ ; Refrigeración del alimento y/o congelación.
- ⊕  $Q_{P2}$ ; Calor de respiración del alimento.
- ⊕  $Q_{P3}$ ; Refrigeración del embalaje.

#### a. Cálculo de las pérdidas por enfriamiento y/o congelación

Esta par da comprende tres etapas de enfriamiento.

$$Q_{P1} = Q_{P1.1} + Q_{P1.2} + Q_{P1.3} \quad \text{Ec. 4.3 [18]}$$

1. Esta etapa contempla el enfriamiento del producto desde la temperatura de entrada en la cámara hasta la temperatura final, por encima del punto de congelación. La expresión a utilizar es la siguiente:

$$Q_{P1.1} = C_p * Kg * (T_e - T_f) \quad \text{Ec.4.4 [18]}$$

Donde:

- $C_p$ : Calor específico del producto (Kcal/kg °C)
- $Kg$ : Kilogramos de entrada diaria de producto = 1000 kg/día
- $T_e$ : Temperatura del producto al entrar en la cámara = 11°C
- $T_f$ : Temperatura del producto al nal del enfriamiento= 0°C

- Calculando el calor específico de la carne de alpaca

El calor específico del producto, puede calcularse, si se conoce su contenido en agua en tanto por ciento de la siguiente manera.

$$C_p = \frac{a + (0.4 * b)}{100} \quad Ec. 4.5 [18]$$

Donde:

- a: Contenido de agua en el producto = 76,08 %
- b: Contenido de materia solida = 23,92 %
- 0,4 Kcal/kg °C: Calor específico aproximado de la materia orgánica

$$C_p = 0.86 \frac{Kcal}{kg^{\circ}C}$$

Reemplazando datos tenemos:

$$Q_{P1} = 9421,28 Kcal$$

2. La segunda etapa representa el frío invertido en la congelación, que al tratarse de un cambio de estado se realiza a temperatura constante.

$$Q_{P1.2} = kg * \lambda \quad Ec. 4.6 [18]$$

Donde:

- Kg: Kilogramos de entrada diaria de producto (kg/día)
  - $\lambda$ : Calor latente de congelación (Kcal/Kg)
- Calculando el calor latente de solidificación (congelación) o de fusión

Cuando existe congelación del producto, su valor puede encontrarse en tablas caso contrario puede calcularse, mediante la expresión:

$$\lambda = \frac{80 * a}{100} \quad Ec. 4.7 [18]$$

Donde:

- a: Contenido de agua en el producto, en %
- 80 Kcal/kg: Calor latente de solidificación del agua.

En este proyecto la cámara diseñada solo será para refrigeración por lo cual:

$$Q_{P1.2} = 0 Kcal$$

3. La tercera etapa consiste en disminuir la temperatura del producto desde el punto de congelación hasta la temperatura deseable para su mantenimiento, la expresión utilizada es:

$$Q_{P1.3} = C_p * kg * (T_c - T_f) \quad Ec. 4.8 [18]$$

Donde:

- $C_p$ : Calor específico por debajo del punto de congelación (Kcal/kg °C)
- Kg: Kilogramos de entrada diaria de producto (kg/día)
- $T_c$ : Temperatura del producto de congelación en °C
- $T_f$ : Temperatura final del producto en °C, inferior a la de congelación

➤ Calculando el calor específico después de la congelación

Cuando se trata de cámaras de congelación, de cámaras de conservación de congelados. El valor puede buscarse en tablas, en caso de no encontrarse puede calcularse mediante la expresión:

$$C_p = \frac{0,5 * a + (0,4 * b)}{100} \quad \text{Ec. 4.9 [18]}$$

Donde:

- a: Contenido de agua en el producto, en %
- b: Contenido de materia sólida, en %
- 0,4 Kcal/kg °C: Calor específico aproximado de la materia orgánica
- 0,5 Kcal/kg °C: Calor específico del hielo

En este proyecto la cámara diseñada solo será para refrigeración por lo cual:

$$Q_{P1.3} = 0 \text{ Kcal}$$

Una vez obtenido los valores de las diferentes etapas, la parada puede expresarse de la siguiente manera:

$$\begin{aligned} Q_{P1} &= Q_{P1.1} + Q_{P1.2} + Q_{P1.3} \\ Q_{P1} &= (9421,28 + 0 + 0) \text{ Kcal} \\ Q_{P1} &= 9421,28 \text{ Kcal} \end{aligned}$$

#### **b. Calor de respiración del alimento**

Durante la conservación algunos productos continúan desprendiendo cierta cantidad de calor que deberá extraerse para garantizar la temperatura idónea de la cámara, función del tipo del producto a conservar. Esta cantidad de calor se produce como consecuencia de la respiración (caso de frutos y hortalizas) o de fermentaciones del producto conservado.

Generalmente son cantidades bastante pequeñas, que se valoran con la siguiente expresión:

$$Q_{P.2} = N * R \quad \text{Ec. 4.10 [18]}$$

Dónde:

- N: Volumen ( $m^3$ ) \* densidad de es ba ( $Tm/m^3$ )
- R: Calor de respiración, en Kcal/Tm

Los datos de calor de respiración se encuentran en tablas solo para alimentos fermentados, hortalizas y frutos. No encontrándose para carnes por lo cual consideraremos esta par da:

$$Q_{P.2} = 0 \text{ Kcal}$$

### c. Calor de refrigeración del embalaje

Esta par da contabiliza el frio empleado en reducir la temperatura de los envoltorios y envases en que se almacena el producto. El embalaje del producto debe tenerse en cuenta especialmente cuando cons tuye una parte importante de la mercancía. La expresión que nos permite calcular esta partida es:

$$Q_{P3} = C_{pe} * M_e * (T_e - T_f) \quad \text{Ec. 4.11 [18]}$$

Donde:

- $C_{pe}$ : Calor específico del material de embalaje en Kcal/kg °C
- $M_e$ : Masa del embalaje en kg
- $T_e$ : Temperatura de entrada del embalaje en °C
- $T_f$ : Temperatura al inal del enfriamiento en °C

Con respecto a la materia prima en esta cámara de refrigeración no presenta ningún embalaje por lo cual tenemos:

$$Q_{P3} = 0 \text{ Kcal}$$

Haciendo una sumatoria de las partidas correspondientes al calor del producto tenemos como el total:

$$\begin{aligned} Q_{\text{producto}} &= Q_{P1} + Q_{P2} + Q_{P3} \\ Q_{\text{producto}} &= (9421,28 + 0 + 0) \text{ Kcal} \\ Q_{\text{producto}} &= 9421,28 \text{ Kcal} \end{aligned}$$

## B. Cálculo de las par das correspondientes a $Q_{\text{otros}}$

Para op mizar las dimensiones y características técnicas de la cámara de refrigeración en general es necesario considerar las siguientes par das correspondientes.

$$Q_{\text{otros}} = Q_{O1} + Q_{O2} + Q_{O3} + Q_{O4} + Q_{O5} + Q_{O6} \quad \text{Ec. 4.12 [10]}$$

Donde:

- ⊕  $Q_{01}$ : Flujo de calor a través de los cerramientos.
- ⊕  $Q_{02}$ : Entrada de aire exterior a la cámara.
- ⊕  $Q_{03}$ : Calor de los ventiladores del evaporador y otros motores.
- ⊕  $Q_{04}$ : Calor liberado por las personas.
- ⊕  $Q_{05}$ : Calor liberado por la iluminación.
- ⊕  $Q_{06}$ : Calor liberado por los rieles y ganchos.

**a. Flujo de calor a través de los cerramientos**

La entrada de calor por paredes, techo y suelo de la cámara es inevitable, pero puede reducirse eficazmente con la disposición de material aislante en toda la superficie interior del espacio frío. La tasa total de calor que entra en la cámara debido a los cerramientos, viene dada por la siguiente expresión:

$$Q_{01} = U * S * (T_e - T_i) \quad \text{Ec. 4.13 [5]}$$

Donde:

- U: Coeficiente global de transmisión de calor (Kcal/h m<sup>2</sup> °C)
- S: Superficie exterior de la cámara en m<sup>2</sup>
- T<sub>e</sub>: Temperatura al exterior de la cámara = 11 °C
- T<sub>i</sub>: Temperatura interior de la cámara = 0 °C

➤ Cálculo de la superficie exterior de la cámara (S)

Para obtener la superficie exterior de la cámara, se emplea la siguiente expresión:

$$S = 2(a * b) + 2(b * c) + 2(c * a) \quad \text{Ec. 4.14 [5]}$$

Donde:

- a: Ancho exterior en m
- b: Longitud exterior en m
- c: Altura exterior en m

Por lo tanto la superficie exterior es:

$$S = 143,12 \text{ m}^2$$

➤ Cálculo del coeficiente global de transmisión de calor (U)

El coeficiente global de transmisión de calor, es el inverso de la resistencia térmica que ofrece la superficie, se define del siguiente modo:

$$U = \frac{1}{\frac{1}{h_i} + \frac{e_l}{k_l} + \frac{e_a}{k_a} + \frac{1}{h_e}} \quad \text{Ec. 4.15 [18]}$$

Donde:

- $h_i$ : Coeficiente de película de aire interior en  $Kcal/hm^2°C$
- $h_e$ : Coeficiente de película de aire exterior en  $Kcal/hm^2°C$
- $e_i$ : Espesor de la láminas de acero galvanizado = 0,00050 m
- $e_a$ : Espesor del aislante en m = 0,03575 m
- $k_i$ : Conductividad térmica de la lámina de acero = 52,021  $Kcal/hm°C$
- $k_a$ : Conductividad térmica del aislante = 0.029  $Kcal/hm°C$

❖ Cálculo de los coeficientes de película

Denominado también coeficientes globales de transmisión de calor por convección y radiación, cuyo valor según norma NCB-CT-79, para cerramientos vertical de separación en espacio exterior es:

$$h_i = 7,69 \text{ Kcal}/m^2h°C$$

$$h_e = 14,29 \text{ Kcal}/m^2h°C$$

Calculando en la Ec. 4.15, tenemos:

$$U = 0,698 \text{ Kcal}/m^2h°C$$

Reemplazando todos los datos en la Ec. 4.13 tenemos:

$$Q_{01} = 1098,88 \text{ Kcal}$$

#### b. Cálculo de las necesidades por renovación de aire

En el recinto refrigerado debe existir ventilación suficiente para sustituir periódicamente el aire viciado por aire fresco. Esta ventilación se realiza principalmente con el uso de las puertas de la cámara, pero de no ser así su ciente, se debe proceder a la utilización de sistemas de ventilación.

Para el cálculo de esta partida es necesario hacer una estimación de las condiciones de temperatura y humedad relativa del exterior, para poder calcular su entalpía, la expresión que se aplica es:

$$Q_{02} = V * \delta * n * (H_e - H_i) \quad \text{Ec. 4.16 [18]}$$

Donde:

- V: Volumen interno de la cámara = 100,18  $m^3$
- $\delta$ : Densidad del aire exterior.
- n: Número de renovaciones del aire por día = 4 veces
- $H_e$ : Entalpía del aire a temperatura exterior (11°C) = 67,899  $Kcal/kg$

- Hi: Entalpia del aire a temperatura interior (0 °C) = 65,265 Kcal/kg

➤ Calculando la densidad del aire exterior

La densidad del aire exterior se calcula con la temperatura que alcanza el exterior de la cámara de refrigeración y se usa la siguiente fórmula:

$$\delta = \frac{1}{VE} \quad \text{Ec. 4.17 [18]}$$

Donde:

- VE: Volumen específico del aire exterior = 0,405 m<sup>3</sup>/kg

Reemplazando datos en la Ec. 4.17 tenemos:

$$\delta = 2,469 \text{ kg/m}^3$$

Reemplazando todos los datos en la Ec. 4.16 nos da el resultado de:

$$Q_{02} = 2606.02 \text{ Kcal}$$

### c. Calor aportado por motores

Es el calor debido al trabajo de los motores y las máquinas en el espacio frío. El más típico es el calor causado por los motores de los ventiladores del evaporador, pero también se deben contar, por ejemplo, los motores de cualquier máquina que desarrolle su trabajo dentro de la cámara.

Maestre *et al*, 1993; menciona que para determinar el calor desprendido por estos motores es preciso conocer su potencia, considerando que por cada hora de funcionamiento el calor desprendido por estos será de 630 Kcal/CV o 860 Kcal/Kw. Luego la expresión que nos permite calcular será:

$$Q_{03} = \sum 860 * P * H \quad \text{Ec. 4.18}$$

Donde:

- P: Potencia unitaria de los motores en Kw
- H: Número de horas de funcionamiento de los motores

Maestre *et al*, 1993; redacta que debido a que P y H no son conocidos, tampoco se puede conocer el valor exacto de Q<sub>03</sub>, por lo que en la práctica se opta por realizar la estimación en función del volumen de la cámara. Valores prácticos del calor desprendido por los ventiladores están comprendidos en el caso de cámaras entre 10 y 50 Kcal/m<sup>3</sup>\*día. La expresión que utilizamos para el cálculo del calor desprendido por los ventiladores de los evaporadores es:

$$Q_{03} = V * CDV \quad \text{Ec. 4.19}$$

Donde:

- V: Volumen de la cámara = 100.18 m<sup>3</sup>
- CDV: Calor desprendido por los ventiladores = 50 Kcal/m<sup>3</sup>

Reemplazando datos en la Ec. 4.19 se tiene:

$$Q_{03} = 5009,00 \text{ kcal}$$

**d. Calor liberado por las personas**

El personal que almacena o manipula productos en una cámara frigorífica aporta calor, sobre todo si realiza un trabajo intenso. A la vez esta dependerá del número de personas que entren y el tiempo de permanencia en la cámara. El calor aportado será:

$$Q_{04} = n * q * h \quad \text{Ec. 4.20}$$

Donde:

- n: Número de personas = 2/día
- q: Calor emitido por cada persona en una hora
- h: N° de horas que cada persona permanece en la cámara = 0,5/día

➤ Calculando el calor emitido por cada persona

El calor emitido por persona aumenta a medida que disminuye la temperatura, como se puede apreciar en el cuadro siguiente:

**Cuadro 4.1:** Calor emitido por las personas

Temperatura de la cámara (°C)	Potencia liberada por persona (W)	Potencia liberada por persona (Kcal)
10	210	179,88
5	240	205,57
0	270	231,27
-5	300	256,97
-10	330	282,67
-15	360	308,37
-20	390	334,07
-25	420	359,76

Fuente: Fernández López del Castillo J. 2011

Como la cámara de refrigeración que trabajamos tiene una temperatura de 0 °C, usamos el calor emitido por cada persona de 231,27 Kcal/hora.

Reemplazando datos en la Ec. 4.20 tenemos:

$$Q_{04} = 231,27 \text{ Kcal}$$

#### e. Calor liberado por la iluminación

Las lámparas de incandescencia invierten una parte de la potencia consumida en producir calor. Los fluorescentes, a causa de la potencia reactiva, producen un 30% más, por lo que no suelen utilizarse. Si no se sabe con precisión la potencia eléctrica dedicada a la iluminación, ésta puede determinarse según criterios estandarizados. Lo usual es proveer dos niveles de iluminación diferentes para zona de almacenaje y zona de trabajo, en el caso de que hubiese dos zonas. Estos valores son respectivamente de 12 y 27 W/m<sup>2</sup>, usándose la siguiente ecuación:

$$Q_{05} = A_i * i * \frac{t}{24} \quad \text{Ec. 4.21 [19]}$$

Donde:

- A<sub>i</sub>: Área interna de exposición = 36,16 m<sup>2</sup>
- f: Potencia de la luz incandescente = 10 W/m<sup>2</sup>
- t: Tiempo de funcionamiento de la iluminación = 0,5 horas

Reemplazando datos en la Ec. 4.21 tenemos:

$$Q_{05} = 180,80 \text{ Watts}$$

Convirtiendo a Kilocalorías tenemos:

$$Q_{05} = 154,87 \text{ Kcal}$$

#### f. Calor liberado por las rieles y ganchos

Es el calor liberado por el riel y los ganchos presentes en el espacio frío. Estos materiales son para colgar la carcasa durante su oreo después de su recepción cuyo material es de hierro galvanizado. Para calcular su carga térmica usaremos la siguiente expresión:

$$Q_{06} = m_{rg} * C_{p_{hg}} * (T_i - T_f) \quad \text{Ec. 4.22 [18]}$$

Donde:

- m<sub>rg</sub>: Masa de los rieles y ganchos = 518,76 Kg
- C<sub>p<sub>hg</sub></sub>: Calor específico del hierro galvanizado = 0,11 Kcal/kg°C
- T<sub>i</sub>: Temperatura inicial de la riel = 11 °C
- T<sub>f</sub>: Temperatura final de la riel = 0 °C

Reemplazando datos en la Ec. 4.22 tenemos:

$$Q_{06} = 627,69 \text{ Kcal}$$

Haciendo una sumatoria de las par das correspondientes al calor otros, tenemos como el total:

$$Q_{otros} = Q_{O1} + Q_{O2} + Q_{O3} + Q_{O4} + Q_{O5} + Q_{O6}$$

$$Q_{otros} = (1098,88 + 2606,02 + 5009,00 + 231,27 + 154,87 + 627,69)Kcal$$

$$Q_{otros} = 9727,73 Kcal$$

### C. Carga térmica total

La carga térmica total como menciona Fernández, 2011; se ob ene de la sumatoria de los dos grupos de calor, divididos en los diferentes par das.

$$Q = Q_{producto} + Q_{otros}$$

$$Q = (9421,28 + 9727,73)Kcal$$

$$Q = 19 149,01 Kcal$$

Se añade el 10% por factor de seguridad, dando la caga térmica total:

$$Q = 19 149,01 * 1,10 Kcal$$

$$Q = 21 063,91 Kcal$$

### D. Potencia del compresor

La capacidad de refrigeración y la potencia del compresor son dos de las características más importantes de funcionamiento. Estas dos características de un compresor que funcionan a una velocidad constante, están controladas principalmente por las presiones de admisión y de descarga. Por ello determinamos la potencia de la maquinaria compresora.

#### a. Condiciones de trabajo del compresor

➤ Te: Temperatura del evaporador

$$T_C = (T_{enfriamiento} - 5)^{\circ}C \quad Ec.4.23 [16]$$

$$T_C = (0 - 5)^{\circ}C$$

$$T_C = -5^{\circ}C$$

➤ Tc: Temperatura del condensador

$$T_C = (T_{ambiente} + 5)^{\circ}C \quad Ec.4.24 [16]$$

$$T_C = (11 + 5)^{\circ}C$$

$$T_C = 16^{\circ}C$$

➤ Considerando el ciclo de refrigeración como un proceso isoentropico.

**b. Datos de las propiedades del refrigerante freón-12**

➤ De las tablas de propiedades del Freon-12, a una temperatura de -5 °C.

- $H_1$ : Entalpia del vapor saturado = 44,14 Kcal/kg
- $P_1$ : Presión 1 = 0,25 MPa
- $S_1$ : Entropía 1 = 0.17 Kcal/kg°C

➤ De las tablas de propiedades del Freon-12, a una temperatura de 16 °C.

- $H_3 = H_4 = 32,70$  Kcal/kg
- $P_2 = P_3 = 6,42$  kg/cm<sup>2</sup> = 0,63 MPa

➤ De las tablas de vapor sobre calentado tenemos:

- $P$ : Presión = 6.42 kg/cm<sup>2</sup> = 0,63 MPa
- $S$ : Entropía = 0,17 Kcal/kg °C
- $H_2$ : Entalpia = 47,29 Kcal/kg

**c. Calculando el Coeficiente de Performance (COP)**

$$COP = \frac{(H_1 - H_4)}{(H_2 - H_1)} \quad Ec. 4.25 [19]$$

$$COP = \frac{(44,14 - 32,70)Kcal/kg}{(47,29 - 44,14) Kcal/kg}$$

$$COP = 3,632$$

**d. Calculando el trabajo del compresor ( $W_c$ )**

$$W_c = H_2 - H_1 \quad Ec. 4.26 [19]$$

$$W_c = (47,29 - 44,14)Kcal/kg$$

$$W_c = 3,15 Kcal/kg$$

La máquina no trabaja al 100% de su eficiencia, por lo cual se necesita calcular el trabajo real.

$$W_r = \frac{W_i}{\eta} * 100 \quad Ec. 4.27 [19]$$

Donde:

- $W_r$ : Trabajo real del compresor
- $W_i$ : Trabajo ideal del compresor = 3,15 Kcal/kg
- $\eta$ : Rendimiento y/o eficiencia del motor = 80 %

Reemplazando datos en la Ec. 4.27 tenemos

$$W_r = 3,94 Kcal/kg$$

**e. Determinación de las frigorías**

$$\text{Frigorias} = \frac{Q}{H_t} \quad \text{Ec. 4.28 [03]}$$

Donde:

- Q: Carga térmica total = 21063,91 Kcal
- H<sub>t</sub>: Horas trabajadas del compresor en un día = 18 horas

Reemplazando datos en la Ec. 4.28 tenemos:

$$\text{Frigorias} = 1170,22 \text{ Kcal/h}$$

**f. Calculando la masa del refrigerante**

$$m_r = \frac{\text{frigorias}}{H_1 - H_4} \quad \text{Ec. 4.29[03]}$$

Donde:

- m<sub>r</sub>: Masa del refrigerante
- H<sub>1</sub>: Entalpia 1 = 44,14 Kcal/kg
- H<sub>4</sub>: Entalpia 4 = 32,70 Kcal/kg

Reemplazando datos en la Ec. 4.29 tenemos:

$$m_r = 102,29 \text{ kg/h}$$

**g. Calculando la potencia del compresor**

$$P_C = W_r * m_r \quad \text{Ec. 4.30 [03]}$$

Donde:

- P<sub>C</sub>: Potencia del compresor
- W<sub>r</sub>: Trabajo real del compresor = 3,94 Kcal/kg
- m<sub>r</sub>: Masa del refrigerante = 102,29 kg/h

Reemplazando datos en la Ec. 4.30 tenemos:

$$P_C = 403,02 \text{ Kcal/h}$$

Convirtiendo la potencia a Hp-h

$$P_C = 403,02 \frac{\text{Kcal}}{\text{h}} * \frac{1,5586 * 10^{-3} \text{ Hp} - \text{h}}{\text{Kcal/h}}$$
$$P_C = 0,628 \text{ Hp}$$

#### 4.4.2 Dimensionamiento y cálculo de la carga térmica en la cámara de refrigeración para conservación del producto terminado

La cámara de refrigeración, destinado a la conservación del producto terminado estará construida con material aislante térmico por medio del frío.

##### 4.4.2.1 Dimensionamiento de la cámara de refrigeración para conservación del producto terminado

El dimensionamiento de esta cámara de refrigeración, se realiza en base a la cantidad de producto terminado (1280 Kilos por día), los espacios requeridos se tomaron de las buenas prácticas de almacenamiento, cuyo cálculo se detalla en el anexo 4.2, obteniéndose los siguientes resultados:

<u>Dimensionamiento interno</u>	<u>Dimensionamiento externo</u>
Longitud de la cámara = 7,80 m	Longitud de la cámara = 7,84 m
Ancho de la cámara = 6,20 m	Ancho de la cámara = 6,24 m
Altura de la cámara = 2,50 m	Altura de la cámara = 2,54 m
Volumen interno = 120,90 m <sup>3</sup>	Volumen externo = 124,26 m <sup>3</sup>
Área interna = 48,36 m <sup>2</sup>	Área externa = 48,92 m <sup>2</sup>

##### 4.4.2.2 Cálculo de la carga térmica en la cámara de refrigeración para conservación de producto terminado

La carga térmica de refrigeración es el calor que se debe extraer de la cámara, con el fin de que mantenga la temperatura de diseño en su interior. Los factores que intervienen son muchos, es por este motivo que se distribuyen en apartados denominados "partidas", cada uno de estas partes tienen en cuenta el calor introducido generado por una causa concreta.

Fernández (2011), para la extracción total de calor; Q, expresa de la siguiente manera:

$$Q = Q_{\text{producto}} + Q_{\text{otros}} \quad \text{Ec. 4.31}$$

Donde:

$Q_{\text{producto}}$ ; Representa las partidas que están relacionadas con la eliminación del calor sensible, del calor latente de solidificación, de las reacciones químicas, del embalaje y del calor absorbido por la congelación del agua de los alimentos o de los productos que se desean refrigerar.

$Q_{\text{otros}}$ ; Incluye entre otros los flujos de calor a través de los cerramientos de la cámara por transmisión de paredes, suelos y techos, la refrigeración del aire exterior que entra, la

ventilación, las cargas térmicas debidas a los ventiladores, bombas, iluminación eléctrica, personas que manipulan los productos, etc.

#### A. Cálculo de las par das correspondientes a $Q_{\text{producto}}$

Para op mizar las dimensiones y características técnicas de la cámara de refrigeración en general es necesario considerar las siguientes par das de calor.

$$Q_{\text{producto}} = Q_{P1} + Q_{P2} + Q_{P3} \quad \text{Ec. 4.32 [10]}$$

Donde:

- ⊕  $Q_{P1}$ : Refrigeración del alimento y/o congelación.
- ⊕  $Q_{P2}$ : Calor de respiración del alimento.
- ⊕  $Q_{P3}$ : Refrigeración del embalaje.

#### a. Cálculo de las pérdidas por enfriamiento y/o congelación

Esta par da comprende tres etapas de enfriamiento.

$$Q_{P1} = Q_{P1.1} + Q_{P1.2} + Q_{P1.3} \quad \text{Ec. 4.33 [10]}$$

1. Esta etapa contempla el enfriamiento del producto desde la temperatura de entrada en la cámara hasta la temperatura final, por encima del punto de congelación. La expresión a utilizar es la siguiente:

$$Q_{P1.1} = C_p * kg * (T_e - T_f) \quad \text{Ec. 4.34 [18]}$$

Donde:

- $C_p$ : Calor específico del producto (Kcal/kg °C)
- $kg$ : Kilogramos de producto terminado = 2940 kg
- $T_e$ : Temperatura del producto al entrar en la cámara = 6°C
- $T_f$ : Temperatura del producto al nal del enfriamiento= 0°C

➤ Calculando el calor especí co de la carne de alpaca

El calor especí co del producto, puede calcularse, si se conoce su contenido en agua en tanto por ciento de la siguiente manera:

$$C_p = \frac{a + (0.4 * b)}{100} \quad \text{Ec. 4.35 [18]}$$

Donde:

- $a$ : Contenido de agua en el producto = 76,08 %
- $b$ : Contenido de materia solida = 23,92 %
- 0,4 Kcal/kg °C: Calor específico aproximado de la materia orgánica

Reemplazando datos tenemos:

$$Q_{P1.1} = 15\,170,4 \text{ Kcal}$$

2. La segunda etapa representa el frío invertido en la congelación, que al tratarse de un cambio de estado se realiza a temperatura constante.

$$Q_{P1.2} = kg * \lambda \quad \text{Ec. 4.36 [18]}$$

Donde:

- kg: Kilogramos de entrada diaria de producto (kg/día)
- $\lambda$ : Calor latente de congelación (Kcal/kg)
- Calculando el calor latente de solidificación (congelación) o de fusión  
Cuando existe congelación del producto, su valor puede encontrarse en tablas caso contrario puede calcularse, mediante la expresión:

$$\lambda = \frac{80 * a}{100} \quad \text{Ec. 4.37 [18]}$$

Donde:

- a: Contenido de agua en el producto, en %
- 80 Kcal/kg: Calor latente de solidificación del agua.

En este proyecto la cámara diseñada solo será para refrigeración por lo cual:

$$Q_{P1.2} = 0 \text{ Kcal}$$

3. La tercera etapa consiste en disminuir la temperatura del producto desde el punto de congelación hasta la temperatura deseable para su mantenimiento, la expresión utilizada es:

$$Q_{P1.3} = C_p * kg * (T_c - T_f) \quad \text{Ec. 4.38 [18]}$$

Donde:

- $C_p$ : Calor específico por debajo del punto de congelación (Kcal/kg °C)
- kg: Kilogramos de entrada diaria de producto (kg/día)
- $T_c$ : Temperatura del producto de congelación en °C
- $T_f$ : Temperatura final del producto en °C, inferior a la de congelación
- Calculando el calor específico después de la congelación  
Cuando se trata de cámaras de congelación, cámaras de conservación de congelados. El valor puede buscarse en tablas, en caso de no encontrarse puede calcularse mediante la expresión:

$$C_p = \frac{0,5 * a + (0,4 * b)}{100} \quad \text{Ec. 4.39 [18]}$$

Donde:

- a: Contenido de agua en el producto, en %
- b: Contenido de materia solida , en %
- 0,4 Kcal/kg °C: Calor específico aproximado de la materia orgánica
- 0,5 Kcal/kg °C: Calor específico del hielo

En este proyecto la cámara diseñada solo será para refrigeración por lo cual:

$$Q_{P1.3} = 0 \text{ Kcal}$$

Una vez obtenido los valores de las diferentes etapas, la par da puede expresarse de la siguiente manera:

$$Q_{P1} = Q_{P1.1} + Q_{P1.2} + Q_{P1.3}$$

$$Q_{P1} = (15170,4 + 0 + 0) \text{ Kcal}$$

$$Q_{P1} = 15170,40 \text{ Kcal}$$

#### **b. Calor de respiración del alimento**

Durante la conservación algunos productos continúan desprendiendo cierta cantidad de calor que deberá extraerse para garantizar la temperatura idónea de la cámara, función del tipo del producto a conservar. Esta cantidad de calor se produce como consecuencia de la respiración (caso de frutos y hortalizas) o de fermentaciones del producto conservado.

Generalmente son cantidades bastante pequeñas, que se valoran con la siguiente expresión:

$$Q_{P.2} = N * R \quad \text{Ec.4.40 [18]}$$

Donde:

- N: Volumen (m<sup>3</sup>) \* densidad de es ba (Tm/m<sup>3</sup>)
- R: Calor de respiración, en Kcal/Tm

Los datos de calor de respiración se encuentran en tablas solo para alimentos fermentados, hortalizas y frutos. No encontrándose para carnes por lo cual consideraremos esta par da:

$$Q_{P.2} = 0 \text{ Kcal}$$

#### **c. Calor de refrigeración del embalaje**

Esta par da contabiliza el frio empleado en reducir la temperatura de los envoltorios y envases en que se almacena el producto. El embalaje del producto debe tenerse en

cuenta especialmente cuando constituye una parte importante de la mercancía. La expresión que nos permite calcular esta partida es:

$$Q_{P3} = C_{pe} * M_e * (T_e - T_f) \quad \text{Ec. 4.41 [18]}$$

Donde:

- $C_{pe}$ : Calor específico del material de embalaje = 0,131 Kcal/kg °C
- $M_e$ : Masa del embalaje = 25,05 kg
- $T_e$ : Temperatura de entrada del embalaje = 11°C
- $T_f$ : Temperatura al final del enfriamiento = 0°C

Remplazando datos en la Ec. 4.41 tenemos el siguiente resultado:

$$Q_{P3} = 36,10 \text{ Kcal}$$

Haciendo una sumatoria de las partidas correspondientes al calor del producto tenemos:

$$Q_{producto} = Q_{P1} + Q_{P2} + Q_{P3}$$

$$Q_{producto} = (15170,40 + 0 + 36,10) \text{ Kcal}$$

$$Q_{producto} = 15206,50 \text{ Kcal}$$

#### B. Cálculo de las partidas correspondientes a $Q_{otros}$

Para optimizar las dimensiones y características técnicas de la cámara de refrigeración en general es necesario considerar las siguientes partidas correspondientes.

$$Q_{otros} = Q_{O1} + Q_{O2} + Q_{O3} + Q_{O4} + Q_{O5} + Q_{O6} + Q_{O7} \quad \text{Ec. 4.42 [10]}$$

Donde:

- ⊕  $Q_{O1}$ ; Flujo de calor a través de los cerramientos.
- ⊕  $Q_{O2}$ ; Entrada de aire exterior a la cámara.
- ⊕  $Q_{O3}$ ; Calor de los ventiladores del evaporador y otros motores.
- ⊕  $Q_{O4}$ ; Calor liberado por las personas.
- ⊕  $Q_{O5}$ ; Calor liberado por la iluminación.
- ⊕  $Q_{O6}$ ; Calor liberado por las jabsas de plástico.
- ⊕  $Q_{O7}$ ; Calor liberado por las parihuelas.

##### a. Flujo de calor a través de los cerramientos

La entrada de calor por paredes, techo y suelo de la cámara es inevitable, pero puede reducirse eficazmente con la disposición de material aislante en toda la superficie interior del espacio frío. La tasa total de calor que entra en la cámara debido a los cerramientos, viene dada por la siguiente expresión:

$$Q_{O1} = U * S * (T_e - T_i) \quad \text{Ec. 4.43 [5]}$$

Donde:

- U: Coeficiente global de transmisión de calor (Kcal/h m<sup>2</sup> °C)
- S: Superficie exterior de la cámara en m<sup>2</sup>
- Te: Temperatura al exterior de la cámara = 11 °C
- Ti: Temperatura interior de la cámara en °C = 0 °C

➤ Cálculo de la superficie exterior de la cámara (S)

Para obtener la superficie exterior de la cámara, se emplea la siguiente expresión:

$$S = 2(a * b) + 2(b * c) + 2(c * a) \quad \text{Ec. 4.44 [5]}$$

Donde:

- a: Ancho exterior = 6,24 m
- b: Longitud exterior = 7,84 m
- c: Altura exterior = 2,54 m

Por lo tanto la superficie exterior es:

$$S = 169,37 \text{ m}^2$$

➤ Cálculo del coeficiente global de transmisión de calor (U)

El coeficiente global de transmisión de calor, es el inverso de la resistencia térmica que ofrece la superficie, se define del siguiente modo:

$$U = \frac{1}{\frac{1}{h_i} + \frac{e_l}{k_l} + \frac{e_a}{k_a} + \frac{1}{h_e}} \quad \text{Ec. 4.45 [18]}$$

Donde:

- h<sub>i</sub>: Coeficiente de película de aire interior en Kcal/hm<sup>2</sup>°C
- h<sub>e</sub>: Coeficiente de película de aire exterior en Kcal/hm<sup>2</sup>°C
- e<sub>l</sub>: Espesor de la láminas de acero galvanizado = 0,00050 m
- e<sub>a</sub>: Espesor del aislante en m = 0,03575 m
- k<sub>l</sub>: Conductividad térmica de la lámina de acero = 52,021 Kcal/hm°C
- k<sub>a</sub>: Conductividad térmica del aislante = 0.029 Kcal/hm°C

❖ Cálculo de los coeficientes de película

Denominado también coeficientes globales de transmisión de calor por convección y radiación, cuyo valor según norma NCB-CT-79, para cerramientos vertical de separación en espacio exterior es:

$$h_i = 7,69 \text{ Kcal/m}^2\text{h}^\circ\text{C}$$

$$h_e = 14,29 \text{ Kcal/m}^2\text{h}^\circ\text{C}$$

Calculando en la Ec. 4.45, tenemos:

$$U = 0,698 \text{ Kcal}/\text{m}^2\text{h}^\circ\text{C}$$

Reemplazando todos los datos en la Ec. 4.43 tenemos:

$$Q_{01} = 1\,098,88 \text{ Kcal}$$

#### b. Cálculo de las necesidades por renovación de aire

En el recinto refrigerado debe existir ventilación suficiente para sustituir periódicamente el aire viciado por aire fresco. Esta ventilación se realiza principalmente con el uso de las puertas de la cámara, pero de no ser así su ciente, se debe proceder a la utilización de sistemas de ventilación.

