

**UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR  
FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA DE OCCIDENTE  
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA**



**“DISEÑO DE UNA PLANTA PROCESADORA DE PRODUCTOS  
CÁRNICOS PARA PEQUEÑOS PORCICULTORES EN EL  
OCCIDENTE DE EL SALVADOR”**

**PRESENTADO POR:  
HERNÁNDEZ MONTENEGRO, VICTOR ARMANDO  
JUÁREZ GÁLVEZ, CARLOS ALBERTO  
VALLE AGUILAR, NELSON MANUEL**

**PARA OPTAR AL TÍTULO DE:  
INGENIERO INDUSTRIAL**

**NOVIEMBRE DE 2004**

**SANTA ANA**

**EL SALVADOR**

**CENTRO AMÉRICA**

**UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR  
FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA DE OCCIDENTE  
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA**

**TRABAJO DE GRADUACIÓN PREVIO A OPTAR AL GRADO DE:  
INGENIERO INDUSTRIAL**

**PRESENTADO POR:  
HERNÁNDEZ MONTENEGRO, VICTOR ARMANDO  
JUÁREZ GÁLVEZ, CARLOS ALBERTO  
VALLE AGUILAR, NELSON MANUEL**

**TRABAJO DE GRADUACIÓN APROBADO POR:  
  
DOCENTE DIRECTOR:  
ING. SALVADOR ELISEO MELÉNDEZ CASTANEDA**

**SANTA ANA, NOVIEMBRE DE 2004**

**TRABAJO DE GRADUACIÓN APROBADO POR:**

**DOCENTE DIRECTOR: \_\_\_\_\_**

**ING. SALVADOR ELISEO MELÉNDEZ CASTANEDA**

**SANTA ANA, NOVIEMBRE DE 2004**

## **AUTORIDADES UNIVERSITARIAS**

**RECTORA**

**DRA. MARÍA ISABEL RODRÍGUEZ**

**VICE-RECTOR ACADÉMICO**

**ING. JOAQUÍN ORLANDO MACHUCA GÓMEZ**

**VICE-RECTORA ADMINISTRATIVA**

**DRA. CARMEN ELIZABETH RODRÍGUEZ DE RIVAS**

**SECRETARIA GENERAL**

**LIC. ALICIA MARGARITA RIVAS DE RECINOS**

**FISCAL GENERAL**

**LIC. PEDRO ROSALIO ESCOBAR CASTANEDA**

**AUTORIDADES DE LA FACULTAD**  
**MULTIDISCIPLINARIA DE OCCIDENTE**

**DECANO**

**LIC. JORGE MAURICIO RIVERA**

**VICE-DECANO**

**LIC. ROBERTO GUTIÉRREZ AYALA**

**SECRETARIO**

**LIC. VICTOR HUGO MERINO QUEZADA**

**DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA**

**JEFE DEL DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA**

**ING. MAURICIO ERNESTO GARCÍA EGUIZABAL**

**DOCENTE DIRECTOR**

**ING. SALVADOR ELISEO MELÉNDEZ CASTANEDA**

## **DEDICATORIA**

En primer lugar quisiera agradecerles a mi Padre y a mi Madre divina, que a pesar de mi ignorancia y adormecimiento, siempre estuvieron dentro de mí.

A mis padres, René Hernández y Candelaria Montenegro de Hernández debo todo lo que soy, y mis triunfos no son más que el reflejo de su amor y entereza ante la vida. Gracias desde el fondo de mi corazón.

Por la guía y el apoyo incondicional de mis hermanos estaré eternamente agradecido.

A mis incansables compañeros en esta empresa, mis respetos y agradecimientos.

A mis amigos, quienes siempre creyeron en mí.

Finalmente quisiera agradecerle a Daisy Dúbon, por su amistad, apoyo y consejo en los momentos que más los necesite.

A todos ellos dedico este trabajo.

**VICTOR ARMANDO HERNÁNDEZ MONTENEGRO**

## **DEDICATORIA**

### **A DIOS TODO PODEROSO**

Por haberme dado la fortaleza y sabiduría necesaria para superar los obstáculos surgidos durante toda mi preparación académica y de esta manera culminar mi meta deseada.

### **A MIS PADRES**

Nelson Manuel Valle y María Isabel A. Macal, por brindarme todo su apoyo, confianza y comprensión en todo momento en que más los necesitaba. Gracias a ellos pude lograr éste objetivo propuesto que se los dedico con mucho cariño.

### **A MIS HERMANOS**

Por darme palabras de aliento en momentos de adversidad.

### **A MIS ABUELOS**

Que con sus consejos sabios me han enseñado a afrontar la adversidad y ver en ella siempre lo positivo y principalmente a buscar la fortaleza en DIOS.

### **A MIS TIAS**

Ana Irma de Gil y Ana Lilian de Santamaría, por todo el apoyo y confianza, que me han brindado, durante toda mi preparación académica, y por el cual les estaré siempre agradecido.

### **A MIS COMPAÑEROS**

Por su esfuerzo y trabajo en la elaboración de ésta tesis, y así lograr juntos nuestro objetivo académico.

### **A MIS AMIGOS**

Que siempre me han apoyado para no desmayar ante las dificultades, y así lograr mi meta.

**NELSON MANUEL VALLE AGUILAR.**

## **DEDICATORIA**

A **DIOS TODOPODEROSO** por derramar bendiciones e iluminar mi vida.

A mis padres **Milagro Gálvez y Carlos Juárez**, por darme la vida y apoyarme.

A mis hermanos **Reina, Cristina y Juan** con mucho cariño.

A todos y cada uno de mis **MAESTROS, AMIGOS, COMPAÑEROS Y DEMÁS FAMILIA** que de una u otra forma hicieron posible este triunfo.

**Carlos Alberto Juárez Gálvez.**

## INDICE

Contenido	Pág.
<b>INTRODUCCION</b> .....	<b>i</b>
<b><u>CAPITULO I. GENERALIDADES DEL PROYECTO.</u></b>	
<b>1.1 Objetivos</b> .....	<b>2</b>
1.1.1 General:.....	2
1.1.2 Específicos: .....	2
<b>1.2 Alcances.</b> .....	<b>4</b>
<b>1.3 Antecedentes de la producción porcina</b> .....	<b>5</b>
1.3.1 Situación centroamericana .....	5
1.3.1.1 Hato porcino en Centro América Panamá y Belice.....	5
1.3.1.2 Granjas porcinas en Centro América Panamá y Belice.....	6
1.3.1.3 Condiciones de la industria cárnica en Centro América. ....	7
1.3.1.4 Comercio exterior. ....	8
1.3.2 Situación nacional.....	10
1.3.2.1 Razas porcinas existentes en El Salvador. ....	11
1.3.2.2 Apoyo Gubernamental.....	12
1.3.2.3 Clasificación de la actividad. ....	14
1.3.2.4 Condiciones de la industria cárnica en El Salvador.....	15
1.3.2.5 Condiciones de la cadena productiva.....	16
1.3.2.6 Importancia económica. ....	17
1.3.2.7 TLC con los Estados Unidos. ....	17
1.3.2.8 Medidas para disminuir el impacto del tratado. ....	19
<b>1.4 Planteamiento del problema</b> .....	<b>20</b>
<b>1.5 Justificación</b> .....	<b>22</b>
<b>1.6 Limitaciones</b> .....	<b>25</b>

## **CAPITULO II. MARCO TEORICO.**

<b>2.1 Industrialización de la carne.....</b>	<b>27</b>
2.1.1 Embutidos.....	27
2.1.1.1 Materias Primas.....	29
2.1.1.2 Sustancias curantes y aditivos .....	31
2.1.1.3 Formulaciones de Embutidos .....	33
<b>2.2 Marco legal.....</b>	<b>39</b>
2.2.1 Marco Regulador del Subsector Agroindustrial.....	39
<b>2.3 Evaluación de proyectos.....</b>	<b>41</b>
2.3.1 Introducción y Marco de desarrollo.....	41
2.3.2 Estudio de Mercado .....	42
2.3.3 Estudio Técnico .....	43
2.3.4 Estudio Económico .....	44
2.3.5 Evaluación Económica .....	45
<b>2.4 Higiene y seguridad industrial.....</b>	<b>45</b>
2.4.1 Higiene industrial.....	45
2.4.2 Seguridad industrial.....	45
2.4.3 Objetivos de la higiene y seguridad industrial.....	45
2.4.4 Alcance de la higiene y seguridad industrial.....	46
<b>2.5 Control de calidad.....</b>	<b>46</b>
2.5.1 Control de calidad higiénico – sanitario.....	46
2.5.2 Buenas prácticas de manufactura (BPM).....	47
2.5.3 Programa de análisis de riesgos (ARPC).....	48

## **CAPITULO III. DIAGNOSTICO DEL MERCADO DE PRODUCTOS CARNICOS EN EL SALVADOR.**

<b>3.1 Metodología del estudio.....</b>	<b>51</b>
3.1.1 Fuentes de información.....	51

3.1.2	Determinación del universo de estudio.....	52
3.1.2.1	Segmentación del universo.....	52
3.1.3	Determinación de la muestra.....	53
3.1.3.1	Muestra para universos finitos.....	53
3.1.3.2	Criterios de selección de la muestra.....	54
3.1.3.3	Cálculo del tamaño de la muestra de consumidores.....	55
3.1.4	Diseño de instrumentos de investigación.....	56
<b>3.2</b>	<b>Definición del producto.....</b>	<b>57</b>
3.2.1	Naturaleza y usos del producto.....	64
<b>3.3</b>	<b>Análisis de la demanda.....</b>	<b>65</b>
3.3.1	Análisis de datos obtenidos.....	65
3.3.2	Análisis de la demanda en base a fuentes secundarias.....	84
3.3.2.1	Distribución geográfica de la demanda.....	84
3.3.2.2	Análisis de la población.....	84
3.3.2.3	Proyección de la población.....	85
3.3.2.4	Proyección de la demanda.....	86
<b>3.4</b>	<b>Análisis de la oferta e importaciones.....</b>	<b>88</b>
3.4.1	Análisis histórico de la oferta nacional de carne de cerdo.....	88
3.4.2	Proyección de la Producción.....	89
3.4.3	Comportamiento histórico de la importación de carne de cerdo.....	90
3.4.4	Proyección de la Importación.....	90
3.4.5	Comportamiento histórico de la Exportación de carne de cerdo.....	91
3.4.6	Proyección de la Oferta total del mercado.....	92
<b>3.5</b>	<b>Demanda potencial insatisfecha.....</b>	<b>93</b>
3.5.1	Proyección de la demanda potencial de carne de cerdo.....	93
<b>3.6</b>	<b>Análisis de precios.....</b>	<b>94</b>
3.6.1	Proyección de los precios.....	96
<b>3.7</b>	<b>Estudio de comercialización del producto.....</b>	<b>98</b>
3.7.1	Mercadotecnia.....	98

3.7.2 Canales de comercialización.....	98
3.7.2.1 Estructura de comercialización para los productos cárnicos.....	98
3.7.2.2 Evaluación de los canales de comercialización.....	100

## **CAPITULO IV. ESTUDIO TECNICO.**

<b>4.1 Determinación del tamaño óptimo de la planta.....</b>	<b>106</b>
4.1.1 Criterios a tomar para determinar el tamaño optimo de la planta. ....	106
4.1.2 Tamaño optimo de la planta. ....	107
<b>4.2 Localización de la planta.....</b>	<b>108</b>
4.2.1 Criterios para la decisión de la localización. ....	108
4.2.2 Macro-Localización.....	109
4.2.2.1 Método del Centro de Gravedad. ....	109
4.2.3 Micro-Localización. ....	112
4.2.3.1 Método de Brown-Gibson.....	113
<b>4.3 Ingeniería del proyecto.....</b>	<b>116</b>
4.3.1 Materias primas y materiales. ....	116
4.3.1.1 Materias primas para elaborar embutidos. ....	116
4.3.1.2 Disponibilidad de materias primas y materiales. ....	129
4.3.2 Embalajes para los productos carnicos. ....	133
4.3.3 Formulaciones de los embutidos a elaborar en la planta.....	135
4.3.4 Descripción del proceso productivo. ....	140
4.3.4.1 Flujograma sinóptico de los procesos ....	142
4.3.4.3 Cursograma analítico. ....	143
4.3.5 Descripción del proceso de matanza para ganado porcino. ....	144
4.3.5.1 Listado de Subproductos que se Obtienen del Cerdo. ....	147
4.3.5.2 Seccionado y Presentación de la Carne Fresca.....	149
4.3.6 Operaciones Fundamentales para la Producción de embutidos. ....	151
4.3.7 Plan de producción. ....	155
4.3.7.1 Determinación del período de producción. ....	156

4.3.7.2	Pronóstico de sacrificios de ganado porcino. ....	157
4.3.7.3	Pronostico de la producción de embutidos.....	161
4.3.8	Requerimientos de Maquinaria.....	164
4.3.8.1	Maquinaria y equipo para el faenamiento de ganado porcino. ....	165
4.3.8.2	Maquinaria para la elaboración de embutidos.....	168
4.3.8.3	Disponibilidad de cámaras de frío. ....	173
4.3.8.4	Selección de Maquinaria y equipo.....	174
4.3.9	Recursos humanos.....	179
<b>4.4</b>	<b>Control de calidad.....</b>	<b>182</b>
4.4.1	Pruebas de laboratorio. ....	186
4.4.2	Establecimiento de normas para el control de la calidad.....	188
<b>4.5</b>	<b>Mantenimiento industrial.....</b>	<b>194</b>
4.5.1	Plan de mantenimiento preventivo.....	194
4.5.2	Trabajos ocasionales de mantenimiento. ....	196
4.5.3	Programación del mantenimiento preventivo.....	196
<b>4.5</b>	<b>Higiene y seguridad industrial.....</b>	<b>199</b>
4.5.1	Higiene y limpieza en la sala de sacrificio de ganado.....	204
4.5.2	Limpieza y desinfección de instrumentos y maquinaria.....	207
4.5.3	Control de roedores. ....	208
4.5.4	Control de insectos. ....	210
<b>4.6</b>	<b>Distribución en planta. ....</b>	<b>211</b>
4.6.1	Carta de actividades relacionadas.....	213
4.6.2	Cálculo de espacios.....	216
4.6.3	Plano de la planta.....	217
4.6.4	Diagramas de recorrido. ....	218
<b>4.7</b>	<b>Organización. ....</b>	<b>219</b>
<b>4.8</b>	<b>Transporte de productos terminados. ....</b>	<b>231</b>
<b>4.9</b>	<b>Evaluación de impacto ambiental. ....</b>	<b>231</b>
<b>4.10</b>	<b>Aspectos para la legalización de una empresa.....</b>	<b>238</b>

## **CAPITULO V. ESTUDIO Y EVALUACION ECONOMICA.**

<b>5.1 Estudio Económico. ....</b>	<b>245</b>
5.1.1 Inversión Fija y Diferida. ....	245
5.1.1.1 Depreciación y amortización de la inversión fija y diferida. ....	253
5.1.2 Determinación de los costos.....	253
5.1.2.1 Costos Administrativos .....	254
5.1.2.2 Costos de Producción. ....	255
5.1.2.3 Costos de Venta. ....	269
5.1.2.4 Costos financieros.....	269
5.1.2.5 Costo total de operaciones de la planta procesadora.....	270
5.1.3 Determinación del precio de venta. ....	272
5.1.4 Determinación del punto de equilibrio.....	272
5.1.5 Determinación del Capital de Trabajo.....	278
5.1.6 Estados financieros. ....	279
5.1.6.1 Estado de resultados pro-forma. ....	279
5.1.6.2 Balance general inicial.....	281
<b>5.2. Evaluación económica. ....</b>	<b>282</b>
5.2.1 Calculo de la tasa mínima aceptable de rendimiento (TMAR).....	282
5.2.2 Calculo del valor presente neto (VPN).....	283
5.2.3 Calculo de la tasa interna de retorno (TIR).....	285
5.2.4 Razón beneficio – costo (B/C). ....	285
5.2.5 Análisis de sensibilidad.....	286
<b>Conclusiones. ....</b>	<b>289</b>
<b>Recomendaciones .....</b>	<b>291</b>
<b>Bibliografía.</b>	
<b>Glosario.</b>	
<b>Anexos.</b>	

## INTRODUCCION

La ganadería es uno de los pilares más importantes de la economía de El Salvador, además de ser fuente generadora de empleo e ingreso en el área rural, constituye un reto el lograr que la actividad agropecuaria alcance una verdadera transformación, pasando de un ámbito tradicional a uno más competitivo, rentable y sostenible, capaz de responder a las exigencias del nuevo milenio.