Para el cálculo de esta partida es necesario hacer una estimación de las condiciones de temperatura y humedad relativa del exterior, para poder calcular su entalpía, ya que la expresión que se aplica es:

$$Q_{02} = V * \delta * n * (H_e - H_i) \quad \text{Ec. 4.46 [18]}$$

Donde:

- V: Volumen interno de la cámara = 120,90 m<sup>3</sup>
- $\delta$ : Densidad del aire exterior.
- n: Número de renovaciones del aire por día = 9 veces
- He: Entalpía del aire a temperatura exterior (11°C) = 67,899 Kcal/kg
- Hi: Entalpía del aire a temperatura interior (0 °C) = 65,265 Kcal/kg

#### ➤ Calculando la densidad del aire exterior

La densidad del aire exterior se calcula con la temperatura que alcanza el exterior de la cámara de refrigeración y se usa la siguiente fórmula:

$$\delta = \frac{1}{VE} \quad \text{Ec. 4.47 [18]}$$

Donde:

- VE: Volumen específico del aire exterior = 0,405 m<sup>3</sup>/kg

Reemplazando datos en la Ec. 4.47 tenemos:

$$\delta = 2,469 \text{ kg}/\text{m}^3$$

Reemplazando todos los datos en la Ec. 4.46 nos da el resultado de:

$$Q_{02} = 7076,29 \text{ Kcal}$$

### c. Calor aportado por motores

Es el calor debido al trabajo de los motores y las máquinas en el espacio frío. El más típico es el calor causado por los motores de los ventiladores del evaporador, pero también se deben contar, por ejemplo, los motores de cualquier máquina que desarrolle su trabajo dentro de la cámara.

Maestre *et al*, 1993; menciona que para determinar el calor desprendido por estos motores es preciso conocer su potencia, considerando que por cada hora de funcionamiento el calor desprendido por estos será de 630 Kcal/CV o 860 Kcal/Kw. Luego la expresión que nos permite calcular será:

$$Q_{O3} = \sum 860 * P * H \quad Ec.4.48$$

Donde:

- P: Potencia unitaria de los motores en Kw
- H: Número de horas de funcionamiento de los motores

Maestre *et al*, 1993; redacta que debido a que P y H no son conocidos, tampoco se puede conocer el valor exacto de  $Q_{O3}$ , por lo que en la práctica se opta por realizar la estimación en función del volumen de la cámara. Valores prácticos del calor desprendido por los ventiladores están comprendidos en el caso de cámaras entre 10 y 50 Kcal/m<sup>3</sup>\*día. La expresión que utilizamos para el cálculo del calor desprendido por los ventiladores de los evaporadores es:

$$Q_{O3} = V * CDV \quad Ec.4.49$$

Donde:

- V: Volumen de la cámara = 120,90 m<sup>3</sup>
- CDV: Calor desprendido por los ventiladores = 50 Kcal/m<sup>3</sup>

Reemplazando datos en la Ec. 4.49 se tiene:

$$Q_{O3} = 6045,00 \text{ kcal}$$

### d. Calor liberado por las personas

El personal que almacena o manipula productos en una cámara frigorífica aporta calor, sobre todo si realiza un trabajo intenso. A la vez esta dependerá del número de personas que entren y el tiempo de permanencia en la cámara. El calor aportado será:

$$Q_{O4} = n * q * h \quad Ec.4.50 [10]$$

Donde:

- n: Número de personas = 2/día
  - q: Calor emitido por cada persona en una hora
  - h: N° de horas que cada persona permanece en la cámara = 0,5/día
- Calculando el calor emitido por cada persona

El calor emitido por persona aumenta a medida que disminuye la temperatura, como se puede apreciar en el cuadro siguiente:

**Cuadro 4.2:** Calor emitido por las personas

Temperatura de la cámara (°C)	Potencia liberada por persona (W)	Potencia liberada por persona (Kcal)
10	210	179,88
5	240	205,57
0	270	231,27
-5	300	256,97
-10	330	282,67
-15	360	308,37
-20	390	334,07
-25	420	359,76

Fuente: Fernández López del Castillo J. 2011

Como la cámara de refrigeración que trabajamos tiene una temperatura de 0 °C, usamos el calor emitido por cada persona de 231,27 Kcal/hora.

Reemplazando datos en la Ec. 4.50 tenemos:

$$Q_{04} = 231,27 \text{ Kcal}$$

#### e. Calor liberado por la iluminación

Las lámparas de incandescencia invierten una parte de la potencia consumida en producir calor. Los fluorescentes, a causa de la potencia reactiva, producen un 30% más, por lo que no suelen utilizarse. Si no se sabe con precisión la potencia eléctrica dedicada a la iluminación, ésta puede determinarse según criterios estandarizados. Lo usual es prever dos niveles de iluminación diferentes para zona de almacenaje y zona de trabajo, en el caso de que hubiese dos zonas. Estos valores son respectivamente, de 12 y 27 W/m<sup>2</sup>, usándose la siguiente ecuación:

$$Q_{05} = A_i * i * \frac{t}{24} \quad \text{Ec. 4.51 [10]}$$

Dónde:

- $A_i$ : Área interna de exposición = 48,36 m<sup>2</sup>
- $f$ : Potencia de la luz incandescente = 10 W/m<sup>2</sup>
- $t$ : Tiempo de funcionamiento de la iluminación = 0,5 horas

Reemplazando datos en la Ec. 4.51 tenemos:

$$Q_{05} = 10,08 \text{ Watts}$$

Convirtiendo a Kilocalorías tenemos:

$$Q_{05} = 8,67 \text{ Kcal}$$

#### f. Calor liberado por las jabas de plástico

Es el calor librado por las jabas que son envases de plástico, presentes en el espacio frío. Estos materiales son para trasladar el producto terminado. Para calcular su carga térmica usaremos la siguiente expresión:

$$Q_{06} = m_j * C_{pp} * (T_i - T_f) \quad \text{Ec. 4.52 [37]}$$

Donde:

- $M_j$ : Masa de las jabas = 540,00 kg
- $C_{pp}$ : Calor específico del plástico = 0.249 Kcal/kg°C
- $T_i$ : Temperatura de entrada de la jaba = 11 °C
- $T_f$ : Temperatura final de la jaba = 0 °C

Reemplazando datos en la Ec. 4.52 tenemos:

$$Q_{06} = 1481,13 \text{ Kcal}$$

#### g. Calor liberado por las parihuelas

Es el calor librado por parihuelas que son de plástico, presentes en el espacio frío. Estos materiales son para asentar las jabas que contienen el producto terminado. Para calcular su carga térmica usaremos la siguiente expresión:

$$Q_{07} = m_p * C_{pp} * (T_i - T_f) \quad \text{Ec. 4.53 [37]}$$

Donde:

- $m_p$ : Masa de las parihuelas = 150,00 kg
- $C_{pp}$ : Calor específico del plástico = 0,249 Kcal/kg°C
- $T_i$ : Temperatura inicial = 11 °C
- $T_f$ : Temperatura final = 0 °C

Reemplazando datos en la Ec. 4.53 tenemos:

$$Q_{07} = 410,85 \text{ Kcal}$$

Haciendo una sumatoria de las partes correspondientes al calor otros, tenemos:

$$Q_{\text{otros}} = Q_{01} + Q_{02} + Q_{03} + Q_{04} + Q_{05} + Q_{06} + Q_{07}$$

$$Q_{\text{otros}} = 16\,352,09 \text{ Kcal}$$

### C. Cargatérmica total

La carga térmica total como menciona Fernández, 2011; se obtiene de la sumatoria de los dos grupos de calor, divididos en los diferentes partes.

$$Q = Q_{\text{producto}} + Q_{\text{otros}}$$

$$Q = (15206,50 + 16352,09) \text{ Kcal}$$

$$Q = 31\,558,59 \text{ Kcal}$$

Se añade el 10% por factor de seguridad, dando la carga térmica total:

$$Q = 31\,558,59 * 1,10 \text{ Kcal}$$

$$Q = 34\,714,44 \text{ Kcal}$$

### D. Potencia del compresor

La capacidad de refrigeración y la potencia del compresor son dos de las características más importantes de funcionamiento. Estas dos características de un compresor que funcionan a una velocidad constante, están controladas principalmente por las presiones de admisión y de descarga. Por ello determinamos la potencia de la maquinaria compresora.

#### a. Condiciones de trabajo del compresor

➤  $T_e$ : Temperatura del evaporador

$$T_c = (T_{\text{enfriamiento}} - 5)^\circ\text{C} \quad \text{Ec. 4.54 [16]}$$

$$T_c = (0 - 5)^\circ\text{C}$$

$$T_c = -5^\circ\text{C}$$

➤  $T_c$ : Temperatura del condensador

$$T_c = (T_{\text{ambiente}} + 5)^\circ\text{C} \quad \text{Ec. 4.55 [16]}$$

$$T_c = (11 + 5)^\circ\text{C}$$

$$T_c = 16^\circ\text{C}$$

➤ Considerando el ciclo de refrigeración como un proceso isoentropico.

#### b. Datos de las propiedades del refrigerante freón-12

➤ De las tablas de propiedades del Freon-12, a una temperatura de  $-5^\circ\text{C}$ .

- $H_1$ : Entalpia del vapor saturado = 44,14 Kcal/kg
- $P_1$ : Presión 1 = 0,25 MPa
- $S_1$ : Entropía 1 = 0.17 Kcal/kg °C

➤ De las tablas de propiedades del Freon-12, a una temperatura de 16 °C.

- $H_3 = H_4 = 32,70 \text{ Kcal/kg}$
- $P_2 = P_3 = 6,42 \text{ kg/cm}^2 = 0,63 \text{ MPa}$

➤ De las tablas de vapor sobre calentado tenemos:

- P: Presión =  $6,42 \text{ kg/cm}^2 = 0,63 \text{ MPa}$
- S: Entropía =  $0,17 \text{ Kcal/kg } ^\circ\text{C}$
- $H_2$ : Entalpia =  $47,29 \text{ Kcal/kg}$

**c. Calculando el Coeficiente de Performance (COP)**

$$COP = \frac{(H_1 - H_4)}{(H_2 - H_1)} \quad \text{Ec. 4.56 [21]}$$

$$COP = \frac{(44,14 - 32,70) \text{ Kcal/kg}}{(47,29 - 44,14) \text{ Kcal/kg}}$$

$$COP = 3,632$$

**d. Calculando el trabajo del compresor ( $W_c$ )**

$$W_c = H_2 - H_1 \quad \text{Ec. 4.57 [21]}$$

$$W_c = (47,29 - 44,14) \text{ Kcal/kg}$$

$$W_c = 3,15 \text{ Kcal/kg}$$

La máquina no trabaja al 100% de su eficiencia, por lo cual se necesita calcular el trabajo real.

$$W_r = \frac{W_i}{\eta} * 100 \quad \text{Ec. 4.58 [37]}$$

Donde:

- $W_r$ : Trabajo real del compresor
- $W_i$ : Trabajo ideal del compresor =  $3,15 \text{ Kcal/kg}$
- $\eta$ : Rendimiento y/o eficiencia del motor =  $80 \%$

Reemplazando datos en la Ec. 4.58 tenemos:

$$W_r = 3,94 \text{ Kcal/kg}$$

**e. Determinación de las frigorías**

$$\text{Frigorias} = \frac{Q}{H_t} \quad \text{Ec. 4.59 [03]}$$

Donde:

- Q: Carga térmica total = 34 714,45 Kcal
- H<sub>t</sub>: Horas trabajadas del compresor en un día = 18 horas

Reemplazando datos en la Ec. 4.59 tenemos:

$$\text{Frigorias} = 1928,58 \text{ Kcal/h}$$

**f. Calculando la masa del refrigerante**

$$m_r = \frac{\text{frigorias}}{H_1 - H_4} \quad \text{Ec. 4. 60 [03]}$$

Donde:

- m<sub>r</sub>: Masa del refrigerante
- H<sub>1</sub>: Entalpia 1 = 44,14 Kcal/kg
- H<sub>4</sub>: Entalpia 4 = 32,70 Kcal/kg

Reemplazando datos en la Ec. 4.60 tenemos:

$$m_r = 168,43 \text{ kg/h}$$

**g. Calculando la potencia del compresor**

$$P_C = W_r * m_r \quad \text{Ec. 4. 61[03]}$$

Donde:

- P<sub>C</sub>: Potencia del compresor
- W<sub>r</sub>: Trabajo real del compresor = 3,94 Kcal/kg
- m<sub>r</sub>: Masa del refrigerante = 168,93 kg/h

Reemplazando datos en la Ec. 4.61 tenemos:

$$P_C = 663,63 \text{ Kcal/h}$$

Convirtiendo la potencia a Hp-h

$$P_C = 663,63 \frac{\text{Kcal}}{\text{h}} * \frac{1,5586 * 10^{-3} \text{ Hp} - \text{h}}{\text{Kcal/h}}$$
$$P_C = 1,03 \text{ Hp}$$

#### 4.5 CARACTERÍSTICAS Y ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE EQUIPOS

Las características y especificaciones técnicas de los equipos y maquinarias deben por objeto seleccionar y especificar en base a catálogos de fabricantes y de acuerdo al diseño teórico, los mismos que clasificaremos en los siguientes grupos:

#### **4.5.1. Equipos y maquinarias principales**

Detallamos a continuación las características y especificaciones técnicas de las maquinarias y equipos que participan directamente en el proceso productivo.

##### **A. Balanza de plataforma**

- a. Función: Verificación del peso en la recepción de la carcasa de alpaca.
- b. Capacidad: 0 - 300 Kg
- c. Características:
  - Marca: Henkel
  - Material: Acero inoxidable
  - Lectura: Pantalla digital
  - Sensibilidad: 50 g
  - Energía: 220 Voltios y batería
- d. Área ocupado: Ancho = 0,28 m; Largo = 0,45 m; Altura = 0,67 m; peso 21 kg; forma cubica

##### **B. Cámara de refrigeración**

- a. Función: Conservación y maduración de la carcasa de alpaca
- b. Capacidad: 40 carcasas de alpaca por día
- c. Condiciones de operación:
  - Temperatura de proceso : 0°C
  - Tiempo : 24 horas
  - Humedad Relativa (HR) : 85 – 90 %
  - Circulación de aire : 2 - 4 m/s
- d. Características:
  - Acabado: Acabado sanitario y pintado con pinturas epóxicas de color blanco
  - Materiales de construcción: Paneles pre fabricados
  - Control: Provisto de un panel para controlar la temperatura y humedad relativa
  - Material aislante: Planchas de poliuretano
  - Potencia: 0,628 HP
  - Refrigerante: Freon-12
- e. Área ocupado: Ancho = 4,83 m; Largo = 7,59 m; Altura = 2,81 m; forma rectangular

### **C. Sierra eléctrica**

- a. Función: Cortar las carcasas de alpaca
- b. Capacidad: 250 kilos por hora
- c. Características:
  - Marca: Fenton
  - Frecuencia: 60 Hz
  - Potencia: 3/4 HP
  - Energía: 220 voltios
- d. Altura de corte :
  - Altura de Corte: Máximo 250 mm.
  - Ancho de Corte Máximo: 210 mm.
  - Espesor de Corte Máximo: 240 mm.
  - Ancho de la Sierra: 16 mm.
  - Largo de la Sierra: 2.08 metros.
  - Dimensiones de la mesa: 47 x 60 cms.
- e. Componentes :
  - Cortadora de Carne :  
Tensor de sierra, 2 sujetadores de carne, mesa deslizante, nivelador de altura de la sierra, faja de motor, botón On /O .
  - Moledora de Carne :  
Cuchilla, espiral extrusor, entrada de la carne, colador de salida, embudos.
- f. Área ocupado: Ancho =0,47 m; Largo = 0,60 m; Altura = 1,00 m; forma cubica

### **D. Selladora al vacío**

- a. Función: Eliminación del aire y hermetización de las bolsas con el producto.
- b. Capacidad: 960 empaques /hora
- c. Características:
  - Materiales de construcción: Acero inoxidable
  - Capacidad: 1 unidad
  - Bomba: 63 m<sup>3</sup>/h
  - Dimensión de cámara: 45\*58\*23,5 cm<sup>2</sup> (2)
  - Capacidad de cámara: 120,670 cm<sup>3</sup>
  - Medida de barra selladora: 45 cm

➤ Voltaje: 220v

d. Área ocupado: Ancho = 0,88 m; Largo = 1,07 m; Altura = 1.06 m; peso: 26,100 kilos; forma rectangular

#### **E. Cámara de refrigeración**

a. Función: Conservación del producto terminado (carne de alpaca en despiece)

b. Capacidad: 2940 kg

c. Condiciones de operación:

➤ Temperatura de proceso : 0°C

➤ Tiempo : 72 horas

➤ Humedad Relativa (HR) : 85 – 90 %

➤ Circulación de aire : 2 - 4 m/s

d. Características:

➤ Acabado: Acabado sanitario y pintado con pinturas epóxicas de color blanco

➤ Materiales de construcción: Paneles pre fabricados

➤ Control: Provisto de un panel para controlar la temperatura y humedad relativa

➤ Material aislante: Planchas de poliuretano

➤ Potencia: 1,03 HP

➤ Refrigerante: Freon-12

e. Área ocupado: Ancho = 6,24 m; Largo = 7,84 m; Altura = 2,54 m; forma rectangular

#### **4.5.2. Materiales auxiliares**

##### **A. Mesas**

a. Función: Destinado a las operaciones de recepción, selección, cortes y/o despiece y para el embalaje del producto terminado.

b. Características:

➤ Materiales de construcción: Acero inoxidable SS-304

➤ Cantidad: 6 unidades

c. Área ocupado:

➤ Para la recepción de materia prima: Ancho =0,90 m; Largo = 1,50 m; Altura =1,00 m; forma rectangular.

➤ Mesa de cuarteado: Ancho =0,90 m; Largo = 1,50 m; Altura =1,00 m; forma rectangular

- Para clasificación/categorización de la carne en despiece: Ancho = 1,60 m; Largo = 2,30 m; Altura = 1,00 m; forma rectangular.
- Para el embalaje/empacado del producto terminado: Ancho = 1,60 m; Largo = 2,30 m; Altura = 1,00 m; forma rectangular.

#### **B. Cuchillos**

- a. Función: Destinado al corte y troceado de las carnes de alpaca.
- b. Características:
  - Material: Acero inoxidable
  - Cantidad: 6 unidades

#### **4.5.3. Equipos y materiales de control**

Los análisis que se efectuarán durante todo el proceso requerirán de los siguientes:

##### **A. Termómetro de carne**

- a. Función: Destinado a medir las temperaturas de la carne en sus distintas secciones del proceso.
- b. Características:
  - Tipo: Punzón
  - Cantidad: 2 unidades
  - Lectura: Digital
  - Rango: de 0° a 100°C

##### **B. Potenciómetro**

- a. Función: Medición del pH de la carne
- b. Características:
  - Rango: 0 a 14
  - Exactitud: +/- 0,01
  - Buena: 4,01 y 7,01
  - Cantidad: 1 unidad

##### **C. Balanza analítica**

- a. Función: Pesado de insumos
- b. Capacidad: 2,0 kg
- c. Características:
  - Cantidad: 2 unidades
  - Resolución: 0,1 g

- Calibración: Automática externa

#### **D. Kit de cloro**

- a. Función: Cuantificación de cloro en el agua
- b. Características:
  - Rango: 1 a 10 ppm

#### **E. Materiales de vidrio**

- a. Función: Usados para realizar los análisis físico, químico y microbiológicos.
- b. Características:
  - Tipos: Vasos, pipetas, probetas, olas, placas petri, etc.

#### **4.5.4. Materiales de almacenamiento**

##### **A. Ganchos para colgar las carcasas**

- a. Función: Usados para mantener colgados las carcasas.
- b. Material: Hierro galvanizado

##### **B. Rieles para colgar las carcasas**

- a. Función: Usados para mantener colgados los ganchos junto con la carcasa y su traslada respectivo
- b. Material: Hierro galvanizado

##### **C. Parihuelas**

- a. Función: Usados para almacenar el producto terminado
- b. Material: PVC

#### **4.5.5. Otros materiales**

Son aquellos materiales necesarios tales como: equipos de seguridad industrial, equipos de mantenimiento, equipos auxiliares, equipos de transporte, equipos de seguridad, equipos de oficina, etc.

#### **4.6 DISTRIBUCIÓN DE EQUIPOS**

Se ha estudiado una distribución de manera que se pueda seguir fácilmente la secuencia de cada proceso tal como se indica en los flujogramas con la menor interrupción posible, tratando de aprovechar los espacios a fin de conseguir el tamaño mínimo efectivo, el cual señala la secuencia de equipos en la planta de procesamiento en forma de "U", es decir el producto transcurre de un equipo a otro en forma secuencial, este tipo de distribución permite aprovechar óptimamente el espacio disponible cuyo diagrama puede observarse en el Figura 4.4.

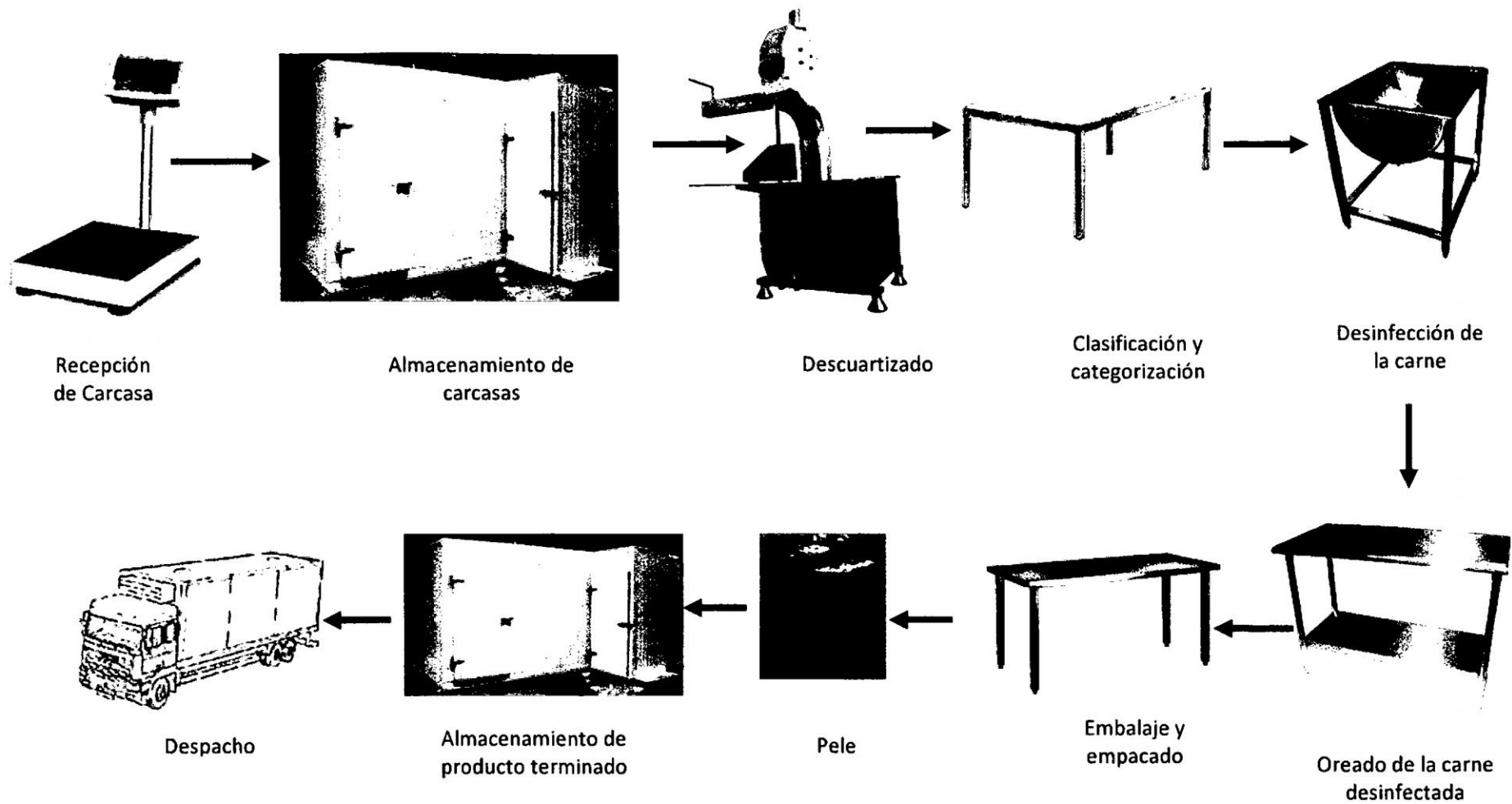


Figura 4.4: Distribución de Equipos

#### 4.7 DISTRIBUCIÓN EN PLANTA

El objetivo de diseño de plantas en la industria de proceso de alimentos, es conseguir una distribución óptima de todas las actividades industriales incluyendo el personal, equipamiento, almacenes, sistemas de mantenimiento de materiales todos los otros servicios anexos que sean necesarios. [24]

La distribución de planta y las áreas que lo conforman fue diseñada siguiendo los principios básicos:

**a. Integración**

La mano de obra directa, materiales, maquinaria, actividades auxiliares y todos los demás factores que intervienen en el proceso productivo deben quedar integrados en una distribución que funcione como una sola máquina. Por ejemplo, acercando el almacén intermedio al puesto de trabajo se ahorra el tiempo de desplazamiento del trabajador hasta el puesto anterior para recoger materiales.

**b. Mínima distancia recorrida**

El movimiento de personas y materiales no añade ningún valor al producto, de modo que la optimización se logra reduciendo al mínimo los movimientos realizados.

**c. Flujo de materiales**

A igualdad de condiciones, es mejor aquella distribución que ordena las áreas de trabajo de modo que cada operación o proceso esté en el mismo orden o secuencia que la transformación, tratamiento o montaje de los materiales, implicando la no existencia de retrocesos o movimientos transversales. Este principio no significa una circulación en línea recta, ni limita el movimiento en una dirección, implica progreso hacia la terminación del proceso con un movimiento sin interrupciones, interferencias ni congestiones.

**d. Volumen ocupado**

La economía se obtiene utilizando de modo efectivo todo el espacio disponible, tanto vertical como horizontal. El espacio tiene un coste, tanto el precio y la forma disponible como su valor económico pueden ser factores importantes o parte considerable de la inversión.

**e. Recurso humano**

A igualdad de condiciones, será siempre más efectiva la distribución que haga el trabajo más satisfactorio y seguro para el personal. En todo proceso o industria interviene la persona, ésta aporta unos valores fundamentales y estratégicos a la empresa (es quien gestiona, dirige, planifica y posibilita el uso correcto de equipos y maquinaria). El recurso humano

determina hoy en día la capacidad de introducir y asimilar las nuevas innovaciones y tecnologías.

#### **f. Flexibilidad**

Las necesidades de una empresa rara vez serán constantes en el tiempo y se producirá una evolución continua para adaptarse a los mercados, la evolución de la tecnología, los nuevos clientes y productos, etc. Por ello, es importante que se prevea la posibilidad de modificar la distribución en el futuro a un coste razonable.

#### **4.7.1. Determinación de las áreas de los ambientes de proceso**

Para determinar las posibles dimensiones de cada una de las estaciones en el área de proceso, se hace uso del "método de Gourchet", se basa en el dimensionamiento de las áreas a partir de una serie de ecuaciones que interrelaciona el equipamiento u operación en áreas extras para el movimiento y circulación para el operario estas ecuaciones son:

##### **a. Superficie Estática (S<sub>s</sub>)**

Área ocupada por el equipo o maquinaria en su proyección ortogonal al plano horizontal, tiene por fórmula:

$$S_s = \text{Largo} * \text{Ancho} \quad \text{Ec. 4.62 [25]}$$

##### **b. Superficie Gravitacional (S<sub>g</sub>)**

Espacio necesario para el movimiento alrededor del puesto de trabajo, tanto del personal como de los materiales, se calcula con la siguiente fórmula:

$$S_g = S_s * N \quad \text{Ec. 4.63 [25]}$$

Donde:

N: Número de lados útiles del equipo.

S<sub>s</sub>: Superficie estática

S<sub>g</sub>: Superficie gravitacional

##### **c. Superficie de Evolución (S<sub>e</sub>)**

Área destinada a la circulación del personal y operación de las máquinas y/o equipos, con absoluta holgura, obedece a la siguiente relación:

$$S_e = (S_s + S_g) * K \quad \text{Ec. 4.64 [24]}$$

Donde:

S<sub>s</sub>: Superficie estática

S<sub>g</sub>: Superficie gravitacional

S<sub>e</sub>: Superficie de evolución

K: Constante que resulta de promedio de alturas, definido por la siguiente relación.

$$K = \frac{H}{\hat{h}_m + 2 * \hat{h}_e} \quad \text{Ec. 4.65 [21]}$$

Donde:

H: Altura de la planta

$\hat{h}_m$ : Promedio de altura de los elementos móviles (hombres, montacargas, carretillas hidráulicas, etc.).

$\hat{h}_e$ : Promedio de las alturas de los equipos o maquinarias estáticos.

#### d. Super cie Total (ST)

Es la sumatoria de los resultados de cada una de las relaciones anteriores, obedece a la siguiente relación:

$$S_T = S_S + S_g + S_e \quad \text{Ec. 4.66 [24]}$$

El resultado de las áreas calculadas para cada zona de proceso se puede apreciar en el cuadro 4.3, donde se observa que el área requerida para el proceso de producción es de 168 m<sup>2</sup>.

**Cuadro 4.3:** Valoración de las áreas del ambiente de proceso

EQUIPO/MATERIALES POR ÁREA	UNIDAD	L (m)	A (m)	Ss (m <sup>2</sup> )	N	Sg (m <sup>2</sup> )	K	Se (m <sup>2</sup> )	ST (m <sup>2</sup> )
<b>Área de recepción de carcasas</b>									
Mesa de recepción	2	1,50	0,90	1,35	3	4,05	0,80	4,32	19,44
Balanza de plataforma	1	0,45	0,28	0,13	3	0,38	0,80	0,4032	0,91
Área de recepción de materia prima									20,35
10% margen de seguridad									22,38
<b>Área de descuar zado/troceado</b>									
Mesa de cuarteado	1	1,50	0,90	1,35	3	4,05	0,80	4,32	9,72
Cortadora de carne	1	0,53	0,46	0,24	3	0,73	0,80	0,7802	1,76
<b>Área de clasificación/categorización</b>									
Mesa para clasi car	1	2,30	1,60	3,68	3	11,04	0,80	11,776	26,50
<b>Área de empacado al vacío</b>									
Mesa de embolsado	1	2,00	1,10	2,20	3	6,60	0,80	7,04	15,84
Selladora al vacío	1	1,07	0,88	0,91	3	2,73	0,80	2,91	13,10
<b>Área de envasado</b>									
Mesa de trabajo	1	2,30	1,60	3,68	3	11,04	0,80	11,776	26,50
Parihuelas	1	2,00	1,70	3,40	3	10,20	0,80	10,88	24,48
<b>Área total de sala de proceso</b>									117,89
<b>10 % margen deseguridad</b>									129,68

#### 4.7.1.1. Descripción general de la planta

- a. **Ambiente de proceso:** Es el ambiente más importante porque se agrupan los espacios para realizar las diferentes operaciones unitarias presentes en el diagrama de flujo la cual nos dará el producto final de las carnes en despiece.
- b. **Almacenes:** El proceso de la carne de alpaca en despiece, requiere de un almacén para la carcasa que proviene del camal siendo recepcionado y almacenado en la cámara de refrigeración; luego el producto final en sus diferentes presentaciones, serán depositados en otra cámara de refrigeración hasta su distribución, y otro almacén para los empaques.
- c. **Área de oficina:** Estos ambientes no son indispensables, pero enen un rol importante en el control directo de la planta como unidad de producción, estas áreas están comprendidos por las oficinas de administración, contabilidad y ventas, que serán ubicadas en el segundo piso.
- d. **Áreas de servicio:** Son las áreas destinadas a los servicios higiénicos, vestidores, contándose con ambientes separados para damas y caballeros; también se contara con el área de guardianía.
- e. **Área de control:** Conocido área de laboratorio, es el ambiente importante de la planta para el control del producto y materia prima.
- f. **Otras áreas:** Constituido por las áreas de maniobra de vehículo que carga y descarga, las áreas de estacionamiento, las áreas verdes y de expansión futura.

Teniendo en consideración estas futuras áreas y espacios libres para el desplazamiento del personal, se determina las dimensiones de estos ambientes que conformaran la futura planta, para lo cual se toma una referencia del Reglamento General de Construcciones.

**Cuadro N° 4.4:** Dimensionamiento de áreas que conforman la planta

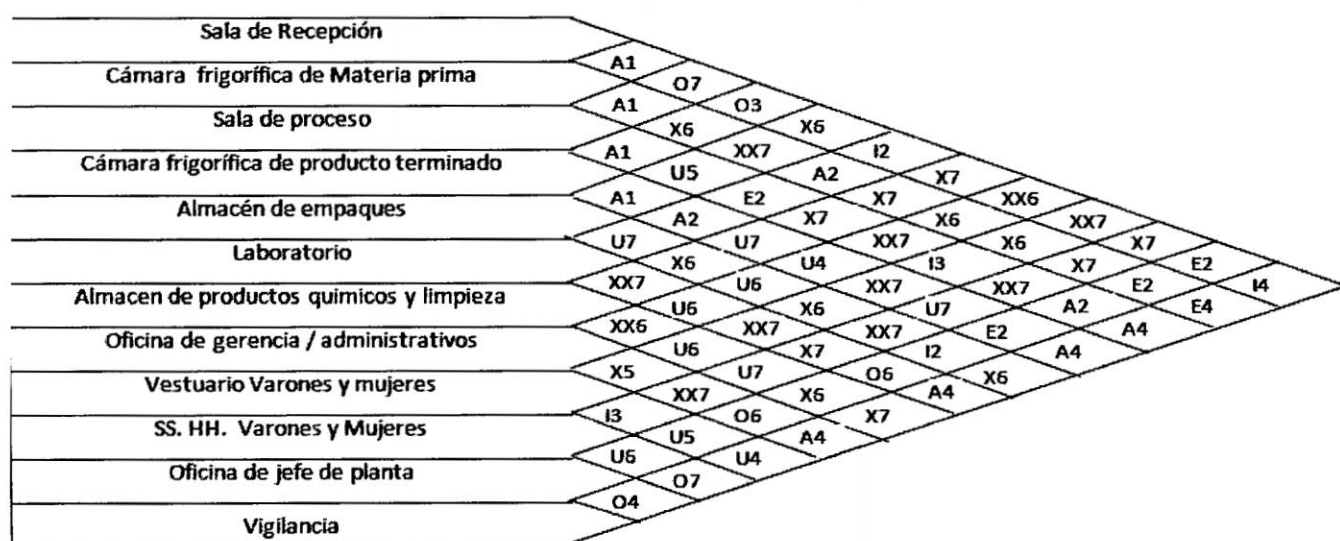
Ambientes	Nº de ambientes	Dimensiones		Área (m <sup>2</sup> )
		L(m)	A (m)	
<b>Ambiente industrial</b>				
<b>Nave principal</b>				
Recepción de materia prima	1	5,00	4,83	24,15
Cámara frigorífica materia prima	1	7,60	4,83	36,71
Sala de proceso	1	7,60	14,00	106,40
Cámara frigorífica producto terminado	1	7,60	6,24	47,42
<b>Almacén secundario</b>				
Almacén de envases e insumos	1	6,00	5,00	30,00
Almacén de productos químicos y materiales de limpieza	1	3,50	2,60	9,10
<b>Ambiente de control</b>				
Laboratorio y oficina de control de calidad	1	5,00	4,00	20,00
Oficina de jefe de planta	1	3,00	2,50	7,50
<b>Servicios</b>				
Vestuario y ducha damas	1	3,00	3,00	9,00
Vestuario y ducha varones	1	3,00	3,00	9,00
SS.HH. Damas	1	3,00	3,00	9,00
SS.HH. Varones	1	3,00	3,00	9,00
Guardianía	1	2,53	2,50	6,33
Área libre		26,57	3,96	105,22
Área verde		4,00	3,00	12,00
Desplazamiento de personal (veredas)		26,57	2,26	60,05
Área de la Planta				500,87
20 % margen de seguridad				100,17
<b>Área total de la planta (m<sup>2</sup>)</b>				<b>601,05</b>

#### 4.7.2. Análisis de proximidad

La distribución de todas las áreas se efectúa a través de un análisis de proximidad, que consiste en un sistema triangular, en el lado izquierdo se señala las áreas requeridas y en la derecha con líneas interconectadas entre sí, representan la relación de cercanía o lejanía de un área con otra, cuya evaluación se determina en la figura 4.5.