En El Salvador el hato de ganado esta compuesto principalmente por bovino, porcino y caprino de los cuales los más explotados son el ganado bovino y el porcino, este último cuenta con una población aproximada de 357,000 cabezas de las cuales solo el veinte por ciento pertenece a sectores tecnificados y semi-tecnificados, el resto son desarrollados en sistemas familiares o de traspatio<sup>1</sup>.

Gran parte de la producción de cerdo en el país, se destina para consumo humano, encontrándose como carne fresca en supermercados o mercados municipales y en forma de embutidos producidos comercialmente; la piel es procesada como alimento, junto a las patas, cabeza, sangre y vísceras convirtiéndose en productos con sabor comestible para la población.

El sector porcicultor nacional se encuentra debilitado, a causa de falta de industrias que proporcionen valor agregado a los productos y subproductos obtenidos del cerdo, a pesar de esto el sector genera más de 3,500 empleos permanentes, los cuales proveen de sustento a muchas familias de las zonas rurales y urbanas del país; uno de los principales retos de dicho sector es hacer

---

<sup>1</sup> Informe de coyuntura julio-diciembre 2003, MAG-Oficina de políticas y estrategias.

frente a los tratados de libre comercio con Estados Unidos, a los que actualmente se ha suscrito El Salvador<sup>2</sup>.

En el presente trabajo de grado denominado “**DISEÑO DE UNA PLANTA PROCESADORA DE PRODUCTOS CÁRNICOS PARA PEQUEÑOS PORCICULTORES EN EL OCCIDENTE DE EL SALVADOR**”, esta conformado por VI capítulos:

**Capitulo I: Generalidades.**

En este capítulo se dan a conocer los antecedentes pertinentes al estudio, estos contiene información recopilada anteriormente por otras instituciones, estudios realizados sobre el tema, etc. además se presenta una breve reseña histórica de la industria porcina en El Salvador, el planteamiento del problema, los objetivos, alcances globales, limitaciones y justificación del estudio.

**Capitulo II: Marco Teórico.**

Este comprende toda aquella información teórica que se ha utilizado para la realización del trabajo de grado, como lo es la industrialización de la carne, la materia prima, insumos, marco legal, higiene y seguridad industrial, etc.

**Capitulo III: Estudio de Mercado.**

Este esta orientado a determinar si existe una demanda potencial insatisfecha de productos derivados del cerdo en el mercado nacional. También pretende especificar la cantidad y tipos de productos ofrecidos actualmente por las industrias dedicadas al rubro en estudio, así como identificar los medios por los cuales el producto puede llegar al consumidor con utilidad de tiempo y lugar.

---

<sup>2</sup> Declaraciones del Sr Marcelino Castro, presidente de la Asociación Salvadoreña de Porcinocultores (ASPORC), negociador del TLC con EE.UU.

#### **Capítulo IV: Estudio Técnico.**

En este se verifica si existe la posibilidad técnica de fabricación del producto o productos que se pretenden elaborar. Además se analiza y determina aspectos tales como: tamaño y localización óptima de la planta, los equipos necesarios, las instalaciones, controles de calidad, mantenimiento del equipo, la organización etc. En otras palabras se pretende responder las preguntas referentes a dónde, cuánto, cuándo, cómo y con qué producir el o los productos requeridos.

#### **Capítulo V: Estudio y Evaluación Económica.**

En este se presentan las características económicas del proyecto, tales como: el cálculo de la inversión inicial, el capital de trabajo requerido, los costos operativos de la planta, etc. Así también se presenta el balance y el estado de resultados pro forma, el punto de equilibrio de la empresa y se calcula la tasa mínima atractiva de retorno (TMAR). Una vez establecido todo lo anterior se puede evaluar la rentabilidad de la empresa, dicha evaluación se realiza por medio de tres métodos, los cuales son: la tasa interna de retorno, el valor actual neto y la razón beneficio costo.

#### **Capítulo VI: Conclusiones y Recomendaciones.**

Estas se obtienen como resultado de la investigación realizada.

Al final del documento se muestra un glosario en donde se definen algunos términos utilizados en el trabajo de grado.

# **CAPITULO I**

## **GENERALIDADES**

## 1.1 Objetivos

### 1.1.1 General:

Diseñar una planta procesadora de productos cárnicos a los pequeños poricultores de las comunidades agropecuarias rurales.

### 1.1.2 Específicos:

- Determinar las características y requerimientos para el establecimiento de una planta procesadora de productos cárnicos.
- Establecer la oferta de ganado porcino en pie existente en el occidente de El Salvador.
- Identificar la demanda y oferta de productos cárnicos derivados del cerdo en el mercado salvadoreño.
- Estandarizar los procesos de producción, utilizando las normas sanitarias de higiene y calidad exigidas por el mercado nacional y el ministerio de salud.
- Plantear canales de comercialización idóneos para la distribución de los productos.
- Determinar el monto de la inversión inicial necesaria y los costos de operación del proyecto.
- Evaluar la rentabilidad económica del proyecto de diseño de planta procesadora de productos cárnicos.

- Elaborar una guía de higiene y seguridad industrial para el manejo, calificación y empaque de los productos cárnicos.
- Proponer un plan de mantenimiento para obtener la mayor disponibilidad de los medios técnicos de producción en la planta a diseñar.
- Contribuir al desarrollo de las comunidades agropecuarias del sector agroindustria en El Salvador.

## **1.2 Alcances.**

- El estudio a realizar estará dirigido a los pequeños porcicultores ubicados en la zona occidental de El Salvador, comprendiendo los departamentos de Santa Ana, Ahuachapan, Sonsonate y La Libertad.
- La planta a diseñar estará integrada con una sección de matanza de ganado porcino.
- El proyecto comprenderá el análisis técnico económico, en la propuesta de la planta procesadora de productos cárnicos.
- La planta a diseñar estará orientada a cubrir un porcentaje de la demanda de productos derivados de la carne de cerdo en el mercado nacional.
- Se especificarán normas sanitarias y de calidad, nacionales e internacionales para la elaboración de los productos.
- Se plantearán los lineamientos generales necesarios para la realización de un estudio de impacto ambiental.

## 1.3 ANTECEDENTES DE LA PRODUCCION PORCINA

### 1.3.1 SITUACION CENTROAMERICANA

#### 1.3.1.1 Hato porcino en Centro América Panamá y Belice.

El hato porcino en Centro América se estima en 3.2 millones de cabezas, en las grajas tecnificadas se encuentran el 37.3% del total de los cerdos.

En cuanto a las categorías de cerdos de granja tecnificada y de traspatio, es variable, en el caso de Panamá y Costa Rica más del 90% de sus cerdos son de granjas tecnificadas, tienen controles más estrictos y están bien integrados a procesos productivos industriales que incluyen mataderos, a diferencia de Nicaragua que en un 90% son cerdos de traspatio; en el resto de los países las granjas tecnificadas se calculan entre un 20% y un 40%. En general una de los grandes problemas sanitarios de la región es la peste porcina clásica, la siguen en orden de importancia los parásitos internos y externos, sobre todo en las granjas tecnificadas los problemas gastrointestinales se presentan con mayor frecuencia.

**Cuadro 1.1**

SITUACIÓN DEL HATO PORCINO EN CENTRO AMÉRICA Y PANAMÁ (1998)

PAIS	FACTOR		
	No de Granjas Tecnificadas	No de Reproductoras	Hato Porcino
Guatemala	100	15,000	1.5 millones
El Salvador	65	6,160	292,000
Honduras	ND	10,000	500,000
Nicaragua	18	1,200	500,000
Costa Rica	7,224.30	13,376	222,000
Panamá	384	12,800	259,000
Belice			16,000
Total	7,791.30	58,536	3,289.00

Fuente: Asociación de Porcinocultura en los Países de Centro América, Belice y Panamá

### 1.3.1.2 Granjas porcinas en Centro América Panamá y Belice.

En Centro América, Panamá y Belice existen aproximadamente 7,800 granjas tecnificadas y semitecnificadas, (sin incluir las de Honduras). Costa Rica posee un 92% del total en la región. En conjunto generan más de 15,600 empleos, de los cuales un 30% aproximadamente se registran en Panamá. Un factor importante a considerar es que en Costa Rica el 90% de las granjas son tecnificadas y semitecnificadas, lo cual hace del país uno de los dos más avanzados al igual que Panamá<sup>3</sup>.

**Cuadro 1.2**

GRANJAS TECNIFICADAS, EMPLEOS GENERADOS Y PORCENTAJE DE GRANJAS TECNIFICADAS A 1999

PAIS	FACTOR		
	No de Granjas Tecnificadas	Empleos Generados <sup>1</sup>	% de Tecnificadas del total de Granjas
Guatemala	100	3,500	40
El Salvador	65	3,200	20
Honduras	ND	ND	ND
Nicaragua	18	890	10
Costa Rica	7,224.30	3,900	90
Panamá	384	5,000	95

<sup>1</sup> Se utilizó una relación de empleo tomando como referencia El Salvador

<sup>3</sup> Comercialización e Industrialización regional y extraregional de productos y sub-productos derivados del cerdo 1999, PREFIP-OIRSA

### **1.3.1.3 Condiciones de la industria cárnica en Centro América.**

En la región centroamericana, Panamá y Belice, se estiman cerca de 143 plantas procesadoras de carne de cerdo, sin embargo es de destacar que cien de ellas se encuentran ubicadas en Costa Rica y son de diferente tamaño (de Honduras no se pudo obtener información).

La mayoría de las plantas industriales en Centro América trabaja entre un 40% a un 80% como máximo (ver Anexo 1.1) y solo en un turno de trabajo, aquí se destaca con baja utilización a Nicaragua y Honduras (aunque en éste país no se pudo confirmar directamente). Otra característica importante de señalar es que también es importadora de carne de cerdo en algunos casos de cortes especiales y con una calidad que le permite ser competitiva en su procesamiento, así como de suplirse de las cantidades y requerimientos que demanda el mercado.

En cuanto a los sistemas de calidad (HCCP, BPM y SOP) en las plantas, se destacan Costa Rica y Panamá como los países que tienen más avanzados estos sistemas y se encuentran en diferentes etapas (ver Anexo 1.2) por ejemplo, Costa Rica 20 plantas tienen ya la metodología terminada en sistemas HCCP y 80 de las 100 ya iniciaron la metodología, a diferencia de Nicaragua que solo una ha iniciado la metodología. En El Salvador solo una de ellas tiene programas en ejecución (Productos Cárnicos, la cual esta integrada hacia atrás con la granja y hacia delante con una cadena de supermercados y no dispone de matadero propio), tres han iniciado su metodología. Mientras que Belice está ejecutando HCCP en la Industria URNG W<sup>4</sup>.

---

<sup>4</sup> Comercialización e Industrialización regional y extraregional de productos y sub-productos derivados del cerdo 1999, PREFIP-OIRSA

#### **1.3.1.4 Comercio exterior.**

El cuadro 1.3 se muestra las importaciones y exportaciones de carne de cerdo en miles de dólares americanos durante 1998, como puede observarse, el país que más importó fue Panamá con más de \$13 millones, seguido por El Salvador con más de \$4.5 millones de dólares y Belice con \$840,000; tanto Guatemala, Nicaragua y Costa Rica tuvieron un valor en importaciones muy similar entre los \$370,000 a \$398,000. Las partidas arancelarias donde se observan más importaciones son: 0203.12: jamones, paletas, y sus trozos sin deshuesar: 0206.3: frescos y refrigerados y la 1601: embutidos y productos similares.

Sin embargo, en las exportaciones, Nicaragua ocupa el primer lugar con más de \$367,400, muy similar a su valor de las importaciones, es de señalar que el principal mercado es Honduras, el otro país con exportaciones altas es El Salvador que en el año 1998 exportó más de \$275,000 y su principal mercado fue también Honduras.

Costa Rica exportó más de \$179,000 y sus principales mercados fueron Honduras, Panamá y República Dominicana. Siendo Honduras uno de sus principales mercados caracterizándose por comercializar más carne fresca en canal. Es de mencionar que el inicio de estas exportaciones se debió a la búsqueda de una estabilización de precios dado el exceso de oferta que existía en los dos últimos años.

El comportamiento de Belice es singular ya que los registros de importación indican que estas han mantenido una tendencia decreciente, en 1985 éstas significaban \$1.2 millones, alcanzando su mayor valor en 1991 con alrededor de \$2.0 millones, a partir de 1992 se inicia el descenso de las mismas, hasta reducirse en 1997 a \$840,000, lo que demuestra que la producción porcina nacional ha sustituido el 58% de las importaciones. Es importante mencionar que no se han registrado exportaciones durante el período mencionado.