**Cuadro 4.5:** Relaciones entre las diferentes áreas de la planta

VALOR	RELACIONES	CÓDIGO	RAZONES
A	Absolutamente necesario	1	Proximidad en el proceso
E	Especialmente importante	2	Control
I	Importante	3	Higiene
O	Normal	4	Seguridad del producto
U	Indiferente	5	Ruidos olores y/o vibraciones
X	Indeseable	6	Comodidad
XX	No recomendable	7	Higiene y salubridad



**Figura 4.5:** Análisis de proximidad de áreas internas de la planta

#### 4.8 REQUERIMIENTO DE SERVICIOS BÁSICOS

Son aquellos servicios que permitan el correcto funcionamiento de la planta que sirvan y ayuden en el sistema del proceso. Los servicios básicos comprenden: instalaciones sanitarias (agua, desagüe) e instalaciones eléctricas.

##### 4.8.1. Requerimiento de agua

En una planta de alimentos el agua es el recurso imprescindible, necesiéndose en la limpieza e higienización de equipos/maquinarias, mantenimiento de los servicios higiénicos y áreas verdes.

La planta cuenta con su ciente suministro de agua potable que provendrá de la red pública. Además cuenta con un tanque elevado debidamente protegido del medio ambiente el cual se

limpiara y desinfectara trimestralmente cumpliendo el manual de Buenas Prácticas de Manufactura.

**Cuadro 4.6:** Requerimiento de agua

Descripción	Unidad	Volumen m <sup>3</sup> /h	Horas diarias	Días al mes	Consumo	
					m <sup>3</sup> /mes	m <sup>3</sup> /año
<b>Proceso producido</b>						
Cámara materia prima	1	0,16	8	25	32	384
Cámara producto terminado	1	0,16	8	25	32	384
Limpieza de equipos		0,2	8	25	40	480
<b>Servicios</b>						
Inodoros	6	0,06	8	25	12	144
Urinaros	4	0,12	8	25	24	288
Duchas	3	0,2	8	25	40	480
lavadero de manos	8	0,05	8	25	10	120
Riego de jardines		0,25	8	25	50	600
Total de agua						2880
10 % margen de seguridad						288
Requerimiento de agua						3168

#### 4.8.2. Sistema de desagüe

Para garantizar las condiciones de higiene y sanitización de la planta es indispensable contar con el servicio de desagüe, mediante el cual se eliminarán los residuos líquidos provenientes de los servicios higiénicos, limpieza de las cámaras frigorífica y distintos ambientes, limpieza de equipos /maquinarias, etc.

#### 4.8.3. Instalaciones eléctricas

La energía eléctrica constituye un servicio importante para el funcionamiento de equipos e iluminación de la planta.

##### A. Instalaciones eléctricas

La energía que viene directamente al medidor llegara al tablero de control y maniobra, el cual se encargara de distribuir la energía a todos los puntos de consumo. La distribución de los cables para el caso de las instalaciones monofásicas, se hará en tubos de PVC, mientras que para las trifásicas se realizara en canaletas, las cuales estarán empotradas en la pared.

##### B. Sistema de iluminación

La iluminación exige determinar el número de lámparas necesarias para obtener el nivel de iluminación y su adecuada ubicación, esta varía de acuerdo al ambiente, al tipo de actividad a realizar y el color de la pared. El nivel de iluminación va a variar en cada ambiente sus

unidades son luxes, definiéndose como el flujo de iluminación por unidad de área (lumen/m<sup>2</sup>).

Se considera dos sistemas de alumbrado; la primera que se da con artefactos de dos lámparas fluorescentes de 40 W, para el área de proceso. La segunda que consta de artefactos de dos lámparas de 30 W cada uno, para los demás ambientes.

**Iluminación (E):** Es el flujo luminoso que debe incidir sobre una unidad superficial. Este concepto se utiliza para definir el grado de iluminación de diferentes áreas de trabajo.

**Nivel de iluminación (Ø):** El nivel de iluminación para cada área se determina con la siguiente relación.

$$\varnothing = \frac{E * S_l}{k} \quad \text{Ec. 4.67 [24]}$$

Donde:

Ø: Flujo luminoso total (lumen)

E: Iluminación deseada en lux

S<sub>l</sub>: Superficie de planta (m<sup>2</sup>)

k: Factor de transmisión

El factor de transmisión (k), se obtiene a partir de la ecuación:

$$k = C_u * C_c \quad \text{Ec. 4.68 [24]}$$

Donde:

C<sub>u</sub>: Rendimiento de iluminación.

C<sub>c</sub>: Coeficiente de conservación.

**Índice de local (IL):** Es necesario conocer el Índice de local (IL), para obtener los valores de los elementos del factor de Transmisión, cuyos valores se encuentran en tablas, para ello se usa la relación:

$$IL = \frac{L * A}{H * (L + A)} \quad \text{Ec. 4.69 [24]}$$

Donde:

IL: Índice de local

L: Longitud del ambiente en m

A: Ancho del ambiente en m

H: Altura del ambiente en m

**Número de luminarias (N):** Para el cálculo del número de las lámparas en los diferentes ambientes usaremos la siguiente relación.

$$N = \frac{E * S}{\Phi_p * C_u * C_c} \quad \text{Ec. 4.70 [24]}$$

Donde:

N: Número de luminarias

E: Iluminación deseada en lux.

S: Superficie a iluminar.

$\phi_p$ : Lúmenes de haz del proyector (2100 para fluorescentes)

Cu: Rendimiento de iluminación (varia entre 0,6 y 0,9)

Cc: Coeficiente de conservación

**Amperaje total (P):** Es el cálculo de la potencia instalada por la iluminación, se usa la relación.

$$P = N * P_v \quad \text{Ec. 4.71 [24]}$$

Donde:

P: Potencia total de la iluminación

N: Número de luminarias

Pv: Potencia nominal de cada lámpara

En base a las ecuaciones elaboramos el cuadro 4.7 en la cual apreciamos el número de lámparas necesarias para cada ambiente, para ello consideramos que la limpieza de los fluorescentes realizaremos cada 4-8 meses en condiciones normales donde se saca el valor de Coeficiente de conservación (Cc) y el rendimiento de iluminación (Cu) según el valor de índice de local (IL) para lo cual usamos los ambiente claras y medias.

Para iluminación interior de cada ambiente se empleara fluorescentes de 40 W en el cuadro 4.7 se muestra el requerimiento de energía eléctrica en los ambientes

**Cuadro 4.7:** Requerimiento de luminarias en cada ambiente

Ambientes	Largo	Ancho	Altura	Área	IL	Tipo	Cu	Cc	φ <sub>p</sub>	E	N
	(m)	(m)	(m)	(m <sup>2</sup> )							
Recepción	4,10	3,20	3,00	13,12	1	A	0,45	0,8	2100	150,00	3
Cámara frigorífica	7,59	4,83	2,81	36,66	1	B	0,49	0,8	2100	200,00	9
Proceso	14,50	11,60	3,00	168,20	2	B	0,49	0,8	2100	250,00	51
Cámara frigorífica	7,84	6,24	2,54	48,92	1	B	0,49	0,8	2100	200,00	12
Almacén de insumos de limpieza	6,10	4,95	2,50	30,20	1	A	0,45	0,8	2100	110,00	4
Almacén de empaques	5,00	3,30	2,50	16,50	1	A	0,4	0,8	2100	110,00	3
Laboratorio	5,00	3,00	2,50	15,00	1	B	0,49	0,8	2100	540,00	10
Oficina de administración	3,10	2,53	2,50	7,84	1	A	0,4	0,8	2100	250,00	3
Oficina de ventas y comercialización	3,10	2,53	2,50	7,84	1	A	0,4	0,8	2100	250,00	3
Oficina de jefe de planta	3,00	2,50	2,50	7,50	1	A	0,4	0,8	2100	200,00	2
Guardianía	2,53	2,50	2,50	6,33	1	A	0,4	0,8	2100	60,00	1
Almacén de productos químicos y materiales de limpieza	3,50	2,60	2,50	9,10	1	B	0,49	0,8	2100	250,00	3
Wc/estuario y ducha de damas	2,50	3,00	2,00	7,50	1	A	0,4	0,8	2100	120,00	1
Wc/estuario y ducha de caballeros	2,50	3,00	2,00	7,50	1	A	0,4	0,8	2100	120,00	1
S.HH. damas	2,00	3,00	2,00	6,00	1	A	0,4	0,8	2100	120,00	1
S.HH. varones	2,00	3,00	2,00	6,00	1	A	0,4	0,8	2100	120,00	1
S.HH. Administra vos	2,53	2,00	2,50	5,06	1	A	0,4	0,8	2100	120,00	1
<b>TOTAL DE LUMINARIAS</b>											<b>109</b>

**Cuadro 4.8:** Requerimiento de energía eléctrica en los diferentes ambientes

Ambientes	N	Fluorescentes (Kw)	Consumo (Kw)	Horas prendidas	Días mes	Consumo	
						(Kw-h)/mes	(Kw-h)/año
Recepción	3	0,04	0,10	2	25	5,21	62,48
Cámara frigorífica	9	0,04	0,36	0,5	25	4,45	53,44
Proceso	51	0,04	2,04	6	25	306,49	3677,84
Cámara frigorífica	12	0,04	0,48	0,5	25	5,94	71,31
Almacén de insumos de limpieza	4	0,04	0,18	1	25	4,39	52,72
Almacén de empaques	3	0,04	0,11	1	25	2,70	32,41
Laboratorio	10	0,04	0,39	4	25	39,36	472,30
Oficina de administración	3	0,04	0,12	4	25	11,67	140,05
Oficina de ventas y comercialización	3	0,04	0,12	4	25	11,67	140,05
Oficina de jefe de planta	2	0,04	0,09	4	25	8,93	107,14
Guardianía	1	0,04	0,02	12	25	6,78	81,32
Almacén de productos químicos y materiales de limpieza	3	0,04	0,11	1,5	25	4,15	49,74
Wc/estuario y ducha de damas	1	0,04	0,05	1	25	1,34	16,07
Wc/estuario y ducha de caballeros	1	0,04	0,05	1	25	1,34	16,07
S.HH. Damas	1	0,04	0,04	1,5	25	1,61	19,29
S.HH. Varones	1	0,04	0,04	1,5	25	1,61	19,29
S.HH. Administra vos	1	0,04	0,04	2	25	1,81	21,69
<b>Total</b>	<b>109</b>						<b>5038,66</b>

#### **4.9 OBRAS CIVILES**

##### **Terreno y construcción**

Se requiere un terreno de 601,08 m<sup>2</sup>; ejecutándose las construcciones de acuerdo a lo especificado en el diseño de planta.

##### **Cimientos**

Este rubro constituye la base del soporte de los muros que se van a levantar tanto para el perímetro del terreno como las estructuras de edificación. Su unidad de medida es el m<sup>3</sup>, el cómputo total de concreto se obtendrá sumando el volumen de cada uno de los tramos.

##### **Sobre cimiento**

Constituye la parte de la cimentación que se construye encima de los cimientos corridos que sobresale a la superficie del terreno para recibir los muros de albañilería, sirve de protección de la parte inferior de los muros y aísla el muro contra la humedad.

##### **Muros**

Comprende muros y tabiques ejecutados con ladrillos, cemento y arena unidos entre sí. El cerco perimétrico es muro de cabeza, cuya altura es de 2,50 m y los muros interiores de 2,70 m de altura.

##### **Pisos**

El falso piso, contra piso y piso son a base de cemento y arena. El falso piso viene a ser aquel que sirve de apoyo al contra piso y piso, y tiene un espesor de 4 pulgadas.

El contra piso efectuado antes del piso final, sirve de apoyo y base para alcanzar el nivel requerido proporcionando la superficie regular y plana que se necesita para el piso, tiene un espesor de 5 cm.

El área de proceso, almacén de materia prima, almacén de producto, laboratorio, oficina general, oficina de ventas, vestuario, guardiana y servicios higiénicos, tendrán piso de cemento pulido y coloreado.

##### **Techos**

Todos los ambientes de la planta que requieren protección serán techados con material de cemento en la parte de oficinas y Ethernet sobre tijerales metálicos en los ambientes de procesamiento.

#### 4.10 ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD

El Aseguramiento de la Calidad consiste en tener y seguir un conjunto de acciones planificadas y sistemáticas, implantadas dentro del Sistema de Calidad de la empresa. Estas acciones deben ser demostrables para proporcionar la confianza adecuada (tanto a la propia empresa como a los clientes) de que se cumplen los requisitos del Sistema de la Calidad.

El establecimiento para implantar su Sistema de Aseguramiento de la Calidad se basará en el uso de sus manuales o normas de inocuidad e higienización que marcan pautas para la elaboración del producto deseado y nos evitan los problemas de contaminación fomentando la mejora, las normas a usar son:

- a. **Análisis de Peligros y Puntos de Control Crítico (A.P.P.C.C.):** Es una herramienta fundamental para obtener alimentos inocuos para el consumidor. La base de este sistema es conocer los peligros que pueden ir asociados al consumo del producto, determinar cuál es su origen y adoptar medidas preventivas para reducir el riesgo de que un peligro se produzca.
- b. **Buenas Prácticas de Manufactura (BPM):** Es una herramienta básica para la obtención de productos seguros para el consumo humano, que se centralizan en la higiene y forma de manipulación.
  - Son útiles para el diseño y funcionamiento del establecimiento, y para el desarrollo de procesos y productos relacionados con la alimentación.
  - Contribuyen al aseguramiento de una producción de alimentos seguros, saludables e inocuos para el consumo humano.
  - Son indispensables para la aplicación del Sistema HACCP (Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control), de un programa de Gestión de Calidad Total (TQM) o de un Sistema de Calidad como ISO 9000.
  - Se asocian con el control a través de inspecciones del establecimiento.
- c. **Programa de higiene y saneamiento (PHS):** Son procedimientos escritos que describen y explican cómo realizar una tarea para lograr un fin específico, de la mejor manera posible. Existen varias actividades y/o operaciones, además de las de limpieza y desinfección, que se llevan a cabo en el establecimiento, que resulta conveniente estandarizar y dejar constancia escrita de ello para evitar errores que pudieran atentar contra la inocuidad del producto final.

#### **4.11 CONTROL DE CALIDAD**

El control de calidad de la producción se facilita por la tecnología elegida y por el tipo de operaciones que se emplean, así se podrá lograr un control más eficiente antes, durante y después del proceso, es por ello que se ha previsto la aplicación de las exigencias de los siguientes controles:

##### **4.10.1. Atributos de calidad**

Souto, 1994; detalla una serie de parámetros a valorar a la hora de considerar la calidad de una carne, que son:

##### **Color**

Debido a la mioglobina. Su mayor o menor presencia determina la existencia de carnes blancas y carnes rojas. Está influido por distintos factores, como el tipo y actividad del músculo, especie, edad y sexo así como por la alimentación y el estado del animal, reacciones de oxidación por acción del aire y de la luz, condiciones de sacrificio y faenado.

##### **Jugosidad**

Es la capacidad de mantener el agua frente a operaciones de corte, trituración, prensado. Depende del agua retenida en las miofibrillas y con la presencia de grasa intrínseca. La exudación depende del pH final y velocidad con que se alcanza, maduración de la carne, especie, edad, grasa y función muscular. Se reduce disminuyendo la superficie de corte, adicionando sal o sustancias que retengan agua, aumentando el pH y con temperaturas cercanas a 0°C.

##### **Textura y dureza**

Varían según características como: la edad, el sexo, el tamaño de los haces musculares, su acortamiento o estiramiento y la cantidad de perimysio o envoltura conectiva.

La dureza depende de factores tales como el modo de colgar las canales, la maduración o el propio cocinado.

##### **Olor y sabor**

Muy determinados por los ácidos grasos. Son desagradables en almacenamientos prolongados, procesos fisicoquímicos o biológicos, impregnación por otras sustancias durante el faenado, productos tóxicos o sanitarios u hormonales.

#### **4.10.2. Antes del proceso**

Control del ingreso de materia prima en condiciones indicadas en el Reglamento Tecnológico y la Norma Técnica Peruana empleándose para su mejor control formatos de registro de recepción.

#### **4.10.3. Durante el proceso**

- Monitorear los parámetros de tamaño de corte, temperatura en el área de corte, peso para obtener productos de calidad y estándar fijados por la Indecopi.
- Realizar el control de la humedad requerida para su almacenaje.
- Tener en cuenta la clasificación y embalado de los productos.

#### **4.10.4. Después del proceso**

- Todo producto terminado deberá pasar el control de calidad para garantizar que el producto está en condiciones de venta.
- Verificar en anaquel si se presentan acidificaciones o cualquier indicio de ataque microbiológico.
- Verificar las buenas prácticas de almacenamiento y estiba.

## **CAPÍTULO V**

### **INVERSIÓN Y FINANCIAMIENTO**

El objetivo de este capítulo es analizar como la información que proveen los estudios de mercado, tamaño e ingeniería del proyecto, que definen la cuantía de las inversiones a fin de ser consideradas como un antecedente más en la proyección de fondos que posibilite su posterior evaluación y buscar las diferentes formas de financiar un proyecto tanto con garantías como sin ellas.

#### **5.1. INVERSIÓN**

La inversión de proyecto viene a ser aquellos recursos monetarios que son asignados para la creación, fabricación o adquisición, de determinados factores o medios productivos, los cuales permiten implementar una unidad de producción, que a través del tiempo genere flujo de beneficios para incrementar el patrimonio de la empresa. [1]

La inversión permite conocer y cuantificar el capital necesario para la constitución, organización, instalación, puesta en marcha, distribución y venta del producto. Los requerimientos de la inversión para el proyecto se expresa en moneda nacional y americana teniendo un tipo de cambio en marzo de 2013 de:

$$\text{USA } \$ 1 = \text{S/ } 2,53$$

La inversión está formada por dos grupos: la inversión fija y el capital de trabajo; que a continuación desarrollaremos cada uno de estos grupos de inversión.

### **5.1.1. Inversión fija**

La inversión fija es la asignación de recursos reales y financieros para la ejecución de obras físicas o servicios básicos del proyecto. Es la que se realiza en elementos que no son materia de transacciones con nuevas o usuales durante la vida útil del proyecto, sino que por el contrario, cuando se adquieren o producen quedan hasta su extinción por depreciación o liquidación del proyecto, permanentemente incorporado a aquel, a menos que sean vendidos o transferidos por alguna razón particular, tal como el cambio en la tecnología o en la localización.

La inversión fija se caracteriza por estar constituida por dos grupos de elementos como: bienes físicos o bienes tangibles y bienes intangibles.

#### **A. Bienes físicos o tangibles**

Los bienes físicos se caracterizan por su materialidad y por estar sujetos en su mayor parte a la depreciación a excepción de los terrenos, ya que tienden a aumentar su valor por la plusvalía generado por el desarrollo urbano tanto en su alrededor como en sí mismo.

Denominados también activos fijos están constituidos por todos los bienes de capital que son indispensables para el funcionamiento del proyecto, entre los cuales mencionaremos:

##### **a. Terreno**

Comprende el costo para la adquisición del terreno así mismo comprende los costos de tramites notariales y legales. En el periodo de inversión se adquirirá 601,08 m<sup>2</sup> de terreno para la edificación de la planta.

##### **b. Edificación y obras civiles de planta**

Comprende los costos totales de edificaciones, incluyendo los gastos de licencia, legales y scales, el presupuesto de obras (materiales e insumos) y el presupuesto de mano de obra para la construcción de la planta.

##### **c. Equipamiento del proyecto**

Conformado por todos los costos para equipar el área de producción, botines, equipos de seguridad, indumentaria para el personal, materiales e insumos de higienización, etc.

##### **d. Implementos de oficina**

Se trata de la dotación de muebles e implementos de oficina para la estructura administrativa.

##### **e. Laboratorio**

Involucra todos los materiales y equipo necesario para las pruebas y análisis en el periodo de funcionamiento de la planta.

#### **f. Otros**

Comprende los diversos implementos necesarios para el normal funcionamiento de la planta como son los bienes físicos para almacenamiento, movilización tanto interna como externa, etc.

### **B. Bienes intangibles**

Los intangibles se caracterizan por lo contrario a los bienes físicos, por su inmaterialidad. Son servicios o derechos adquiridos, que no están sujetos a desgaste físico. Sin embargo para los defectos de la recuperación de su valor económico, se acostumbra a consignar entre los costos de operación, un rubro denominado amortización de cargos diferidos, en el que se incluyen cantidades anuales que cubren el valor de las inversiones en intangibles en un plazo convencional.

La inversión en activo intangible es la que se realiza sobre un activo constituido por servicios o derechos adquiridos indispensables para ejecutar el proyecto, entre las que citaremos los siguientes:

#### **a. Estudios previos**

Comprende los gastos de investigación, experiencias previas, actualización y profundización de datos sobre comercialización, estudio de ingeniería, elaboración de planos necesarios y todos los estudios de pre inversión y estudio definitivo que se tiene que hacer para la implementación del proyecto. Los desembolsos realizados pueden cargarse a gastos de inversión del proyecto.

#### **b. Constitución y formalización**

Son aquellos gastos relacionados a la implantación de una estructura administrativa donde se considera la asesoría técnica, asesoría jurídica, gastos de viaje, también incluimos en este rubro, constitución y registro de la empresa y/o sociedad, adquisición de licencia funcionamiento inscripción al registro unificado para empresas, habilitación sanitaria, etc.

#### **c. Instalación y montaje**

Este rubro incurre gastos en el transporte, montaje, instalación de equipos, accesorios de procesamiento los cuales son encargados por los proveedores; así mismo comprende el gasto por la conexión eléctrica, de teléfono e internet y comprobación de la operatividad de los equipos.

#### **d. Implementación y puesta en marcha**

Se considera a los costos necesarios para poner a punto las maquinarias, equipos y una previa capacitación a los trabajadores antes de estar en condiciones de producir normalmente. Comprende remuneraciones, materia prima, materiales indirectos, promoción, energía eléctrica, combustible, etc.

#### **e. Capacitación y charlas**

Referido a todos los gastos que se requieren para la capacitación del personal de planta, talleres dirigidos a los productores y población que desea dedicarse a la crianza de alpacas, cuya finalidad es de informar sobre las expectativas que va a generar el proyecto cuando se implemente.

#### **f. Gastos financieros**

Son considerados todos los desembolsos (pasajes, alimentación, estadía, etc. del representante legal) requerido para lograr el préstamo por parte de la entidad financiera y los tramites correspondientes para la apertura de la planta.

#### **g. Registro de producto y marca**

Se considera los gastos necesarios para cumplir con la normatividad alimentaria, así como: habilitación sanitaria, el registro de marca, elaboración de los manuales de BPM, HACCP y seguridad industrial, obtención del registro sanitario, etc.

El cálculo de los componentes de los bienes tangibles e intangibles se determino en el anexo 5, cuyo resumen se encuentra en el cuadro 5.1

#### **5.1.2. Capital de trabajo**

Son aquellos recursos del patrimonio de una empresa, necesarios como activos corrientes para la operación normal del proyecto durante el ciclo operacional de la capacidad utilizada y el tamaño de planta de la empresa.

Para valorar el capital de trabajo requerido es necesario tener en cuenta que al inicio de las actividades de la empresa, hay tres actividades que generan egresos: la producción, la administración y las ventas.

Esta inversión incluye el inventario de materiales directos (materia prima, insumos, envases, etc.) mano de obra directa, materiales indirectos, mano de obra indirecta, gastos administrativos, gastos de comercialización e imprevistos que se considera el 5% del total.

En el cuadro 5.1 se demuestra la composición general de la Inversión del proyecto

**Cuadro 5.1:** Composición de la inversión del proyecto

Descripción de actividades	Inversión S/.	Inversión \$
<b>1. INVERSION FIJA</b>	<b>502 100,84</b>	<b>198 458,51</b>
<b>A. Bienes físicos o tangibles</b>	<b>480 213,84</b>	<b>189 807,82</b>
Adquisición de terreno y trámites	6 721,80	2 656,51
Edificación y obras civiles	163 555,68	64 646,51
Equipamiento	275 519,00	108 900,79
Implementos de oficina	9 561,00	3 779,05
Implementación de laboratorio	6 365,96	2 516,19
Implementos de Almacén	2 640,00	1 043,48
Implementos de Mantenimiento	285,00	112,65
Implementación de botiquín en planta	203,40	80,40
Implementos de limpieza	693,50	274,11
Implementos de seguridad	720,00	284,58
Indumentaria para personal	1 536,00	607,11
Obras civiles ambientales	12 412,50	4 906,13
<b>B. Bienes Intangibles</b>	<b>21 887,00</b>	<b>8 650,99</b>
Estudios previos	8 000,00	3 162,06
Constitución, formalización y licencia de funcionamiento	1 414,00	558,89
Instalación y montaje	4 000,00	1 581,03
Implementación y puesta en marcha	1 138,00	449,80
Capacitación y charlas	1 330,00	525,69
Gastos financieros	373,00	147,43
Registro del producto y marca	5 632,00	2 226,09
<b>2. CAPITAL DE TRABAJO</b>	<b>27 410,00</b>	<b>10 843,87</b>
Materia Prima	5 400,00	2 134,39
Insumos	1 186,00	468,77
Empaque y sobre empaque	2 675,00	1 057,31
Suministros y servicios	399,00	157,71
Mantenimiento de planta	700,00	286,56
Lanzamiento y promoción	1 600,00	632,41
Personal administrativo	6 000,00	2 371,54
Personal de planta	9 450,00	3 735,18
<b>Costo Directo</b>	<b>529 510,84</b>	<b>209 302,38</b>
Gastos de imprevisto (5%)	26 475,54	10 465,12
Gastos de Supervisión (1%)	5 295,11	2 093,02
<b>INVERSIÓN TOTAL</b>	<b>561 281,49</b>	<b>221 860,52</b>

### 5.1.3. Cronograma de inversiones

Las inversiones del proyecto se efectúan durante los periodos de gestación, instalación y producción, siendo el periodo de instalación el de los mayores desembolsos, es en esta etapa donde se realiza la compra de terrenos, edificación de la planta, adquisición de equipos, mobiliarios, etc.

Se considera periodo de gestación, a la etapa donde se realiza los gastos de organización y constitución de la empresa, entre otros. El calendario, se elabora a base de la disponibilidad de los recursos económicos y el periodo estimado para realizar los diferentes desembolsos necesarios a efectuar a n de implementar el proyecto. El cronograma de inversión de la etapa pre operativa tendrá una duración de doce meses, donde se plasma el cronograma de actividades plani cado para iniciar el proyecto.

**Cuadro 5.2:** Cronograma de inversión del proyecto

Descripción de actividades	Monto	Año 0				Año 1			
		1º T	2º T	3º T	4º T	1º T	2º T	3º T	4º T
<b>1. INVERSION FIJA</b>									
<b>A. Bienes físicos o tangibles</b>									
Adquisición de terreno y trámites	1,00		1,00						
Edificacióny obras civiles	1,00			0,50	0,50				
Equipamiento	1,00			0,40	0,60				
Implementos de cocina	1,00				0,50	0,50			
Implementación de laboratorio	2,00				0,50	0,50			
Implementos de Almacén	1,00				1,00				
Implementos de Mantenimiento	1,00				1,00				
Implementación de botiquín en planta	1,00				1,00				
Implementos de limpieza	1,00				1,00				
Implementos de seguridad	1,00					1,00			
Indumentaria para personal	1,00				1,00				
Obras civiles ambientales	2,00			1,00	1,00				
<b>B. Bienes Intangibles</b>									
Estudios previos	1,00	1,00							
Constitución, formalización licencia de funcionamiento	1,00				1,00				
Instalación y montaje	1,00				1,00				
Implementación y puesta en marcha	1,00				1,00				
Capacitación y charlas	3,00				1,00	1,00	1,00		
Gastos nancieros	1,00	1,00							
Registro del producto y marca	1,00					1,00			
<b>2. CAPITAL DE TRABAJO</b>									
Materia Prima	2,00					1,00	1,00		
Insumos	2,00					1,00	1,00		
Empaque y sobreempaque	2,00					1,00			
Suministros y servicios	1,00						1,00		
Mantenimiento de planta	1,00							1,00	
Lanzamiento y promoción	2,00					1,00			
Personal administrativo	1,00					0,50	0,50		
Personal de planta	1,00					0,50	0,50		

## **5.2. FINANCIAMIENTO**

El financiamiento del proyecto es el proceso de obtención de recursos financieros y reales para la materialización del mismo, determinando la estructura más adecuada del capital a fin de implementar y ejecutar el proyecto.

### **5.2.1 Fuentes de Financiamiento**

Los recursos para financiar el proyecto provienen de dos fuentes principales: las fuentes externas que corresponden al endeudamiento y las fuentes internas generadas por el aporte propio de los miembros de la empresa.

En la actualidad existen diferentes entidades crediticias como: Cooperativa de ahorro y crédito 547, cajas rurales como: Huancayo, Arequipa, Scottiabank, y el Banco de la Nación; que financian proyectos de pequeña envergadura y a los Pymes, el de mayor envergadura como el Banco de Crédito, existen programas sociales del gobierno local que apoyan a la creación de empresas como el programa PROCOMPYTE que se piensa aprovechara con el presente proyecto.

#### **A. Banco de Crédito**

Ofrece préstamos en cuotas fijas con pagos mensuales que permiten financiar los activos fijos como: compra de maquinarias, equipos o locales comerciales para el desarrollo y crecimiento de tu empresa.

#### **Ventajas:**

- Montos: Hasta US \$ 100 000,00
- Plazo para pagar: Hasta 84 meses (7 años)
- Periodo de gracia: Tres meses, seis meses, y máximo de un año
- Sin comisión por desembolso
- Seguro de desgravamen: Cubre tu deuda en caso de fallecimiento.
- Flexible: Te permite hacer prepagos y cancelación anticipada sin restricciones ni penalidades
- Pago de cuotas: Puede ser en ventanilla o con cargo automático a la cuenta que indiques.
- Tasas y tarifas: Se detallan en el siguiente cuadro

#### **Requisitos:**

- Documento de identidad
- Último pago de impuestos (IGV, RER, RUS)

- Recibo de servicios del último mes
- Autovalu que acredite propiedad de inmueble
- Pro forma del bien a financiar
- Es necesario tener entre 25 y 70 años de edad; antigüedad del negocio de 2 años, ventas anuales reales desde US \$ 10 000 y acreditar patrimonio o adador que lo tenga.

**Cuadro 5.3:** Tarifa de tasa de interés del BCP

MONTO DEL CRÉDITO	TASA EFECTIVA	
	SOLES	DÓLARES
US \$ 1430,00 – US \$ 2859,00	45 %	45 %
US \$ 2860,00 – US \$ 5714,00	40 %	40 %
US \$ 5715,00 – US \$ 12000,00	35 %	35 %
US \$ 12001,00 – US \$ 15000,00	30 %	30 %
US \$ 15001,00 – US \$ 30000,00	25 %	25 %
US \$ 30001,00 – US \$ 100 000,00	16 %	16 %
Con respaldo de garantía líquida (depósitos a plazo, certificados bancarios o fondos mutuos)	15 %	10 %
TARIFAS REFURENTE	CARGO MENSUAL	
	SOLES	DÓLARES
Portes	S/ 5,0	US \$ 1,5
Seguro de desgravamen (cobro en función al saldo deudor)	0,047 %	0,047 %

Fuente: BCP - Huancavelica

#### **B. Pro empresa**

Ofrece préstamos a las pymes en cuotas fijas y con pagos mensuales que permitan financiar los activos fijos y el capital de trabajo

#### **Beneficios**

- Sin cobro de comisiones, portes, ni mantenimiento de cuentas.
- Cronograma de pagos de acuerdo al flujo de ingresos del negocio.
- Descuento de intereses por pago anticipado del crédito.
- Créditos por campaña de acuerdo a la evaluación.
- Disponibilidad del dinero de acuerdo a solicitud del cliente.
- Créditos rápidos, fáciles y oportunos.
- Asesoramiento permanente de nuestros funcionarios de créditos.

#### **Características del crédito**

- Plazo hasta 180 meses.
- Monto: Según evaluación crediticia

**Cuadro 5.4:** Tarifario de operaciones ac vas

Moneda nacional	
Rangos	TEA (%)
De S/. 300,00 Hasta S/. 1 500,00	54,65
De S/. 1 501,00 Hasta S/. 3 000,00	52,87
De S/. 3 001,00 Hasta S/. 5 000,00	51,11
De S/. 5 001,00 Hasta S/. 7 000,00	47,64
De S/. 7 001,00 Hasta S/. 10 000,00	44,25
De S/. 10 001,00 Hasta S/. 35 000,00	40,92
De S/. 35 001,00 Hasta S/. 70 000,00	37,67
Mayores a S/. 70 000,00	36,07

Fuente: Créditos empresariales – Pro Empresa - Huancavelica

TEA: Tasa Efec va Anual

#### Requisitos

- Copia del DNI de los representantes legales.
- Copia de escritura pública de la constitución de la empresa.
- Copia de la ficha registral de inscripción.
- Vigencia de poderes.
- Copia RUC.

#### Seguro de desgravamen

- Cobertura el saldo insoluto del crédito.
- Prima mensual. Tasa de 0,0035 %. Mínimo S/. 0,50.
- Tasas, beneficios, exclusiones y procedimientos según certificado.

#### C. Programa de Inversión

**Procompite:** Ley 29337, es un fondo concursable que nace para apoyar la competitividad productiva, con el objetivo de apoyar a productores organizados en los diversos sectores productivos; mediante el desarrollo, la adaptación, mejora o transferencia de tecnología, donde la inversión privada sea insuficiente para lograr el desarrollo competitivo y sostenido de las cadenas productivas.

Apoyo establecido por Ley, mediante el cual los gobiernos regionales tienen por finalidad mejorarla competitividad de las cadenas productivas donde se identifiquen vulnerabilidades, puntos críticos y cuellos de botella; priorizándolas de acuerdo a sus Planes de Desarrollo Concertado, mediante el financiamiento no reembolsable de las propuestas productivas de los beneficiarios. Esto significa que estas asociaciones y/o empresas podrán adquirir equipos, maquinarias, insumos y/o contratar servicios para apoyar a sus productores organizados.

### **Objetivo del fondo concursable**

- Mejorar la competitividad de las cadenas productivas a nivel regional.
- Favorecer a los productores del ámbito de influencia del Gobierno Regional de Huancavelica, realizando una selección de las propuestas productivas con potencial de desarrollo en beneficio de las Asociaciones y la comunidad, otorgando a los ganadores del concurso los recursos financieros no monetarios y no reembolsables bajo lo contemplado en la Ley N° 29337.
- Promover el desarrollo de la Región, fomentando la asociatividad y competitividad de los pequeños y medianos productores de las zonas rurales, a través del financiamiento de Planes de Negocio, agrícolas, pecuarios y/o agroindustriales

### **Mecanismos del cofinanciamiento**

El Procompite cofinanciará con el 50 % de su inversión total y el otro 50 % es parte de los dueños de la empresa y/o asociaciones. Por ejemplo: una propuesta productiva de S/. 2 000 000,00 el procompite cofinanciará con S/.1 000 000,00.

### **5.2.2 Selección de la fuente de financiamiento**

Se elige como fuente de financiamiento, el Banco de Crédito del Perú, por ser la entidad más idónea puesto que es la entidad que da mayor cantidad e incluso se puede solicitar el crédito por el 100% del valor de hipoteca.

### **5.2.3 Estructura de financiamiento**

La estructura del financiamiento está constituida en un 69,85 % por deuda y un 30,15 % con fondos de los socios detallándose en el cuadro 5.5; las condiciones fijadas para el financiamiento son las siguientes:

- Monto de préstamo: S/. 392 082,48
- Plazo: 5 años (incluyendo periodos de gracia)
- Periodo de gracia: Trimestral
- Tasa de interés anual: 16,00 %
- Pago de cuotas: en cuotas anuales

Cuadro 5.5: Estructura de financiamiento

RUBROS	Inversión S/.	Fuentes de financiamiento			
		Aporte Propio		Aporte Financiera	
		%	S/.	%	S/.
<b>1. INVERSIÓN FIJA</b>	<b>502 100,84</b>	24,11	121 068,36	75,89	381 032,48
<b>A. Bienes físicos o tangibles</b>	<b>480 213,84</b>	20,65	99 181,36	79,35	381 032,48
Adquisición de terrenos y trámites	6 721,80	100	6 721,80	0,00	0,00
Edificación y obras civiles	163 555,68	0	0,00	100	163 555,68
Equipamiento	275 519,00	30	82 655,70	70	192 863,30
Implementos de oficina	9 561,00	0	0,00	100	9 561,00
Implementación de laboratorio	6 365,96	100	6 365,96	0	0,00
Implementos de Almacén	2 640,00	0	0,00	100	2 640,00
Implementos de Mantenimiento	285,00	100	285,00	0	0,00
Implementación de botiquín en planta	203,40	100	203,40	0	0,00
Implementos de limpieza	693,50	100	693,50	0	0,00
Implementos de seguridad	720,00	100	720,00	0	0,00
Indumentaria para personal	1 536,00	100	1 536,00	0	0,00
Obras civiles ambientales	12 412,50	0	0,00	100	12 412,50
<b>B. Bienes Intangibles</b>	<b>21 887,00</b>	100	21 887,00	0,00	0,00
Estudios previos	8 000,00	100	8 000,00	0	0,00
Constitución, formalización y licencia de funcionamiento	1 414,00	100	1 414,00	0	0,00
Instalación y montaje	4 000,00	100	4 000,00	0	0,00
Implementación y puesta en marcha	1 138,00	100	1 138,00	0	0,00
Capacitación y charlas	1 330,00	100	1 330,00	0	0,00
Gastos financieros	373,00	100	373,00	0	0,00
Registro del producto y marca	5 632,00	100	5 632,00	0	0,00
<b>2. CAPITAL DE TRABAJO</b>	<b>27 410,00</b>	59,69	16 360,00	40,31	11 050,00
Materia Prima	5 400,00	100	5 400,00	0	0,00
Insumos	1 186,00	100	1 186,00	0	0,00
Empaque y sobre empaque	2 675,00	100	2 675,00	0	0,00
Suministros y servicios	399,00	100	399,00	0	0,00
Mantenimiento de planta	700,00	100	700,00	0	0,00
Lanzamiento y promoción	1 600,00	0	0,00	100	1 600,00
Personal administrativo	6 000,00	100	6 000,00	0	0,00
Personal de planta	9 450,00	0	0,00	100	9 450,00
<b>Costo Directo</b>	<b>529 510,84</b>	25,95	137 428,36	74,05	392 082,48
Gastos de imprevisto (5%)	26 475,54	100,00	26 475,54	0	0,00
Gastos de Supervisión (1%)	5 295,11	100,00	5 295,11	0	0,00
<b>INVERSIÓN TOTAL</b>	<b>561 281,49</b>	30,15	169 199,01	69,85	392 082,48

#### 5.2.4 Servicio a la deuda

Es el programa que resulta de los desembolsos realizados para la amortización del préstamo; El servicio a la deuda consta de dos partes: intereses y amortizaciones; los intereses representan

el costo financiero del proyecto por el uso del capital ajeno, las amortizaciones son los pagos correspondientes. Para calcular la cuota total a pagar se emplea la relación:

$$C = M * \left( \frac{i * (1 + i)^n}{(1 + i)^n - 1} \right) \quad \text{Ec. 5.1 [25]}$$

Donde:

C: Cuota a pagar por periodos (trimestral)

M: Monto a financiar (S/. 392 082,48)

i: Interés bimestral ( 4,5 %)

n: Número de periodos 16 (sin considerar periodo de gracia)

Reemplazando datos, se tiene: C = 34 901,37

Durante el año de gracia solo habrá pagos de intereses, cuyo cálculo se realiza con la siguiente relación:

$$i = M * \frac{\text{Tasa de interés efectiva}}{100} \quad \text{Ec. 5.2 [21]}$$

Donde:

i: Interés a pagar Trimestralmente durante el periodo de gracia

M: Monto a financiar (S/. 392 082,48)

Reemplazando datos, se tiene: i = 17 643,71

**Cuadro 5.6:** Programa de amortización e intereses por trimestre

AÑOS	TRIMESTRE	SALDO	INTERESES	AMORTIZACIÓN	CUOTA A PAGAR
1	I	392 082,48	17 643,71	0	17 643,71
	II	392 082,48	17 643,71	0	17 643,71
	III	392 082,48	17 643,71	0	17 643,71
	IV	392 082,48	17 643,71	0	17 643,71
2	V	374 824,82	17 643,71	17 257,66	34 901,37
	VI	356 790,58	16 867,12	18 034,25	34 901,37
	VII	337 944,78	16 055,58	18 845,79	34 901,37
	VIII	318 250,93	15 207,52	19 693,85	34 901,37
3	IX	297 670,86	14 321,29	20 580,07	34 901,37
	X	276 164,68	13 395,19	21 506,18	34 901,37
	XI	253 690,72	12 427,41	22 473,96	34 901,37
	XII	230 205,44	11 416,08	23 485,28	34 901,37
4	XIII	205 663,32	10 359,24	24 542,12	34 901,37
	XIV	180 016,80	9 254,85	25 646,52	34 901,37
	XV	153 216,19	8 100,76	26 800,61	34 901,37
	XVI	125 209,55	6 894,73	28 006,64	34 901,37
5	XVII	95 942,61	5 634,43	29 266,94	34 901,37
	XVIII	65 358,66	4 317,42	30 583,95	34 901,37
	XIX	33 398,44	2 941,14	31 960,23	34 901,37
	XX	0,00	1 502,93	33 398,44	34 901,37

Finalmente en el cuadro 5.7 se presenta los intereses generados y amor zados durante el periodo de pago

**Cuadro 5.7: Intereses generados y amor zados**

<b>Concepto</b>	<b>Año 1</b>	<b>Año 2</b>	<b>Año 3</b>	<b>Año 4</b>	<b>Año 5</b>
Amortización	0,00	73 831,55	88 045,49	104 995,89	125 209,55
Interés	70 574,85	65 773,92	51 559,97	34 609,58	14 395,92
<b>Total</b>	<b>70 574,85</b>	<b>139 605,47</b>	<b>139 605,47</b>	<b>139 605,47</b>	<b>139 605,47</b>

## **CAPÍTULO VI**

### **PRESUPUESTO DE EGRESOS E INGRESOS**

El estudio de egresos e ingresos consiste en la determinación de los costos e ingresos más relevantes y su proyección en el horizonte del proyecto. Los ingresos más relevantes derivan de la venta del producto final.

El presupuesto de ingresos y costos varía durante la vida útil del proyecto debido a las variaciones de producción (% de producción) de la planta variación de los precios, etc.

#### **6.1 PRESUPUESTO DE EGRESOS**

Los desembolsos o egresos del proyecto como retribución por el uso de los factores de producción, lo clasificamos en cuatro rubros: costos de fabricación o de producción (costos directos e indirectos), gastos administrativos, gastos de comercialización, gastos financieros.

##### **6.1.1 Costos de Producción**

El costo de producción también conocido como costos de fabricación que son recursos financieros destinados exclusivamente a la fabricación de bienes y servicios; como tal, esta conformada por la materia prima o materiales, insumos y mano de obra que intervienen directamente en el proceso. Los costos de producción o fabricación se clasifican como costos directos y costos indirectos.

##### **A. Costos directos**

Son los recursos que se incorporan físicamente al producto y a su empaque o accesorios que se comercializan conjuntamente y las labores necesarias para el uso, manipuleo y transformación de dichos recursos. Los costos directos incluyen: materia prima, empaques, sobre empaques, mano de obra directa, detallados en el anexo 6, resumida en el cuadro 6.1.

**Cuadro 6.1: Costos directos (S/.)**

DESCRIPCIÓN	Años de operación				
	1	2	3	4	5 a 10
Materia prima (Kg)	972 000,00	1 134 000,00	1 296 000,00	1 458 000,00	1 620 000,00
Empaque	159 000,00	185 500,00	212 000,00	238 500,00	265 000,00
Sobre empaque	6 000,00	1 000,00	1 000,00	1 000,00	1 000,00
suministros	1 858,75	2 168,54	2 478,34	2 788,13	3 097,92
Mano de obra directa	71 744,54	79 716,15	98 021,34	124 659,00	155 714,40
TOTAL	1 210 603,29	1 402 384,69	1 609 499,68	1 824 947,13	2 044 812,32

**B. Costos indirectos**

Se consideran como costos asignados para la aplicación de ciertos procesos administrativos que no tienen estrecha relación con el negocio principal. Este tipo de costos incluyen: materiales indirectos (materiales de limpieza y desinfección), suministros, depreciaciones, mano de obra indirecta, detallados en el anexo 6, resumidos en el cuadro 6.2.

**Cuadro 6.2: Costos indirectos (S/.)**

DESCRIPCIÓN	Años de operación				
	1	2	3	4	5 a 10
Suministro	1 174,90	1 370,71	1 566,53	1 762,34	1 958,16
Materiales de limpieza	2 774,00	2 774,00	2 774,00	2 774,00	2 774,00
Depreciación	14 196,15	14 196,15	14 196,15	14 196,15	14 196,15
Mano de obra Indirecta	25 110,00	25 920,00	30 780,00	30 780,00	38 880,00
TOTAL	43 255,04	44 260,86	49 316,68	49 512,49	57 808,31

**6.1.2 Costos de operación de la empresa**

Consideramos los egresos necesarios para el mantenimiento y operación del proyecto, en las cuales incluiremos:

**A. Costos administrativos**

Son los egresos necesarios para cubrir las remuneraciones del personal, materiales e insumos administrativos.

**B. Amortización de intangibles**

Corresponde a la amortización de intangibles en el área administrativa, detalladas en el anexo 6.

**C. Costos de marketing y ventas**

Son todos los egresos necesarios para cubrir los costos ocasionados en la promoción del producto.

#### D. Gastos financieros

Comprende aquellos egresos realizados para cubrir el pago de las cuotas (intereses y amortizaciones) por el préstamo adquirido, así como otros gastos incurridos para este fin.

#### E. Costos para mitigar el impacto ambiental

Son todos aquellos desembolsos que serán necesarios para cubrir los costos de operación y mantenimiento de la planta de tratamiento de residuos.

**Cuadro 6.3:** Costos de la operación de la empresa (S/.)

DESCRIPCIÓN	Años de operación					
	1	2	3	4	5	6 a 10
Personal administrativo	7 492,50	7 492,50	8 559,00	8 559,00	9 652,50	9 652,50
Amortización de intangibles	4 036,80	4 036,80	4 036,80	4 036,80	4 036,80	4 036,80
Costo de marketing ventas	6 610,00	6 645,00	5 080,00	5 115,00	3 550,00	3 550,00
Gastos financieros	70 574,85	139 605,47	139 605,47	139 605,47	139 605,47	0,00
Mitigación del impacto ambiental	3 121,97	3 121,97	3 121,97	3 121,97	3 121,97	3 121,97
<b>TOTAL</b>	<b>91 836,12</b>	<b>160 901,74</b>	<b>160 403,24</b>	<b>160 438,24</b>	<b>159 966,74</b>	<b>20 361,27</b>

El costo total generado en el horizonte del proyecto detallamos en el siguiente cuadro, donde el quinto año alcanza la capacidad máxima de operación.

**Cuadro 6.4:** Resumen de costos y gastos de fabricación (presupuesto de egresos S/.)

DESCRIPCIÓN	Años de operación					
	1	2	3	4	5	6 a 10
<b>COSTOS DIRECTOS</b>	<b>1210603,29</b>	<b>1402384,69</b>	<b>1609499,68</b>	<b>1824947,13</b>	<b>2044812,32</b>	<b>2044812,32</b>
Materia prima	972000,00	1134000,00	1296000,00	1458000,00	1620000,00	1620000,00
Empaque	159000,00	185500,00	212000,00	238500,00	265000,00	265000,00
Sobreempaque	6000,00	1000,00	1000,00	1000,00	1000,00	1000,00
Suministros	1858,75	2168,54	2478,34	2788,13	3097,92	3097,92
Mano de Obra Directa	71744,54	79716,15	98021,34	124659,00	155714,40	155714,40
<b>COSTOS INDIRECTOS</b>	<b>43255,04</b>	<b>44260,86</b>	<b>49316,68</b>	<b>49512,49</b>	<b>57808,31</b>	<b>57808,31</b>
Suministro	1174,90	1370,71	1566,53	1762,34	1958,16	1958,16
Materiales de limpieza	2774,00	2774,00	2774,00	2774,00	2774,00	2774,00
Depreciación	14196,15	14196,15	14196,15	14196,15	14196,15	14196,15
Mano de obra Indirecta	25110,00	25920,00	30780,00	30780,00	38880,00	38880,00
<b>COSTOS DE OPERACIÓN DE LA EMPRESA</b>	<b>91836,12</b>	<b>160901,74</b>	<b>160403,24</b>	<b>160438,24</b>	<b>159966,74</b>	<b>20361,27</b>
Personal administrativo	7492,50	7492,50	8559,00	8559,00	9652,50	9652,50
Amortización de intangibles	4036,80	4036,80	4036,80	4036,80	4036,80	4036,80
Costo de marketing ventas	6610,00	6645,00	5080,00	5115,00	3550,00	3550,00
Gastos financieros	70574,85	139605,47	139605,47	139605,47	139605,47	0,00
Mitigación del impacto ambiental	3121,97	3121,97	3121,97	3121,97	3121,97	3121,97
<b>TOTAL</b>	<b>1345694,45</b>	<b>1607547,30</b>	<b>1819219,59</b>	<b>2034897,86</b>	<b>2262587,37</b>	<b>2122981,90</b>

## 6.2 COSTO UNITARIO DE PRODUCCIÓN Y VALOR DE VENTA

El costo unitario de producción, permite establecer hasta que monto, el proyecto puede tolerar una desmesurada baja de precio del producto. Cuyo cálculo se realiza entre los costos totales de producción y el programa de producción anual.

La siguiente relación es usada para determinar el costo unitario:

$$CUP = \frac{CTP}{VP} \quad Ec. 6.1 [25]$$

Donde:

CUP: Costo Unitario de Producción.

CTP: Costo Total de Producción.

VP: Volumen de Producción.

**Valor de venta:** El valor de venta se determina con la relación:

$$Valor\ de\ venta = CUP + Utilidad \quad Ec. 6.2 [25]$$

**Cuadro 6.5:** Costo unitario de producción y valor de venta (S/.)

Descripción	Años de operación				
	1	2	3	4	5 a 10
Costos y gastos de fabricación	1 345 694,45	1 607 547,30	1 819 219,59	2 034 897,86	2 262 587,37
Producción anual (kg)	180 000	210 000	240 000	270 000	300 000
CUP (S./Kg)	7,48	7,65	7,58	7,54	7,54
CUP (\$/kg)	2,95	3,03	3,00	2,98	2,98
Utilidad %	0,35	0,35	0,4	0,4	0,45
Valor de venta (S. / kg)	10,09	10,33	10,61	10,55	10,94
Valor de venta (\$/kg)	3,99	4,08	4,19	4,17	4,32

## 6.3 PRESUPUESTO DE INGRESOS

Los ingresos del proyecto provendrán de las ventas efectivas del producto. El ingreso por venta se determina a partir del costo de producción más la utilidad, considerando una utilidad porcentual y el 18 % del IGV.

### 6.2.1. Ingreso por ventas

Teniendo en cuenta el valor de venta y el volumen de producción, los ingresos resulta de la siguiente relación:

$$Ingreso\ por\ ventas = Volumen\ de\ produccion * Valor\ de\ ventas \quad Ec. 6.3 [1]$$

En el cuadro 6.6 se detalla el ingreso por ventas del producto para el periodo de operación del proyecto.

**Cuadro 6.6:** Ingreso por ventas en el horizonte del proyecto (S/.)

Descripción	Años de operación				
	1	2	3	4	5 a 10
Producción anual (kg)	180 000	210 000	240 000	270 000	300 000
Valor de venta (S/. / kg)	10,09	10,33	10,61	10,55	10,94
Valor de venta (\$/ kg)	3,99	4,08	4,19	4,17	4,32
Ingreso por ventas (S/.)	1 816 687,51	2 170 188,85	2 546 907,43	2 848 857,01	3 280 751,69
Ingreso por ventas ( \$)	718 058,30	857 782,15	1 006 682,78	1 126 030,44	1 296 739,80

#### 6.4 PUNTO DE EQUILIBRIO

Llamado también punto de nivelación, es aquel donde se igualan los ingresos con los egresos, es decir cuando los ingresos totales por venta son iguales a los costos totales de lo vendido, la utilidad es cero; por debajo de este punto se producen pérdidas para la empresa y sobre el punto se genera utilidades. La determinación del punto de equilibrio se realiza en el quinto año por ser este el periodo en que la planta alcanza su máxima capacidad instalada, a partir de las cuales se estima que las proyecciones se mantendrán constantes en todo el horizonte restante del proyecto. Para determinar el punto de equilibrio se desglosa los costos en costos fijos y costos variables, según su comportamiento frente al volumen de producción, también sirve para dar un enfoque de la salida de dinero en las dos segmentaciones y tomar decisiones cuando los costos fijos superan a las variables, la cual es indicio de que la empresa está generando egresos.

##### A. Costos fijos

Son aquellos que están ligadas a las características del proyecto y no dependen del volumen de producción. Los principales costos fijos que involucran en todo el proyecto son las remuneraciones al personal fijo, alquileres, depreciación, materiales de limpieza y de oficina, mantenimiento, etc., cuyos valores están determinados en el cuadro 6.7.

##### B. Costos variables

Son la agrupación de los costos que dependen del volumen de producción, es decir a mayor producción mayor será los costos variables. Los principales costos variables son: materia prima, empaques, sobre empaques, mano de obra directa suministro en el área de proceso, etc., cuyos valores están determinados en el cuadro 6.7.

**Cuadro 6.7: Costos fijos y costos variables del proyecto**

Rubros	Años de operación					
	1	2	3	4	5	6 a 10
<b>COSTOS VARIABLES</b>	1213725,26	1405506,66	1612621,65	1828069,10	2047934,29	2047934,29
Materia prima (kg)	972000,00	1134000,00	1296000,00	1458000,00	1620000,00	1620000,00
Empaque	159000,00	185500,00	212000,00	238500,00	265000,00	265000,00
Sobre empaque	6000,00	1000,00	1000,00	1000,00	1000,00	1000,00
Suministros	1858,75	2168,54	2478,34	2788,13	3097,92	3097,92
Mano de Obra Directa	71744,54	79716,15	98021,34	124659,00	155714,40	155714,40
Mitigación del impacto ambiental	3121,97	3121,97	3121,97	3121,97	3121,97	3121,97
<b>COSTOS FIJOS</b>	131969,19	202040,63	206597,95	206828,76	214653,08	75047,61
Suministros	1174,90	1370,71	1566,53	1762,34	1958,16	1958,16
Materiales de limpieza	2774,00	2774,00	2774,00	2774,00	2774,00	2774,00
Depreciación	14196,15	14196,15	14196,15	14196,15	14196,15	14196,15
Mano de obra Indirecta	25110,00	25920,00	30780,00	30780,00	38880,00	38880,00
Personal administrativo	7492,50	7492,50	8559,00	8559,00	9652,50	9652,50
Amortización de intangibles	4036,80	4036,80	4036,80	4036,80	4036,80	4036,80
Costo de marketing y ventas	6610,00	6645,00	5080,00	5115,00	3550,00	3550,00
Gastos financieros	70574,85	139605,47	139605,47	139605,47	139605,47	0,00
<b>TOTAL COSTOS (S/.)</b>	1345694,45	1607547,30	1819219,59	2034897,86	2262587,37	2122981,90

#### 6.4.1 Método analítico

El punto de equilibrio se determina en función a las siguientes relaciones:

- Ecuación de costos

$$CT = CF + CV \quad \text{Ec. 6.4 [21]}$$

Dónde:

CT: Costos totales

CF: Costos fijos

CV: Costos Variables

- Se define que:

$$CV = CVU * VP \quad \text{Ec. 6.5 [21]}$$

Donde:

CVU: Costos Variables Unitarios

VP: Volumen de producción

- Ecuación de Ingresos:

$$I = P * VP \quad Ec. 6.6 [21]$$

Donde:

I: Ingreso

P: Precio de Venta

- En el punto de Equilibrio

$$I = CT \quad Ec. 6.7 [21]$$

Reemplazando la Ec. 6.6 y Ec. 6.4 en la Ec. 6.7:

$$P * VP = CF + CV \quad Ec. 6.8$$

Reemplazando Ec. 6.5 en la Ec. 6.8:

$$P * VP = CF + (CVU * VP)$$

- Quedando el Punto de Equilibrio

$$PE = \frac{CF}{(P - CVU)} \quad Ec. 6.9 [25]$$

Donde:

PE: Punto de equilibrio

CF: Costos Fijos

P: Precio de Venta

CVU: Costo Variable Unitario

El cálculo para el punto de equilibrio se realiza para el quinto año por ser el año en que la planta produce a su máxima capacidad.

Reemplazando datos y realizando la pequeña operación en la Ec. 6.9,

$$PE = \frac{214\,653,08}{(10,94 - 6,83)}$$
$$PE = 52\,234,76 \text{ kg}$$

Nos resulta que el punto de equilibrio es igual a 52 234,76 kg de carne; la producción para el quinto año es de 300 000 kg de carne.

Calculando el porcentaje de capacidad de materia prima:

$$\%PE = \frac{52\,234,76 \text{ kg} * 100 \%}{300\,000 \text{ kg}}$$
$$\%PE = 17,41 \%$$

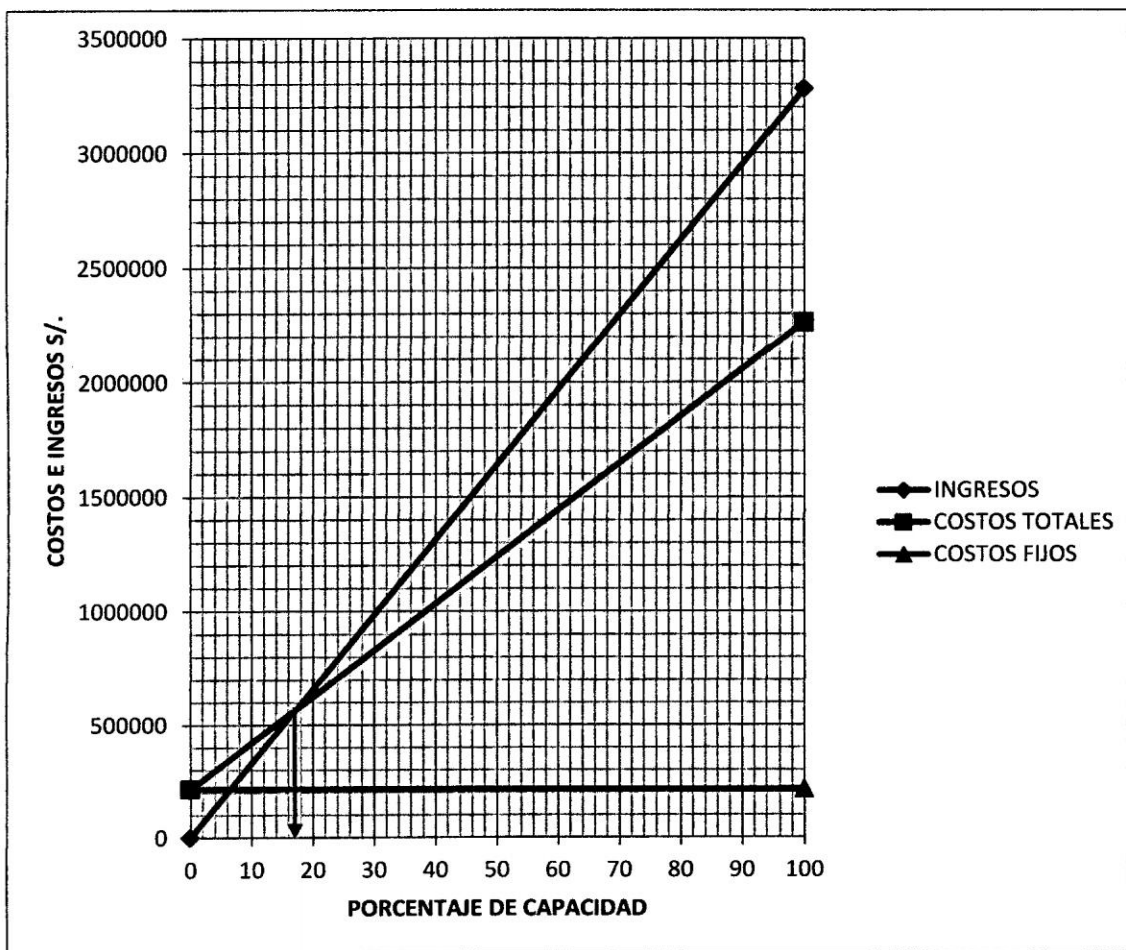
Por lo tanto el porcentaje de capacidad de la utilización de materia prima que es de 17,41 %.

### 6.4.2 Método gráfico

Gráficamente, el punto de equilibrio se define como la convergencia entre las curvas de ingreso total y costo total. Por lo tanto la determinación del punto de equilibrio requiere los valores de los costos fijos y variables como se determinan en el cuadro 6.8.

**Cuadro 6.8:** Datos para determinar el punto de equilibrio - método gráfico.

Capacidad (%)	Costos fijos (S/.)	Costo total (S/.)	Ingresos (S/.)
0	214 653,08	214 653,08	0
100	214 653,08	2 262 587,37	3 280 751,69



**Figura 6.1:** Determinación gráfica del punto de equilibrio

## **CAPÍTULO VII**

### **ESTADOS ECONÓMICOS Y FINANCIEROS**

Los estados financieros ofrecen una visión completa de la evolución de la empresa y permiten por lo tanto mostrar la situación económica y financiera del proyecto durante su vida útil, a partir de los beneficios y costos efectuados, es decir en base a los estados de pérdidas, ganancias, el flujo de caja económico y financiero.

#### **7.1 ESTADOS ECONÓMICOS**

##### **7.1.1 Flujo de inversiones o presupuesto de inversión**

El flujo total de inversión nos permite clarificar las necesidades iniciales del capital y la posible recuperación de inversión en el momento de liquidación del proyecto. En el cuadro 5.3 se aprecia la inversión necesaria para poner en operación la planta.

##### **7.1.2 Presupuesto de costos de operación del producto**

El costo de operación involucra los costos de producción (directos e indirectos) y los costos de operación de la empresa, para el periodo de funcionamiento del proyecto. Sin embargo no se considera el interés generado ni las amortizaciones de los intereses pre operativo durante la operación del proyecto. El cuadro 7.1, presenta en detalle una visión de los costos de operación.

##### **7.1.3 Estado de pérdidas y ganancias**

Conocido también como estado de ingresos y egresos o de resultados. Es una herramienta que permite por lo tanto demostrar si el proyecto es capaz de generar utilidades o pérdidas. El cálculo se efectúa sobre la base del resumen de ingresos y costos proyectados (cuadro 6.4). El cuadro de pérdidas y ganancias económicas (presupuesto de producción), se obtiene a partir de los ingresos y costo de operación (sin financiamiento). A la estimación total de los ingresos

se le resta los costos totales de operación (egresos) para obtener la utilidad neta antes del impuesto, a este valor se le multiplica por la tasa impositiva (30%) para calcular el monto de los impuestos, este se le resta la utilidad neta antes del impuesto para deducir la utilidad después del impuesto. A este valor se le agrega el monto de depreciaciones, el valor de amortización de intangibles para obtener finalmente el flujo de producción.

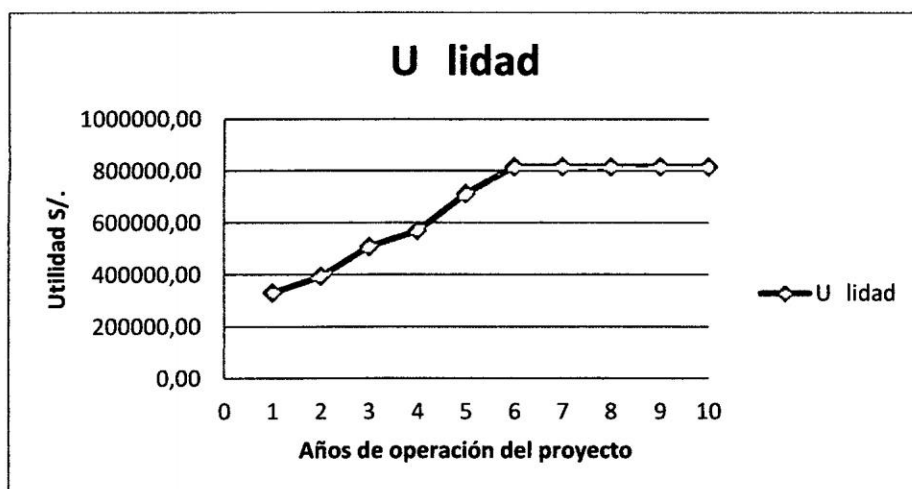
**Cuadro 7.1:** Presupuesto de costos de operación del proyecto (S/.)

DESCRIPCION	Años de operación					
	1	2	3	4	5	6 a 10
<b>COSTOS DIRECTOS</b>	1210603,29	1402384,69	1609499,68	1824947,13	2044812,32	2044812,32
Materia prima	972000,00	1134000,00	1296000,00	1458000,00	1620000,00	1620000,00
Empaque	159000,00	185500,00	212000,00	238500,00	265000,00	265000,00
Sobre empaque	6000,00	1000,00	1000,00	1000,00	1000,00	1000,00
Suministros	1858,75	2168,54	2478,34	2788,13	3097,92	3097,92
Mano de Obra Directa	71744,54	79716,15	98021,34	124659,00	155714,40	155714,40
<b>COSTOS INDIRECTOS</b>	43255,04	44260,86	49316,68	49512,49	57808,31	57808,31
Suministro	1174,90	1370,71	1566,53	1762,34	1958,16	1958,16
Materiales de limpieza	2774,00	2774,00	2774,00	2774,00	2774,00	2774,00
Depreciación	14196,15	14196,15	14196,15	14196,15	14196,15	14196,15
Mano de obra Indirecta	25110,00	25920,00	30780,00	30780,00	38880,00	38880,00
<b>COSTOS DE OPERACIÓN DE LA EMPRESA</b>	21261,27	21296,27	20797,77	20832,77	20361,27	20361,27
Personal administrativo	7492,50	7492,50	8559,00	8559,00	9652,50	9652,50
Amortización de intangibles	4036,80	4036,80	4036,80	4036,80	4036,80	4036,80
Costo de marketing ventas	6610,00	6645,00	5080,00	5115,00	3550,00	3550,00
Mitigación del impacto ambiental	3121,97	3121,97	3121,97	3121,97	3121,97	3121,97
<b>TOTAL</b>	1275119,61	1467941,82	1679614,13	1895292,39	2122981,90	2122981,90

**Cuadro 7.2:** Estado de pérdidas y ganancias económicas (S/.)

Descripción	Años de operación					
	1	2	3	4	5	6 a 10
Ingreso por ventas	1816687,51	2170188,85	2546907,43	2848857,01	3280751,69	3290621,95
Costos de operación	1345694,45	1607547,30	1819219,59	2034897,86	2262587,37	2122981,90
Utilidad antes del impuesto	470993,06	562641,55	727687,84	813959,14	1018164,32	1167640,05
Impuesto (30%)	141297,92	168792,47	218306,35	244187,74	305449,29	350292,02
<b>UTILIDAD DESPUÉS DEL IMPUESTO</b>	329695,14	393849,09	509381,49	569771,40	712715,02	817348,04

El siguiente gráfico muestra la evolución de la utilidad neta que asciende hasta el quinto año luego se mantiene constante.



**Figura 7.1:** Gra co de la u lidad

#### 7.1.4 Flujo de caja económico

El flujo de caja es un indicador de los fondos disponibles periodo a periodo así como también de los pagos que deben efectuarse. Es el resultado de flujo de inversiones y el flujo de producción.

El flujo de caja económico se caracteriza por reflejar las entradas y salidas en efectivo, sin considerar el aspecto de financiamiento del proyecto. Por lo tanto el producto de su operación es independiente a la modalidad de financiación.

### 7.2 ESTADOS FINANCIEROS

#### 7.2.1 Presupuesto de inversiones del proyecto

En el cuadro 7.4 se presenta el programa de inversiones tomando en cuenta los recursos de crédito aplicados al proyecto. A partir del flujo original de inversiones (cuadro 7.1) se incorporan el interés pre-operativo y las amortizaciones del préstamo financiero para obtener, finalmente el flujo ajustado de inversiones.

#### 7.2.2 Estado de pérdidas y ganancias financieros

La elaboración del cuadro 7.5 es equivalente al cuadro 7.2 con la diferencia que en este rubro se añade el interés del crédito a largo plazo y la amortización de intereses generados durante el periodo de instalación para llegar al margen ajustado antes de impuestos.

#### 7.2.3 Flujo de caja financiero

Se caracteriza por reflejar las entradas y salidas efectivas del dinero, considerados o incluyéndose el financiamiento del proyecto (flujo de inversiones y flujo de operaciones).

En el cuadro 7.3, se muestra el cálculo de los flujos económicos y financieros.

Cuadro 7.3: Flujo de caja Proyectado (S/.)