**Cuadro 1.3**

## IMPORTACIONES Y EXPORTACIONES DE CARNE DE CERDO

Miles de US \$ 1998

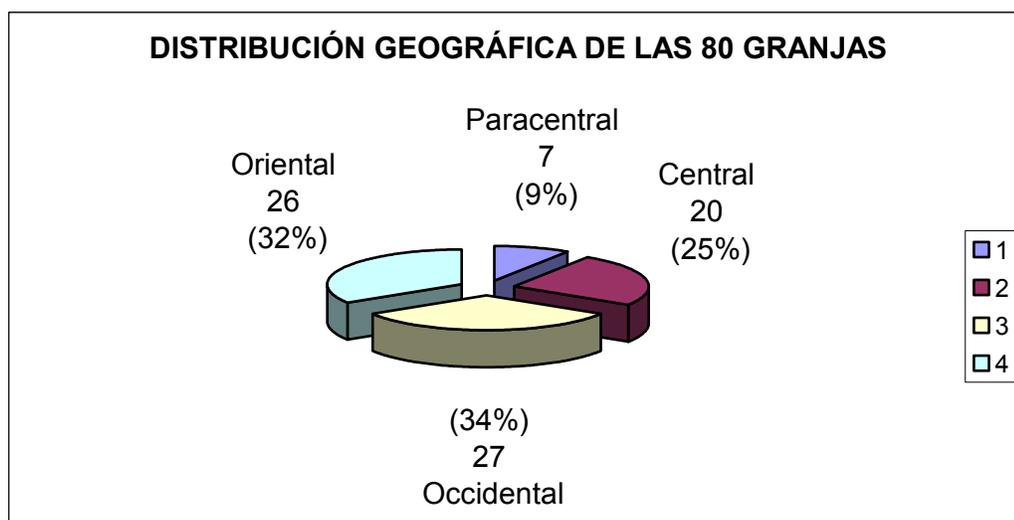
PAIS	FACTOR	
	Importaciones (CIF)	Exportaciones (FOB)
Guatemala	369.4	0
El Salvador	4,570	275.3
Honduras	ND	ND
Nicaragua	386	367
Costa Rica	397.3	179.4
Panamá	13,705	0
Belice	840	0

Fuente: Ministerios de Economía de Centro América, Panamá y Belice

### 1.3.2 Situación nacional.

La agroindustria porcina salvadoreña ha experimentado un crecimiento modesto pero sostenido durante los últimos 10 años, destacando el crecimiento en el número de granjas tecnificadas y semitecnificadas, identificándose 80 granjas en el año 2003, las cuales se encuentran diseminadas en todo el país (ver Gráfico No 1 y Anexo 1.3), representando un 75 por ciento de producción anual. El resto es producción de traspatio y cerdo criollo. Por el sistema de producción empleado las empresas porcícolas pueden clasificarse en dos tipos: granjas de ciclo completo o granjas de engorde.

**GRÁFICO No 1.1**



Fuente: Comercialización e Industrialización Regional y Extraregional de Productos y Subproductos Derivados de Cerdo, (OIRSA), El Salvador Diciembre 1999.

En la actualidad la población porcina es de 10,000 vientres con un promedio de 2.2 partos en una camada de 10 lechones, lo que permite tener una producción de 160,000 cabezas anuales. Esta producción a nivel de las granjas apertura

3,500 empleos permanentes, estimando que genera un 2% de PIBA de la ganadería (14%).

El Salvador ocupa el cuarto lugar después de Honduras con una población porcina superior a 357,000 cabezas diseminado en todo el territorio nacional, el cual en los últimos años ha tenido un crecimiento con tasas del 21% y 13% para 1997 y 1998 respectivamente. El consumo per cápita anual ha crecido de 2.2 Kg. en 1994 a 2.6 Kg. en 1998<sup>5</sup>.

### **1.3.2.1 Razas porcinas existentes en El Salvador.**

En El Salvador, de acuerdo a información de la Asociación Salvadoreña de Porcicultores (ASPORC), de las 80 granjas tecnificadas entre el 15% al 20% de ellas produce cerdo blanco, entre las razas que se explotan mayoritariamente se mencionan:

La raza **Landrace**: madres prolíficas y de buena habilidad materna, dóciles, de buen porte, de gran longitud de su cuerpo, las orejas son muy grandes y caídas hacia delante, tapando prácticamente los ojos y de color blanco y despigmentada, el macho llega a pesar 720 libras y la hembra 620 libras.

La raza **York**: de buen temperamento, dóciles, buen jamón, prolíficas y de color blanco y posee una pigmentación rosada, son animales largos, la cara es de una longitud media, relativamente ancha y marcadamente cóncava, las orejas se mantienen rectas con una ligera inclinación hacia delante. El macho a la edad de madurez obtiene un peso de 800 libras y la hembra de 750 libras.

La raza **Duroc**: son prolíficas, de longitud media, de color rojo claro a rojo oscuro, su cara es levemente cóncava y sus orejas caídas, crecen muy rápido con eficiente conversión alimenticia, resistente a las enfermedades y se adapta

---

<sup>5</sup> Comercialización e Industrialización regional y extraregional de productos y sub-productos derivados del cerdo 1999, PREFIP-OIRSA

muy bien a los climas cálidos, el macho llega a pesar 800 libras y la hembra 650 libras.

La raza **Hampshire**: de excelente jamón, corto lomo, buena alzada, color negro con una franja blanca transversal, incluyendo los miembros delanteros, posee una cara larga y recta, las orejas rectas. Lo más notable de esta raza es la excelente calidad de carne.

Productores nacionales están introduciendo nuevas razas como **Pretain**, **Poland**, otras<sup>6</sup>.

### **1.3.2.2 Apoyo Gubernamental.**

En El Salvador se están haciendo esfuerzos para combatir la Peste Porcina Clásica (PPC), por lo que se inició un programa para su erradicación en 1997 con la definición de las zonas a atender y la validación del Censo de porcinos. A la fecha este programa ha realizado una vacunación y atención profiláctica con el fin de lograr la prevención, control y erradicación de la Peste Porcina Clásica (PPC) por lo que se encuentra realizando acciones a nivel nacional, poniendo mayor énfasis en la zona del Trifinio, municipio de Metapán (departamento de Santa Ana), y Citalá en Chalatenango donde se ha vacunado y areteado 15,876 cerdos, en la zona Oriental, especialmente en Usulután y San Miguel se tiene un programa de control mediante el cual se han vacunado unos 3,000 cerdos, estableciendo éstas como primeras áreas erradicadas de ésta enfermedad, éste programa ha implementado un cambio de razas mediante la inseminación artificial; dicho programa vende las dosis de semen a \$0.22 siendo el costo de inseminación gratuito, lo que ha permitido mejorar la genética a nivel nacional éste esfuerzo trae el cambio de actitud de los productores en cuanto al pago y utilización de planes de prevención de las principales enfermedades convirtiéndose éste en un Plan Nacional al atender los brotes a nivel nacional,

---

<sup>6</sup> Guía técnica para sistemas de producción porcina, MAG-CENTA 2002

se incluye un cerco fronterizo con Honduras, permitiendo un mejor control de la enfermedad más no así del comercio.

Así mismo el comercio de los cerdos cuenta con una serie de instrumentos como son las Normas Salvadoreñas zoo-002-98; zoo-003-98 y zoo-005-98, que establecen los requisitos zoonosanitarios para la importación de porcinos además de contar con el Acuerdo Ejecutivo que prohíbe la importación de ganado porcino en pie de las zonas centroamericana a El Salvador por la PPC.

En lo que respecta al uso de tecnología, es de destacar el programa que brindó la misión de la República de China durante los años 97 y 98, estableciendo unos 500 pequeños módulos de crianza en manos de igual número de productores. Actualmente están establecidas 11 granjas porcinas para transferencia de tecnología proporcionando pie de cría de las razas Yorkshire, Landrace, Duroc, Jersey a 16 granjas privadas.

Este subsector cuenta con el Acuerdo No 495 de Ramo de Agricultura y Ganadería, mediante el cual se crea la Comisión Nacional de la Producción Porcina (CONAPORC), que actúa como un brazo asesor del MAG en aspectos relacionados con la producción porcina. Esta comisión está conformada por un representante de Centro Nacional de Tecnología Agrícola y Foresta (CENTA), uno de la Dirección General de Sanidad Animal y Vegetal (DGSVA), uno de la Oficina de Políticas y Estrategias (OPE), uno del departamento de Zoonosis del Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social (MISPAS), un representante de la Dirección de Administración de Tratados Comerciales del Ministerio de Economía (MINEC) y cuatro representantes de los productores siendo estos miembros de Asociación Nacional de Porcicultores (ASPORC)<sup>7</sup>.

---

<sup>7</sup> Informe de coyuntura enero-junio 2003, MAG Oficina de políticas y estrategias.

### 1.3.2.3 Clasificación de la actividad.

Este rubro considera la matanza y empaque de la carne de cerdo dentro de la clasificación CIIU, así como sus características y alcance de las mismas en el área de manufactura.

**Cuadro 1.4**

#### Clasificación CIIU.

División	15	Elaboración de productos alimenticios y bebidas.
Agrupación	151	Producción, procesamiento y conservación de carne, pescado, frutas, legumbres, hortalizas, aceites y grasas.
Grupo	1511	<p>Producción, procesamiento y conservación de carne, y productos cárnicos. En ésta clase se incluye la explotación de mataderos, las actividades de matanza, la preparación y conservación de la carne de vaca, cerdo, oveja, cabra, caballo, aves de corral, conejo, especies de caza y otros animales, incluso ballenas faenadas en tierra y en barcos especialmente equipados para dicha labor.</p> <p>Producción de carnes, incluso aves de corral frescas, refrigeradas y congeladas.</p> <p>Preparación y conservación de carne y productos cárnicos mediante procesos tales como: desecación, ahumado, saladura, inmersión en salmuera y enlatado. Se incluye la producción de embutidos.</p> <p>Extracción y refinación de manteca de cerdo y otras grasas comestibles de origen animal. Producción de harinas y sémolas de carne y despojos de carne. Las actividades de matanza incluyen la producción de cueros y pieles sin curtir y otros subproductos conexos tales como lana de matadero, plumas, pulmones, dientes y huesos.</p> <p>Exclusión: La elaboración de sopas que contienen carne, se incluye en la clase 1549 (Elaboración de otros productos alimenticios n.c.p.)</p>

### 1.3.2.4 Condiciones de la industria procesadora de cárnicos en El Salvador.

En El Salvador existen 12 plantas procesadoras, las cuales se detallan a continuación:

**Cuadro 1.5**

No.	Nombre Empresa	Teléfono
1	Hernández Hermanos, S.A. de C.V. Productos Alimenticios La Unica	282-1163
2	Productos Deliciosos, S.A. de C.V.	226-9024
3	Empacadora Bonamesa, S.A de C.V.	260-4686
4	Embutidos Quecos, S.A. de C.V.	270-0631
5	Procarne, S.A. de C.V.	282-1821
6	Agroindustrias Alarcón, S.A. de C.V.	225-1301
7	Industrias Bendek, S.A de C.V. SI HAM	278-0386
8	Embutidos de El Salvador, S.A de C.V. KREEF	243-1512
9	Productos Carnicos, S.A. de C.V. Dispensa de Don Juan	245-1620
10	Productos Carnicos Real, S.A. de C.V.	286-2445
11	La Indiana, S.A. de C.V.	208-4081
12	Calleja, S.A. de C.V. Super Selectos	245-2244

Fuente: ASICARNE

Estas empresas procesan entre 4,000 a 5,000 cerdos mensuales con un peso aproximado de 200 libras en canal, lo que significa cerca de 1,000,000 libras de carne al mes. Se considera que el 80% de esta carne es para embutidos y el 20% es para venta en canal. En cuanto a la utilización de la capacidad instalada se estima que es de 70%, en algunos casos hay empresas que están trabajando a un turno de 8 a 10 horas y en algunos pocos casos 16 horas.

### **1.3.2.5 Condiciones de la cadena productiva.**

La mayoría de la producción de cerdos en El Salvador no se encuentra integrada verticalmente en la cadena. Con excepción de una granja, el resto no participa del valor generado en la matanza, transformación, empaque y disposición para el consumo. Adicionalmente, la industria transformadora de carne, tampoco dispone de rastros y la carne representa solo la materia prima, la cual puede obtenerse por medio de la importación. El no estar más integrados en la cadena, no solo restringe las posibilidades a los porcicultores, sino que también les impide tener control en la calidad de la carne para los industriales.

En el estudio: "Propuesta de una política para el Desarrollo sostenido de la Ganadería Porcina Salvadoreña" elaborado por el doctor salvadoreño William Pleitéz, señala que: "A fines de 1998, se logró un acuerdo de precios entre porcicultores y embutidores bajo la intermediación del gobierno que ha abierto un espacio para que las relaciones de conflicto que prevalecían entre estos dos agentes de la cadena se transformen en relaciones de cooperación. Para ello, es fundamental que ambos agentes reconozcan que una negociación se trata de dar para recibir".

### **1.3.2.6 Importancia económica.**

La importancia económica tiene dos niveles<sup>8</sup>:

a) La explotación familiar o cerdo de traspatio, que en su forma de producir no contemplan la parte sanitaria sino que solamente se dedican a engordar el cerdo con subproductos de desecho de la zona donde estos se convierten en el ahorro del hogar rural.

b) Las granjas tecnificadas, es un subsector completamente diferente en la forma de producir los cerdo ya que estos utilizan como base fundamental de la producción la sanidad de los cerdos siendo entonces un negocio rentable para los productores.

### **1.3.2.7 TLC con los Estados Unidos.**

El Salvador reconoce la importancia del comercio y de la expansión de sus mercados externos para su progreso y bienestar económico, dada la limitación en el tamaño y alcance de su propio mercado interno.

Partiendo de ello, la búsqueda de nuevas oportunidades ha constituido el eje central de los esfuerzos, realizándose una intensa labor de cara a las oportunidades de crecimiento que ofrece la apertura comercial.

Así, la estrategia de inserción económica internacional que ha adoptado El Salvador, se fundamenta entre otros, en la apertura recíproca negociada a nivel bilateral por medio de la suscripción de Tratados de Libre Comercio (TLC), con los cuales se busca garantizar un acceso de los productos nacionales al mercado de la otra parte, contribuyendo al crecimiento productivo y en consecuencia, al desarrollo económico y social.

---

<sup>8</sup> Informe de coyuntura enero-junio 2003, MAG Oficina de políticas y estrategias

Un sector que se considera perdedor en el Tratado de Libre Comercio con Estados Unidos es el sector Porcicultor, ya que perderá la protección arancelaria que tienen (40% de arancel). Dentro del tratado, tampoco logró restringir la importación de carne de cerdo, ya que, de las 1,650 TM que entrarán de Estados Unidos, sólo 750 quedan sujetas a que los importadores compren primero carne local, para adquirir producto estadounidense ( ver Anexo 1.4).

Sólo cinco empresas embutidoras compran carne de cerdo local: Productos Cárnicos, La Única, Hernández Hermanos, Embutidos de El Salvador (Kreef) y Price Smart. Las 900 TM restantes no tienen restricciones y pueden ser importadas sin condicionamientos de compra de carne salvadoreña.

Esta cantidad crecerá 10% anual. Cuando el TLC cumpla 15 años, la cifra habrá aumentado a 2,850 TM, mientras las 750 que están restringidas no cambiarán en todo ese periodo (ver Anexo 1.4).

Según ASPORC, la mayor parte de la cuota que entrará será carne que los estadounidenses no consumen: vísceras y grasa. Esperan que pocos importen cortes especiales<sup>9</sup>.

---

<sup>9</sup> Publicación de El Diario de Hoy: Campaña "Procarne", pagina 36; 9 de marzo de 2004

### **1.3.2.8 Medidas compensatorias para disminuir el impacto del tratado.**

El gobierno se ha comprometido con los granjeros afectados a impulsar una campaña publicitaria de consumo, a finales de año, y a construir en el año 2005, un rastro tecnificado, que cumpla con los estándares de calidad internacionales, normas sanitarias y certificaciones adecuadas.

Actualmente, falta agilizar la contratación de los expertos que se necesitarán para las normas del rastro, así como los profesionales internacionales y locales que montarán la estrategia de mercadeo y publicidad que pagará el gobierno.

Los rastros del país no alcanzan los rangos internacionales (ver Anexo 1.5, 1.6, 1.7). Se necesita una inversión de \$2 millones para que estén a ese nivel, según ASPORC<sup>10</sup>.

---

<sup>10</sup> Publicación de El Diario de Hoy: Campaña "Procarne", pagina 36; 9 de marzo de 2004

## 1.4 Planteamiento del problema

La crianza de cerdo es una categoría económica de importancia para los países centroamericanos, su producción tiene un alto contenido social en donde la alimentación humana, es la parte consustancial.

En El Salvador, como en el resto de Centro América, la producción porcina ha sido objeto de transformaciones y vaivenes en los diferentes gradientes de la intensidad tecnológica, productiva y económica. Existen imponderables de tipo geo-económico, ajenos a la propia dinámica de eficiencia del sector, difíciles de controlar, que son las que van marcando la pauta de lo que es, fue y será el sector porcino en estos países<sup>11</sup>.

En la actualidad la agroindustria porcina nacional cuenta con una capacidad instalada subutilizada, debido a que las plantas procesadoras de cárnicos consumen poca materia prima nacional y preferirían importarla (ver anexo 1.8), argumentando “la falta de condiciones higiénicas en el proceso de matanza del cerdo”<sup>12</sup>. Adicionalmente la industria transformadora no cuenta con rastros que tengan las características idóneas en cuanto a higiene y la forma de matanza; este factor no permite desarrollar productos de exportación ya que al momento de realizar un negocio en el extranjero no se pueden obtener los certificados sanitarios.

Además en El Salvador los esquemas de comercialización de ganado en pie, que prevalecen son los del uso de intermediarios, lo que contribuye a que la producción tecnificada y semi-tecnificada no se encuentre ligada a la cadena de industrialización, tal situación restringe las posibilidades de mejores utilidades a los porcicultores y les impide tener control en la calidad de carne para los

---

<sup>11</sup> Informe de coyuntura enero-junio 2003, MAG-Oficina de políticas y estrategias

<sup>12</sup> Comercialización e Industrialización regional y extraregional de productos y sub-productos derivados del cerdo 1999, PREFIP-OIRSA

industriales. En lo que respecta a la industrialización, en El Salvador existen doce plantas procesadoras de productos cárnicos, de las cuales solamente una posee sistemas de calidad en ejecución<sup>13</sup>, lo cual genera que el producto cárnico nacional goce de poca aceptación por parte de los consumidores, esto trae como consecuencia la importación del mismo.

Los productores también afrontan la falta de segmentación de mercado para el cerdo, debido a la especialización de los productos (embutidos) de parte de los procesadores, por lo cual se vuelve innecesario el comprar el cerdo completo (retazo y despojo) ya que cuentan con la facilidad de importar la materia prima que necesitan (ver Anexo 1.9) a un valor 40% menor que el nacional.

Definitivamente la política sectorial (vista como los servicios que otorga el MAG) es insuficiente e incapaz de compensar los efectos negativos de las políticas macroeconómicas y poco novedosas para enfrentar el reto del desarrollo de la porcicultura. De manera especial ha faltado un programa moderno de investigación, de transferencia de tecnología y asistencia técnica, no ha habido investigación de mercados y es muy poca la infraestructura de apoyo a la producción. En síntesis el sector porcicultor salvadoreño se encuentra actualmente en la situación más difícil de su historia lo cual podría llevar a la extinción del mismo si no se adoptan medidas para promover y reactivar la porcicultura en El Salvador.

---

<sup>13</sup> Comercialización e Industrialización regional y extraregional de productos y sub-productos derivados del cerdo 1999, PREFIP-OIRSA

## 1.5 Justificación

Considerando los cambios que ha sufrido el sector agroindustrial en años anteriores y tomando en cuenta la dinámica de la producción del sector agropecuario, que va íntimamente ligada en todos sus procesos, la producción no puede abstraerse de la industria ni de los procesos comerciales, son eslabones de una cadena, que tienen que funcionar armónicamente para ser coherentes. La integración debe estar coordinada desde el suministro de las materias primas para la alimentación, con el sector agrícola.

La ganadería en el área nacional, específicamente el sector porcicultor goza de grandes ventajas en lo que respecta a la explotación, debido a que el cerdo ofrece una rotación de capital muy rápida, pues los cerdos pueden parir dos veces por año y a los seis meses los capones están en condiciones de sacrificio, “cuya canal porcina rinde más del 75% de su peso vivo, cifra superior a la de cualquier otra especie de utilidad zootécnica”<sup>14</sup>. El espacio necesario para una explotación porcina es reducido; es decir, en pequeñas áreas se puede criar gran número de animales. Por todo lo expuesto, el cerdo puede ofrecer una cantidad generosa de carne de excelente sabor y calidad, a un precio más accesible que la carne de otras especies que necesitan más tiempo y espacio para su producción.

En los países como El Salvador, el cerdo representa un importante factor en la dieta de las poblaciones rurales de bajo poder adquisitivo pues es difícil que un agricultor no tenga por lo menos un animal para su consumo, ya que estos contribuyen considerablemente al abastecimiento de carne para la dieta humana, ya sea en forma de carne fresca o embutidos, cuyo consumo a nivel mundial es importante debido a que la carne de cerdo reúne características

---

<sup>14</sup> Caracterización de la producción porcina, con énfasis en traspatio en los departamentos de Santa Ana y Chalatenango, El Salvador, 2003; PREFIP-OIRSA

organolépticas apreciables, comparable a las demás carnes y superior a ellas en varios aspectos. De acuerdo con los datos de la FAO la producción mundial de carne porcina en el año 2003 se estimó en 95.8 millones de toneladas métricas, y la producción mundial de carne bovina se estimó en 61.9 millones de toneladas métricas (ver Cuadros A y B para datos de Centro América.).

Cuadro A: Producción de carne de cerdo( TM)

PAISES	AÑO	
	2000	2001
Costa Rica	30.782	35.673
El Salvador	6.760	5.460
Guatemala	24.500	25.000
Honduras	9.513	9.748
Nicaragua	5.870	6.045

Fuente: FAO

Cuadro B: Producción de las diferentes carnes en América Central  
Datos en TM incluyen los 7 países

TIPO DE CARNE	1991	1995	1999	2000
CERDO	77.569	87.810	92.035	92.353
BOVINO	322.171	307.540	297.943	305.321
POLLO	238.566	351.427	416.258	425.711

Fuente: Base de datos FAO

Como consecuencia de la carencia mundial de proteínas, la carne es un producto primario que se valoriza continuamente. Los cerdos ofrecen diversos productos muy ricos en proteínas de la más alta calidad. Es un hecho conocido que en la alimentación humana, el valor de las proteínas depende de su riqueza en aminoácidos esenciales. Los productos derivados de los cerdos presentan esa cualidad positiva. En efecto la carne, los embutidos fabricados con carne y

grasa, las pastas de vísceras, los embutidos especiales, en fin los cortes y vísceras así como los productos derivados son ricos en proteínas y aminoácidos esenciales. Esas condiciones, asociadas a la facilidad con que se puede producir, hacen del cerdo un excelente proveedor proteico para la población humana.

La elaboración del proyecto es importante, debido a que este representará un insumo teórico y técnico para la agroindustria salvadoreña; además la ejecución de este tipo de proyectos presentará beneficios tanto económicos como sociales a los participantes de la cadena de producción y comercialización porcina. Por otra parte están los tratados de libre comercio que amenazan a la industria nacional con productos extranjeros (ver anexo 1.10), (principalmente los productos cárnicos provenientes de los Estados Unidos de Norte América, que gozan de 38% de subvención del costo total de producción por cada libra<sup>15</sup>), los cuales desplazarían a los nacionales si estos no son de calidad y precio competitivo, ante esto surge la necesidad de buscar soluciones con las cuales enfrentar de manera eficiente y eficaz los retos de la globalización para mejorar el nivel de vida del pueblo Salvadoreño.

---

<sup>15</sup> Declaraciones del Sr Marcelino Castro, presidente de la Asociación Salvadoreña de Porcinocultores (ASPORC), negociador del TLC con EE.UU.

## 1.6 Limitaciones

Para la realización del trabajo de investigación se utilizarán fuentes de información primaria y secundaria; en algunos casos las fuentes de información secundaria no se encuentran actualizadas y en otros son aproximaciones.

Las fuentes de información primaria en su mayoría son los porcicultores cuyas granjas se encuentran diseminadas en las zonas rurales de la región en estudio por lo que resulta difícil su localización y el acceso a ellas, así como la colaboración por parte de los propietarios en brindar la información solicitada o requerida; Debido a esto se recurrirá a la Asociación Salvadoreña de Porcicultores para recabar información, lo cual también genera ciertos inconvenientes, ya que esta cuenta con poco personal de atención al público. Por otro lado se encuentran los industriales de la carne, que por políticas propias restringen el acceso al público en general a las instalaciones de las plantas.

Otra limitante es que no se contemplan diagramas del sistema eléctrico e hidráulico.

**CAPITULO II**

**MARCO TEORICO**

## 2.1 Industrialización de la carne.

Los embutidos y los productos salados y ahumados ocupan un gran volumen en la alimentación de la población y en la economía de la industria de la carne, en algunos países el consumo de embutidos asciende a 50% del total de la carne, como por ejemplo Alemania, sin embargo, también existen países que no tienen tradición en el consumo de productos cárnicos. Pero sí alto consumo de carne fresca por ejemplo Argentina. En Centroamérica, se tiene por tradición el consumo de productos cárnicos, el cual puede llegar a un 30 o 40% del total de la carne que se consume en la región.

Los productos que se pueden elaborar en una planta procesadora de embutidos son muy numerosos, esta diversidad se debe a los diferentes procesos y procedimientos a la que puede ser sometida la materia prima y sus agregados para obtener los productos finales.

En general, se puede decir que los productos elaborados se pueden clasificar dentro de dos grandes grupos: Embutidos y productos curados.

### 2.1.1 Embutidos

La elaboración de embutidos constituye un amplio capítulo de la economía cárnica.

En general suelen distinguirse tres tipos de embutidos.

**a) Embutidos crudos:** Son aquellos que no reciben ningún tratamiento térmico y entre ellos existen los blandos y los duros o madurados.

Embutidos crudos blandos: Son los que tiene mayor porcentaje de grasa y requieren de una cocción antes de consumirse, ejemplo el chorizo.

Embutidos crudos duros o madurados: Son los que tienen menor porcentaje de grasa, que han tenido un proceso de maduración y auto fermentación y que no requieren de cocción para su consumo. Ejemplo: Salame.

**b) Embutidos escaldados**: Son productos que contienen cierta cantidad de agua extraña (agregada) distribuida uniformemente que permanecen en gran proporción en el embutido, a pesar del proceso térmico (escaldado) lo que hace que el embutido sea jugoso y esponjoso. El tratamiento térmico (escaldado) que reciben no llega a los 80 °C durante 20 a 30 minutos. Ejemplos: Salchichas tipo Hot-Dog, Viena, frankfurt, etc.

**c) Embutidos cocinados**: Son los embutidos que en su elaboración se tiene un proceso de cocción de la carne, de las vísceras o sangre, con temperaturas superiores a los 80 °C y por un tiempo superior a los 30 minutos, dependiendo del peso del producto. Ejemplo: Morcillas, mortadelas, patés, etc.

Los productos curados, salados o ahumados pueden clasificarse en los siguientes grupos:

I. Productos salados: tocineta, tocino.

II. Productos salados ahumados: jamones, chuletas, tocinetas, etc.

III. Productos salados y secos: tasajo, charqui, etc.

Como es lógico comprender, cada país o cada región poseen sus hábitos de consumo determinados históricamente por una parte y por otra por sus condiciones climáticas.

### 2.1.1.1 Materias Primas

Las materias primas son aquellas sustancias alimenticias que intervienen en distintas formas en la elaboración de los productos cárnicos, las principales son: carne, grasa, vísceras y despojos, tripas naturales y artificiales, sangre, sustancias curantes y especias.

**CARNE:** es el tejido muscular de los animales que se utiliza como alimento humano en forma directa o procesada. La carne consiste en agua, proteína, grasa, sales, e hidratos de carbono, la composición de las diferentes clases de carne es variable; por esto cada clase de carne tiene su propia aplicación en los distintos productos cárnicos y determina la calidad de éstos. En la elección de la carne para su elaboración deben tomarse en cuenta las siguientes características: color, estado de maduración y capacidad fijadora de agua.

El color de la carne depende de la edad del animal por ejemplo, el color de la carne en cerdos jóvenes es rojizo claro, y se utiliza para la elaboración de embutidos escaldados y cocidos. El color de la carne de cerdos de mediana edad es rojo y su carne se utiliza para toda clase de productos, el color de la carne de animales viejos es rojo oscuro y su carne se utiliza para productos crudos de larga duración. En cuanto al estado de maduración, algunos productos necesitan utilizar carne sin madurar, como por ejemplo los productos escaldados, para permitir una mejor absorción de agua y se evidencia mejor el sabor particular del producto elaborado. Para productos curados o crudos madurados, se debe utilizar carne madura.

**GRASA:** Se distinguen dos tipos de grasa, orgánica y la grasa de los tejidos. La grasa orgánica es una grasa blanda que normalmente se funde para la obtención de la manteca. La grasa de los tejidos como la dorsal, la de la pierna, la de la papada, son grasas resistentes al corte, y se destinan a la elaboración de productos.

**VISCERAS Y DESPOJOS:** Se conocen las siguientes partes del animal: corazón, estómago, hígado, lengua, riñones, bazo, carne de la papada, tripa, etc. Se considera despojos también a los pedazos de carne mal desangrada y carne interna del animal (músculos del diafragma y otros.). Generalmente el hígado, el corazón y los pulmones se utilizan para preparar embutidos a base de hígado y embutidos rojos, los demás se utilizan como relleno en la elaboración de embutidos. Las tripas utilizadas son en general todas, sin embargo existen algunas recomendaciones de utilización por ejemplo las tripas del intestino delgado se utilizan para salchichas y salamis cocidos, el intestino grueso para salami crudo, etc.

Las tripas artificiales poseen características físicas e higiénicas para cada tipo de producto que en ellas se debe embutir. Las ventajas de estos tipos de productos, son las higiénicas, el diámetro uniforme y la ausencia de olores extraños. De acuerdo con las propiedades, se distinguen los siguientes materiales para envolturas.