RUBROS	AÑOS										
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<b>BENEFICIOS</b>	<b>0,00</b>	<b>1736240,38</b>	<b>2077051,05</b>	<b>2393530,58</b>	<b>2732457,72</b>	<b>3088261,47</b>	<b>3088261,47</b>	<b>3088261,47</b>	<b>3088261,47</b>	<b>3088261,47</b>	<b>3088261,47</b>
Ingreso por ventas	0,00	1736240,38	2077051,05	2393530,58	2732457,72	3088261,47	3088261,47	3088261,47	3088261,47	3088261,47	3088261,47
Valor residual											109037,12
Valor de recuperación de capital de trabajo											27410,00
<b>COSTOS</b>	<b>-561280,79</b>	<b>1550986,96</b>	<b>1797489,02</b>	<b>2079842,43</b>	<b>2342969,92</b>	<b>2654689,93</b>	<b>2685572,11</b>	<b>2685572,11</b>	<b>2685572,11</b>	<b>2685572,11</b>	<b>2685572,11</b>
Inversión fija tangible	-480213,14										
Inversión fija intangible	-21887,00										
capital d trabajo	-27410,00										
Costos y gastos de producción		1275119,60	1467941,83	1679614,12	1895292,39	2122981,90	2122981,90	2122981,90	2122981,90	2122981,90	2122981,90
Impuesto a la renta		141297,92	168792,47	218306,35	244187,74	305449,29	350292,02	350292,02	350292,02	350292,02	350292,02
Imprevistos	-26475,54	134569,45	160754,73	181921,96	203489,79	226258,74	212298,19	212298,19	212298,19	212298,19	212298,19
Gastos de supervisión	-5295,11										
<b>FLUJO DE CAJA ECONÓMICO</b>	<b>561280,79</b>	<b>185253,42</b>	<b>279562,03</b>	<b>313688,15</b>	<b>389487,80</b>	<b>433571,54</b>	<b>402689,37</b>	<b>402689,37</b>	<b>402689,37</b>	<b>402689,37</b>	<b>402689,37</b>
Préstamos	392082,48										
Amortización a la deuda		0,00	-73831,55	-88045,49	-104995,89	-125209,55	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Intereses		-70574,85	-65773,92	-51559,97	-34609,58	-14395,92	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>FLUJO DE CAJA FINANCIERO</b>	<b>169198,31</b>	<b>114678,57</b>	<b>139956,56</b>	<b>174082,69</b>	<b>249882,33</b>	<b>293966,07</b>	<b>402689,37</b>	<b>402689,37</b>	<b>402689,37</b>	<b>402689,37</b>	<b>402689,37</b>
SALDO DE CAJA RESIDUAL		<b>114678,57</b>	<b>139956,56</b>	<b>174082,69</b>	<b>249882,33</b>	<b>293966,07</b>	<b>402689,37</b>	<b>402689,37</b>	<b>402689,37</b>	<b>402689,37</b>	<b>402689,37</b>
CAJA RESIDUAL ACUMULADA		<b>114678,57</b>	<b>254635,12</b>	<b>428717,81</b>	<b>678600,14</b>	<b>972566,21</b>	<b>1375255,57</b>	<b>1777944,94</b>	<b>2180634,30</b>	<b>2583323,67</b>	<b>2986013,03</b>

## **CAPÍTULO VIII**

### **EVALUACIÓN ECONÓMICA Y FINANCIERA**

La evaluación del proyecto permite tomar decisiones respecto a si debe aceptar o no el presupuesto de capital que genera el proyecto contra los costos que demanda este, tanto para la implementación como para su funcionamiento normal.

La evaluación es realizada mediante los indicadores económicos y financieros para medir la productividad del conjunto de factores que intervienen en el proceso; estos indicadores económicos son:

- Valor Actual Neto (VAN).
- Tasa Interna de Retorno (TIR).
- Relación Beneficio-Costo (R/C).

Esta evaluación enfoca el análisis desde dos puntos de vista: rentabilidad del proyecto total (evaluación económica) y rentabilidad del capital propio aportado (evaluación financiera).

#### **8.1 EVALUACIÓN ECONÓMICA**

La evaluación económica está referida al análisis de los indicadores sin tener en cuenta el financiamiento o el préstamo. Es decir mide la rentabilidad del proyecto sin tener en cuenta de donde proviene el dinero invertido.

##### **8.1.1 Valor Actual Neto Económico (VANE)**

Es el excedente neto durante la vida útil del proyecto, luego de haber cubierto todos sus costos de operación, inversión y uso de capital. El VANE considera valores actualizados de los beneficios generados y los costos exigidos.

El VANE, se determina en función al flujo de caja económico y a un factor simple de actualización, a la cual se usa la siguiente expresión matemática.

$$VANE = \sum_{t=0}^n \frac{FCe_t}{(1+r)^n} - I_0 \quad Ec. 8.1[25]$$

Dónde:

- VANE : Valor actual neto económico
- FCe<sub>t</sub> : Flujo de caja económico del proyecto que corresponde al periodo t
- r : Costo de oportunidad de capital (COK)
- I<sub>0</sub> : Inversión inicial
- n : Año correspondiente al flujo

#### **Cálculo del Costo de Oportunidad del Capital (COK)**

La fijación del costo de oportunidad del capital que debe reflejar el rendimiento máximo que puede obtener el uso de esos recursos en fuentes de inversión alterna vas. Vale decir, la tasa de descuento corresponde al costo de oportunidad del capital (COK) del inversionista.

$$COK = [(1 + TIPE) * (1 + R) * (1 + i)] - 1 \quad Ec. 8.2 [25]$$

Dónde:

- TIPE : Tasa de interés de depósito (en S/) = 16 % anual
- R : Riesgo de mercado (riesgo país) = 6,00 %
- i : Tasa de inflación anual promedio = 4,07 %

Resultando:

$$COK = [(1 + 0,16) * (1 + 0,06) * (1 + 0,0407)] - 1$$

$$COK = 0,2796$$

$$COK = 27,96\%$$

#### **Criterio de decisión**

VANE > 0: El valor de los ingresos es mayor al valor de los egresos. Por ende es recomendable  
inver r.

VANE = 0: Valor de los ingresos es igual al valor de los egresos del proyecto.

VANE <0: El valor de los ingresos es menor al valor de los egresos. Por ende no es  
recomendable inver r.

El VANE al costo de oportunidad mencionados es de S/. **472 901,37**. Esta cifra indica que los  
beneficios proyectados son superiores a los costos incurridos, es decir el VANE es mayor a cero;  
la cual mostramos en el siguiente cuadro.

**Cuadro 8.1:** Valor Actual Neto Económico

Años	Flujo De Caja Económico	VANE (S/.)
0	-561 280,79	-561 280,79
1	185 253,42	144 769,41
2	279 562,03	170 725,88
3	313 688,15	149 702,78
4	389 487,80	145 256,72
5	433 571,54	126 361,19
6	402 689,37	91 713,59
7	402 689,37	71 671,14
8	402 689,37	56 008,62
9	402 689,37	43 768,88
10	402 689,37	34 203,93
		<b>472 901,37</b>

### 8.1.2 Tasa Interna de Retorno Económico (TIRE)

Es la tasa de interés que hace que el VANE sea igual a cero, es decir que iguala a los beneficios netos futuros actualizados a la inversión inicial. Su cálculo se realiza a través de aproximaciones sucesivas, el criterio de aceptación del proyecto es cuando TIRE es mayor o igual al Costos de Oportunidad de Capital (COK).

El TIRE, es una tasa que nos indica la rentabilidad promedio anual que genera el capital invertido en el proyecto, para lo cual se usa la siguiente expresión matemática:

$$VANE = \sum_{t=0}^n \frac{FCe}{(1 + TIRE)^n} - I_o = 0 \quad \text{Ec. 8.3[25]}$$

Donde:

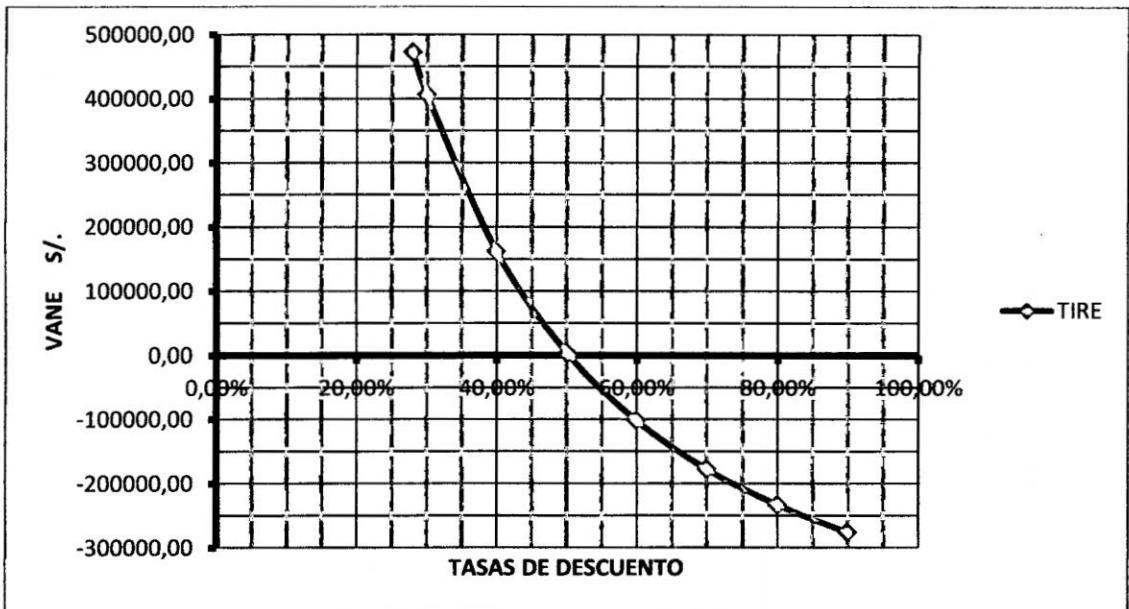
- VANE : Valor actual neto económico
- $FCe_t$  : Flujo de caja económico del proyecto que corresponde al periodo t
- TIRE : Tasa Interna de Rendimiento Económico
- $I_o$  : Inversión inicial
- N : Año correspondiente al flujo

La tasa interna de retorno económico obtenido es de 50 % la cual es mayor que el costo de oportunidad del capital que es de 27,96 % indicando que el proyecto da buena alternativa de inversión.

**Cuadro 8.2:** VANE para diferentes tasas de actualización

Tasa de actualización	VANE (S/.)
27,96%	473054,60
30,00%	406719,34
40,00%	162377,85
50,00%	3001,03
60,00%	-101028,06
70,00%	-176892,98
80,00%	-233012,96
90,00%	-275866,83

Confeccionando la gráfica 8.1, se puede determinar el valor aproximado del TIRE, en la cual muestra un resultado que es igual a 51,00 %.



**Figura 8.1:** Determinación gráfica de la Tasa Interna de Retorno Económico

El valor obtenido indica que la rentabilidad económica del proyecto supera al mínimo exigido (27,96%), resultando favorable para efectos del proyecto.

## 8.2 EVALUACIÓN FINANCIERA

Evaluar un proyecto de inversión desde el punto de vista financiero consiste en medir el valor proyectado incluyendo los factores de financiamiento externo, es decir, tener presente las amortizaciones anuales de la deuda y los intereses del préstamo en el horizonte del planeamiento.

### 8.2.1. Valor Actual Neto Financiera (VANF)

Es igual al flujo neto económico más los préstamos y menos el servicio de 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.

$$VANF = \sum \left[ (F_f) * \left( \frac{1}{(1 + CPPC)^n} \right) \right] - I_0 \quad Ec. 8.5 [31]$$

Dónde:

- VANF : Valor actual neto financiero
- F<sub>f</sub> : Flujo de caja financiero del proyecto
- I<sub>0</sub> : Inversión inicial.
- CPPC : Costo ponderado promedio del capital
- n :Tiempo en años.

### Costo Promedio Ponderado del Capital (CPPC)

Como se observa el cálculo el VANF requiere previamente de la fijación del costo promedio ponderado de capital que debe reflejar el rendimiento máximo que puede obtener el uso de esos recursos en fuentes de inversión alternativas, es decir se considera la tasa 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.

$$CPPC = \% Aporte * COK + \% Financiamiento * Tasa de interes \quad Ec. 8.6[21]$$

Dónde:

- % Aporte propio : 30,15 %
- % Financiamiento : 69,85 %
- COK : 27,96 %
- Tasa de interés efectiva : 16,00 %.

Reemplazando datos en la Ec. 8.6:

$$CPPC = 0,3015 * 0,2796 + 0,6985 * 0,16$$

$$CPPC = 0,1961$$

$$CPPC = 19,61 \%$$

**Cuadro 8.5: Valor Actual Neto Financiero (S/.)**

Años	Flujo de caja financiero	VANF
0	-169 198,31	-169 198,31
1	114 678,57	95 880,33
2	139 956,56	97 833,54
3	174 082,69	101 741,31
4	249 882,33	122 102,50
5	293 966,07	120 097,36
6	402 689,37	137 547,81
7	402 689,37	115 000,82
8	402 689,37	96 149,75
9	402 689,37	80 388,78
10	402 689,37	67 211,36
Sumatoria		1 033 953,54
<b>VANF</b>		<b>864 755,23</b>

El VANF es de **S/. 864 755,23**; este valor es mayor al VANE, significa que el préstamo realizado conviene al interés del proyecto.

#### **8.2.2. Tasa Interna de Retorno Financiera (TIRF)**

El TIRF puede ser interpretado como el máximo costo al cual un inversionista podría tomar prestado dinero para financiar la totalidad de un proyecto y ser capaz de repagar tanto el interés del financiamiento con su producción sin perder dinero.

Se define como la tasa de actualización que hace cero al valor actual neto financiero (VANF), es decir que iguala los beneficios netos futuros actualizados a la inversión inicial. Cuyo cálculo se realiza con la siguiente relación.

$$\sum \left[ \frac{FC_F}{(1 + TIRF)^n} \right] - VANF = 0 \quad \text{Ec. 8.7 [31]}$$

Donde:

VANF : Valor actual neto financiero

FC<sub>F</sub> : Flujo de caja financiero del proyecto

TIRF : Tasa Interna de Rendimiento Financiero

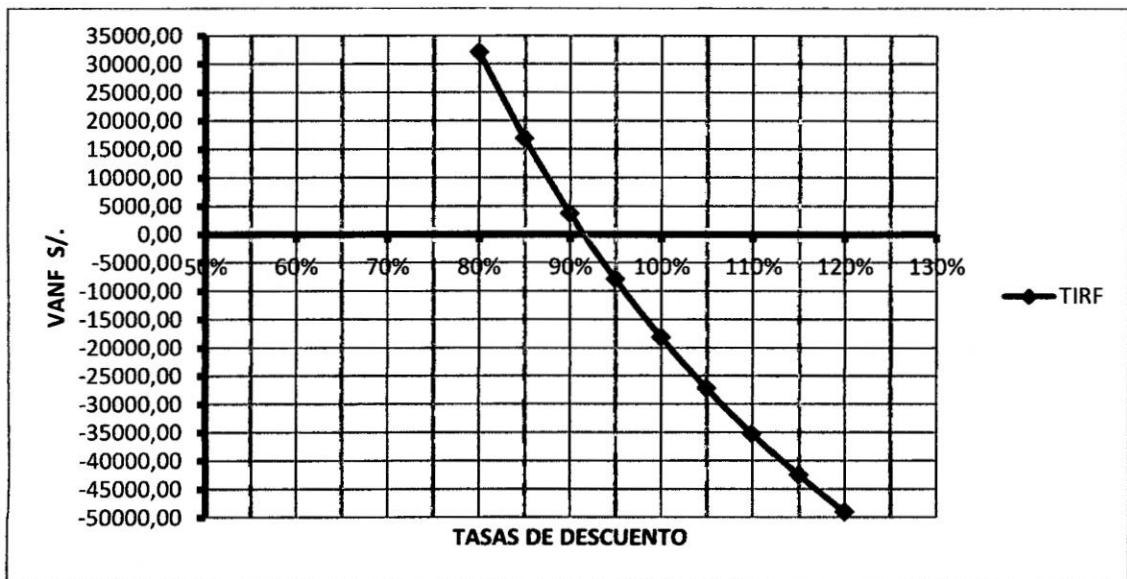
n : Año correspondiente al flujo

Al realizar los cálculos con la Ec. 8.7, y al hacer un cálculo al tanteo dando los resultados en el cuadro 8.6.

**Cuadro 8.6: VANF para diferentes tasas de actualización**

Tasa de Actualización	VANF
80 %	32 148,31
85 %	16 929,03
90 %	3 694,94
95 %	-7 895,81
100 %	-18 114,68
105 %	-27 179,21
110 %	-35 265,31
115 %	-42 516,31
120 %	-49 049,99

La tasa interna de retorno financiero (TIRF) aproximado es 92 %, esta cifra es superior a la tasa interna de retorno económico, por tanto el proyecto es atractivo para los inversionistas.



**Figura 8.2: Determinación gráfica de la Tasa Interna de Retorno Financiero**

### 8.3 RELACIÓN BENEFICIO – COSTO (B/C)

El ratio Beneficio – Costo, es el resultado de dividir la sumatoria del flujo neto de beneficios actualizados (sin IGV), entre la sumatoria del flujo neto de costos también actualizados generados durante el horizonte del proyecto. La tasa de capital es de 27,96 %. La relación matemática a usarse es:

$$\frac{B}{C} = \frac{\sum \frac{I_T}{(1+r)^n}}{\sum \frac{C_T}{(1+r)^n}} \quad \text{Ec. 8.8 [25]}$$

Donde:

B/C: Relación Beneficio – costo

$I_T$  : Ingreso o beneficios totales

$C_T$  : Costos Totales

$r$  : Costo de oportunidad de capital (COK)

$n$  : Año correspondiente al flujo

La relación B/C para el proyecto es 1,15; por cada unidad invertida, por lo cual es un indicador positivo en el proyecto.

**Cuadro 8.7:** Relación beneficio – costos del proyecto

Año	Flujos		Factor de actualización	Flujos actualizados	
	Beneficios	Costos		Beneficios	Costos
0	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00
1	1 736 240,38	1 550 986,96	0,78	1 356 814,40	1 212 044,98
2	2 077 051,05	1 797 489,02	0,61	1 268 435,40	1 097 709,51
3	2 393 530,58	2 079 842,43	0,48	1 142 275,21	992 572,42
4	2 732 457,72	2 342 969,92	0,37	1 019 050,75	873 794,03
5	3 088 261,47	2 654 689,93	0,29	900 050,79	773 689,59
6	3 088 261,47	2 685 572,11	0,23	703 359,91	611 646,31
7	3 088 261,47	2 685 572,11	0,18	549 652,49	477 981,35
8	3 088 261,47	2 685 572,11	0,14	429 535,23	373 526,60
9	3 088 261,47	2 685 572,11	0,11	335 667,57	291 898,68
10	3 088 261,47	2 685 572,11	0,08	262 313,10	228 109,16
Sumatoria				7 967 154,84	6 932 972,68
<b>B/C</b>				<b>1,15</b>	

#### 8.4 PERIODO DE RECUPERACIÓN DE LA INVERSIÓN (PRI)

Determina el tiempo necesario para que el proyecto recupere el total de la inversión, el tiempo en el cual se equipará la inversión efectuada con los beneficios generados por el proyecto. El periodo de recuperación, esta en base de la inversión y de los excedentes o utilidades que se produce.

$$\sum_{t=0}^g \frac{Inversion}{(1+r)^t} = \sum_{t=g}^n \frac{I_T - C_T}{(1+r)^n} \quad Ec. 8.9 [21]$$

Donde:

$I_T$  : Ingreso o beneficios totales

$C_T$  : Costos Totales

$r$  : Costo de oportunidad de capital (COK)

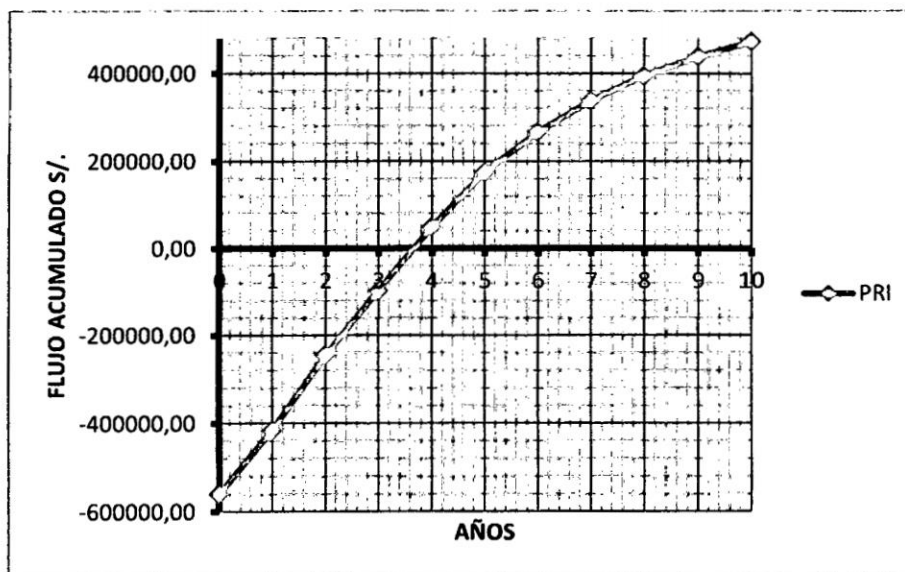
$n$  : Año correspondiente al flujo

De esta relación se calcula “n”, de tal forma que ambos factores se igualen, en consecuencia “n” calculado es igual al periodo de recuperación de la inversión. Para lo cual es necesario actualizar el saldo del flujo de caja económico con el costo de oportunidad. En el cuadro 8.8, se muestra el flujo de caja económico actualizado con la que se obtiene un PRI =3,98 años (3 años; 11 meses 23 días), menor al horizonte del proyecto, por lo tanto también hace mas aceptable al proyecto.

**Cuadro 8.8:** Periodo de Recuperación de Inversión

Años	Caja Económico	Factor de Actualización	Flujo Actualizado	Flujo Acumulado
0	-561 280,79	1,00	-561 280,79	-561 280,79
1	185 253,42	0,78	144 769,41	-416 511,38
2	279 562,03	0,61	170 725,88	-245 785,49
3	313 688,15	0,48	149 702,78	-96 082,71
4	389 487,80	0,37	145 256,72	49 174,01
5	433 571,54	0,29	126 361,19	175 535,20
6	402 689,37	0,23	91 713,59	267 248,79
7	402 689,37	0,18	71 671,14	338 919,93
8	402 689,37	0,14	56 008,62	394 928,55
9	402 689,37	0,11	43 768,88	438 697,44
10	402 689,37	0,08	34 203,93	472 901,37
<b>PRI</b>				<b>3,78</b>

El valor hallado significa que los ingresos netos actualizados igualan en 3 años con 9 meses y 11 días a la inversión, lo cual se observa en la figura 8.3.



**Figura 8.3:** Determinación gráfica del periodo de recuperación de la inversión

## 8.5 RENTABILIDAD ECONÓMICA Y FINANCIERA DEL PROYECTO

De acuerdo a los resultados obtenidos en la evaluación del proyecto, esta muestra resultados que generen una buena expectativa de rentabilidad tanto económica como financiera, siendo una buena alternativa de inversión por los siguientes factores positivos mostrados en el cuadro 8.9.

**Cuadro 8.9:** Resumen de la evaluación del proyecto

Indicador	Requisito	Resultado	Descripción
VANE	VANE > 0	S/. 472 901,37	El proyecto se acepta
VANF	VANF > VANE	S/. 864 755,23	El proyecto se acepta
TIRE	TIRE > COK (27,96%)	51 %	El proyecto se acepta
TIRF	TIRF > TIRE	92 %	El proyecto se acepta
B/C	B/C > 1	1,15	El proyecto se acepta
PRI	PRI < Horizonte del proyecto.	3 años, 09 meses y 11 días	Es aceptable

## 8.6 ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD

El análisis de sensibilidad, consiste en hacer conjeturas para la evaluación del VAN de un proyecto. El procedimiento consiste en suponer variaciones porcentuales para uno o más factores y luego evaluar sus efectos en los demás factores, y como estas afectan a la rentabilidad del proyecto para saber hasta qué punto sigue siendo viable. Para determinar la sensibilidad del presente estudio respecto a las variables mencionadas y los cambios que genera sobre el VANE y el TIRE, se toma como factores de evaluación al precio de la materia prima y el precio del producto final.

### 8.6.1 Análisis de sensibilidad respecto al precio de materia prima

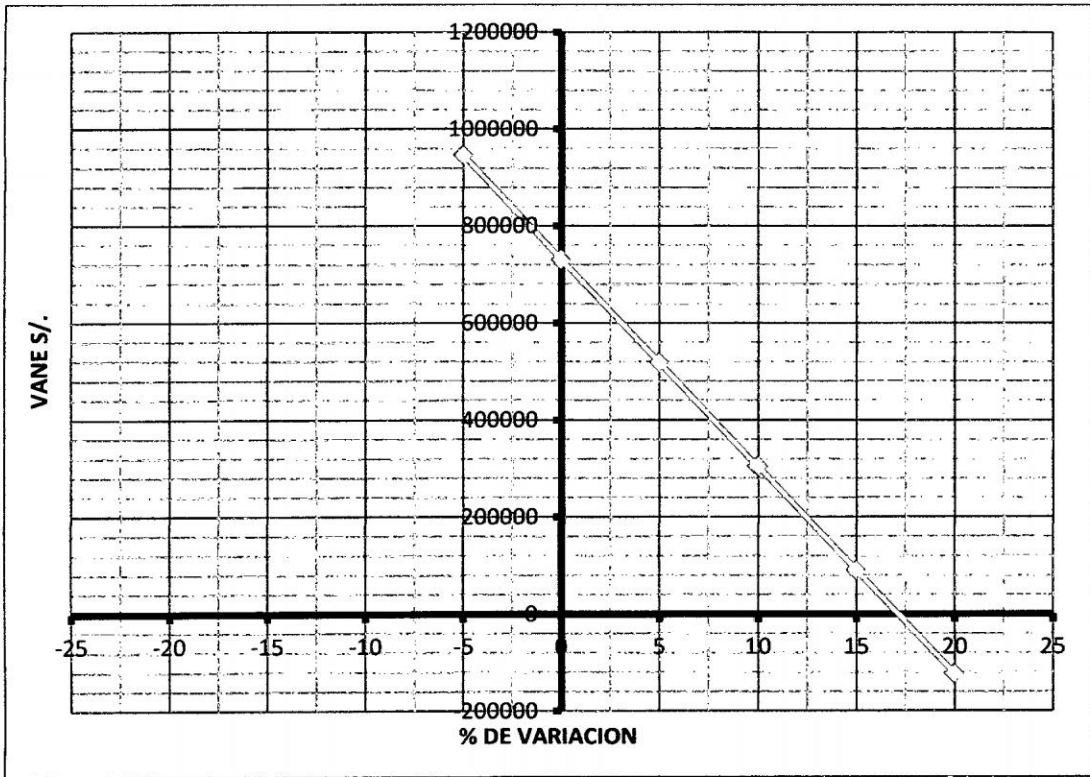
Esta variable fue seleccionada debido a los grandes volúmenes de materia prima que se requiere para el proceso, si bien el precio de la materia prima es bajo, cualquier variación podría afectar directamente la rentabilidad del proyecto.

En el cuadro 8.10 se presenta la variación del precio de la materia prima en diferentes porcentajes y las variaciones que genera en el VANE y el TIRE pues cualquier variación podría afectar directamente la rentabilidad del proyecto.

**Cuadro 8.10:** Análisis de sensibilidad a la variación del precio de materia prima

Variación(%)	Precio(S/.)	Precio (\$)	VANE (S/.)	TIRE (%)
20	6,48	2,56	-123 044,20	4
15	6,21	2,45	91 094,92	19
10	5,94	2,35	305 234,03	30
5	5,67	2,24	519 373,14	40
0	5,40	2,13	731 291,12	85
-5	5,13	2,03	947 651,37	60

Como podemos apreciar en la figura 8.4, ante las variaciones de los costos de materia prima el proyecto con nua siendo rentable hasta un incremento del 17 %, sin embargo al incrementar por encima del porcentaje indicado el VANE resulta negativo, lo cual indica que el proyecto es sensible a la variación en los costos de producción.



**Figura 8.4:** Análisis de sensibilidad con respecto a la variación del precio de materia prima

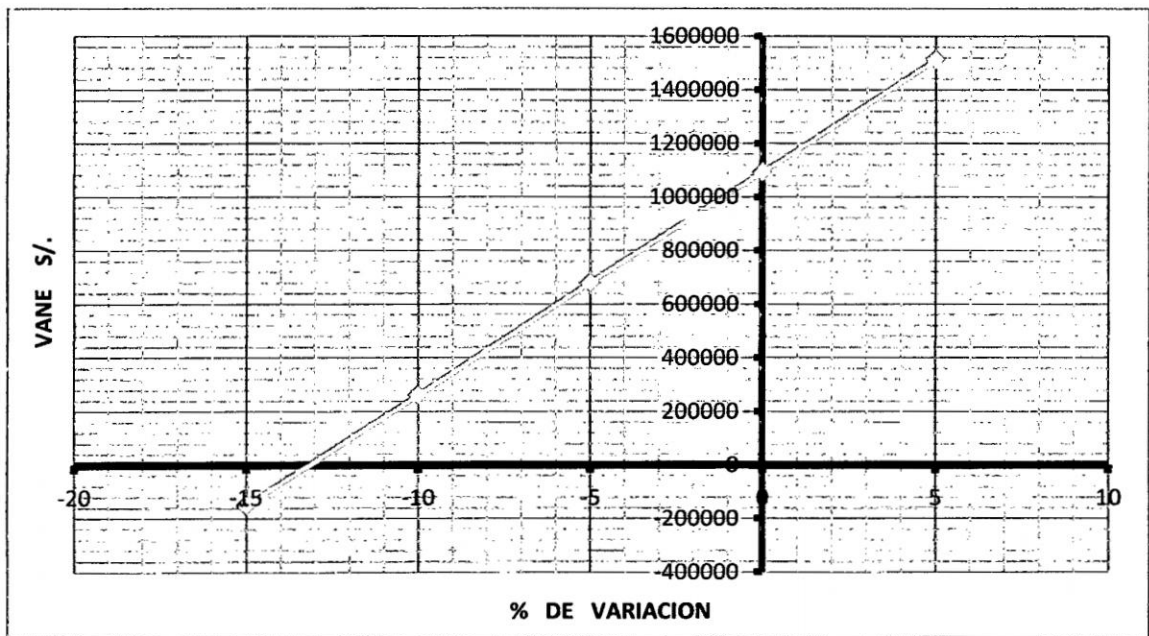
### 8.6.2 Análisis de sensibilidad respecto al precio de producto terminado

Esta variable se ha seleccionado debido al producto a ofertar, entonces cualquier variación afectara directamente la rentabilidad del proyecto. En el cuadro 8.11 detallamos las variaciones de los precios y las consecuencias que genera en el valor actual neto económico y la tasa interna de retorno económico; mostrando como resultado que cuando se disminuye más de -13 % el valor de venta establecido, se incurrirá en pérdidas.

**Cuadro 8.11:** Análisis de sensibilidad a la variación del precio del Producto Final

Variación (%)	Precio (S/.)	Precio (\$)	VANE (S/.)	TIRE (%)
5	11,03	4,36	1 514 336,73	100
0	10,50	4,15	1 093 989,59	85
-5	9,98	3,94	681 573,51	52
-10	9,45	3,74	261 226,37	29
-15	8,93	3,53	-15 1189,7	0

En la figura 8.5 se muestra los resultados de cada uno de las variables analizadas, se concluye que el proyecto es más sensible a la variación en el precio del producto final. Por lo tanto se tendrá mayor cuidado en relación a esta variable, durante la etapa de operación del proyecto.



**Figura 8.4:** Análisis de sensibilidad con respecto a la variación del precio del producto terminado

## **CAPÍTULO IX**

### **IMPACTO AMBIENTAL**

El estudio de Impacto ambiental engloba un conjunto de medidas de prevención, corrección y mitigación de los efectos que pudieran resultar de la ejecución del proyecto, sobre el ambiente.

La importancia en los proyectos sobre el tema de impacto ambiental, es cada vez más relevante, debido a que toda actividad económica sea el tipo que sea altera de una y otra forma el medio ambiente indiferente de su ubicación y tamaño, dado que utiliza recursos naturales, energía, espacio y produce deshecho.

#### **9.1 AMBITO**

El Reglamento de protección ambiental para el desarrollo de las actividades de la industria manufacturera (DS 019-97- MITINCI) aprobado en octubre de 1997, obliga a que todas las industrias de todos los niveles vayan a tener un comportamiento acorde con la necesidad de protección del medio ambiente, aunque la exigencia del estudio del impacto ambiental, no alcanza aquellos que desarrollan una actividad de nivel artesanal o la pequeña y micro empresa.

El procedimiento y requisito que debe tener la empresa para la aprobación del estudio de impacto ambiental, se describe en el texto único de procedimientos administrativos (TUPA) del Ministerio De Industria, Turismo, Integración y Negocios Comerciales Internacionales (MITINCI), siendo sus requisitos:

- Solicitud al director nacional de industria.
- Adjuntar (3) ejemplares del documento elaborado y firmado por una empresa consultora y autorizado para dicho efecto por el MITINCI, suscrito además por el titular de la empresa.

- Declaración jurada de la empresa consultora, indicando que no existe relación y/o vínculo con la empresa que recién elaboro el Estudio de Impacto Ambiental (EIA).
- Constancia de pago por derecho de tramite (10% UIT).

La dependencia donde se inicia el tramite, es en la oficina de tramite documentario, la autoridad que aprueba el tramite es la dirección de asuntos normativos, dando respuesta en un plazo máximo de 30 días, si aprueba o no el estudio de impacto ambiental o efectuar los ajustes a realizar para su aprobación.

## **9.2 MARCO LEGAL**

La base que sustenta el estudio de impacto ambiental está referida al reglamento de protección ambiental; en que estipula que el EIA se realiza como requisito previo al inicio de nuevas actividades industriales. Existe a su vez otras leyes y requisitos para el estudio de impacto ambiental como son:

- Constitución política del Perú, Art. 66, 67 y 68 que norma la política nacional del medio ambiente.
- Código de medio Ambiente y de los recursos Naturales D.L. Nº 613 del 08 de setiembre de 1990.
- Ley Marco para el crecimiento de las inversiones Privada D.L. Nº 753 del 08 de noviembre de 1991.
- Ley forestal y de fauna Silvestre D.L. Nº 21147 del 13 de Mayo de 1975.
- Nuevo Código Penal D.L. Nº 613.
- Ley orgánica para el Aprovechamiento Sostenido de los Recursos Naturales Ley Nº 26821 del 10 de junio de 1997.

## **9.3 PREDICCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS POSIBLES IMPACTOS AMBIENTALES**

A continuación se lleva a cabo un análisis de los posibles impactos ambientales que pudieran ocasionar las diversas etapas del proceso productivo, cabe destacar que el presente análisis es solo una visión general del proyecto, ya que el estudio real de impacto ambiental lo realiza un equipo de profesionales de diferentes áreas.

### **9.3.1 Aguas residuales de lavado**

Las aguas residuales de lavado provenientes de las diferentes etapas del proceso productivo contiene una variedad de contaminantes orgánicos e inorgánicos en forma disuelta y algunos sólidos en suspensión. La descarga de este tipo de aguas comprende a su vez múltiples descargas de las diferentes partes de la sala de proceso.

Los residuos líquidos que se forman como parte de las aguas de lavado de la carne, sales, detergentes y desinfectantes, pero estos residuos son todos biodegradables y se

mantendrán en concentraciones que no genere elevada contaminación del medio ambiente.

El Cuadro 9.1, aprecia los límites máximos permisibles que establece el reglamento general de aguas ya que aun no existe normatividad específica para cada industria.

**Cuadro 9.1:** Límites máximos de las aguas residuales

PARÁMETRO	LIMITE MÁXIMO
Temperatura	Menor o igual a 35 °C
Caudal	250 L/día
DBO	Menor o igual a 100 ppm
Sólidos sedimentables	8,50 ml/L/h
Grasa	0,10 g/L
Ph	5 – 8,5
Ignición de sustancias	Menor o igual a 90
Concentración de sustancias inflamables	Menor o igual a 1 g/L

### 9.3.2 Residuos Sólidos

Entre los residuos sólidos que va a generar el proyecto se encuentran restos de sangre, cartílagos, jugos de la carne, piltrafas, huesos, restos de envases (envases de insumos, bolsas de polie leno). El impacto ambiental de los envases desechados es un tema que requiere de cuidado especial, ya que la utilización de envases biodegradables resulta optimo solo para nichos de mercado muy específicos. Para el caso del proyecto se está haciendo uso de bolsas de polie leno el cual no es un material biodegradable, el cual con un inadecuado manejo de los deshechos de las bolsas se puede generar un impacto considerable. Pero esto se puede minimizar ya que estos desperdicios se pueden separar y reciclar para otros nes.