I. Celulosa para toda clase de embutidos.

II. Pergamino especial para embutidos cocidos.

III. Fibra membrana para toda clase de embutidos.

**SANGRE:** Esta se recoge en el momento de la sangría y es un excelente medio nutritivo para la mayoría de las bacterias que pueden producir alteración, por ello es necesario recogerla en condiciones higiénicas y no debe guardarse por más de tres días en refrigeración, para tiempos más largos de conservación se debe salar o congelar.

### 2.1.1.2 Sustancias curantes y aditivos

**Sal común:** Se utiliza ampliamente en la elaboración de embutidos y tiene varios fines, entre ellos: prolongar el poder de conservación, mejorar el sabor de la carne, aumentar el poder de fijación de agua, favorece la penetración de otras sustancias curantes y favorece la emulsificación de los ingredientes.

**Nitratos y nitritos:** Estos favorecen el enrojecimiento y la conservación por su efecto bactericida. El nitrato de potasio y el nitrito sódico son parte de las varias sales curantes.

Sin embargo, el nitrito es tóxico y para la preparación de productos cárnicos solamente es permitido utilizar una concentración de unos 15 miligramos de nitrito por cada 100 grs. de carne.

**Fosfatos:** Estos productos que son sales de ácidos fosfóricos favorecen la absorción de agua, emulsifican la grasa, disminuyen las pérdidas de proteínas durante la cocción, reduce el encogimiento del producto y tiene una pequeña acción bacteriostática, sin embargo en algunos países no se permite su empleo porque su utilización puede enmascarar defectos de elaboración, normalmente se permite su utilización en proporción de 0.4% de la masa elaborada.

**Aglutinantes:** Son sustancias que se esponjan al incorporar agua facilitando la capacidad fijadora de agua además mejoran la cohesión de las partículas de los diferentes ingredientes.

También los aglutinantes estabilizan la emulsión y mantienen el desprendimiento de la grasa. Es aconsejable que éstos productos tengan un color claro y un sabor y olor neutros.

En la actualidad se está utilizando una amplia gama de aglutinantes de origen vegetal y animal. Los más usados son las harinas (soya, trigo, papa, yuca,

maíz, etc.) y las de origen animal están las proteínas de leches (leches en polvo descremada, suero desecado y caseinato en polvo). También el plasma de la sangre es un aglutinante importante.

**Azúcar**, influye sobre el sabor del producto terminado, pero también desempeña un papel importante en el desarrollo de la microflora del curado, tiene además un efecto de conservación como consecuencia de su conversión en ácidos y disminución de pH. Algunas investigaciones han demostrado que el jarabe es preferible al azúcar comercial-

Otros componentes:

**Ácido ascórbico o ascorbatos**: favorecen el enrojecimiento del producto en presencia de nitritos y preserva el color.

**Glutamato monosódico**: es la sal sódica del ácido glutámico y sirve principalmente para acentuar el sabor de las especias en el producto.

**Antioxidantes**: impiden la oxidación de la grasa.

**Colorantes**: confieren la tonalidad que se desea al producto.

**Antibióticos**: ejercen una acción conservadora, sin embargo la legislación de muchos países impiden su utilización.

Especias, condimentos y hierbas

Normalmente bajo el nombre de especias y condimentos, se conocen las especias naturales o hierbas, y con sustancias aromáticas que confieren olores y sabores especiales.

Debido a que las especias naturales presentan una variación en su contenido de elementos activos, se evitan, usando con frecuencia extractos de aceites esenciales, lo que permite también aumentar la higiene, ya que uno de los grandes problemas de esos productos es su alta contaminación en los productos naturales y por otro lado no contienen sustancias colorantes o enzimáticas que afecten el producto. Las más utilizadas son: pimienta, culantro, nuez moscada, flor de macis, clavo de olor, jamaica, canela, orégano, cardamomo, laurel, etc.

### **2.1.1.3 Formulaciones de Embutidos**

#### **Embutidos Crudos Duros**

Las operaciones de elaboración de diferentes clases de embutidos crudos duros son semejantes, la diferencia consiste en las materias primas y en la técnica de elaboración.

El producto tradicional de este tipo de embutido es el Salami, que es un producto de media y larga duración, y es el elaborado de la mezcla de carne magra y de tocino de cerdo picada o en trocitos adicionado de especias y condimentos. El embutido se somete a la desecación, la maduración y eventualmente el ahumado (ver fig.1)<sup>16</sup>.

---

<sup>16</sup> Fuente: Manual de procesamiento del cerdo, Tomo II, MAG.



Fig. 1 Flujo general de obtención de salami

### Embutidos Crudos Blandos

Los chorizos son los representantes de este tipo de productos que tienen una corta o media duración, los cuales son elaborados a base de carne de cerdo y res, tocino o grasa, además de sal, especias y otros condimentos. El chorizo se presenta en trozos atados de 8 a 10 cm. y generalmente es deshidratado (ver fig.2)<sup>17</sup>.

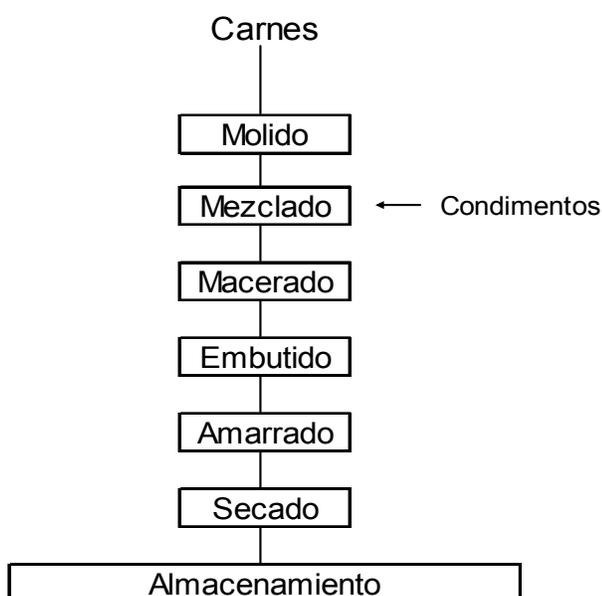


Fig. 2 Flujo general de obtención de chorizo

### Embutidos Escaldados

Los embutidos escaldados se elaboran a partir de carne fresca y se someten a un proceso de cocción (escaldado) en agua caliente a 75-80°C, por un tiempo que lo determina el grosor de los embutidos.

<sup>17</sup> Fuente: Manual de procesamiento del cerdo, Tomo II, MAG.

La cantidad de sal que se añade es de 2 a 3% y su calidad final depende mucho de las envolturas utilizadas, deben permitir los cambios de tamaño del embutido durante el relleno, el escaldado, el ahumado y el enfriamiento (ver fig 3)<sup>18</sup>.

Los principales embutidos escaldados son:

- Salchichas tipo Viena o Frankfurt
- Salchicha tipo Coctel
- Mortadela

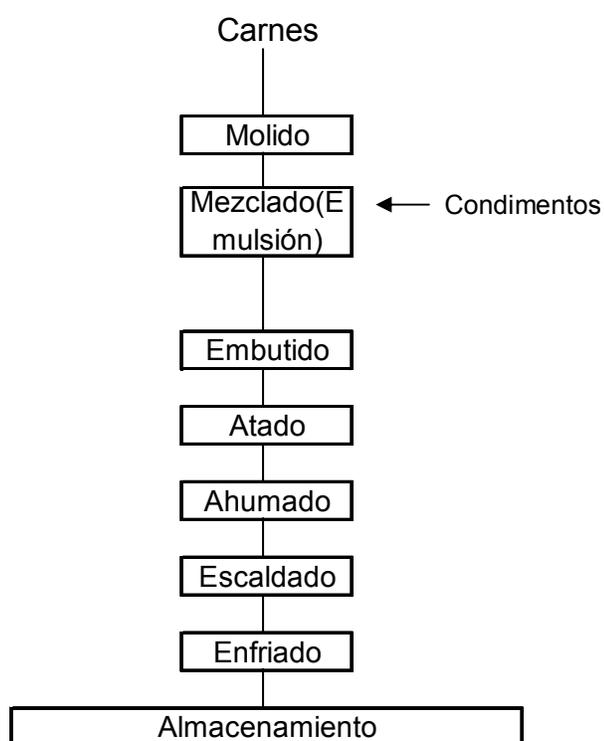


Fig. 3 Flujo general de obtención de embutidos escaldados

### Embutidos cocidos

<sup>18</sup> Fuente: Manual de procesamiento del cerdo, Tomo II, MAG.

La gran mayoría de embutidos cocidos se elaboran a partir de la carne y grasa de cerdo, vísceras, sangre, corteza o pellejo y tendones.

Estas materias primas son sometidas a una cocción antes de ser sazonadas, trituradas y embutidas, los embutidos se cuecen nuevamente y opcionalmente se ahuman (ver fig 4)<sup>19</sup>.

Los embutidos cocidos se clasifican en:

Embutidos de Sangre – Morcilla y Moronga

Embutidos de Hígado - Paté

Embutidos de Gelatina – Queso de Cerdo

Estos embutidos son de corta duración debido a la composición de la materia prima y a su proceso de elaboración.

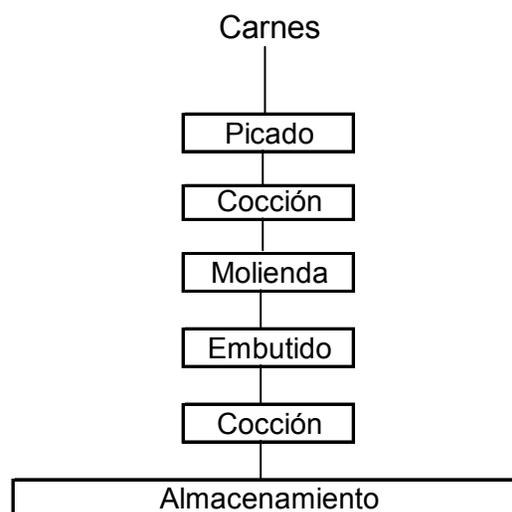


Fig. 4 Flujo general de obtención de embutidos cocidos

<sup>19</sup> Fuente: Manual de procesamiento del cerdo, Tomo II, MAG.

## **PREPARACIÓN DE JAMONES**

Jamón es la pierna del cerdo preparada en sus diferentes formas que toman sus denominaciones: curado, ahumado, cocido, madurado, etc.

El jamón es quizás uno de los productos cárnicos de mayor valor para la industria de la carne y por ello se debe buscar una calidad óptima y una menor pérdida durante el proceso de obtención.

Para obtener jamones de buena calidad se debe partir de piernas de cerdos jóvenes y bien alimentados y debe tener de 1 a 2 días en refrigeración después de la matanza.

Acondicionamiento del jamón: La pierna de cerdo se debe acondicionar de acuerdo a los objetivos finales del jamón, se debe estar libre de piel o pellejo, exceso de grasa y de cortes no deseados.

## **2.2 Marco legal.**

Para la realización de todo proyecto, es necesario conocer los aspectos legales que deben respetarse tales como la ley de medio ambiente, la ley sobre producción y comercialización de productos alimenticios de origen animal, la ley de sanidad animal e inspección en rastros.

### **2.2.1 Marco Regulador del Subsector Agroindustrial**

Las empresas agroindustriales tienen varias entidades a quien responder por fallas en sus funciones que perjudiquen al consumidor, al país o al personal que labora en las empresas. Dentro de estas entidades se tiene a las siguientes:

**2.2.1.1 El Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG),** Como institución gubernamental que apoya el desarrollo de productos agrícolas y pecuarios; los cuales representan la alimentación básica de cualquier región en El Salvador y en el mundo entero.

**2.2.1.2 Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social;** Como entidad que se encarga de velar por la salud de las personas a través de la certificación de productos alimenticios que cualquier empresa pretenda poner en el mercado.

**2.2.1.3 Ministerio de Medio Ambiente;** Que como institución, tiene a su cargo la evaluación del impacto ambiental (EIA), la cual puede definirse como la identificación y valorización de los impactos (efectos) potenciales de proyectos, planes, programas o acciones normativas a los componentes físico-químicos, bióticos, culturales y socioeconómicos del entorno. El propósito principal del proceso de EIA, es animar a que se considere el medio ambiente en la planificación y en la toma de decisiones para en definitiva, acabar definiendo actuaciones que sean más compatibles con el medio ambiente.

Como ejemplo de la incorporación de aspectos ambientales en la toma de decisiones, se puede citar los factores de interés público: calidad del agua, producción de alimentos y fibras, riesgos de inundación, usos de suelo, erosión y sedimentación en el litoral, abastecimiento de agua y conservación, demanda de energía, seguridad y propiedades.

El mejor enfoque en un estudio de impacto ambiental es realizar un trabajo intenso de identificación y análisis, documentos detallando todas las áreas y las fuentes de información utilizadas en el estudio, llevar a cabo las fases de consultas y las actividades de la información pública con propiedad para poder responder a las preguntas que puedan existir en la mente de los individuos y grupos que defienden el proyecto así como los de sus oponentes.

**2.2.1.4 Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT);** en un proceso industrial, que se de En Salvador y en el cual se le ha dado un cambio ya sea físico, químico a un producto alimenticio que se pretenda introducir en el mercado salvadoreño, este consejo certifica y proporciona las condiciones en cuanto a la calidad que dicho producto debe poseer. Además proporciona la asistencia técnica que una determinada empresa necesite para introducir un producto en un mercado internacional en cuanto a las especificaciones de calidad que debe cumplir.

**2.2.1.5 El consumidor (USDA, United State Departament of Agriculture),** en el caso de los productos cárnicos, el mayor mercado lo representa los Estados Unidos de Norteamérica; por lo tanto este país cuenta con una entidad que se encarga de velar que los productos agrícolas o agroindustriales que se procesan en dicha nación o que ingresan del exterior cumplen con las especificaciones de calidad (Sanitarias, tamaño, color, sabor), que ellos manejan con el objetivo de asegurar el bienestar alimenticio de su población.

El USDA, a través de asociaciones y suscripciones como Sustain(Programa intercambio de tecnología E.U.), se encargan de hacer convenciones, ferias, en las cuales las empresas nacionales e internacionales pueden ofertar sus productos y de esa manera el consumidor tenga la oportunidad de elegir entre aquellos, el que más cumpla las condiciones especificadas.

## **2.3 Evaluación de proyectos.**

Se distinguen tres niveles de profundidad en un estudio de evaluación de proyectos. Al más simple se le llama perfil, gran visión o identificación de la idea, el cual se elabora a partir de la información existente, el juicio común y la opinión que da la experiencia.

El siguiente nivel se denomina estudio de factibilidad o anteproyecto. Este estudio profundiza la investigación en fuentes secundarias y primarias en investigación de mercado, detalla la tecnología que se empleará, determina los costos totales y la rentabilidad económica del proyecto, y es la base en la que los inversionistas se apoyan para tomar la decisión.

El nivel más profundo y final es conocido como proyecto definitivo. Contiene básicamente toda la información del anteproyecto, pero aquí son tratados los puntos finos. Aquí no solo deben de presentarse los canales de comercialización más adecuados del producto, sino deben de presentarse una lista de contratos de venta ya establecido, se deben actualizar y preparar por escrito las cotizaciones de la inversión, presentar los planos arquitectónicos de la construcción, etc.

### **2.3.1 Introducción y Marco de desarrollo**

Toda persona que pretende realizar el estudio y la evaluación del proyecto, ya sea estudiante, consultor de empresas o inversionistas, la primera parte que

deberá desarrollar y presentar en el estudio es la introducción, la cual debe contener una breve reseña histórica del desarrollo y los usos del producto, además de precisar cuales son los factores relevantes que influyen directamente en su consumo.

La siguiente parte debe de ser el "MARCO DE DESARROLLO", "MARCO DE REFERENCIA" O "ANTECEDENTES DEL ESTUDIO", donde el estudio debe ser situado en las condiciones económicas y sociales, y se debe aclarar porque se empezó en emprenderlo; A que personas o entidades beneficiará; que problemas específicos resolverá.

En el mismo apartado deberán especificarse los objetivos del estudio y los del proyecto. Los primeros deberán ser básicamente tres, a saber:

1. Verificar que existe un mercado potencial insatisfecho y que es viable, desde el punto vista operativo, introducir en ese mercado el producto objeto de estudio.
2. Demostrar que tecnológicamente es posible producirlo, una vez que se verifique que no existe impedimento alguno en el abasto de todos los insumos necesarios para su producción.
3. Demostrar que económicamente es rentable llevar a cabo su realización.
4. La primera parte de todo proyecto, como se observa, es una presentación formal del mismo, con sus objetivos y limitaciones.

### **2.3.2 Estudio de Mercado**

Con este nombre se denomina la primera parte de la investigación formal del estudio que consta básicamente de la determinación y cuantificación de la demanda y oferta, el análisis de los precios y el estudio de comercialización.

El objetivo general de esta investigación es verificar la posibilidad real de penetración del producto en un mercado determinado.

Por otro lado, el estudio de mercado también es útil para prever una política adecuada de precios, estudiar la mejor forma de comercializar el producto y contestar la primera pregunta importante del estudio ¿Existe un mercado viable para el producto que se pretende elaborar?.

### **2.3.3 Estudio Técnico**

Esta parte del estudio puede subdividirse a su vez en cuatro partes que son: Determinación del tamaño óptimo de la planta, determinación de la localización óptima de la planta, ingeniería del proyecto y el análisis administrativo.

La determinación de un tamaño óptimo es fundamental en esta parte del estudio. Hay que aclarar que tal determinación es difícil, pues las técnicas existentes para su determinación son interactivas y no existe un método preciso y directo para hacer el cálculo.

Acerca de la determinación de la localización óptima del proyecto, es necesario tomar en cuenta no-solo factores cuantitativos como pueden ser los costos de transporte, de materia prima y el producto terminado, sino los factores cualitativos, tales como apoyos fiscales, el clima, la actitud de la comunidad y otras.

Sobre la ingeniería del proyecto se puede decir que, técnicamente, existen diversos procesos productivos opcionales, que son básicamente los muy automatizados y los manuales. La elección de algunos de ellos dependerá en gran parte de la disponibilidad de capital.

Dada la tecnología seleccionada, enseguida la distribución física de tales equipos en la planta, así como la propuesta de la distribución general.

Algunos de los aspectos que no analizan con profundidad en los estudios de factibilidad son el organizativo, el administrativo y el legal. Esto se debe a que son considerados aspectos que por su importancia y delicadeza merecen ser tratados a fondo en la etapa del proyecto definitivo. Esto no implica que deba pasarse por alto, sino, simplemente que deben mencionarse la idea general que se tiene sobre ello, elaborar un manual de procedimientos y un desglose de funciones del personal y analizar los principales artículos de las distintas Leyes que sean de importancia para la empresa.

### **2.3.4 Estudio Económico**

Su objetivo es ordenar y sistematizar la información de carácter monetario que proporcionan las etapas anteriores y elaborar los cuadros analíticos que sirven de base para la evaluación económica.

Comienzan con la determinación de costos totales y de la inversión inicial, continúa con la determinación de la depreciación y amortización de toda la inversión. Otros de sus puntos importantes es el cálculo de capital de trabajo, que aunque también es parte de la inversión inicial, no esta sujeto a depreciación y amortización dada su naturaleza líquida.

Los aspectos que sirven de base para la siguiente etapa, que es la evaluación económica, son la determinación de la tasa de rendimiento mínima aceptable y el cálculo de los flujos netos de efectivo.

Asimismo, es interesante incluir en esta etapa el cálculo de la cantidad mínima económica que se producirá, llamado punto de equilibrio.

### **2.3.5 Evaluación Económica**

Esta parte se propone describir los métodos actuales de la evaluación que toman en cuenta el valor del dinero a través del tiempo, como son la tasa interna de rendimiento y el valor presente neto.

Esta parte es muy importante, pues es la que al final permite decidir la implantación del proyecto.

## **2.4 Higiene y seguridad industrial.**

### **2.4.1 Higiene industrial.**

La Higiene Industrial, se define como una serie de conocimientos y técnicas dedicadas a reconocer, evaluar y controlar los factores del ambiente psicológico y tensional que provienen del trabajo y que pueden causar enfermedades o deterioros a la salud.

### **2.4.2 Seguridad industrial.**

La Seguridad Industrial, es la disciplina que busca la disminución de los accidentes de trabajo, aplicando conocimientos que aborden sus causas y permitan la reducción, control y eliminación de éstos.

### **2.4.3 Objetivos de la higiene y seguridad industrial.**

Los objetivos de la Higiene y Seguridad Industrial son fundamentalmente dos:

1. Proporcionar las condiciones óptimas de trabajo al obrero, para evitar que éste sufra algún percance, identificando las condiciones que pueden ocasionarlo.
2. Reducir los costos generados por los accidentes.

#### **2.4.4 Alcance de la higiene y seguridad industrial.**

El alcance de la Higiene y Seguridad Industrial, es el de clasificar y prevenir todos los posibles riesgos a los cuales puede estar sujeto un obrero.

##### **Riesgo profesional.**

Se define como la exposición a una posibilidad de accidente de trabajo o enfermedad profesional y depende directamente de un acto o una condición insegura.

### **2.5 control de calidad.**

#### **Definición.**

El control de calidad es la aplicación de técnicas y esfuerzos de todos los elementos que constituyen la empresa para lograr desarrollar, diseñar, manufacturar, mantener y mejorar continuamente un producto o servicio, que sea el más económico, útil y siempre satisfactorio para el consumidor.

#### **2.5.1 Control de calidad higiénico – sanitario.**

##### **Definición.**

Se define como la aplicación de herramientas de control de calidad para garantizar la elaboración higiénica de un producto, con el fin de mantener la pureza de éste, desde los inicios del proceso de producción hasta su almacenaje y distribución.

El control de Calidad Higiénico – Sanitario puede ser aplicado en una empresa a través de los programas “Buenas Prácticas de Manufactura” y “Análisis de Riesgos y Puntos Críticos de Control”. Estos constituyen las directrices de

higiene y calidad por las que se deben guiar las industrias alimenticias en particular.

### **2.5.2 Buenas prácticas de manufactura (BPM).**

Las “Buenas Prácticas de Manufactura (BPM)” son los requerimientos básicos para las operaciones sanitarias de las fábricas alimenticias y se definen como los pasos o procedimientos universales para controlar las condiciones operacionales dentro de un establecimiento productor de alimentos, generando un medio ambiente favorable para la producción de éstos, libre de adulteraciones y sin riesgos para la salud de los seres vivos.

Las BPM abarcan los siguientes aspectos:

1. Personal: Entrenamiento, higiene y control de enfermedades.
2. Planta y terrenos: Construcción, diseño, drenajes, control de la basura, basureros y malas hierbas.
3. Operaciones de higiene y sanidad: Mantenimiento, higiene, químicos para la higiene y control de plagas.
4. Recursos sanitarios: Agua potable, cañerías, lavamanos, mingitorios, inodoros, instalaciones de tuberías de aguas negras, y botaderos de basura.
5. Equipo y utensilios: Diseño fácil de limpiar e higienizar, instalación, mantenimiento y calibración.
6. Procesos de producción: Control sanitario de los alimentos y materia prima durante la recepción, inspección, transporte, separación, preparación, manufactura, empaque y operaciones de bodegaje.
7. Bodegas y distribución: Prevención de la contaminación y deterioro químico, microbiano y físico.
8. Otros controles: Procedimientos y registro de fabricación, embarque y distribución.

Las BPM constituyen la base de un efectivo Programa de Análisis de Riesgos y Puntos Críticos de Control (ARPC), el cuál es un sistema reconocido internacionalmente para el aseguramiento alimentario.

### **2.5.3 Programa de análisis de riesgos y puntos críticos de control (ARPC).**

El ARPC provee un enfoque sistemático basado científicamente para la identificación, evaluación y control de riesgos de seguridad en los alimentos.

Este programa identifica los pasos críticos en la preparación de alimentos o ingredientes donde es más propenso que ocurra una contaminación, y luego coloca controles preventivos para eliminar o reducir los riesgos de seguridad de los alimentos hasta niveles aceptables. Es una herramienta que se enfoca sobre las medidas de prevención en vez de pruebas al final del proceso.

El análisis de riesgos (AR) se enfoca sobre tres tipos de riesgos de seguridad en los alimentos: biológico, químico y físico. Estos son capaces de causar enfermedades o daños si no son controlados.

#### **Riesgos Biológicos**

Constituyen el peligro de adquirir enfermedades producidas por la ingestión de alimentos contaminados con agentes biológicos tales como: bacterias patógenas (Ej.: Salmonella), virus (Ej.: Hepatitis), parásitos o toxinas naturales (Ej.: Aflatoxinas). Estas amenazas son comúnmente causadas por ingredientes contaminados, inapropiado enfriamiento o calentamiento, pobres medidas sanitarias, insuficiente higiene personal y/o una contaminación cruzada. Dichos organismos pueden ser controlados por temperatura, nivel de acidez (Ph) o agentes osmóticos.

#### **Riesgos Químicos**

Son el resultado de la contaminación causada por químicos agrícolas (pesticidas, fertilizantes), químicos industriales (limpiadores, lubricantes, grasas), tóxicos naturales o componentes alérgicos (Ej.: proteínas del cacahuete), metales pesados y químicos alimentarios. Para el control de este tipo de riesgos se incluyen la separación y el manejo apropiado de los químicos, prueba y selección de materia prima y prácticas de limpieza apropiadas.

### **Riesgos Físicos.**

Son daños al organismo, ocasionados por materiales u objetos extraños dentro de los productos, tales como: vidrio, metal, madera, insectos y piedras; los cuales pueden encontrarse al interior de las instalaciones de producción y distribución. De manera que éstas deben ser diseñadas para remover o eliminar dichos riesgos, incorporando para ello pantallas, cernidores, magnetos, detectores de metales, así como equipo especial para detectar y remover objetos extraños basados por su tamaño, forma, densidad, color u otras propiedades físicas.

Los puntos críticos de control (PCC) incluyen calentamiento, enfriamiento, procedimientos sanitarios, empaque y detección de metales en los productos alimenticios. Se definen límites críticos para cada PCC: tiempo máximo o mínimo, temperatura, nivel de acidez (Ph), contenido de sal. Un monitoreo típico de PCC involucra registro y seguimiento de datos relacionados con los límites críticos de acuerdo a los tiempos seleccionados. Las herramientas utilizadas para el monitoreo incluyen: registros de tiempo en línea, temperaturas, nivel de acidez (Ph), detectores electrónicos de metal y pruebas microbiológicas. Los procedimientos de los PCC cubren el determinar las causas y corregirlas, deshacerse de cualquier producto no conforme a los parámetros y registrarlo cuando se ha hecho.

## **CAPITULO III**

# **DIAGNÓSTICO DE MERCADO DE LOS PRODUCTOS CÁRNICOS DE CERDO EN EL SALVADOR**

## **3.1 Metodología del estudio.**

### **3.1.1 Fuentes de información.**

El estudio de mercado se desarrolla considerando diversos aspectos e información que permita conocer el entorno bajo el cual se desarrollará el trabajo de grado; esta información se obtiene mediante dos tipos de investigación:

- **Investigación de datos primarios (de campo).**
- **Investigación de datos secundarios (Fuentes secundarias).**

La investigación de campo permitirá tener un contacto directo con los consumidores de productos cárnicos y con los propietarios de granjas porcinas, con este tipo de investigación se obtendrá información vital para determinar características de los productos y otros aspectos importantes a considerar.

La investigación de datos secundarios es necesaria para complementar los datos obtenidos de la investigación de campo, esta fuente de información secundaria es aquella información escrita que existe sobre diferentes temas, sean datos bibliográficos o estadísticos provenientes de la institución misma o de empresas ajenas.

El presente estudio considera las siguientes fuentes de información secundaria:

Banco Central de Reserva (BCR), Banco de Fomento Agropecuario (BFA), Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG), Dirección general de Estadísticas y Censos (DIGESTYC), Escuela Nacional de Agricultura (ENA), Dirección General de Sanidad Vegetal y Animal (DGSVA), Biblioteca de la Universidad de El Salvador, Centro Nacional de Tecnología Agropecuaria y Forestal (CENTA), Ministerio de Economía (MINEC), Asociación Salvadoreña de poricultores

(ASPORC), Biblioteca Universidad José Simeón Cañas UCA. Cadenas de supermercados Calleja S.A. y despensa de Don Juan.

### **3.1.2 Determinación del universo de estudio.**

El universo del proyecto esta compuesto por los pequeños porcicultores de los departamentos de Santa Ana, Sonsonate, Ahuachapan, y La libertad, así también por la población salvadoreña.

#### **3.1.2.1 Segmentación del universo.**

El universo estará subdivido de la siguiente manera:

- a) Por granjas:** en el sector porcicultor existe un número no determinado de granjas, por lo cual para el presente estudio se tomarán las granjas agremiadas a la Asociación de Porcicultores de El Salvador (ASPORC) cuyo número a la fecha 8 de mayo de 2004 asciende a 80 granjas (ver anexo 3.1), de las cuales hay 30 granjas tipificadas como pequeñas ubicadas en la zona occidental de El Salvador, incluyendo los departamentos de Santa Ana, Sonsonate, Ahuachapan y La libertad.
- b) Por hogares:** este universo esta conformado por 233,986 hogares urbanos con un promedio aproximado de 5 miembros por familia distribuidos en el occidente de El Salvador incluyendo el departamento de La Libertad.

La población se considera finita por tomarse datos correspondientes a un periodo específico que para este caso es referente al año 2000(ver anexo 3.2) y será segmentada tomando en cuenta el nivel de ingresos por hogar, así como su distribución en las cabeceras departamentales más representativas de la zona (es decir donde exista mayor número de hogares)

### 3.1.3 Determinación de la muestra.

Se utilizó el muestreo no probabilístico, en este se argumenta que la probabilidad no es igual para todos los elementos del espacio muestral, siempre esta dirigido a investigar ciertas características y antes de iniciar el proceso de la entrevista dirigida o del cuestionario se hace una estratificación preliminar implícita a cada universo a estudiar.