### 9.3.3 Residuos y vibraciones

Este tipo de contaminación suele no presentarse mucha atención pero, es un contaminante en potencial del medio ambiente ya que perjudica a la vida existente a los alrededores. Pero los residuos y vibraciones generados por los equipos de la planta no son fuertes ni tampoco ene un alcance a mas de los exteriores de la planta.

### 9.3.4 Contaminación térmica

Dentro de los agentes que generan estos contaminantes se encuentran principalmente los vapores provenientes del agua del lavado ya que durante los procesos de limpieza y saneamiento se trabajara con agua caliente para garan zar la adecuada removida de los restos de grasa de la carne impregnada en los equipos. Pero estos líquidos de lavado se mezclara con los aguas que provienen de otras aéreas, con la cual al mezclarse disminuirá su temperatura; con lo cual no sería una fuente de contaminación.

Así mismo, se hará uso de gas natural como combustible para la etapa de calentamiento de agua, el gas natural tiene una combustión completa no emite monóxido de carbono (CO), teniendo de esta manera una emisión solo de agua y de CO<sub>2</sub>. En las demás etapas de producción están constituidos por maquinarias y equipos que funcionan con energía eléctrica.

## **9.4 IMPACTO A LOS COMPONENTES AMBIENTALES**

### **9.4.1 Suelo**

Es el componente más afectado pero de manera moderada por el movimiento de tierras y compactación de suelos que se realizara, lo cual no significa que ponga en riesgo a este recurso. Además se tiene en cuenta que los lixiviados de la planta de tratamiento de residuos sólidos generan impacto sobre el suelo, pero se tomara las medidas para minimizar este impacto colocando una capa de arcilla a las paredes las trincheras donde se tratara los residuos.

### **9.4.2 Flora**

Este recurso presenta las mismas características que el anterior debido a la estrecha relación con el recurso suelo. En cuanto al proyecto se refiere, se edificará la planta en una zona en el que no interfiere la vegetación silvestre o natural.

### **9.4.3 Fauna**

En la actividad de construcción y producción de la planta, no afectara a la fauna estando ubicado el proyecto en una zona urbana.

### **9.4.4 Agua**

La contaminación del agua no sucederá ya que la planta está ubicada lejos de fuentes de agua, como son ríos, manantiales, etc. Además que el uso de agua para el funcionamiento del proyecto, no interferirá con zonas agrícolas, ya que el proyecto utilizara exclusivamente el agua potable proveniente de la red comunal, que es administrada y supervisada por la Municipalidad y el Centro de Salud del distrito de Pilpichaca.

### **9.4.5 Aire**

El aire no sufrirá mucha contaminación porque no se hará uso de combustible que desechen grandes cantidades de CO u otros gases tóxicos como es caso del petróleo, al cual se le suma que la empresa no quemara ningún tipo de desechos o desperdicios materiales. Sin embargo la planta de tratamiento de residuos ocasiona olores desagradables que el viento arrastra, para evitar esto se va reforestar los alrededores de la planta.

**Cuadro 9.2: Fuentes de impacto ambiental**

FUENTES DE IMPACTOS AMBIENTAL		OCURRENCIA	
<b>A. Por la ubicación y diseño</b>			
	¿El proyecto se ubica dentro de un área natural protegida y/o zona arqueológica?		NO
	¿Las instalaciones y cultivos se ubican en una zona propensa a erosión?		NO
	¿El proyecto producirá desperdicios orgánicos u otros elementos tóxicos?	SI	
	¿La obra se ubica cerca o cruza curso de aguas existentes?		NO
	¿Las instalaciones carecen de servicios higiénicos?		NO
	¿Los almacenes de productos tóxicos tienen piso de tierra?		NO
	¿El terreno seleccionado para el proyecto tiene vegetación natural?		NO
	¿El proyecto está cerca de lugares donde habitan animales silvestres?		NO
	¿Otras comunidades usan las mismas fuentes de agua que se usara para el riego de los cultivos?	SI	
<b>B. Por la ejecución</b>			
	¿La población circundante estuvo desinformada respecto al proyecto?		NO
	¿Los agregados provienen de canteras nuevas?	SI	
	¿Existe material suelto en las zonas con pendientes pronunciadas cercanas?		NO
	¿Existe la posibilidad de encontrar agua subterránea?		NO
	¿Se cortaran arboles del lugar para obtener madera?		NO
	¿Se eliminaran los pastizales que protegen el terreno?		NO
	¿Existe la posibilidad de desterrar basura?		NO
	¿El material excedente de las excavaciones de la obra permanecerá en el lugar?		NO
<b>C. Por el uso</b>			
	¿La comunidad en donde se ubica la planta carecerá de una junta directiva?		NO
	¿Las áreas donde se piensa ubicar el proyecto, son destinadas para el cultivo diseñado, o distorsionan el uso de los mismos?	SI	
	¿Se utilizaran, fertilizantes y otras sustancias que pueden significar riesgos para la salud y medio ambiente?		NO
	¿La planta producirá desperdicios orgánicos?	SI	
	¿La planta producirá humo o cualquier residuo gaseoso?		NO
	¿La planta producirá residuos líquidos pestilentes?		NO
	¿La planta producirá residuos sólidos contaminantes?	SI	
	¿La planta producirá ruido perturbante que pueda alertar el normal desenvolvimiento de la comunidad?		NO
<b>D.- Por el Mantenimiento</b>			
	¿Las obras y maquinarias requieren mantenimiento permanente para asegurar su sostenibilidad en el tiempo?	SI	

La instalación de la planta, traerá progreso ya que tiene una visión de desarrollo; y dicha ejecución no verá comprometida la disponibilidad de recursos naturales ni la cantidad ambiental para las futuras generaciones. Ya que en la crianza de la alpaca no se emiten contaminantes tóxicos; los residuos tanto sólidos como líquidos serán tratados. Por ende

no hay efectos negativos sobre el medio ambiente. Pues la planta trabajara de acuerdo a las medidas legales y planes que actúen orientados a proteger nuestro medio ambiente.

## **9.5 TRATAMIENTO DE LAS AGUAS RESIDUALES**

El grado de impacto ambiental es moderado, la categoría que pertenece el proyecto es de Categoría 3, por tratarse de una planta que trabajara con alimentos para consumo humano, para mitigar el impacto por la generación de residuos líquidos se seguirá lo siguiente.

### **9.5.1 Tratamiento primario**

Las aguas residuales que entran en una depuradora contienen materiales orgánicos como inorgánicos en suspensión. Estos materiales se eliminan por medio de enrejados o barras verticales, se envían en un micro relleno sanitario tras ser recogidos manualmente o mecánicamente, el tratamiento primario se realiza con el siguiente detalle.

#### **A. Cámara de arena**

En el pasado, se usaban tanques de deposición, largos estrechos, en forma de canales, para eliminar materia inorgánica o mineral como arena, sedimentos y grava, estas cámaras estaban diseñadas de modo que permitieran que las partículas inorgánicas de 0.2 mm o más se depositaran en el fondo, mientras que las partículas más pequeñas y la mayoría de los sólidos orgánicos que permanecen en suspensión continúan su recorrido.

#### **B. Sedimentación**

Una vez eliminada la fracción mineral sólida, el agua pasa a un depósito de sedimentación donde se depositan los materiales orgánicos, que son reiterados para su eliminación. El proceso de sedimentación puede reducir de un 20 a un 40 % las DBO<sub>5</sub> y de un 40 a un 60 % los sólidos en suspensión.

La tasa de sedimentación se incrementa en algunas plantas de tratamiento industrial incorporando procesos llamados coagulación y floculación químicas al tanque de sedimentación. La coagulación es un proceso que consiste en añadir productos químicos como el sulfato de aluminio, el cloruro férrico o polielectrolitos a las aguas residuales; esto altera las características superficiales de los sólidos en suspensión de modo que se adhieren los unos a los otros y precipitan. La floculación provoca la aglutinación de los sólidos en suspensión. Ambos procesos eliminan más del 80% de los sólidos en suspensión.

#### **C. Digestión**

La digestión es un proceso microbiológico que convierte el lodo, orgánicamente complejo, en metano, dióxido de carbono y un material inofensivo similar al humus. Las reacciones se producen en un tanque cerrado o digestor, y son anaerobias, esto se

producen en ausencia de oxígeno. La conversión se produce mediante una serie de reacciones. En primer lugar, la materia sólida se hace soluble por la acción de enzimas. La sustancia resultante fermenta por la acción de un grupo de bacterias productoras de ácidos, que la reducen a ácidos orgánicos sencillos, como el ácido acético. Entonces los ácidos orgánicos son convertidos en metano y dióxido de carbono por bacterias. Se añade lodo espesado y calentado al digestor tan frecuentemente como sea posible donde permanece entre 10 y 30 días hasta que se descomponen. La digestión reduce el contenido en materia orgánica entre un 45 y un 60%.

#### **D. Desecación**

El lodo digerido se extiende sobre lechos de arena para que seque al aire. La absorción por la arena y la evaporación son los principales procesos responsables de la desecación. El secado al aire requiere un clima seco y relativamente cálido para que su eficacia sea óptima, y algunas depuradoras en una estructura tipo invernadero para proteger los lechos de arena. El lodo desecado se usa sobre todo como acondicionador del suelo; en ocasiones se usa como fertilizante, debido a que contiene un 2 % de nitrógeno y un 1 % de fósforo.

### **9.5.2 Tratamiento secundario**

Una vez eliminados de un 40 a un 60% de los sólidos en suspensión y reducida de un 20 a un 40 % la DBO<sub>5</sub> por medios físicos en el tratamiento primario, el tratamiento secundario reduce la cantidad de materia orgánica en el agua. Por lo general los procesos microbianos empleados son aeróbicos, es decir, los microorganismos actúan en presencia de oxígeno disuelto. El tratamiento secundario supone, de hecho, emplear y acelerar los procesos naturales de eliminación de los residuos. En presencia de oxígeno, las bacterias aeróbicas convierten la materia orgánica en formas estables, como dióxido de carbono, agua, nitratos y fosfatos, así como otros materiales orgánicos. La producción de materia orgánica nueva es un resultado indirecto de los procesos de tratamiento biológico, y debe eliminarse antes de descargar el agua en el cauce receptor.

Hay diversos procesos alternativos para el tratamiento secundario, incluyendo el filtro de goteo, el lodo activado y las lagunas.

#### **A. Filtro de goteo**

En este proceso, una corriente de aguas residuales se contribuye intermitentemente sobre un lecho o columna de algún medio poroso revestido con una película gelatinosa de microorganismos que actúan como agentes destructores. La materia orgánica de la corriente de agua residual es absorbida por la película microbiana y transformada en

dióxido de carbono y agua. El proceso de goteo, cuando va precedido de sedimentación, puede reducir cerca de un 85 % la DBO<sub>5</sub>.

#### **B. Fango activado**

Se trata de un proceso aeróbico en el que partículas gelatinosas de lodo quedan suspendidas en un tanque de aireación y reciben oxígeno. Las partículas de lodo activado, llamadas floc, están compuestas por millones de bacterias en crecimiento activadas por una sustancia gelatinosa. El floc absorbe la materia orgánica y la convierte en productos aeróbicos. La reducción de la DBO<sub>5</sub> fluctúa entre el 60 y el 85 %.

Un importante acompañamiento en toda planta que use lodo activado o un filtro de goteo es el clarificador secundario, que elimina las bacterias del agua antes de su descarga.

#### **C. Estanque de estabilización o laguna**

Otra forma de tratamiento biológico es el estanque de estabilización o laguna, que requiere una extensión de terreno considerable y, por tanto, suelen construirse en zonas rurales. Las lagunas opcionales, que funcionan en condiciones mixtas, son las más comunes, con una profundidad de 0,6 a 1,5 m, en caso del proyecto se realizara en lagunas con una profundidad de 0,3 a 0,5 m en la zona del fondo, donde se descomponen los sólidos, las condiciones son anaerobias; la zona próxima a la superficie es aeróbica, permitiendo la oxidación de la materia orgánica disuelta y colonial. Puede lograrse una reducción de la DBO<sub>5</sub> de un 75 a un 85 %.

#### **9.5.3 Vertido del agua tratada**

El vertido final del agua tratada se realiza de varias formas. La más habitual es el vertido directo a un río o lago receptor. En el caso del proyecto aparte del vertido al río, se va a reutilizar el agua para el riego de las áreas periféricas a la planta de tratamiento de residuos y el riego de los almácigos y plantones de árboles que el proyecto considera para la reforestación de la zona.

## **CAPÍTULO X**

### **ORGANIZACIÓN Y ADMINISTRACIÓN**

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

Es importante señalar que para definir la estructura organizativa bajo la cual funcionara la empresa es necesario seguir una secuencia metodológica.

#### **10.1 RAZÓN SOCIAL DE LA EMPRESA**

La empresa se constituirá como Sociedad Anónima Cerrada (S.A.C) el objeto de la sociedad es dedicarse a las actividades productivas y comerciales propias del proyecto. La ventaja de la Sociedad Anónima radica en la responsabilidad limitada de los socios, que alcanzan solo el monto de su inversión o aporte (acciones); además estas pueden disponer libremente de sus acciones durante la existencia de la empresa.

Como sociedad anónima la empresa debe estar conformada por lo menos con dos de los tres órganos superiores como son: Junta General De Accionista, Directorio y la Gerencia, las cuales regirán al buen funcionamiento de la empresa.

#### **10.2 PROCESO DE CONSTITUCIÓN DE LA EMPRESA**

Para la constitución formal de la empresa, se procederá considerando los siguientes pasos de acuerdo a la ley general de sociedades:

- Reunión de los socios y acuerdo bajo acta para la formación de la sociedad y su posterior denominación de la sociedad (empresa).
- Búsqueda mercantil para reservar el nombre de la sociedad.
- Redacción y aprobación del borrador de la Minuta (testimonio de constitución).
- Prestación de la Minuta a la Notaria para que esta sea ingresada en los Registros Públicos, para su inscripción y elevación a Escritura Pública.
- Con la copia de la Minuta donde consta su ingreso a una Notaria se solicitara inscripción a la SUNAT, para la obtención del número de RUC.
- Con la copia de Minuta, numero de RUC, se solicitara la apertura de una cuenta corriente en un Banco.
- Obtención de la Personería Jurídica.

### 10.3 LICENCIAS

Se realizan los trámites correspondientes ante la Municipalidad Provincial de Huancavelica y la distrital de Pilpichaca, para la obtención de la Licencia de funcionamiento. Para ellos se Adjuntara los siguientes documentos:

- Título de Propiedad.
- Copia certificada del testimonio de constitución de la Empresa.
- Copia certificada del RUC.
- Vigencia de poder del representante legal.
- Copia certificada del DNI del representante legal.
- La municipalidad realiza una inspección del lugar, de ser positivo la inspección, la unidad responsable emite un certificado de habitabilidad.
- Se procede a realizar el pago por derecho de licencia (5 % UIT).
- Obtención de la licencia de funcionamiento.

### 10.4 TIPO DE ORGANIZACIÓN

Tipo de Empresa : Privada  
 Actividad : Industrial  
 Nombre de la Empresa : "PAQOCHA SAC"

### 10.5 ESTRUCTURA ORGÁNICA DE LA EMPRESA

Para alcanzar los objetivos que se enen, la empresa "Paqocha SAC", se establece como una sociedad, el objeto del diseño organizacional está definido de acuerdo a las labores que se van

a realizar y las cuales se han dividido en departamentos de trabajo, las cuales interaccionaran entre ellas, de tal manera que se garantice el éxito de empresa.

La figura 10.1 muestra la estructura orgánica de la empresa.



Figura 10.1: Organigrama estructural de la empresa

#### A. Junta general de socios

Es el máximo órgano de la empresa al cual corresponde la dirección. Están formados por la totalidad de accionistas y tiene facultad para tratar y decidir sobre todo asuntos relacionados con la entidad. Tendrán dos sesiones ordinarias anuales y juntas extraordinarias las veces que se solicite. Entre sus funciones se tiene:

- Fijar las políticas de trabajo de la empresa.
- Aprobar o desaprobar los estados financieros de la empresa.
- Asignar el sueldo del gerente general.
- Aprobar o desaprobar los planes de desarrollo que se propongan para la empresa.

#### B. Gerencia general

Es el representante legal de la empresa, responsable de planear, organizar, coordinar, dirigir y controlar las actividades, recursos y procedimientos administrativos de la empresa en función al cumplimiento de los planes, programas, metas u objetivos de la misma. Entre sus funciones se tiene:

- Ejecutar los acuerdos de la junta de socios con su órgano de línea.

- Evaluar la situación del momento, los resultados obtenidos y las previsiones para el futuro, estableciendo los programas a desarrollarse, procedimientos y políticas para alcanzar los objetivos establecidos en coordinación con las áreas de producción y comercialización (ventas).
- Evaluar y controlar costos y gastos de las operaciones de producción y administración.
- Controlar el desarrollo de los procesos y la utilización de los recursos, a la vez de ser responsable de dirigir y ejecutar las actividades de contabilidad mediante inventarios físicos y permanentes. Además de establecer los estados financieros y la elaboración de los mismos para dar paso a la preparación de la declaración jurada del impuesto a la renta.

### **C. Departamento de producción**

Órgano responsable de planear, organizar, dirigir y controlar las actividades, recursos y procesos del área de producción, apoyando a la titular gerente. Esta jefatura abarcará las áreas de producción y control de calidad.

#### **a. Jefe de planta**

También denominado Jefe de Producción, cuyo cargo se le asignara a un ingeniero en industrias alimentarias con conocimiento y experiencia en los procesos de transformación del producto, además se encargara de controlar la óptima utilización de los recursos de la empresa, tales como la mano de obra, energía, etc.

#### **b. Control de calidad**

El jefe de aseguramiento de la calidad verificará que el proceso y el producto final se ajusten a los estándares especificados por INDECOPI y por el manual de calidad de la empresa apoyando al jefe de producción a implantar y aplicar adecuadamente el HACCP, BPM, así también el Programas de Higiene y Saneamiento de la empresa.

#### **c. Operarios**

La constituyen las personas que están en contacto directo con proceso de productivo, por lo cual estarán capacitados en el funcionamiento de la línea de producción, e involucrados en una filosofía de calidad total. Las funciones que deben cumplir son:

- Realizar operaciones de almacenamiento, esbala y desesbala de la materia prima, así como del almacenaje y envasado del producto final.
- Efectuar la limpieza y conservación de la planta.
- Realizar otras funciones que le sean asignadas.

#### **D. Departamento de administración**

Dedicado a las actividades de ventas y marketing de la empresa, teniendo a su cargo al contador, jefe de ventas, así también se hará cargo de la compra de equipos y materiales, compra de materia prima, selección y contratación del personal.

##### **a. Área de contabilidad**

Esta área tiene la función de: elaboración y control de presupuesto, llevar la contabilidad, control de gastos administrativos, desarrollo de los recursos humanos, control de los afectos y de cobranza; este departamento está a cargo de un licenciado (a) en contabilidad.

##### **b. Área de ventas**

Esta área se dedicara a las la investigación y análisis del mercado, planeamiento de las ventas campañas promocionales, control de gastos y costos de venta, publicidad, evaluación y seguimiento post-venta.

El encargado de esta área tendrá que coordinar con la gerencia general a fin de definir la política general de ventas y plan de marketing; así mismo, planificar y organizar las ventas, puntos de ventas y distribución, lleva registros de entrada y salida del producto. Por otro lado lograr que el consumidor este satisfecho con los productos. También planificar el aumento de los precios de ventas de los productos tendientes a tener una variación en coordinación con el aumento de los costos.

## CONCLUSIONES

Luego de llevar a cabo el estudio de pre factibilidad para la instalación de una planta de despiece de carne de alpaca (*Lama pacos*) en el distrito de Pilpichaca – Huancavelica, se llega a las siguientes conclusiones:

1. La población de alpaca disponible para su máxima capacidad del proyecto es de 36 761 unidades para el año 2017, del cual se usará el 36%; se tiene una demanda insatisfecha de carne de alpaca de 516 TM/año llegándose a cubrir el 59 % del mercado objetivo con la carne de alpaca en despiece en el año 2017.
2. El estudio técnico muestra que es viable la instalación de la planta de procesamiento en el distrito de Pilpichaca, provincia de Huaytará y región de Huancavelica, empezando con un tamaño de planta de 180 TM/año que equivale al 60 % de su capacidad diseñada que irá incrementando cada año en un 10 % hasta que el quinto año alcance su máxima capacidad que se estima en 300 TM/año de carne de alpaca en despiece.
3. La tecnología empleada para la producción le da importancia a todas las etapas del proceso productivo, asegurando que el producto no se contamine ni sufra cambios; luego el almacenaje a bajas temperaturas del producto final ya que este sistema garantiza la conservación de las características de la carne original y asegura que el producto no se deteriore durante el periodo que dura en llegar al consumidor.
4. La inversión del estudio asciende a un total de S/. 561 281,49; cuyo financiamiento será realizada a través del programa de crédito para la mediana empresa (Multisectorial) del Banco de Crédito en un 69,85 %, con una tasa de interés anual de 16% y un plazo máximo de devolución de cinco años incluido el periodo de gracia, y el 30,15 % será aportado por los socios de la empresa.
5. La evaluación económica y financiera realizada muestra que los indicadores VAN, TIR, relación B/C, indican que el estudio es viable económica y financieramente, además el ratio PRI es corto tan solo se requiere de 3 años con 09 meses y 11 días para que el inversionista recupere su inversión.
6. Se realizará el tratamiento de los residuos tanto líquidos como sólidos con la finalidad de mitigar el impacto ambiental.
7. La empresa constituida es de razón social "PAQOCHA SAC" de tipo industrial, que en su estructura orgánica cuenta con dos departamentos: producción y administrativo, ambicionando ser una empresa líder en la producción, transformación y comercialización de la alpaca y derivados (alpaca, fibra, carne, piel).

## **RECOMENDACIONES**

1. Tomando en consideración el monto de la inversión y la naturaleza del presente estudio se recomienda pasar a realizar el estudio de factibilidad para la cristalización o ejecución del proyecto.
2. Se recomienda realizar más estudios para la explotación industrial de los camélidos sudamericanos; como el charqui a partir de la carne de alpaca y/o de la llama, que son recursos que abundan en nuestra región y se está dando menos importancia en su crianza.
3. Impulsar el consumo de la carne de alpaca en los departamentos de mayor cantidad de población.

## BIBLIOGRAFÍA

- [1]. **ANDRADE ESPINOZA S.** 2012. Preparación y evaluación de proyectos. 4ta edición, Editorial Andrade, Lima – Perú. 728 págs.
- [2]. **BACA URBINA, G.** 2000. Evaluación de proyectos. 3ra Edición, Editorial Mc Graw Hill – México. 339 págs.
- [3]. **BALBOA BATLE J.** 2004. Aplicaciones del frío en la industria alimentaria. 1ra Edición. Editorial CEYSA. Barcelona – España. 104 págs.
- [4]. **BUZTINZA CHOQUE, V.** 2001. La Alpaca. Editado por Oficina de Recursos de Aprendizaje sección Publicaciones – UNA, 1ra Edición, Puno, 495 págs.
- [5]. **CASIMIRO CATALÁ G.** 2010. Guía Básica Del Frigorista; Calculo y Diseño. 1ra Edición. Madrid- España. 83 págs.
- [6]. **CENGEL YUNUS A.** 2004. Transferencia de Calor. 2da Edición. Editorial Mc Graw Hill – México. 793 págs.
- [7]. **COLLAZOS CHIRIBOGA C., ENRIQUE ALVISTUR J., NANCY ROBLES G., AMALIA ROCA N. et al.** 1995. Tabla de Composición de los Alimentos. Editado por el Instituto Nacional de Nutrición. Lima – Perú.
- [8]. **COMPENDIO ESTADÍSTICO AGRARIO DE LA REGIÓN HUANCAMELICA 2010 - 2012,** Dirección Regional Agraria Huancavelica, 1249 págs.
- [9]. **DIRECCIÓN DE INFORMACIÓN AGRARIA - DIA Huancavelica,** 2012
- [10]. **FERNÁNDEZ LÓPEZ DEL CASTILLO J.** 2011. Diseño de una cámara frigorífica. Primera Edición. Editorial Madrid. España. 149 págs.
- [11]. **FLORES MOGOLLAN D. y ESTEBAN HUAMANI T.** 2006. Crianza de Alpacas. Editado por la ONG PRO-ALPACA. Perú. 84 págs.
- [12]. **INEI - Censos Nacionales 2007: XI de Población y VI de Vivienda.**
- [13]. **INEI - Compendio estadístico regional de Huancavelica 2011 - 2012**
- [14]. **INEI- IV Censo Nacional Agropecuario - 2012**
- [15]. **ITINTEC.** 2001. Norma Técnica Peruana 201.043–Carne y Productos Cárnicos. Definiciones, requisitos y clasificación, de las carcasas y carnes de alpaca y llamas.
- [16]. **LÓPEZ FLORES, P.** 2006 “Estudio de pre-factibilidad para la instalación de una planta procesadora de conservas de carne de alpaca (Lama Pacos) en salsa de tomate”. Tesis - Universidad Nacional San Cristóbal de Huamanga. Ayacucho – Perú. 300 págs.
- [17]. **MADRID VICENTE A., PASTRANA RUBIO G.** 2003. Refrigeración, Congelación y Envasado de los Alimentos. 1ra Edición. Editorial AMV Ediciones. Madrid - España. 423 Págs.

- [18]. **MAESTRE ALBERT J. y MELGAREJO MORENO P.** 1993. Nuevo Cursos de Ingeniería del frío. 2da Edición. Editorial A. Madrid Vicente Ediciones. Madrid – España. 485 págs.
- [19]. **MELGAREJO M, P.** 2002. Aislamiento, Cálculo y Construcción de Cámaras Frigoríficas. Editorial Madrid Vicente. España 250 págs.
- [20]. **MORENO GARCÍA B.**2003. Higiene e inspección de Carnes. Editorial Acribia Zaragoza. España 268 págs.
- [21]. **NICLOS ROSSELL J.** 2011. Proyectos de inversión. Editorial Madrid. Valencia - España. 342 págs.
- [22]. **PÉREZ DUBE D. y ANDUJAR ROBLES G.** 2000. Cambios de Coloración de los Productos Cárnicos. Revista cubana de alimentos, 24 págs.
- [23]. **PLAN DE DESARROLLO CONCERTADO 2009 – 2021** de la Municipalidad Distrital de Pilpichaca. 125 págs.
- [24]. **PONCE RAMÍREZ JUAN C.** 2009. Plantas Agroindustriales; Principios Básicos para el Diseño de Plantas Agroindustriales. Edición propia del Autor, Ayacucho – Perú. 104 págs.
- [25]. **PONCE RAMÍREZ JUAN C.** 2009. Proyectos Agroindustriales; Fundamentos para la Formulación de proyectos Agroindustriales. Edición propia del Autor, Ayacucho – Perú. 165 págs.
- [26]. **PRINCE, JAMES F.** 1994. Ciencia de la Carne y de los Productos Cárnicos. Editorial Acribia, SCHWEIGERT, Bernard S. S.A. Zaragoza, 341 págs.
- [27]. **RANKEN M. D.** 2003. Manual de la Industria de la carne. 1ra Edición. Editorial AMD Ediciones. Madrid - España. 351 Págs.
- [28]. **REGLAMENTO DE SEGURIDAD PARA PLANTAS E INSTALACIONES FRIGORÍFICAS.** Real Decreto 3099/1977. España. 89 págs.
- [29]. **REGLAMENTO TECNOLÓGICO DE CARNES-** 1995.Lima – Perú. 43 págs.
- [30]. **SALVA RUIZ B., ELIAS PEÑAFIEL C., ENCINA ZELADO C.** 2006.Carne de Alpaca: Caracterización y Procesamiento. Editado por la Asamblea Nacional de Rectores; 1ra Edición, Lima – Perú. 85 págs.
- [31]. **SAPAG CHAIN N. y SAPAG CHAIN R.** 1991. Preparación y evaluación de Proyectos, 2da Edición, Editorial Mc Graw Hill, México. 388 págs.
- [32]. **SOLÍS HOSPINAL R.**1997. Producción de Camélidos Sudamericanos. Primera Edición. Imprenta Ríos S. A. Cerro de Pasco – Perú. 550 págs.
- [33]. **SOUTO ANTONIO,W.**1994. Despiece de Ganado. 1ra edición. Universidad de Santiago de Compostela, Galicia. 42 págs.
- [34]. **TÉLLEZ, J. V.** 1999. Tecnología e Industrias Cárnicas. Tomo I y II.Lima- Perú. 183 págs.

- [35]. **VALORES UNITARIOS OFICIALES DE EDIFICACIÓN:** Para Lima metropolitana y la provincia constitucional de Callao, la costa, sierra y selva, vigentes para el ejercicio fiscal 2013. 13 págs.
- [36]. **VARMAN, H.** 1998 “Carne y Productos Cárnicos”. Editorial Acribia Zaragoza. España.224 págs.
- [37]. **VELIZ FLORES R.** 2006. Mecánica de Fluidos en la Ingeniería de procesos Químicos. Edición propia del Autor, Ayacucho – Perú. 210 págs.

#### **Páginas web**

- <http://www.agrohuancavelica.gob.pe/>
- <http://www.agrorural.gob.pe/>
- <http://www.desco.org.pe/>
- <http://www.fao.org/9492s01.htm#bm01>
- <http://www.inei.gob.pe/>
- <http://www.minag.gob.pe/>

**ANEXO 2.1**  
**DETERMINACIÓN Y RESULTADOS DEL NÚMERO DE MUESTRAS A ENCUESTAR**

**a. Encuesta para población en estudio**

Como la población es conocida se usa la siguiente formula.

$$n = \frac{Z^2 * N * p * q}{e^2(N - 1) + Z^2 * p * q}$$

Previa una encuesta preliminar a 50 personas con la pregunta si aceptaría consumir carne de alpaca trozada o en despiece, los cuales respondieron:

Respuesta	Huancavelica		Huancayo	
	Encuestados	%	Encuestados	%
A favor (p)	40	80	36	72
En contra (q)	10	20	14	28
Total	50	100	50	100

- Para la ciudad de Huancavelica

$$n = \frac{1,96^2 * 41331 * 0,80 * 0,20}{0,05^2(41331 - 1) + 1,96^2 * 0,80 * 0,20}$$

$$n = 244 \text{ encuestas}$$

- Para la ciudad de Huancayo

$$n = \frac{1,96^2 * 373877 * 0,72 * 0,28}{0,05^2(373877 - 1) + 1,96^2 * 0,72 * 0,28}$$

$$n = 310 \text{ encuestas}$$

**b. Distribución de encuestas por cada sector**

$$N_s = \frac{N_h * n}{N}$$

- Para el distrito de Huancavelica:

$$N_s = \frac{32245 * 244}{41331}$$

$$N_s = 191 \text{ encuestas para el distrito de huancavelica}$$

Se usa la misma fórmula para los 10 distritos solo se cambia la población de distrital.



**ANEXO 2.2**  
**ENCUESTA APLICADA PARA EL ESTUDIO DE MERCADO**  
**UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN CRISTÓBAL DE HUAMANGA**  
**ESCUELA DE FORMACIÓN PROFESIONAL DE INGENIERÍA EN INDUSTRIAS ALIMENTARIAS**



**ENCUESTA**

Previo un cordial saludo, se le agradece por anticipado responder con sinceridad las siguientes preguntas sobre el consumo de despiece de carne de alpaca.

**Despiece (Trozado):** Obtener cada una de las partes de una carcasa las cuales son: pierna, lomo, brazuelo, costillar, pecho, etc.

Marque con una (X) la alternativa que crea conveniente y/o rellenar los espacios en blanco:

1. ¿Durante la semana Ud. y/o su familia qué tipo de carne consume?

	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo
<b>Pollo</b>							
<b>Pescado</b>							
<b>Cordero</b>							
<b>Res</b>							
<b>Cerdo</b>							
<b>Alpaca</b>							
<b>Llama</b>							
<b>Otros</b>							

2. ¿Dónde adquiere la carne de alpaca que Ud. y/o su familia consume?

Minimarket: ( ) Bodegas: ( ) Mercados: ( )

Autoconsumo: ( ) Otros:.....

3. ¿Le gusta la carne de alpaca?

Si: ( )

No: ( ) Porque:.....

4. ¿Conoce algún lugar donde venden carne trozada (parte pierna, lomo, brazuelo, costilla, pecho, etc.?)

Si: ( ) Donde:.....

No: ( )

5. ¿Si le ofrecemos carne de alpaca trozada estaría dispuesto a comprar?

Si: ( )

No: ( )

6. ¿Qué cantidad de carne de alpaca en despiece consumiría Ud. y/o su familia por día?

0 - ¼ Kg/día: ( )

¼ - ½ Kg/día: ( )

½ - 1 Kg/día: ( )

1 - 3 Kg/día: ( )

7. ¿Cuál sería su frecuencia de consumo familiar de la carne de alpaca trozada?

Diario: ( )

Interdiario: ( )

a la semana: ( )

Al mes: ( )

8. ¿Cuál sería la entidad de su preferencia para realizar sus compras de carne de alpaca trozada?

Minimarket: ( )

Bodegas: ( )

Mercados de abastos: ( )

Tienda de carne de alpaca: ( )

Otros:.....

9. ¿Cuál es su ingreso familiar?

Menor a S/ 1100 ( )

Entre S/ 1100 - 2200 ( )

Mas de S/ 2200 ( )

10. Cuál es su ocupación:.....

11. ¿Cuántos integrantes tiene su familia?

.....

**ANEXO 2.3  
PROCESAMIENTO DE ENCUESTAS**

1. ¿Durante la semana Ud. y su familia que tipo de carne consume?

	Lunes		Martes		Miércoles		Jueves		Viernes		Sábado		Domingo		Total	
	Pers.	%	Pers.	%	Pers.	%	Pers.	%	Pers.	%	Pers.	%	Pers.	%	Pers.	%
Alpaca	41	42,71	39	45,35	34	39,08	30	34,48	30	34,88	26	29,55	16	15,69	216	34,18
Llama	2	2,08	2	2,33	4	4,60	3	3,45	3	3,49	4	4,55	2	1,96	20	3,16
Cordero	11	11,46	10	11,63	14	16,09	17	19,54	20	23,26	14	15,91	10	9,80	96	15,19
Res	6	6,25	5	5,81	6	6,90	6	6,90	4	4,65	5	5,68	4	3,92	36	5,70
Cerdo		0,00		0,00	2	2,30	1	1,15		0,00	1	1,14	2	1,96	6	0,95
Pollo	33	34,38	25	29,07	22	25,29	25	28,74	24	27,91	30	34,09	14	13,73	173	27,37
Pescado	3	3,13	5	5,81	5	5,75	5	5,75	5	5,81	7	7,95	50	49,02	80	12,66
Trucha		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00	1	0,98	1	0,16
Mariscos		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00	1	1,14	3	2,94	4	0,63
<b>Total</b>	<b>96</b>	<b>100,00</b>	<b>86</b>	<b>100,00</b>	<b>87</b>	<b>100,00</b>	<b>87</b>	<b>100,00</b>	<b>86</b>	<b>100,00</b>	<b>88</b>	<b>100,00</b>	<b>102</b>	<b>100,00</b>	<b>632</b>	<b>100,00</b>

Ciudad de  
Huancavelica

Ciudad de  
Huancayo

	Lunes		Martes		Miércoles		Jueves		Viernes		Sábado		Domingo		Total	
	Pers.	%	Pers.	%	Pers.	%	Pers.	%	Pers.	%	Pers.	%	Pers.	%	Pers.	%
Alpaca	7	6,80					1	1,37	11	13,41	9	10,98		0,00	28	4,59
Llama					1	1,09								0,00	1	0,16
Cordero	10	9,71	13	16,67	16	17,39	7	9,59			7	8,54	2	2,00	55	9,02
Res	7	6,80	6	7,69	8	8,70	5	6,85	6	7,32	5	6,10	1	1,00	38	6,23
Cerdo									11	13,41			8	8,00	19	3,11
Pollo	60	58,25	40	51,28	53	57,61	41	56,16	45	54,88	36	43,90	25	25,00	300	49,18
Pescado	19	18,45	19	24,36	14	15,22	19	26,03	9	10,98	25	30,49	58	58,00	163	26,72
Trucha													3	3,00	3	0,49
Mariscos													3	3,00	3	0,49
<b>Total</b>	<b>103</b>	<b>100,00</b>	<b>78</b>	<b>100,00</b>	<b>92</b>	<b>100,00</b>	<b>73</b>	<b>100,00</b>	<b>82</b>	<b>100,00</b>	<b>82</b>	<b>100,00</b>	<b>100</b>	<b>100,00</b>	<b>610</b>	<b>100,00</b>

2. ¿Donde adquiere la carne que Ud. y/o su familia consume?