Considerando que se han establecido 3 universos de los cuales solo es requerido establecer muestras para consumidores ya que en el caso de las granjas tipificadas como pequeñas de la zona occidental de El Salvador serán analizadas en su totalidad es decir se analizarán las 30 granjas tipificadas como pequeñas.

#### 3.1.3.1 Muestra para universos finitos.

Dentro de este tipo de universo se encuentran tanto el número de granjas como el de comercializadores de productos cárnicos; así como el número de hogares urbanos de la zona occidental de El Salvador.

La fórmula<sup>20</sup> empleada para universos finitos es:

$$n = \frac{Z^2 * p * q * N}{(N-1)e^2 + Z^2 * p * q}$$

---

<sup>20</sup> Evaluación de proyectos, 4ª Edición, Gabriel Baca Urbina.

Donde:

**Z (0.95%=1.96)**: representa el coeficiente de confianza, es decir se espera que la muestra obtenida tenga un nivel de confianza del 90 %.

**p**: Probabilidad de ocurrencia con éxito.

**q**: Probabilidad de ocurrencia sin éxito ( $1 - p$ ).

**N**: Tamaño del universo.

**e**: Grado de error existente.

### **3.1.3.2 Criterios de selección de la muestra.**

Para la selección de la muestra se describen a continuación algunos criterios aplicables a cada caso.

#### **1. GRANJAS.**

Para seleccionar las granjas los criterios a emplear son:

- Población de reproductoras entre 1 y 99
- Se analizarán las 30 granjas del universo (pequeñas granjas del occidente de El Salvador.) por tal motivo se realizará un censo.

#### **2. CONSUMIDORES.**

Los criterios de selección e emplear para la muestra de consumidores son:

- Hogares de los departamentos del occidente de El Salvador (Santa Ana, Ahuachapan, Sonsonate y La libertad.)
- Se analizará la población urbana de las Cabeceras departamentales.

### 3.1.3.3 Cálculo del tamaño de la muestra de consumidores.

Para efectos del estudio y sustitución de datos en la fórmula empleada para universos finitos, se tienen algunas variables cuyos valores se utilizarán de la siguiente manera:

$$Z = 1.96, \quad p = 0.5, \quad q = 0.5, \quad e = 0.10$$

Para el cálculo de la muestra de hogares (consumidores) se tiene:  $N = 233,986$  hogares, que corresponde a la población urbana de el occidente de El Salvador.

**Cuadro 3.1**

#### **Población de la zona occidental de El Salvador**

<b>Departamento</b>	<b>Cabecera</b>	<b>Población total</b>	<b>Población urbana</b>	<b>Numero de hogares</b>
Ahuachapan	Ahuachapan	319,800	186,763	37,353
Santa Ana	Santa Ana	551,300	321,959	64,392
Sonsonate	Sonsonate	450,100	262,858	52,572
La Libertad	La Libertad	682,100	398,346	79,669
			<b>TOTAL</b>	<b>233,986</b>

**Fuente: Proyección de la población de El Salvador 1995-2025 DIGESTYC.**

Sustituyendo en la formula se obtiene:

$$n = \frac{(1.96)^2(0.5)(0.5)(233,985)}{(233,985 - 1)(0.1)^2 + (1.96)^2(0.5)(0.5)}$$

n = 96 hogares a encuestar.

### **Cuadro 3.2**

#### **Distribución de hogares a encuestar por departamento.**

<b>Departamento</b>	<b>Cabecera</b>	<b>Numero de hogares</b>	<b>% del total de hogares</b>	<b>Hogares a encuestar</b>
Ahuachapan	Ahuachapan	37,353	16%	15
Santa Ana	Santa Ana	64,392	28%	27
Sonsonate	Sonsonate	52,572	22%	21
La Libertad	La Libertad	79,669	34%	33
	<b>TOTAL</b>	<b>233,986</b>	<b>100 %</b>	<b>96</b>

### **3.1.4 Diseño de instrumentos de investigación.**

#### **Entrevista.**

Las entrevistas se realizarán en forma no estructurada a personas relacionadas a las actividades de crianza de cerdo así como a quienes se dedican a la comercialización y elaboración de productos cárnicos.

#### **Cuestionario.**

El cuestionario utilizado para la recopilación de la información, se estructuró en forma combinada alternando preguntas abiertas, cerradas y de opción múltiple;

en las que se solicita en forma general hábitos y frecuencia de consumo de productos cárnicos así como las preferencias de dichos productos.

El cuestionario esta conformado básicamente de saludo, presentación, objetivo, cuerpo y agradecimiento, según se muestra (ver anexo 3.3).

## **3.2 Definición del producto.**

### **Productos cárnicos de cerdo.**

**La carne** se corresponde por lo general, con el tejido muscular esquelético proveniente de animales vivos, sanos y sacrificados técnica higiénica y sanitariamente de modo de constituirse directa o indirectamente en alimento nutritivo, sano y apetecible. Puede estar acompañada por porciones de hueso, tendón, nervio y vasos sanguíneos que normalmente están asociados al tejido muscular y que no son separados de él en proceso de destace.

### **Componentes de la carne:**

- a) Agua:** esta se encuentra en el interior de las células, separada por la membrana celular y sometida a intercambios iónicos por su proceso de osmosis y asociada a grupos proteicos. Una fracción despreciable del 12 al 15% se encuentra en los espacios extra celulares, acompañando a las sales minerales, y desprovista de proteínas.
- b) Proteínas:** las proteínas son sustancias nitrogenadas, formadas por asociación de aminoácidos, que constituyen un importante factor en la alimentación, como proveedor de elementos plásticos, indispensables para la generación de tejidos orgánicos y otras funciones vitales, las proteínas sin embargo tienen un bajo valor energético frente a los hidratos de carbono y las grasas. Estas dos características unidas, hacen que la carne tenga un indiscutible valor dietético. La carne es considerada uno de los alimentos

proteicos de primera calidad superada solamente por la procedente de la leche y de los huevos.

- c) Grasas:** las grasas son compuestos químicos de glicerina y ácidos grasos. La composición química de las grasas depende, en primer lugar de la especie animal de la que proceden y entre las grasas de depósito y la intersticial existen diferencias en su composición en ácidos grasos, que la condicionan para su utilización en la industria. De acuerdo con su localización, cabe considerar dos tipos principales de grasas animales: grasas de depósito y grasas intercaladas entre las fibras musculares. ambas desde el punto de vista práctico, tienen una composición muy parecida.
- d) Hidratos de carbono:** la carne no es rica en azúcares, estos no superan el 1% de su peso. El glucógeno es el azúcar más interesante de los contenidos de la carne, ya que juega un papel importante en el proceso de maduración de la misma, colaborando con este en caída del valor de pH. Los músculos del movimiento son los de mayor contenido de glucógeno, mientras que en los músculos menos móviles solamente se encuentra un contenido total del 2.5 % del contenido total de azúcares.
- e) Sales minerales:** en la carne se encuentran hasta en un 1% de su peso, cierto número de sales minerales, que juegan diferentes papeles en los procesos de maduración y transformación para su conversión en productos cárnicos, entre ellos los más importantes son: el sodio, el potasio, el hierro.

**Cuadro 3.3**  
**Composición de la carne de cerdo.**

<b>Componente</b>	<b>% presente/unidad</b>
Agua	75/80%
Proteínas	15/20%
Lípidos	3%
Glucógeno	1%
Sales minerales	1%
Sustancias nitrogenadas no proteicas	1%

### **Cualidades de la carne.**

**Terneza:** Es una cualidad física de esta de dejarse cortar fácilmente, trinchar, penetrar y masticar, los animales más jóvenes proporcionan carne más tierna debido a la solubilidad del colágeno que rodea al músculo en los primeros años de vida. La prevención de todo fenómeno que pueda ocasionar contracción muscular antes y después del sacrificio es el mejor sistema para obtener carnes más tiernas.

**El color:** la repartición espectral y la intensidad de la luz reflejada por la superficie de la carne, son en definitiva, los factores responsables de su color, estos están en función de la concentración de cromoforo y de la estructura de la superficie reflectante. El cromoforo del músculo es la mioglobina, presente en todos ellos en concentraciones variables. La concentración de mioglobina varía con la edad del animal, animales jóvenes proporcionan carne de tonalidad clara, la cual se oscurece a medida que el animal envejece. La aparición del rigor, en su relación con la coloración, se traduce en un aclaramiento de la carne, a medida que el pH baja pues entonces existe un aumento de la reflexión. La carne oscura tiene un pH elevado y puede tener mayor cantidad de agua, la carne pálida resulta de una caída del pH después de muerto el animal.

**El aroma:** El aroma de las carnes puede ser considerado como función de cuatro elementos: las fracciones no volátiles y las fracciones de las carnes crudas y las mismas correspondientes a las carnes cocidas. Los compuestos interesantes de la carne cruda incluyen los precursores del aroma que pueden ser ellos mismos no aromáticos, mientras no sufran la acción del calor en la cocción. Los productos particulares específicos de cada especie, van asociados a compuestos volátiles derivados de los lípidos.

**La textura:** Esta depende del tamaño de los haces de fibras en que se halla longitudinalmente dividido el músculo. El tamaño de los haces depende del número y del diámetro de las fibras que contiene. El tamaño aparente de los fascículos musculares se conoce como “grano”, y la fineza yastedad del grano tiene influencia sobre la aceptabilidad de la carne. Carne de grano fino es blanda, mientras que la de grano grueso es dura.

**Jugosidad:** la jugosidad de la carne ya cocida puede expresarse de dos maneras; una es la sensación de humedad que se produce al iniciarse la masticación debido a una rápida liberación del jugo y otra la jugosidad duradera causada por la lenta liberación del suero y por el efecto estimulante de la grasa sobre el flujo salivar. La jugosidad de la carne esta asociada a la terneza o blandura, una carne blanda es más jugosa que una carne dura.

#### **Presentación de la carne.**

La carne producida en la planta adoptará las siguientes presentaciones dependiendo de la conveniencia de manejo del usuario: canales, medias canales, cuartos de canal y cortes empacados.

#### **Parámetros para el control de calidad de la carne.**

El control de calidad de la carne consiste básicamente en la búsqueda de alteraciones físicas, químicas y biológicas que al ser esta consumida por el ser humano pueda provocar enfermedades y en caso extremo la muerte. Algunas alteraciones que presenta son las siguientes:

**Cuadro 3.4****Índices para el control de calidad de la carne.**

producto	Recuento total aeróbico a 32 ° c	Salmonella ssp	Staphilococcus aureus	Clostridium perfringens	Escherichia coli		Coniformes totales		Listeria monocitogenes
					UFC/g	NMP /g	UFC/g	NMP /g	
Precocido listo para comer	1 x 10 <sup>5</sup> UFC/g máx.	Ausente en 25 gr.	10 UFC/g máx.	10 UFC/g máx.	10 máx.	0.4 máx.	100 máx.	15 máx.	Ausencia /g
Precocido, normalment e requiere cocimiento antes de ser consumido	1 x 10 <sup>5</sup> UFC/g máx.	Ausente en 25 gr.	10 UFC/g máx.	10 UFC/g máx.	10 máx.	0.4 máx.	100 máx.	15 máx.	Ausencia /g
Crudo requiere cocimiento antes de ser consumido	1 x 10 <sup>5</sup> UFC/g máx.	Ausente en 10 gr.	10 UFC/g máx.	10 UFC/g máx.	10 máx.	0.4 máx.	100 máx.	15 máx.	Ausencia /g

**Fuente: IPOA-MAG.**

**Embutidos.**

Embutidos son los productos elaborados a base de una mezcla de carne de res y/o cerdo y otros animales de consumo autorizados por un organismo competente, adicionada o no de despojos comestibles, grasa de cerdo, condimentos, especies, y aditivos alimentarios, uniformemente mezclados, con agregado o no de sustancias aglutinantes y/o agua helada o hielo, introducida en tripas naturales o artificiales sometida a uno o más de los procesos tecnológicos de curado, cocción, deshidratación y ahumado. Las normas que rigen sus características químicas se expresan en forma resumida en el cuadro 3.5

**Presentación de los embutidos.**

Los embutidos elaborados en la planta adoptarán las siguientes presentaciones:

- Empacados en fundas comestibles y no comestibles.

- Lascas empacadas al vacío.
- Lascas empacadas en bandejas.

**Cuadro 3.5**  
**Características químicas de los embutidos.**

Constituyente	Mínimo	Máximo
Humedad en porcentaje en masa (m/m).		
a) Para los embutidos frescos	35	60
b) Para los embutidos secos	-	Menos de 30
Aglutinantes, tales como productos lácteos, almidón de maíz y harinas de origen vegetal; 1 solo de estos o mezcla de 2 o mas, en porcentaje en masa (m/m).	-	5(2)
Sustancias coadyuvantes, en porcentaje en masa (m/m)		
a) Sal común	-	4
b) Jarabe de maíz o sólidos de jarabe de maíz	-	2
c) Azúcar blanca o refinada	Cantidad limitada por (BPM)	
Otros aditivos alimentarios en miligramos por kilogramo de producto final.		
a) Acido ascórbico, isoascórbico, y sus sales sódicas, solos o mezclados; expresados como ácido ascórbico.	-	500
b) Nitrato de potasio y/o de sodio; expresado como nitrato de sodio.	-	500
c) Nitrito de potasio y/o de sodio; expresado como nitrito de sodio.	-	125
d) Fosfatos añadidos (mono-di y polifosfatos de sodio y potasio), solos o mezclados; expresados como P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> .	-	3000
e) Glutamato monosódico; expresado como ácido glutámico.	-	2000
f) Ácido sórbico y sus sales de sodio, potasio o calcio; expresado como ácido sórbico.	-	100

**Fuente: Manual de procesamiento del cerdo. MAG**

## **Empaques para la conservación de carnes y embutidos.**

### **1. Empaques para carnes frescas.**

La carne esta catalogada como un alimento perecedero debido a su gran actividad biológica. Sin embargo el empaque de las carnes no protege contra el desarrollo de microorganismos, que pueden contaminar el producto durante las operaciones manipulación, corte y empackado. Por esta razón para reducir la acción degradante de los microorganismos y retardar las reacciones de deterioro químicas y enzimáticas, el transporte y almacenamiento de las carnes frescas se realiza a temperaturas de refrigeración, utilizando a técnica de congelación de carnes, lo cual permite conservar los productos por tiempos más prolongados.

Para lograr que este tipo de productos empackados sea de excelente calidad se requiere que la manipulación y el procesado de la carne fresca se realicen en condiciones higiénicas y se mantenga el producto a bajas temperaturas, pues como se mencionó, el empaque no protege contra el desarrollo y la actividad microbiana.