Ciudad de Huancavelica

	Pers.	%
Minimarket	0	0,00
Bodegas	18	7,38
Mercado	198	81,15
Echadero	28	11,48
Total	244	100,00

Ciudad de Huancayo

	Pers.	%
Minimarket	6	1,94
Bodegas	64	20,65
Mercado	219	70,65
Supermercado	11	3,55
yo mismo degollo	10	3,23
Total	310	100,00

3. ¿Le gusta la carne de alpaca?

Ciudad de Huancavelica

	Pers.	%
Si	179	7,36
No	65	26,64
Total	244	100,00

Ciudad de Huancayo

	Pers.	%
Si	130	41,94
No	180	58,06
Total	310	100,00

3.1. ¿Por qué no le gusta la carne de alpaca?

Ciudad de Huancavelica

	Pers.	%
Tiene triquina	49	75,38
Solo come carne blanca	5	7,69
No es recomendable	4	6,15
Poco agradable	7	10,77
Total	65	100,00

Ciudad de Huancayo

	Pers.	%
No ha probado	116	64,44
Carne roja prohibida	8	4,44
No hay costumbre	7	3,89
Otro sabor	8	4,44
No e rico	6	3,33
Tiene triquina	19	10,56
Olor fuerte	8	4,44
No tiene Calidad	8	4,44
Total	180	100,00

4. ¿Conoce algún lugar donde venden carne de alpaca trozada?

Ciudad de Huancavelica

	Pers.	%
Si	69	28,28
No	175	71,72
Total	244	100,00

Ciudad de Huancayo

	Pers.	%
Si	122	39,35
No	188	60,65
Total	310	100,00

4.1. ¿Donde venden carne de alpaca trozada?

Ciudad de Huancavelica

	Pers.	%
Mercado	49	71,01
Bodegas	11	15,94
Minimarket	4	5,80
Frigorífico	5	7,25
Total	69	100,00

Ciudad de Huancayo

	Pers.	%
Mercado	122	100
Total	122	100

5. ¿Si le ofrecemos carne de alpaca trozada estaría dispuesto a comprar?

Ciudad de Huancavelica

Aceptabilidad	Estrato A		Estrato B		Estrato C		Total	
	Pers.	%	Pers.	%	Pers.	%	Pers.	%
Si	14	60,87	64	73,56	96	71,64	174	71,31
No	9	39,13	23	26,44	38	28,36	70	28,69
Total	23	100,00	87	100,00	134	100,00	244	100,00

Ciudad de Huancayo

Aceptabilidad	Estrato A		Estrato B		Estrato C		Total	
	Pers.	%	Pers.	%	Pers.	%	Pers.	%
Si	34	66,67	66	58,41	102	69,86	202	65,16
No	17	33,33	47	41,59	44	30,14	108	34,84
Total	51	100,00	113	100,00	146	100,00	310	100,00

6. ¿Qué cantidad de carne de alpaca trozada consumiría Ud. y/o su familia?

Ciudad de Huancavelica

Consumo g/día	Pers.	%
0 - 250	33	18,97
250 - 500	91	52,30
500 - 1000	39	22,41
1000 - 3000	11	6,32
Total	174	100,00

Ciudad de Huancayo

Consumo g/día	Pers.	%
0 - 250	44	21,78
250 - 500	52	25,74
500 - 1000	91	45,05
1000 - 3000	15	7,43
Total	202	100,00

7. ¿Cuál sería su frecuencia de consumo familiar de la carne de alpaca trozada?

Ciudad de Huancavelica

Frecuencia	Pers.	%
Diario	29	16,67
Interdiario	18	10,34
A la Semana	96	55,17
Al Mes	31	17,82
Total	174	100,00

Ciudad de Huancayo

Frecuencia	Pers.	%
Diario	12	5,94
Interdiario	23	11,39
A la Semana	30	14,85
Al Mes	137	67,82
Total	202	100,00

8. ¿Donde le gustaría comprar la carne de alpaca trozada?

Ciudad de Huancavelica

	Pers.	%
Minimarket	18	10,34
Bodegas	11	6,32
Mercados	124	71,26
Tienda de carne de alpaca	21	12,07
Total	174	100,00

Ciudad de Huancayo

	Pers.	%
Supermercado	41	20,30
Minimarket	14	6,93
Bodegas	19	9,41
Mercados	75	37,13
Tienda de carne de alpaca	53	26,24
Total	202	100,00

9. ¿Cuál es su ingreso económico familiar?

Ciudad de Huancavelica

Ingreso S/.	Pers.	%
Menor a 1000	137	56,15
1000 - 2000	86	35,25
Más de 2000	21	8,61
Total	244	100,00

Ciudad de Huancayo

Ingreso S/.	Pers.	%
Menor a 1000	149	48,06
1000 - 2000	108	34,84
Más de 2000	53	17,10
Total	310	100,00

10. ¿Cuál es su ocupación?

Ciudad de Huancavelica

Ocupación	Pers.	%
Docente	26	10,66
Obrero	9	3,69
Enfermero	12	4,92
Negociante	40	16,39
Jubilado	7	2,87
Ama de casa	9	3,69
Limpieza Publica	7	2,87
Técnico	12	4,92
Particular	30	12,30
Contador	9	3,69
Ingeniero	12	4,92
Ganadero	7	2,87
Estilista	5	2,05
Chofer	12	4,92
Secretaria	7	2,87
Carpintera	5	2,05
ONGs	2	0,82
Empleada Domestica	5	2,05
Empresaria	2	0,82
Estudiante	21	8,61
Artesano	5	2,05
Total	244	100,00

Ciudad de Huancayo

Ocupación	Pers.	%
Ama de casa	61	19,68
Albañil	25	8,06
Obrero	8	2,58
Contador	8	2,58
Administrador	8	2,58
Gerente	6	1,94
Mecánico	3	0,97
Negociante	96	30,97
Fabricante de calzados	3	0,97
Tejedora	6	1,94
Trabajador de chacra	3	0,97
Pensionista	3	0,97
Estudiante	8	2,58
Técnico	3	0,97
Chofer	6	1,94
Docente	60	19,35
Secretaria	3	0,97
Total	310	100,00

11. ¿Cuántos Integrantes tiene su familia?

Ciudad de Huancavelica

Nº de familia	Pers.	%
Solo	7	2,87
Dos	7	2,87
Tres	19	7,79
Cuatro	46	18,85
Cinco	42	17,21
Seis	56	22,95
Siete	28	11,48
Ocho	23	9,43
Nueve	9	3,69
Diez	7	2,87
Total	244	100,00

Ciudad de Huancayo

Nº de familia	Pers.	%
Solo	11	3,55
Dos	14	4,52
Tres	45	14,52
Cuatro	102	32,90
Cinco	69	22,26
Seis	39	12,58
Siete	11	3,55
Ocho	8	2,58
Diez	8	2,58
Once	3	0,97
Total	310	100,00

**ANEXO 2.4**  
**CALCULANDO EL CONSUMO PERCÁPITA**

Se parte de la pregunta ¿Qué cantidad de carne de alpaca trozada consumiría Ud. y/o su familia?

➤ Para la ciudad de Huancavelica

Rango de consumo (Kg/Sem.)	Fi	Hi	Xi	Xi*Hi	Xi - Xp	(Xi - Xp)^2	((Xi - Xp)^2)*Fi
0,000 - 0,250	33	0,19	0,13	0,02	-0,38	0,14	4,62
0,250 - 0,500	91	0,52	0,38	0,20	-0,13	0,02	1,82
0,500 - 1,000	39	0,22	0,75	0,17	0,24	0,06	2,34
1,000 - 3,000	11	0,06	2,00	0,12	1,49	2,22	24,42
Total	174		Xp =	<b>0,51</b>			33,20

Donde:

Fi: Frecuencia absoluta (Numero de encuestados que aceptan consumir el producto).

Hi: Frecuencia relativa

$$Hi = \frac{Fi}{\sum Fi}$$

$\sum Fi = N$ : La suma total de los que aceptaron el producto o encuestas aceptadas.

Xi: Marca de intervalo del rango de consumo.

$$Xi = \frac{Vmax. + Vmin}{2}$$

Xp: Consumo promedio

$$Xp = \sum Xi * Hi$$

**Calculando la Desviación Poblacional (Dp):**

$$Dp = \sqrt{\frac{\sum[(Xi - Xp)^2 * Fi]}{N - 1}}$$

Reemplazando datos:

$$Dp = \sqrt{\frac{33,20}{174 - 1}}$$

$$Dp = 0,438$$

**Calculando la Desviación Muestral (Dm):**

$$Dm = \frac{Dp}{\sqrt{N}}$$

Reemplazando datos:

$$Dm = \frac{0,430}{\sqrt{174}}$$

$$Dm = 0,033$$

**Calculando los Criterios de Consumo:**

$$\text{Consumo Minimo} = Xp - Z * Dm$$

$$\text{Consumo Medio} = Xp$$

$$\text{Consumo M\u00e1ximo} = Xp + Z * Dm$$

Z: se calcula de la tabla estad\u00edstica de de desviaci\u00f3n normal estandarizada, que para un grado de confianza de 95% Z= 1,96

Reemplazando datos:

$$\begin{aligned} > \quad \text{Consumo Minimo} &= 0,51 - 1,96 * 0,033 \\ & \quad \text{Consumo Minimo} = 0.445 \frac{\text{Kg}}{\text{Semana} * \text{familia}} \end{aligned}$$

$$> \quad \text{Consumo Medio} = 0.510 \frac{\text{Kg}}{\text{Semana} * \text{familia}}$$

$$\begin{aligned} > \quad \text{Consumo M\u00e1ximo} &= 0,51 + 1,96 * 0,033 \\ & \quad \text{Consumo Minimo} = 0.575 \frac{\text{Kg}}{\text{Semana} * \text{familia}} \end{aligned}$$

Con el mismo m\u00e9todo se realiza los c\u00e1lculos de consumo para la ciudad de Huancayo mostr\u00e1ndose los resultados en el Cuadro 2.26

## ANEXO 2.5

### PROYECCIÓN DE LA DEMANDA DEL PRODUCTO FINAL

#### a. Proyección de la población

Según el Censo realizado en el año 2007 la población en los distritos para el mercado del siguiente proyecto es como se muestra en el cuadro 2.22 del cual se parte para realizar la proyección con la siguiente fórmula:

$$P_n = P^o * (1 + Tcp)^n$$

Donde:

$P_n$ : Población en el año n.

$P^o$ : Número de personas en el año base.

Tcp: Tasa de crecimiento poblacional (Según la INEI: Tcp Huancavelica = 1.2% y para Huancayo Tcp = 1.20%). [12]

n: periodo.

Para determinar la población de familias, se dividió para la ciudad de Huancavelica entre seis integrantes, y para la ciudad de Huancayo entre cuatro, por el resultado de las encuestas las cuales concuerdan con los datos del INEI.

**Cuadro 2.5.1:** Población proyectada en Huancavelica y Huancayo

Año	n	Huancavelica		Huancayo	
		Población	Familias	Población	Familias
2007	0	41331	6889	373877	93469
2008	1	41827	6971	378364	94591
2009	2	42329	7055	382904	95726
2010	3	42837	7140	387499	96875
2011	4	43351	7225	392149	98037
2012	5	43871	7312	396855	99214
2013	6	44398	7400	401617	100404
2014	7	44930	7488	406436	101609
2015	8	45469	7578	411313	102828
2016	9	46015	7669	416249	104062
2017	10	46567	7761	421244	105311
2018	11	47126	7854	426299	106575
2019	12	47692	7949	431415	107854
2020	13	48264	8044	436592	109148
2021	14	48843	8141	441831	110458

#### b. Proyección de la demanda del producto final

La formula utilizar para la proyección de la demanda del producto final es:

$$D = C_p * P_n * \% \text{ de aceptación}$$

Donde:

D: Demanda proyectada.

$C_p$ : Consumo Per cápita (Kg/familia \*año)

$P_n$ : Población proyectada

% de aceptación: Porcentaje de aceptación del producto.

**Cuadro 2.5.2: Demanda total en el mercado de Huancavelica**

Año	Familias	Índice de consumo Kg/año/familia	Demanda (Kg/año)	Demanda (Kg/año)
2007	6889	24,48	120259,12	120,26
2008	6971	24,48	121690,57	121,69
2009	7055	24,48	123156,93	123,16
2010	7140	24,48	124640,75	124,64
2011	7225	24,48	126124,57	126,12
2012	7312	24,48	127643,30	127,64
2013	7400	24,48	129179,49	129,18
2014	7488	24,48	130715,68	130,72
2015	7578	24,48	132286,78	132,29
2016	7669	24,48	133875,34	133,88
2017	7761	24,48	135481,36	135,48
2018	7854	24,48	137104,83	137,10
2019	7949	24,48	138763,21	138,76
2020	8044	24,48	140421,60	140,42
2021	8141	24,48	142114,90	142,11
2022	8238	24,48	143808,20	143,81

**Cuadro 2.5.3: Demanda total en el mercado de Huancayo**

Año	Familias	Índice de consumo Kg/año/familia	Demanda (Kg/año)	demanda (Kg/año)
2007	93469	7,32	445820,21	445,82
2008	94591	7,32	451171,83	451,17
2009	95726	7,32	456585,45	456,59
2010	96875	7,32	462065,85	462,07
2011	98037	7,32	467608,26	467,61
2012	99214	7,32	473222,21	473,22
2013	100404	7,32	478898,16	478,90
2014	101609	7,32	484645,67	484,65
2015	102828	7,32	490459,95	490,46
2016	104062	7,32	496345,77	496,35
2017	105311	7,32	502303,14	502,30
2018	106575	7,32	508332,06	508,33
2019	107854	7,32	514432,52	514,43
2020	109148	7,32	520604,53	520,60
2021	110458	7,32	526852,85	526,85
2022	111783	7,32	533172,72	533,17

La demanda total que resulta de la suma de ambos mercados se muestra en el Cuadro 2.31

## ANEXO 4.1

### DIMENSIONAMIENTO DE LA CÁMARA DE REFRIGERACIÓN PARA CARCASAS

#### DATOS GENERALES:

- Materia prima a almacenar por día : 1000 Kg
- Peso promedio por carcasa : 25 Kg
- Número de carcasas por día : 43 carcasas
- Dimensiones de la carcasa:
  - ❖ Longitud promedio : 1,47 m
  - ❖ Espesor : 0,40 m

#### I. DIMENSIONAMIENTO INTERNO DE LA CÁMARA DE REFRIGERACIÓN

##### 1. DIMENSIONES DE LA RIEL

El Reglamento Tecnológico de Carnes (1995), señala que los rieles sean de platina de hierro de 2 ½" x 3/8" o de 2 ½" x ½" de sección transversal.

- Ancho de la riel : 3/8" = 0,009525 m
- Altura de la riel : 2 ½" = 0,0635 m

A esta altura del riel le agregamos la altura del rodaje que lleva el gancho la cual tiene una altura aproximado de 8 cm dando en total una altura de 15 cm.

##### 1.1. Calculo de la longitud de la riel:

- ⊕ N° de carcasas/riel = espesor de carcasa \* N° de carcasas = 0,40m\*7 = 2,80 m
- ⊕ Distancia entre carcasas = carcasa-carcasa\*N° de espacios = 0,30m\*6 = 1,80 m
- Longitud de la riel = 4,60 m
- ⊕ Margen de seguridad : 10 %
- Longitud de la riel : 5,06 m

##### 2. CALCULANDO LAS DIMENSIONES INTERNAS DE LA CÁMARA DE REFRIGERACIÓN

Las medidas utilizadas para el dimensionamiento de la cámara frigorífica se tomaron del Reglamento Tecnológico de Carnes

##### 2.1. CALCULANDO LONGITUD DE LA CÁMARA DE REFRIGERACIÓN ( $L_{CR}$ )

- ⊕ Distancia pared – riel = 0,90 m
- ⊕ Longitud de riel = 5,06 m
- ⊕ Distancia riel – pared = 0,90 m
- Longitud de la cámara de refrigeración ( $L_{CR}$ ) = 6,86 m
- ⊕ Margen de seguridad : 10 %
- Longitud de la Cámara de Refrigeración ( $L_{CR}$ ) = 7,55 m

##### 2.2. CALCULANDO ANCHO DE LA CÁMARA DE REFRIGERACIÓN ( $A_{CR}$ )

- ⊕ Distancia pared-riel = medida = 0,90m = 0,90 m
- ⊕ Ancho de la riel = medida\*N° de rieles = 0,01m\*6 = 0,06 m
- ⊕ Distancia riel-riel = medida\*N° de espacios entre rieles = 0,50m\*5 = 2,50 m
- ⊕ Distancia riel pared = medida = 0,90m = 0,90 m
- Ancho de la cámara de refrigeración ( $A_{CR}$ ) = 4,36 m
- ⊕ Margen de seguridad : 10 %
- Ancho de la cámara de refrigeración ( $A_{CR}$ ) = 4,79 m

### 2.3. CALCULANDO LA ALTURA DE LA CÁMARA DE REFRIGERACIÓN ( $H_{CR}$ )

- ⊕ Distancia techo –riel = 0,30 m
- ⊕ Altura de riel = 0,15 m
- ⊕ Distancia riel – carcasa = 0,30 m
- ⊕ Longitud promedio de la carcasa = 1,47 m
- ⊕ Distancia carcasa – piso = 0,30 m
- Altura de la cámara de refrigeración ( $H_{CR}$ ) = 2,52 m
- ⊕ Margen de seguridad : 10 %
- Altura de la cámara de refrigeración ( $H_{CR}$ ) = 2,77 m

### 3. VOLUMEN INTERNO DE LA CÁMARA DE REFRIGERACIÓN ( $V_{CR}$ )

$$V_{CR} = L_{CR} * A_{CR} * H_{CR}$$
$$V_{CR} = 100,18 \text{ m}^3$$

### 4. ÁREA INTERNA DE LA CÁMARA DE REFRIGERACIÓN (A)

$$A = L_{CR} * A_{CR}$$
$$A = 36,16 \text{ m}^2$$

## II. DIMENSIONAMIENTO EXTERNO DE LA CÁMARA DE REFRIGERACIÓN

### 1. CALCULO DEL ESPESOR DE AISLANTE

El Manual de Aislamiento en la Industria (2003), indica la siguiente formula para calcular el espesor del aislante.

$$e = \frac{k(T_e - T_i)}{q}$$

Donde:

- e : Espesor del aislante (m).
- k : Conductividad térmica del aislante ( $k_{\text{poliuretano}} = 0.026 \text{ W/m } ^\circ\text{C}$ )
- Te: Temperatura exterior de la cámara ( $T_e = 11 \text{ } ^\circ\text{C}$ )
- Ti : Temperatura interior de la cámara ( $T_i = 0 \text{ } ^\circ\text{C}$ )
- q :Flujo de calor ( $\text{W/m}^2$ )

Como recomendación del Reglamento de Instalaciones Térmicas en Edificios(RITE), dependiendo del tipo de cámara (conservación o congelación), seconsideran admisibles los siguientes valores del flujo de calor:

- ⊕  $Q = 8 \text{ W/m}^2$ , cámaras de conservación.
- ⊕  $Q = 6 \text{ W/m}^2$ , cámaras de congelación.

Reemplazando datos:

$$e = 0,03575 \text{ m}$$

### 2. BARRERA ANTI VAPOR DE LAS PLACAS AISLANTES

Respecto al aislamiento para evitar el paso de vapor, se usaran láminas de acero galvanizado de 0,5 mm de espesor recubiertas por las dos caras.

Este recubrimiento ofrece suficiente permeabilidad para evitar, en gran medida, el paso de vapor entre las dos caras del panel.

### 3. CALCULANDO LAS DIMENSIONES EXTERNAS DE LA CÁMARA DE REFRIGERACIÓN

#### 3.1. ESPESOR DE LAS PAREDES DE LA CÁMARA

- ⊕ Barrera anti vapor: 0.5 mm = 0,00050 m
- ⊕ Espesor de aislante: 3.576 cm = 0,03575 m
- ⊕ Barrera anti vapor: 0.5 mm = 0,00050 m
- Espesor total de pared requerida: = 0,03675 m

#### 3.2. ÁREA EXTERIOR DE LA CÁMARA DE REFRIGERACIÓN

- Ancho cámara: Ancho interno + espesor total de pared = (4,79 + 0,03675)m = 4,83 m
- Largo cámara: Largo interno + espesor total de pared = ( 7,55 + 0,03675)m = 7,59 m
- Altura cámara: altura interna + espesor total de pared = (2,77 + 0,03675)m = 2,81 m

### 4. VOLUMEN EXTERNO DE LA CÁMARA DE REFRIGERACIÓN ( $V_{CR}$ )

$$V_{CR} = L_{CR} * A_{CR} * H_{CR}$$
$$V_{CR} = 102,79 \text{ m}^3$$

### 5. ÁREA EXTERNA DE LA CÁMARA DE REFRIGERACIÓN (A)

$$A = L_{CR} * A_{CR}$$
$$A = 36,62 \text{ m}^2$$

## ANEXO 4.2

### DIMENSIONAMIENTO DE LA CÁMARA DE REFRIGERACIÓN PARA CONSERVAR EL PRODUCTO TERMINADO

#### DATOS GENERALES:

- Producto terminado a almacenar por día : 980 Kg
- Tiempo de almacenamiento : 3 días
- Temperatura del producto : 6°C
- Temperatura de conservación : 0°C

#### I. DIMENSIONAMIENTO DE LOS MATERIALES DE LA CÁMARA DE REFRIGERACIÓN

##### 1. DIMENSIONAMIENTO DE LAS JABAS

De una practica de procesamiento para el proyecto, se tomaron las siguientes dimensiones del producto terminado siendo:

- Longitud promedio de bandeja : 22 cm = 0,22 m
- Ancho promedio de bandeja : 17 cm = 0,17 m
- Altura promedio de bandeja : 9 cm = 0,09 m

##### 1.1. Calculando la longitud de la jaba

- ⊕ N° de bandejas/jaba = Longitud de bandeja \* N° de bandejas = 0,22m\*2 = 0,44 m
- ⊕ Distancia entre bandejas = bandeja-bandeja\*N° de espacios = 0,05m\*3 = 0,15 m
- Longitud de la jaba = 0,59 m
- Longitud de la jaba : 0,60 m

##### 1.2. Calculando el ancho de la jaba

- ⊕ N° de bandejas/jaba = Ancho de bandeja \* N° de bandejas = 0,17m\*2 = 0,34 m
- ⊕ Distancia entre bandejas = bandeja-bandeja\*N° de espacios = 0,05m\*3 = 0,15 m
- Ancho de la jaba = 0,49 m
- Ancho de la jaba : 0,50 m

##### 1.3. Calculando la altura de la jaba

- ⊕ N° de bandejas/fila = Altura de bandeja \* N° de bandejas = 0,09m\*3 = 0,27 m
- ⊕ Distancia entre bandejas = bandeja-bandeja\*N° de espacios = 0,02m\*3 = 0,06 m
- Ancho de la jaba = 0,33 m
- Altura de la jaba : 0,35 m

##### 2. DIMENSIONAMIENTO DE LAS PARIHUELAS

Las dimensiones de las parihuelas o llamado también tarimas se dan de acuerdo al dimensionamiento de las jabas siendo

##### 2.1. Calculando la longitud de la parihuela

- ⊕ N° de jabas/tarima = Longitud de jaba \* N° de jabas = 0,60m\*3 = 1,80 m
- ⊕ Distancia entre jabas = jaba - jaba\*N° de espacios = 0,10m\*2 = 0,20 m
- Longitud de la tarima = 2,00 m
- Longitud de la tarima : 2,00 m

## 2.2. Calculando el ancho de la tarima

- ⊕ N° de jabas/tarima = Ancho de jaba \* N° de jabas =  $0,50\text{m} * 3 = 1,50\text{ m}$
  - ⊕ Distancia entre jabas = jaba - jaba \* N° de espacios =  $0,10\text{m} * 2 = 0,20\text{ m}$   
Ancho de la tarima =  $1,70\text{ m}$
- Ancho de la tarima :  $1,70\text{ m}$

## 2.3. Calculando la altura que va tener la tarima

- ⊕ N° de jabas/tarima = Altura de jaba \* N° de jabas =  $0,35\text{m} * 4 = 1,40\text{ m}$   
Altura de la tarima =  $1,40\text{ m}$
- Altura de la tarima :  $1,40\text{ m}$

## II. DIMENSIONAMIENTO INTERNO DE LA CÁMARA DE REFRIGERACIÓN

### 1. CALCULANDO LONGITUD DE LA CÁMARA DE REFRIGERACIÓN ( $L_{CR}$ )

- ⊕ Distancia pared – Tarima =  $0,50\text{ m}$
  - ⊕ N° de tarimas = Ancho de tarimas \* N° de tarimas =  $1,70\text{m} * 3 = 5,10\text{ m}$
  - ⊕ Distancia entre tarimas = tarima-tarima \* N° de espacios =  $0,50\text{m} * 2 = 1,00\text{ m}$
  - ⊕ Distancia tarima – pared =  $0,50\text{ m}$   
Longitud de la cámara de refrigeración ( $L_{CR}$ ) =  $7,10\text{ m}$
  - ⊕ Margen de seguridad :  $10\%$
- Longitud de la Cámara de Refrigeración ( $L_{CR}$ ) =  $7,80\text{ m}$

### 2. CALCULANDO ANCHO DE LA CÁMARA DE REFRIGERACIÓN ( $A_{CR}$ )

- ⊕ Distancia pared-tarima =  $0,50\text{ m}$
  - ⊕ Longitud de la tarima \* N° de tarimas =  $2,00\text{m} * 2 = 4,00\text{ m}$
  - ⊕ Distancia de recorrido del personal =  $0,60\text{ m}$
  - ⊕ Distancia tarima - pared =  $0,50\text{ m}$   
Ancho de la cámara de refrigeración ( $A_{CR}$ ) =  $5,60\text{ m}$
  - ⊕ Margen de seguridad :  $10\%$
- Ancho de la cámara de refrigeración ( $A_{CR}$ ) =  $6,20\text{ m}$

### 3. CALCULANDO LA ALTURA DE LA CÁMARA DE REFRIGERACIÓN ( $H_{CR}$ )

- ⊕ Altura de tarima con respecto al piso =  $0,20\text{ m}$
  - ⊕ Altura de las jabas apiladas =  $1,40\text{ m}$
  - ⊕ Distancia techo- jabas =  $0,60\text{ m}$   
Altura de la cámara de refrigeración ( $H_{CR}$ ) =  $2,20\text{ m}$
  - ⊕ Margen de seguridad :  $10\%$
- Altura de la cámara de refrigeración ( $H_{CR}$ ) =  $2,50\text{ m}$

### 4. VOLUMEN INTERNO DE LA CÁMARA DE REFRIGERACIÓN ( $V_{CR}$ )

$$V_{CR} = L_{CR} * A_{CR} * H_{CR}$$
$$V_{CR} = 120,90\text{ m}^3$$

### 5. ÁREA INTERNA DE LA CÁMARA DE REFRIGERACIÓN (A)

$$A = L_{CR} * A_{CR}$$
$$A = 48,36\text{ m}^2$$

### III. DIMENSIONAMIENTO EXTERNO DE LA CÁMARA DE REFRIGERACIÓN

#### 1. CALCULO DEL ESPESOR DE AISLANTE

El Manual de Aislamiento en la Industria (2003), indica la siguiente formula para calcular el espesor del aislante.

$$e = \frac{k(T_e - T_i)}{q}$$

Donde:

e : Espesor del aislante (m).

k : Conductividad térmica del aislante ( $k_{\text{poliuretano}} = 0.026 \text{ W/m } ^\circ\text{C}$ )

Te: Temperatura exterior de la cámara ( $T_e = 11 \text{ } ^\circ\text{C}$ )

Ti : Temperatura interior de la cámara ( $T_i = 0 \text{ } ^\circ\text{C}$ )

q : Flujo de calor ( $\text{W/m}^2$ )

Como recomendación del Reglamento de Instalaciones Térmicas en Edificios(RITE), dependiendo del tipo de cámara (conservación o congelación), se consideran admisibles los siguientes valores del flujo de calor:

⊕  $Q = 8 \text{ W/m}^2$ , cámaras de conservación.

⊕  $Q = 6 \text{ W/m}^2$ , cámaras de congelación.

Remplazando datos:

$$e = 0,03575 \text{ m}$$

#### 2. BARRERA ANTI VAPOR DE LAS PLACAS AISLANTES

Respecto al aislamiento para evitar el paso de vapor, se usaran láminas de acero galvanizado de 0,5 mm de espesor recubiertas por las dos caras.

Este recubrimiento ofrece suficiente permeabilidad para evitar, en gran medida, el paso de vapor entre las dos caras del panel.

#### 3. CALCULANDO LAS DIMENSIONES EXTERNAS DE LA CÁMARA DE REFRIGERACIÓN

##### 3.1. ESPESOR DE LAS PAREDES DE LA CÁMARA

⊕ Barrera anti vapor: 0.5 mm = 0,00050 m

⊕ Espesor de aislante: 3.576 cm = 0,03575 m

⊕ Barrera anti vapor: 0.5 mm = 0,00050 m

➤ Espesor total de pared requerida: = 0,03675 m

##### 3.2. ÁREA EXTERIOR DE LA CÁMARA DE REFRIGERACIÓN

➤ Ancho cámara: Ancho interno + espesor total de pared =  $(6,20 + 0,03675)\text{m} = 6,24 \text{ m}$

➤ Largo cámara: Largo interno + espesor total de pared =  $(7,80 + 0,03675)\text{m} = 7,84 \text{ m}$

➤ Altura cámara: altura interna + espesor total de pared =  $(2,50 + 0,03675)\text{m} = 2,54 \text{ m}$

#### 4. VOLUMEN EXTERNO DE LA CÁMARA DE REFRIGERACIÓN ( $V_{CR}$ )

$$V_{CR} = L_{CR} * A_{CR} * H_{CR}$$

$$V_{CR} = 124,26\text{m}^3$$

#### 5. ÁREA EXTERNA DE LA CÁMARA DE REFRIGERACIÓN (A)

$$A = L_{CR} * A_{CR}$$

$$A = 48,92 \text{ m}^2$$

## ANEXO 5

### A. BIENES FÍSICOS Y TANGIBLES

Cambio del dólar al 15/03/2013:

1 \$ = S/2,53

#### a. Adquisición de terreno y tramites

Descripción	Unidad	Cantidad	C. U. (S/.)	Costo total (S/.)	C. U. (\$)	Costo total (\$)
Terreno	m <sup>2</sup>	601,05	10,00	6010,50	3,95	2375,35
Tramites notariales	Notario	1	520,00	520,00	205,53	205,53
Tramites municipio		1	1191,30	1191,30	75,91	75,91
<b>TOTAL</b>				<b>6721,80</b>		<b>2656,50</b>

#### b. Equipamiento

Descripción	Unidad	Cantidad	C. U. (S/)	Costo total (S/)	C. U. (\$)	Costo total (\$)
<b>EQUIPOS PRINCIPALES</b>				275090,00		108731,23
maquina de recepción	unidad	1	210,00	210,00	83,00	83,00
maquina de plataforma (300 Kg)	unidad	1	530,00	530,00	209,49	209,49
maquina para refrigeración para casas	unidad	1	70000,00	70000,00	27667,98	27667,98
maquina eléctrica	unidad	1	6900,00	6900,00	2727,27	2727,27
maquina para clasificación y categorización	unidad	1	280,00	280,00	110,67	110,67
maquina (30Kg)	unidad	2	220,00	440,00	86,96	173,91
maquina frigorífica	unidad	2	58190,00	116380,00	23000,00	46000,00
maquina rasadora al vacío	unidad	1	10000,00	10000,00	3952,57	3952,57
maquina de embalaje y empacado	unidad	1	350,00	350,00	138,34	138,34
maquina para refrigeración producto laminado	unidad	1	70000,00	70000,00	27667,98	27667,98
<b>OTROS</b>				429,00		169,57
maquina de hilos	unidad	6	8,00	48,00	3,16	18,97
maquina desmenuzadora	unidad	4	25,00	100,00	9,88	39,53
maquina clasificadora	unidad	2	63,00	126,00	24,90	49,80
maquina de cortar	unidad	4	10,00	40,00	3,95	15,81
maquina de molidor	unidad	1	115,00	115,00	45,45	45,45
<b>TOTAL</b>				<b>275519,00</b>		<b>108900,79</b>

#### c. Implementos de oficina

Descripción	Unidad	Cantidad	C. U. (S/.)	Costo total (S/.)	C. U. (\$)	Costo total (\$)
<b>Gerencia/Administrador</b>				2540,00		1003,953
Escritorio de madera	unidad	2	240,00	480,00	94,86	189,72
Sillón giratorio	unidad	1	120,00	120,00	47,43	47,43
Archivador de 5 gavetas	unidad	1	200,00	200,00	79,05	79,05
Estante de madera	unidad	1	240,00	240,00	94,86	94,86
Computadora	unidad	1	1200,00	1200,00	474,31	474,31

Mueble para computadora	unidad	1	150,00	150,00	59,29	59,29
Silla de recepción	unidad	2	50,00	100,00	19,76	39,53
Teléfono	unidad	1	50,00	50,00	19,76	19,76
<b>Secretaria</b>				2893,00		1143,48
Escritorio de madera	unidad	1	150,00	150,00	59,29	59,29
Silla	unidad	1	60,00	60,00	23,72	23,72
Estante de madera	unidad	2	240,00	480,00	94,86	189,72
Sillas para recepción	unidad	3	30,00	90,00	11,86	35,57
Computadora	unidad	1	1200,00	1200,00	474,31	474,31
Impresora multifuncional	unidad	1	300,00	300,00	118,58	118,58
Proyector multimedia	unidad	1	350,00	350,00	138,34	138,34
Mueble para computadora	unidad	1	150,00	150,00	59,29	59,29
Teléfono	unidad	1	50,00	50,00	19,76	19,76
Perforador	unidad	1	10,00	10,00	3,95	3,95
Engrapador	unidad	1	18,00	18,00	7,11	7,11
Saca grapas	unidad	1	5,00	5,00	1,98	1,98
Archivadores	unidad	5	6,00	30,00	2,37	11,86
<b>Jefe de planta</b>				2064,00		815,81
Escritorio de madera	unidad	1	150,00	150,00	59,29	59,29
Silla	unidad	1	60,00	60,00	23,72	23,72
Estante de madera	unidad	1	240,00	240,00	94,86	94,86
Computadora	unidad	1	1200,00	1200,00	474,31	474,31
Impresora	unidad	1	180,00	180,00	71,15	71,15
Mueble para computadora	unidad	1	150,00	150,00	59,29	59,29
Sillas para recepción	unidad	2	30,00	60,00	11,86	23,72
Archivadores	unidad	4	6,00	24,00	2,37	9,49
<b>Control de Calidad</b>				2064,00		815,81
Escritorio de madera	unidad	1	150,00	150,00	59,29	59,29
Silla	unidad	1	60,00	60,00	23,72	23,72
Estante de madera	unidad	1	240,00	240,00	94,86	94,86
Computadora	unidad	1	1200,00	1200,00	474,31	474,31
Impresora	unidad	1	180,00	180,00	71,15	71,15
Mueble para computadora	unidad	1	150,00	150,00	59,29	59,29
Sillas para recepción	unidad	2	30,00	60,00	11,86	23,72
Archivadores	unidad	4	6,00	24,00	2,37	9,49
<b>TOTAL</b>				9561,00		3779,05

d. Implementos de laboratorio

Descripción	Unidad	Cantidad	C. U. (S/.)	Costo total (S/.)	C. U. (\$)	Costo total (\$)
balanza analítica (2000 Kg)	unidad	1	140,00	140,00	55,34	55,34
tufa eléctrica	unidad	1	2500,00	2500,00	988,14	988,14
termómetro	equipo	1	750,00	750,00	296,44	296,44
termómetro (-10 a 260 °C)	pieza	1	191,66	191,66	75,75	75,75
vasos de precipitación (20 mL)	pieza	1	56,00	56,00	22,13	22,13
vasos de precipitación (100 mL)	pieza	1	66,00	66,00	26,09	26,09
vasos de precipitación (150 mL)	pieza	1	61,00	61,00	24,11	24,11
probetas volumétricas (1 mL)	pieza	1	80,00	80,00	31,62	31,62
probetas volumétricas (5 mL)	pieza	1	51,94	51,94	20,53	20,53
probetas volumétricas (10 mL)	pieza	1	56,48	56,48	22,32	22,32
probetas (25 mL)	pieza	1	214,16	214,16	84,65	84,65
probetas (50 mL)	pieza	1	214,86	214,86	84,92	84,92
aisol	pieza	2	235,03	470,06	92,90	185,79
placa petri vidrio completa	pieza	1	35,30	35,30	13,95	13,95
matraz de Erlenmeyer (125 mL)	pieza	1	83,50	83,50	33,00	33,00
pel filtro poro fino	pieza	1	21,00	21,00	8,30	8,30
placa integral (500 mL)	pieza	1	71,50	71,50	28,26	28,26
embudo de vidrio	pieza	1	430,00	430,00	169,96	169,96
soporte universal	pieza	1	144,50	144,50	57,11	57,11
trampa (50ml)	pieza	1	728,00	728,00	287,75	287,75
<b>TOTAL</b>				<b>6365,96</b>		<b>2516,19</b>

e. Implementos de almacén

Descripción	Unidad	Cantidad	C. U. (S/.)	Costo total (S/.)	C. U. (\$)	Costo total (\$)
Colgadores de carcasa	unidad	45	10,00	450,00	3,95	177,87
Rieles para almacenar	unidad	5	70,00	350,00	27,67	138,34
Parihuelas de plástico	unidad	12	80,00	960,00	31,62	379,45
Estantes	unidad	8	110,00	880,00	43,48	347,83
<b>TOTAL</b>				<b>2640,00</b>		<b>1043,48</b>

f. Implementos de mantenimiento

Descripción	Unidad	Cantidad	C. U. (S/.)	Costo total (S/.)	C. U. (\$)	Costo total (\$)
Caja de herramientas	unidad	1	240,00	240,00	94,86	94,86
Juego de tijeras	unidad	2	15,00	30,00	5,93	11,86
Lubricantes	litros	0,5	30,00	15,00	11,86	5,93
<b>TOTAL</b>				<b>285,00</b>		<b>112,65</b>

g. Implementos del botiquín de planta

Descripción	Unidad	Cantidad	C. U. (S/.)	Costo total (S/.)	C. U. (\$)	Costo total (\$)
<b>FARMACOS</b>				122,00		48,22
Jan (anti diarreico)	Tableta	10	1,00	10,00	0,40	3,95
apín	Tableta	10	0,50	5,00	0,20	1,98
profeno	Tableta	10	0,20	2,00	0,08	0,79
fonal	Tableta	10	10,00	100,00	3,95	39,53
oflan	Tableta	10	0,50	5,00	0,20	1,98
<b>MATERIALES</b>				81,40		32,17
ohol medicinal 96°	Frasco 1000 mL	1	10,00	10,00	3,95	3,95
ia oxigenada	Frasco 200 mL	1	5,00	5,00	1,98	1,98
tura de yodo	Frasco 200 mL	1	10,00	10,00	3,95	3,95
odón	Kg	1	20,00	10,00	7,91	3,95
ia	Paquete	1	0,50	0,50	0,20	0,20
aradrapo	Unidad	1	3,00	3,00	1,19	1,19
ita	caja	1	0,10	0,10	0,04	0,04
lla Higiénica	Paquete	1	2,80	2,80	1,11	1,11
iquín de madera	Unidad	1	40,00	40,00	15,81	15,81
<b>TOTAL</b>				203,40		80,40

h. Implementos de limpieza

Descripción	Unidad	Cantidad	C. U. (S/.)	Costo total (S/.)	C. U. (\$)	Costo total (\$)
<b>INSUMO</b>				329,00		130,04
abón líquido	Galones	2	25,00	50,00	9,88	19,76
.egía	Galones	3	15,00	45,00	5,93	17,79
abón de tocador	Paquete	4	5,00	20,00	1,98	7,91
abón en barra	Paquete	4	9,00	36,00	3,56	14,23
Detergente	Kg	5	18,00	90,00	7,11	35,57
Alcohol de 96°	Galones	4	22,00	88,00	8,70	34,78
<b>MATERIALES</b>				364,50		144,07
Escobillones	Unidad	4	1,50	6,00	0,59	2,37
Escobilla de uñas	Unidad	10	1,50	15,00	0,59	5,93
Coallas 30 cm*(6 Und)	m <sup>2</sup>	1	25,00	15,00	9,88	5,93
Coallas 30 cm*(10 Und)	m <sup>2</sup>	3	25,00	82,50	9,88	32,61
Franela para encerar	m <sup>2</sup>	6	3,00	18,00	1,19	7,11
Escobas	Unidad	10	10,00	100,00	3,95	39,53
Recogedor	Unidad	10	8,00	80,00	3,16	31,62
Pinas	Unidad	4	12,00	48,00	4,74	18,97
<b>TOTAL</b>				693,50		274,11

i. Implementos de seguridad

Descripción	Unidad	Cantidad	C. U. (S/.)	Costo total (S/.)	C. U. (\$)	Costo total (\$)
Extintor de 5 Kg	Unidad	1	70,00	70,00	27,67	27,67
Lámparas de seguridad	Unidad	5	50,00	250,00	19,76	98,81
Casilleros para vestuarios	Unidad	2	200,00	400,00	79,05	158,10
<b>TOTAL</b>				<b>720,00</b>		<b>284,58</b>

j. Indumentaria para personal

Descripción	Unidad	Cantidad	C. U. (S/.)	Costo total (S/.)	C. U. (\$)	Costo total (\$)
<b>PERSONAL DE PLANTA</b>				<b>1028,00</b>		<b>406,32</b>
Gorro de tela	Unidad	12	6,00	72,00	2,37	28,46
Mascarilla de tela	Unidad	12	2,00	24,00	0,79	9,49
Chaqueta	Unidad	12	10,00	120,00	3,95	47,43
Polo de Algodón	Unidad	12	10,00	120,00	3,95	47,43
Pantalón	Unidad	12	10,00	120,00	3,95	47,43
Botas blancas	Par	12	16,00	192,00	6,32	75,89
Gautes de jebe	par	20	10,00	200,00	3,95	79,05
Delantal	Unidad	12	15,00	180,00	5,93	71,15
<b>JEFES Y VISITANTES</b>				<b>508,00</b>		<b>200,79</b>
Guarda polvo	Unidad	12	30,00	360,00	11,86	142,29
Redecillas	caja	4	5,00	20,00	1,98	7,91
Mascarilla	Caja	4	10,00	40,00	3,95	15,81
Bolsa para los pies	paquete	3	16,00	48,00	6,32	18,97
Gautes descartable	caja	4	10,00	40,00	3,95	15,81
<b>TOTAL</b>				<b>1536,00</b>		<b>607,11</b>

k. Obras civiles ambientales

Descripción	Unidad	Cantidad	C. U. (S/.)	Costo total (S/.)	C. U. (\$)	Costo total (\$)
<b>MATERIALES E INSUMOS</b>				<b>9322,50</b>		<b>3684,78</b>
<b>DE CONDUCCIÓN</b>				<b>7320,00</b>		<b>2893,28</b>
ría PVC alta presión de 4"	Unidad (6m)	60,00	120,00	7200,00	47,43	2845,85
mento cemento	Galones	4,00	30	120,00	11,86	47,43
<b>ZONES Y DECANTADORES</b>				<b>1177,50</b>		<b>465,42</b>
o 12 mm	Varilla (9m)	11,00	28	308,00	11,07	121,74
ento	Galones	15,00	22,8	342,00	9,01	135,18
ra grande	m3	5,00	15	75,00	5,93	29,64
ra chancada	m3	1,50	25	37,50	9,88	14,82
a gruesa	m3	3,00	25	75,00	9,88	29,64
llo	Millar	0,85	400	340,00	158,10	134,39
<b>\ SEPTICA</b>				<b>825,00</b>		<b>326,09</b>
o 12mm	Varilla (9m)	10,00	28	280,00	11,07	110,67
ento	Bolsa	10,00	22,8	228,00	9,01	90,12

regado	m3	1,50	25	37,50	9,88	14,82
ra grande	m3	10,00	15	150,00	5,93	59,29
ra textura áspera	m3	5,00	25,9	129,50	10,24	51,19
<b>ESUPUESTO DE MANO DE OBRA</b>				3090,00		1221,34
DE CONDUCCION				2205,00		871,54
o y replanteo	Global	1,00	5	5,00	1,98	1,98
tura de zanja (0,4m x1m)	m	350,00	4	1400,00	1,58	553,36
cción de tierras para cama	m3	50,00	5	250,00	1,98	98,81
lido de tuberías	350m	1,00	200	200,00	79,05	79,05
rrado de tuberías	ml	350,00	1	350,00	0,40	138,34
<b>ZONES Y DECANTADORES</b>				740,00		292,49
o y replanteo	Global	1,00	10	10,00	3,95	3,95
tura de zanja (1x1x1,2)m	Unidad	3,00	35	105,00	13,83	41,50
frado y vaciado de buzón	Unidad	3,00	30	90,00	11,86	35,57
ado y vaciado de tapa	Unidad	3,00	15	45,00	5,93	17,79
tura de zanja(3x2,4x1)m	Unidad	2,00	140	280,00	55,34	110,67
frado y vaciado de entos	m3	2,00	30	60,00	11,86	23,72
tamiento de ladrillo	m2	30,00	5	150,00	1,98	59,29
\ SEPTICA				145,00		57,31
tura de zanja (3x2,4x1)m	Unidad	1,00	140	140,00	55,34	55,34
cación de piedras	m2	0,25	20	5,00	7,91	1,98
<b>TOTAL</b>				12412,50		4906,13

I. Edificación y obras civiles

\* Cálculos efectuados de los valores Unitarios del ejercicio fiscal 2013, decretado por la Resolución Ministerial Nº 241-2012- Vivienda



Ambientes	Dimensiones			Instalaciones		Costo total (S/)	Costo total (\$)
	L (m)	A (m)	H (m)	C. U. (S/)/m <sup>2</sup>	Costo (S/)		
<b>Ambiente industrial</b>							
Recepción	4,10	3,20	3,00	70,73	927,98	7616,31	3010,40
Cámara frigorífica de materia prima	7,59	4,83	3,00	70,73	2592,94	15059,46	5952,35
Sala de Proceso	14,50	11,60	3,00	70,73	11896,79	48951,03	19348,23
Cámara frigorífica	7,84	6,24	3,00	70,73	3460,22	17183,52	6791,91
Almacén de empaques	6,10	4,95	3,00	70,73	2135,69	12551,52	4961,08
Almacén de insumos	5,00	3,30	3,00	70,73	1167,05	9134,02	3610,28
<b>Área de administración y servicios</b>							0,00
Oficina de administración	3,10	2,53	2,50	70,73	554,74	3667,24	1449,50
Oficina de ventas y comercialización	3,10	2,53	2,50	70,73	554,74	3667,24	1449,50
Oficina de jefe de planta	3,00	2,50	2,50	70,73	530,48	3554,08	1404,77
Laboratorio y oficina de Control de Calidad	5,00	3,00	2,50	70,73	1060,95	5857,80	2315,34
Deposito de combustible	2,90	1,75	2,50	70,73	358,95	3008,32	1189,06
Guardianía	2,53	2,50	2,50	70,73	447,37	4402,62	1740,16
Almacén de productos químicos y materiales de limpieza	3,50	2,60	2,50	70,73	643,64	5881,14	2324,56
<b>Ambientes de servicios complementarios</b>							0,00
Vestuario y ducha damas	2,50	3,00	3,00	70,73	530,48	4952,53	1957,52
Vestuario y ducha varones	2,50	3,00	3,00	70,73	530,48	4952,53	1957,52
SS. HH. Damas	2,00	3,00	3,00	70,73	424,38	4854,62	1918,82
SS. HH. Varones	2,00	3,00	3,00	70,73	424,38	4854,62	1918,82
SS. HH. Administrativos	2,53	2,00	2,50	70,73	357,89	3407,09	1346,68
<b>TOTAL</b>						163555,68*	64646,51

**B. BIENES INTANGIBLES**

## a. Estudios previos

Descripción	Unidad	Cantidad	C. U. (S/)	Costo total (S/)	C. U. (\$)	Costo total (\$)
Estudios de pre inversión	Consultor	1	3000,00	3000,00	1185,77	1185,77
Expediente Técnico	Consultor	1	5000,00	5000,00	1976,28	1976,28
<b>TOTAL</b>				<b>8000,00</b>		<b>3162,06</b>

## b. Constitución, formalización y licencia de funcionamiento

Descripción	Unidad	Cantidad	C. U. (S/)	Costo total (S/)	C. U. (\$)	Costo total (\$)
<b>CONSTITUCIÓN</b>				430,00		169,96
laboración de minuta	Servicio	1	40,00	40,00	15,81	15,81
testimonio de constitución	Servicio	1	160,00	160,00	63,24	63,24
inscripción en registros públicos	Servicio	1	200,00	200,00	79,05	79,05
IC (documentación)	Global	1	30,00	30,00	11,86	11,86
<b>FORMALIZACIÓN</b>				564,00		222,92
compra de libros contables	Libro	8	10,00	80,00	3,95	31,62
compra de libros	Libro	8	10,00	80,00	3,95	31,62
gasto, AFP, Etc. (trámites)	Global	1	100,00	100,00	39,53	39,53
presión de facturas	Millar	1	80,00	80,00	31,62	31,62
presión de boletas de venta	Millar	1	80,00	80,00	31,62	31,62
presión de guías	Millar	1	80,00	80,00	31,62	31,62
a. Corriente, chequera	Global	1	64,00	64,00	25,30	25,30
<b>GENERALES DE FUNCIONAMIENTO</b>				420,00		166,01
preparación de Documentación	Global	1	80,00	80,00	31,62	31,62
costos de inspección	Global	1	160,00	160,00	63,24	63,24
precio de pago (5% UIT)	Global	1	180,00	180,00	71,15	71,15
<b>TOTAL</b>				<b>1414,00</b>		<b>558,89</b>

## c. Instalación montaje

Descripción	Unidad	Cantidad	C. U. (S/)	Días de trabajo	Costo total (S/)	C. U. (\$)	Costo total (\$)
obreros	Jornal	4	25,00	5	500,00	9,88	197,63
técnico	Día	2	300,00	5	3000,00	118,58	1185,77
materiales	Global	1	500,00	1	500,00	197,63	197,63
<b>TOTAL</b>					<b>4000,00</b>		<b>1581,03</b>

## d. Implementación y puesta en marcha

Descripción	Unidad	Cantidad	C. U. (S/)	Costo total (S/)	C. U. (\$)	Costo total (\$)
Materia prima	Alpaca	1	110,00	110,00	43,48	43,48
Empaque	Técnico	1	38,00	38,00	15,02	15,02
Sobre empaque	Técnico	1	30,00	30,00	11,86	11,86
Operación de planta	Técnico	1	300,00	300,00	118,58	118,58
Higienización de la planta	Técnico	1	360,00	360,00	142,29	142,29
Profesional	Día	2	100,00	200,00	39,53	79,05
Personal	Día	2	50,00	100,00	19,76	39,53
<b>TOTAL</b>				<b>1138,00</b>		<b>449,80</b>

e. Capacitación charlas

Descripción	Unidad	Cantidad	C. U. (S/)	Costo total (S/)	C. U. (\$)	Costo total (\$)
<b>PERSONAL DE LA EMPRESA</b>				450,00		177,87
Capacitador	Ponente	1	300,00	300,00	118,58	118,58
Material didáctico	Cartilla	100	0,10	10,00	0,04	3,95
Refrigerio	Ración	20	5,00	100,00	1,98	39,53
Data show	Unidad	1	40,00	40,00	15,81	15,81
<b>PRODUCTORES</b>				880,00		347,83
Capacitador	Ponente	1	300,00	300,00	118,58	118,58
Material didáctico	Cartilla	400	0,10	40,00	0,04	15,81
Refrigerio	Ración	100	5,00	500,00	1,98	197,63
Data show	unidad	1	40,00	40,00	15,81	15,81
<b>TOTAL</b>				1330,00		525,69

f. Gastos financieros

Descripción	Unidad	Cantidad	C. U. (S/)	Costo total (S/)	C. U. (\$)	Costo total (\$)
aje Pilpichaca-Huancavelica	ida y vuelta	3	26,00	78,00	10,28	30,83
pedaje	Día	10	15,00	150,00	5,93	59,29
mentación	Día	10	12,00	120,00	4,74	47,43
vilización en la ciudad	Día	5	5,00	25,00	1,98	9,88
<b>TOTAL</b>				373,00		147,43

g. Registro del producto y marca

Descripción	Unidad	Cantidad	C. U. (S/)	Costo total (S/)	C. U. (\$)	Costo total (\$)
<b>HABILITACION DE PLANTA</b>				960,00		379,45
por derecho	Tramite	1	860,00	860,00	339,92	339,92
imentación	Global	1	100,00	100,00	39,53	39,53
<b>REGISTRO SANITARIO</b>				622,00		245,85
ficado físico-químico	Certificado	1	200,00	200,00	79,05	79,05
ficado microbiológico	Certificado	1	300,00	300,00	118,58	118,58
por derecho 2% UIT	Registro	1	72,00	72,00	28,46	28,46
os de gestión	Registro	1	50,00	50,00	19,76	19,76
<b>LABORACION Y VALIDACION DE BPM, PHS Y PLAN HACCP</b>				2325,00		918,97
oración del Plan HACCP	Consultor	1	600,00	600,00	237,15	237,15
oración del BPM y PHS	Consultor	1	400,00	400,00	158,10	158,10
por derecho de validación del HACCP 35% UIT	Expediente	1	1225,00	1225,00	484,19	484,19
os de gestión para validación Plan HACCP	Expediente	1	100,00	100,00	39,53	39,53
<b>REGISTRO DE MARCA</b>				1725,00		681,82
por derecho 35% UIT	Registro	1	1225,00	1225,00	484,19	484,19
os de gestión	Registro	1	500,00	500,00	197,63	197,63
<b>TOTAL</b>				5632,00		2226,09

### C. CAPITAL DE TRABAJO

#### a. Materia prima

Descripción	Unidad	Cantidad	C. U. (S/)	Costo total (S/)	C. U. (\$)	Costo total (\$)
Carnede alpaca	Kg	1000	5,40	5400,00	2,13	2134,39
<b>TOTAL</b>				5400,00		2134,39

#### b. Insumos

Descripción	Unidad	Cantidad	C. U. (S/)	Costo total (S/)	C. U. (\$)	Costo total (\$)
Cloruro de sodio (sal)	Paquete *25 kg	8	14,50	116,00	5,73	45,85
Acido láctico	Pote *5 Kg	2	28,00	70,00	11,07	27,67
benzoato de potasio	Pote *1Kg	5	70,00	350,00	27,67	138,34
Acido ascórbico	Pote*1Kg	5	80,00	400,00	31,62	158,10
Nitratos	Bolsa *Kg	2,5	100,00	250,00	39,53	98,81
<b>TOTAL</b>				1186,00		468,77

#### c. Empaque y sobre empaque

Descripción	Unidad	Cantidad	C. U. (S/)	Costo total (S/)	C. U. (\$)	Costo total (\$)
<b>EMPAQUE</b>				1275,00		503,95
Film	Caja	10	100,00	1000,00	39,53	395,26
Bandejas de PVC de 1 Kg	Millar	1	200,00	200,00	79,05	79,05
Bandeja de PVC de 0,5 Kg	Millar	0,5	150,00	75,00	59,29	29,64
<b>SOBRE EMPAQUE</b>				1400,00		553,36
Etiquetas y sellos	Millar	1	400,00	400,00	158,10	158,10
Jabas de plástico	Unidad	50	20,00	1000,00	7,91	395,26
<b>TOTAL</b>				2675,00		1057,31

#### d. Suministro y servicios

Descripción	Unidad	Cantidad	C. U. (S/)	Costo total (S/)	C. U. (\$)	Costo total (\$)
<b>SUMINISTRO</b>				50,00		19,76
Materiales de oficina	Global	1	50,00	50,00	19,76	19,76
<b>SERVICIOS</b>				349,00		137,94
Agua potable	m <sup>3</sup>	60	0,50	30,00	0,20	11,86
Energía eléctrica	KW - H	170	0,70	119,00	0,28	47,04
Teléfono e internet	mensual	1	200,00	200,00	79,05	79,05
<b>TOTAL</b>				399,00		157,71

#### e. Mantenimiento de planta

Descripción	Unidad	Cantidad	C. U. (S/)	Costo total (S/)	C. U. (\$)	Costo total (\$)
<b>PERSONAL</b>				200,00		88,93
Supervisor	Día	1	25,00	0,00	9,88	9,88
Operarios	Día	10	20,00	200,00	7,91	79,05
<b>MATERIALES / INSUMOS</b>				100,00		39,53
Materiales / insumos de limpieza	Global	1	100	100,00	39,53	39,53

<b>SERVICIOS</b>				400,00		158,10
técnico	Servicio	2	100	200,00	39,53	79,05
almacenamiento	Servicio	1	200	200,00	79,05	79,05
<b>TOTAL</b>				700,00		286,56

f. Lanzamiento y promoción

Descripción	Unidad	Cantidad	C. U. (S/)	Costo total (S/)	C. U. (\$)	Costo total (\$)
<b>PERSONAL</b>				450,00		177,87
Supervisor	Mes	1	0,00	0,00	0,00	0,00
Café y anfitriona	Día	3	150,00	450,00	59,29	177,87
<b>INSUMOS</b>				400,00		158,10
Material para degustación y exhibición	Unidad	1	100	100,00	39,53	39,53
Productos para promoción	Global	1	200	200,00	79,05	79,05
Insumos para la preparación	Global	1	100,00	100,00	39,53	39,53
<b>OTROS</b>				750,00		296,44
Salario del supervisor	Día	2	300,00	600,00	118,58	237,15
Cartillas informativas recetas	Millar	1	150,00	150,00	59,29	59,29
<b>TOTAL</b>				1600,00		632,41

g. Personal administrativo

Descripción	Unidad	Cantidad	C. U. (S/)	Costo total (S/)	C. U. (\$)	Costo total (\$)
Gerente general	Mes	1	1700,00	1700,00	671,94	671,94
Área de contabilidad y ventas	Mes	1	1300,00	1300,00	513,83	513,83
Secretaria	Mes	1	750,00	750,00	296,44	296,44
Guardián	Mes	1	750,00	750,00	296,44	296,44
Limpieza	Mes	2	750,00	1500,00	296,44	592,89
<b>TOTAL</b>				6000,00		2371,54

h. Personal de planta

Descripción	Unidad	Cantidad	C. U. (S/)	Costo total (S/)	C. U. (\$)	Costo total (\$)
<b>M.O. INDIRECTA</b>				2700,00		1067,19
Jefe de producción	Mes	1	1700,00	1700,00	671,94	671,94
Control de calidad	Mes	1	1000,00	1000,00	395,26	395,26
<b>M.O. DIRECTA</b>				6750,00		2667,98
Área de recepción	Día	2	30,00	1500,00	11,86	592,89
Troceado, clasificado y desinfectado	Día	4	30,00	3000,00	11,86	1185,77
Embalaje y Empacado	Día	2	30,00	1500,00	11,86	592,89
Paletizado	Día	1	30,00	750,00	11,86	296,44
<b>TOTAL</b>				9450,00		3735,18

## Anexo 6

### Determinación de costos directos

#### a. Materia Prima

Descripción	Años de operación				
	1	2	3	4	5 a 10
Carne de alpaca (kg)	180000	210000	240000	270000	300000
Precio (S/.)	5,40	5,40	5,40	5,40	5,40
Precio (\$)	2,13	2,13	2,13	2,13	2,13
<b>Total (S/.)</b>	<b>972000,00</b>	<b>1134000,00</b>	<b>1296000,00</b>	<b>1458000,00</b>	<b>1620000,00</b>

#### b. Sobre empaque

Descripción	Años de operación				
	1	2	3	4	5 a 10
Jabas de plástico (unidades)	300	50	50	50	50
Precio (S/.)	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00
Precio (\$)	7,91	7,91	7,91	7,91	7,91
<b>TOTAL (S/.)</b>	<b>6000,00</b>	<b>1000,00</b>	<b>1000,00</b>	<b>1000,00</b>	<b>1000,00</b>

#### c. Empaque

Descripción	Años de operación				
	1	2	3	4	5 a 10
Bandejas de PVC (millar)	180	210	240	270	300
Precio (S/.)	350,00	350,00	350,00	350,00	350,00
Precio (\$)	138,34	138,34	138,34	138,34	138,34
Precio parcial(S/.)	63000,00	73500,00	84000,00	94500,00	105000,00
Bolsas (cajas*6unidades)	240	280	320	360	400
Precio (S/.)	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
Precio (\$)	39,53	39,53	39,53	39,53	39,53
Precio parcial(S/.)	24000,0	28000,0	32000,0	36000,0	40000,0
Etiquetas (millar)	180	210	240	270	300
Precio (S/.)	400,00	400,00	400,00	400,00	400,00
Precio (\$)	158,10	158,10	158,10	158,10	158,10
Precio parcial(S/.)	72000	84000	96000	108000	120000
<b>TOTAL (S/.)</b>	<b>159000,00</b>	<b>185500,00</b>	<b>212000,00</b>	<b>238500,00</b>	<b>265000,00</b>

#### d. Suministros

Descripción	Años de operación				
	1	2	3	4	5 a 10
Agua (m <sup>3</sup> )	1296	1512	1728	1944	2160
Precio (S/.)	0,55	0,55	0,55	0,55	0,55
Precio (\$)	0,22	0,22	0,22	0,22	0,22

Precio parcial(S/.)	712,80	831,60	950,40	1069,20	1188,00
Energía Eléctrica (Kw-h)	1661	1938	2214	2491	2768
Precio (S/.)	0,69	0,69	0,69	0,69	0,69
Precio (\$)	0,27	0,27	0,27	0,27	0,27
Precio parcial(S/.)	1145,95	1336,94	1527,94	1718,93	1909,92
TOTAL (S/.)	1858,75	2168,54	2478,34	2788,13	3097,92

e. Mano de Obra Directa

Descripción	Años de operación				
	1	2	3	4	5 a 10
Personal de trabajo (unidad)	6	7	7	8	9
Sueldo básico mensual (S/.)	750	750	830	950	1068
Cargas sociales (S/.)	262,50	262,50	290,50	332,50	373,80
Remuneración mensual (S/.)	1012,50	1012,50	1120,50	1282,50	1441,80
Total (S/.)	71744,54	79716,15	98021,34	124659,00	155714,40

Determinación de costos Indirectos

a. Suministros

Descripción	Años de operación				
	1	2	3	4	5 a 10
Agua (m <sup>3</sup> )	432	504	576	648	720
Precio (S/.)	0,55	0,55	0,55	0,55	0,55
Precio (\$)	0,22	0,22	0,22	0,22	0,22
Precio parcial(S/.)	237,60	277,20	316,80	356,40	396,00
Energía Eléctrica (Kw-h)	1358	1585	1811	2038	2264
Precio (S/.)	0,69	0,69	0,69	0,69	0,69
Precio (\$)	0,27	0,27	0,27	0,27	0,27
Precio parcial(S/.)	937,30	1093,51	1249,73	1405,94	1562,16
TOTAL (S/.)	1174,90	1370,71	1566,53	1762,34	1958,16

b. Materiales de limpieza

Descripción	Años de operación				
	1	2	3	4	5 a 10
Materiales de limpieza	1664,40	1941,80	2219,20	2496,60	2774,00

c. Depreciación

Bienes tangibles	Costo (S/.)	Vida útil	Depreciación (S/)			
			1	5	10	Valor residual
Obras civiles	163555,68	30	5451,856	27259,28	54518,56	109037,12
Maquinaria y equipos	275519,00	10	2965,90	14829,50	29659,00	0

Equipos y materiales de laboratorio	6365,96	5	1273,19 2	6365,96	0	0
Bienes de almacenamiento	1400	5	280	1400	0	0
Bienes de mantenimiento	285	5	57	285	0	0
Bienes de seguridad	720	1	720	0	0	0
Implementos de operarios	1536	1	1536	0	0	0
Muebles de oficina	9561	5	1912,2	9561	0	0
<b>TOTAL</b>			14196,1 5	59700,7 4	84177,5 6	109037,12

Descripción	Años de operación				
	1	2	3	4	5 a 10
Depreciación	14196,15	14196,15	14196,15	14196,15	14196,15

d. Mano de obra indirecta

Descripción	Años de operación				
	1	2	3	4	5 a 10
Jefe de planta	1	1	1	1	1
Sueldo básicomensual	800,00	850,00	1000,00	1000,00	1250,00
Cargas sociales	280,00	297,50	350,00	350,00	437,50
Remuneración mensual	1080,00	1147,50	1350,00	1350,00	1687,50
Costo parcial (S/.)	12960,00	13770,00	16200,00	16200,00	20250,00
Control de calidad	1	1	1	1	1
Sueldo básico mensual	750,00	750,00	900,00	900,00	1150,00
Cargas sociales	262,50	262,50	315,00	315,00	402,50
remuneración mensual	1012,50	1012,50	1215,00	1215,00	1552,50
Costo parcial (S/.)	12150,00	12150,00	14580,00	14580,00	18630,00
<b>TOTAL (S/.)</b>	<b>25110,00</b>	<b>25920,00</b>	<b>30780,00</b>	<b>30780,00</b>	<b>38880,00</b>

**Costos de la operación de la empresa**

a. Amortización de Intangibles

Bienes tangibles	Costo (S/.)	Vida útil	Depreciación (S/.)			
			1	5	10	valor residual
Estudios previos	8000,00	5	1600,00	8000,00	0	0
Gastos de constitución	1414,00	5	282,80	1414,00	0	0
Gastos de instalación	4000,00	5	800,00	4000,00	0	0
Gastos de puesta en marcha	1138,00	5	227,60	1138,00	0	0
Registro de producto	5632,00	5	1126,40	5632,00	0	0
<b>Total(S/.)</b>	<b>20184,00</b>		<b>4036,80</b>	<b>20184,00</b>	<b>0</b>	<b>0</b>

b. Costo de marketing y ventas

Descripción	Años de operación				
	1	2	3	4	5 a 10
Transporte del producto	600	700	800	900	1000
Precio (S./Kg)	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35
Precio (\$/Kg)	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14
Precio parcial(S/.)	210,00	245,00	280,00	315,00	350,00
Promoción	4	4	3	3	2
Precio (S./Kg)	1600,00	1600,00	1600,00	1600,00	1600,00
Precio (\$/Kg)	632,41	632,41	632,41	632,41	632,41
Precio parcial(S/.)	6400,00	6400,00	4800,00	4800,00	3200,00
Total(S/.)	6610,00	6645,00	5080,00	5115,00	3550,00

c. Personal Administrativo

Descripción	Años de operación				
	1	2	3	4	5 a 10
Gerente general	1	1	1	1	1
Sueldobásico mensual	1000,00	1000,00	1200,00	1200,00	1400,00
Cargas sociales	350,00	350,00	420,00	420,00	490,00
Remuneración mensual	1350,00	1350,00	1620,00	1620,00	1890,00
Remuneración anual	1350,00	1350,00	1620,00	1620,00	1890,00
Contador	1	1	1	1	1
Sueldobásico mensual	800,00	800,00	1000,00	1000,00	1200,00
Cargas sociales	280,00	280,00	350,00	350,00	420,00
Remuneración mensual	1080,00	1080,00	1350,00	1350,00	1620,00
Remuneración anual	1080,00	1080,00	1350,00	1350,00	1620,00
Secretaria	1	1	1	1	1
Sueldobásico mensual	750,00	750,00	840,00	840,00	950,00
Cargas sociales	262,50	262,50	294,00	294,00	332,50
Remuneración mensual	1012,50	1012,50	1134,00	1134,00	1282,50
Remuneración anual	1012,50	1012,50	1134,00	1134,00	1282,50
Guardianía	2	2	2	2	2
Sueldobásico mensual	750,00	750,00	800,00	800,00	900,00
Cargas sociales	262,50	262,50	280,00	280,00	315,00
Remuneración mensual	1012,50	1012,50	1080,00	1080,00	1215,00
Remuneración anual	2025,00	2025,00	2160,00	2160,00	2430,00
Limpieza	2	2	2	2	2
Sueldobásico mensual	750	750	850	850	900
Cargas sociales	262,50	262,50	297,50	297,50	315,00
Remuneración mensual	1012,50	1012,50	1147,50	1147,50	1215,00
Remuneración anual	2025	2025	2295	2295	2430

Total (S/.)	7492,50	7492,50	8559,00	8559,00	9652,50
-------------	---------	---------	---------	---------	---------

d. Gastos Financieros

Concepto	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Amortización	0	73 831,55	88 045,49	104 995,89	125 209,55
Interés	70 574,85	65 773,92	51 559,97	34 609,58	14 395,92
Total	70 574,85	139 605,47	139 605,47	139 605,47	139 605,47

e. Costos para mitigar el impacto ambiental

DESCRIPCION	Años de operación					
	1	2	3	4	5	6 a 10
Mitigación del impacto ambiental	1	1	1	1	1	1
Precio (S./Kg)	3121,97	3121,97	3121,97	3121,97	3121,97	3121,97
Precio (\$/Kg)	1233,98	1233,98	1233,98	1233,98	1233,98	1233,98
TOTAL	3121,97	3121,97	3121,97	3121,97	3121,97	3121,97

Determinación de impacto Ambiental

Descripción	unidad	CANTIDAD	C. U. (S/.)	Costo total (S/.)	C. U. (\$)	Costo total \$
OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DEL SISTEMA DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS				2661,97		1052,16
racción de sedimento	Jornal	2	25,00	50	9,88	19,76284585
mpostaje	Jornal	3	20,00	60	7,91	23,71541502
pieza del lecho de piedras	Jornal	3	20,00	60	7,91	23,71541502
rina	Galones	12	15,00	180	5,93	71,14624506
álisis F,Qy M. de efluentes	Certificado	1	520,00	520	205,53	205,5335968
preciación	Global	1	391,97	391,97	154,93	154,9288538
ngiación de alrededores	Trimestral	4	350,00	1400	138,34	553,3596838
COSTOS PARA REFORESTAR				460,00		181,82
tones de quinal, eucalipto y o	unidad	10	10,00	100	3,95	39,5256917
racigado	Jornal	8	20,00	160	7,91	63,24110672
splante	Jornal	10	20,00	200	7,91	79,0513834
TOTAL				3121,97		1233,98