En términos generales, en la protección de las carnes, el empaque debe cumplir las siguientes funciones: prevenir las pérdidas de humedad, evitar la absorción de aromas y sabores extraños, regular la transmisión de oxígeno. Para el caso de las carnes rojas, debe presentar excelentes características ópticas, resistir convenientemente la rotura y la perforación y cuando se trata de productos congelados, mantener las anteriores características a bajas temperaturas. Cuando el empaque de productos se realice al vacío el material debe ser lo suficientemente impermeable para garantizar un periodo de vida adecuado.

## **2. Empaque para carnes y embutidos.**

Los embutidos elaborados a base de carne molida mezclada con harina de cereales, condimentos, hielo, preservantes y otros aditivos, requieren de una protección especial, ya que presentan los mismos nutrientes básicos de la carne fresca.

El empaque para este tipo de carnes procesadas de presentar impermeabilidad al oxígeno y al vapor de agua evitando durante la operación de llenado la inclusión de aire.

### **3.2.1 Naturaleza y usos del producto.**

El producto en estudio (carne y embutidos) es considerado de acuerdo a sus características propias de la siguiente manera:

**Según su naturaleza:** perecedero (no duradero), ya sea alimento fresco no envasado.

**Según su uso:**

Producto de consumo intermedio ----- De conveniencia----Básicos

La carne de porcino es un producto de consumo intermedio ya que requiere un proceso adicional (cocción) para la ingestión del mismo, actividad que puede ser realizada en los hogares para consumo familiar, a nivel comercial como en restaurantes, comedores, etc. Además la carne puede ser utilizada como materia prima para la producción de carne molida y embutidos. Los embutidos por consiguiente son considerados productos de consumo final.

### 3.3 Análisis de la demanda.

La demanda está definida como la cantidad de bienes y servicios que el mercado requiere para buscar la satisfacción de una necesidad específica a un precio determinado.

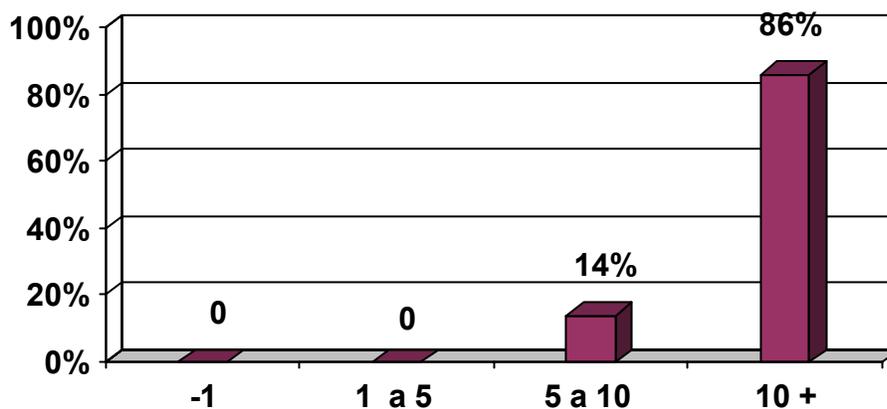
#### 3.3.1 Análisis de datos obtenidos.

**Resultados del censo realizado a los 30 productores de ganado porcino de la zona occidental de El salvador.**

1. ¿Cuánto tiempo tiene de dedicarse a la producción de ganado porcino?

Menos de 1 año	0
De uno a 5 años	0
De 5 a 10 años	4
Mas de 10 años	26
<b>Total</b>	<b>30</b>

**Grafico 3.1**



El 86 % de los porcicultores encuestados tienen más de 10 años de dedicarse a la crianza de ganado porcino mientras que el 14 % tiene entre 5 10 años de dedicarse a la cría de este tipo de ganado.

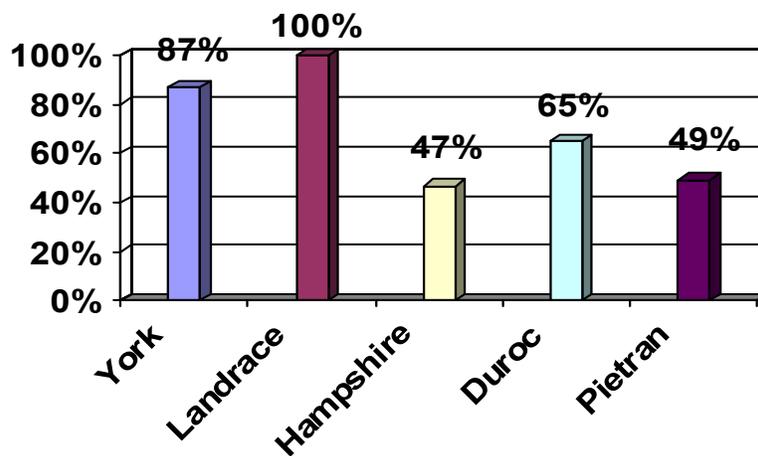
## 2. ¿Que cantidad de cerdos tiene en su granja?

No	Ubicación	Número de Reproductoras	Producción de lechones/año	Mortalidad (5%)	Producción neta de cerdos/año
1	ARMENIA	27	540	27	513
2	SAN JULIAN	90	1800	90	1746
3	SANTIAGO NON.	20	400	20	388
4	NAHUIZALCO	45	900	45	873
5	IZALCO	15	300	15	291
6	SAN ANTONIO	40	800	40	776
7	NAHUIZALCO	20	400	20	388
8	CHALCHUAPA	10	200	10	194
9	AHUACHAPAN	15	300	15	291
10	METAPÁN	25	500	25	485
11	METAPÁN	25	500	25	485
12	METAPÁN	30	600	30	582
13	METAPÁN	25	500	25	485
14	TEXISTEPEQUE	40	800	40	776
15	METAPÁN	30	600	30	582
16	METAPÁN	30	600	30	582
17	METAPÁN	15	300	15	291
18	METAPÁN	25	500	25	485
19	METAPÁN	30	600	30	582
20	ZAPOTITÁN	50	1000	50	970
21	SANTA CATARINA	50	1000	50	970
22	SONSONATE	30	600	30	582
23	LA HERRADURA	30	600	30	582
24	SANTIAGO NONUALCO	30	600	30	582
25	ZAPOTITÁN	15	300	15	291
26	SAN ANTONIO	15	300	15	291
27	HUIZÚCAR	37	740	37	718
28	METALÍO	95	1900	95	1843
29	ACAJUTLA	65	1300	65	1261
30	SAN RAFAEL OBRAJUELO	20	400	20	388
		<b>Total</b>	19,880	994	18,886

3. ¿Cuál es la raza o razas que usted cría?

Raza	Nº que la explota
York	26
Landrace	30
Hampshire	14
Duroc	20
Pretain	15

**Grafico 3.2**



El 100% de los criadores explotan la raza Landrace el 87% la York, el 47% la Hampshire el 65% Duroc y el 49% la raza Pretain.

**4. ¿Cuales son las enfermedades más comunes que sufren sus cerdos?**

En respuesta a esta pregunta el total de la población en estudio respondió que las enfermedades más comunes son las respiratorias y las enfermedades digestivas.

**5. ¿Cuáles son las medidas correctivas que utiliza con los cerdos enfermos?**

En resumen las medidas utilizadas son la cuarentena del animal y la aplicación de medicamentos.

**6. ¿Aproximadamente cual es el porcentaje de mortandad en su granja?**

La tasa de mortalidad varía con cada granja desde un 8% hasta un 2%, teniendo un promedio del total de granjas del 5% de mortalidad del ganado,

**7. ¿Qué cantidad de libras de ganado vende mensualmente?**

(Ver anexo 3.4)

**8. Actualmente a que precio vende la libra de cerdo finalizado.**

El precio promedio expresado por los porcicultores encuestados oscila entre 6.50 y 6.80 colones libra.

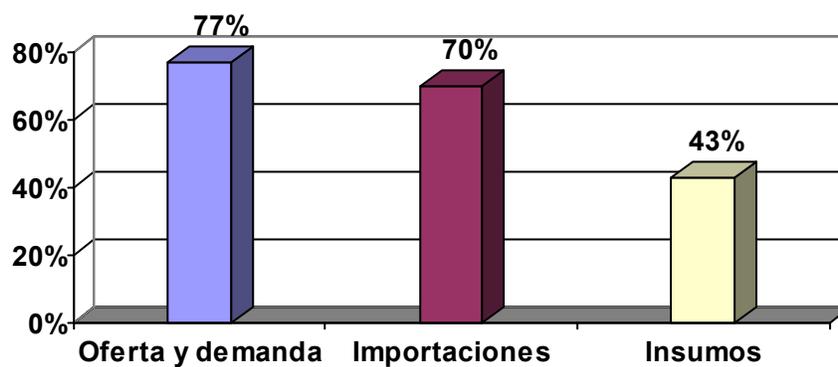
**9. ¿Existe alguna variación en los precios de la carne de cerdo?**

Los 30 granjeros encuestados respondieron que si existe variación en el precio del ganado en pie.

10. ¿Cuales son las causas de dicha variación?

Causas	Numero de afirmaciones
Importaciones	21
Oferta y demanda	23
Costo de los insumos	13

**Grafico 3.3**

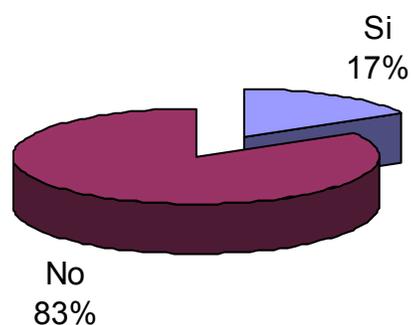


Las principales razones que hacen variar el precio de la libra de carne de cerdo en pie son la demanda y oferta, y las importaciones de carne de cerdo con un porcentaje de aparición de 77% y 70% respectivamente.

**11. ¿Procesa usted la carne de cerdo?**

Si	5
No	25
<b>Total</b>	<b>30</b>

**Grafico 3.4**



El 83% de los productores no procesa el ganado mientras que un 17% si lo procesa (Faenado y despostado).

**12. ¿Qué tipo de canal de de distribución utiliza para comercializar la carne de cerdo que produce?**

El total de granjeros encuestados utiliza a los mayoristas y revendedores para comercializar su ganado.

**13.** ¿La carne que usted produce se vende en el mercado?

El 100% de los encuestados respondieron que la carne producida se vende en el mercado nacional.

**14.** ¿Tiene conocimiento de que se está importando carne de cerdo al país?

El total de los granjeros encuestados respondió si tener conocimiento de la importación de carne de cerdo.

**15.** ¿Considera usted que la importación de carne de cerdo es una amenaza para su negocio?

Los porcicultores respondieron que la importación representa una amenaza ya que el producto importado viene a competir en precio y calidad con el producto nacional.

**16.** ¿Recibe usted ayuda gubernamental de cualquier tipo?

El 100% de los porcicultores respondió no recibir ningún tipo de ayuda por parte del gobierno.

**18.** ¿Estaría usted dispuesto a que su ganado sea procesado en una planta de productos cárnicos que incluya un rastro?

Los 30 granjeros encuestados afirman estar de acuerdo en procesar su ganado en una planta que se dedique a dicha actividad.

**19. ¿Cría usted algún otro tipo de ganado o aves?**

El total de granjeros entrevistados solo se dedica a la porcicultura por lo tanto no poseen ningún otro tipo de ganado.

**Resultados de la encuesta realizada a las familias de la Zona Occidental.**

Estas se realizaron para obtener la información esencial acerca del consumo de carne de cerdo y embutidos por parte de la población.

**Datos de clasificación:**

<b>PREGUNTA: SEXO</b>		
Masculino	35	36%
Femenino	61	64%
<b>Total</b>	<b>96</b>	<b>100%</b>

Del total de personas encuestadas el 64% pertenece al sexo femenino ya que en sumatoria son las mujeres las que realizan las compras en el hogar.

<b>PREGUNTA: ¿DE CUANTOS MIEMBROS ESTA COMPUESTO SU GRUPO FAMILIAR?</b>		
1-3	21	22%
4-6	67	70%
7 o más	8	8%
<b>Total:</b>	<b>96</b>	<b>100%</b>

El grupo familiar esta constituido en su mayoría por un número de personas de 4 a 6 que representa un 70 % de la población que corresponde a 67 personas, seguido por aquellas familias que están compuestas por un grupo de 1 a 3 personas que representan el 22% de la población que equivale a 21 personas y un 8% pertenece a aquellas familias por 7 o mas miembros.

**PREGUNTA: EN SU HOGAR, ¿QUIÉN REALIZA LAS COMPRAS?**

Madre	72	75%
Padre	7	7%
Ambos	12	13%
Hijos	5	5%
<b>Total:</b>	<b>96</b>	<b>100%</b>

En los hogares utilizados para el estudio la persona que realiza las compras en su mayoría es la madre de familia ya que representa un 75 % que equivale a 72 personas, por lo tanto cualquier esfuerzo de mercadeo deberá estar dirigido a complacer a la madre de familia y a mostrar las bondades de los productos cárnicos derivados del cerdo.

**PREGUNTA 1: ¿CONSUME EN SU HOGAR CARNE DE CERDO?**

Si	53	55%
No	43	45%
<b>Total:</b>	<b>96</b>	<b>100%</b>

De las 96 personas encuestadas 53 (55%) de ellas, respondieron a favor del consumo de carne de cerdo y 43 (45%) en contra, se puede observar una inclinación favorable al consumo de esta carne.

**PREGUNTA 1: ¿CONSUME EN SU HOGAR CARNE DE CERDO NO, PORQUÉ?**

Exceso de grasa	5	12%
Condiciones higiénicas	12	28%
No le gusta	9	21%
Microbios y parásitos	17	39%
<b>Total:</b>	<b>43</b>	<b>100%</b>

De las 43 personas que respondieron no consumir carne de cerdo, 17 de ellas, es decir 39% tienen la percepción que la carne contiene microbios y parásitos, 12 personas, equivalentes al 28% no la consumen debido a que consideran que las condiciones higiénicas en que se crían los cerdos no son adecuadas, 9 personas dijeron no consumir carne de cerdo por que no les gusta.

**PREGUNTA 2: ¿BAJO QUE CONDICIONES CONSUMIRÍA CARNE DE CERDO?**

Procedencia	1	2%
Mejor calidad	5	12%
No encuentra la que consume	1	2%
Condiciones higiénicas	27	63%
Ninguna	9	21%
<b>Total:</b>	<b>43</b>	<b>100%</b>

De las personas que respondieron no consumir carne de cerdo, 27 de ellas, es decir un 63% consumiría esta carne si tuvieran la seguridad de que la crianza del cerdo ha sido bajo condiciones higiénicas óptimas. Por lo tanto promoviendo las cualidades del cerdo de granja se podría aumentar el consumo de productos cárnicos derivados del mismo.

**PREGUNTA 3: ¿CON QUE FRECUENCIA CONSUMEN EN SU HOGAR CARNE DE CERDO?**

1 vez a la semana	9	17%
1 vez cada 15 días	12	23%
1 vez al mes	22	41%
2 veces al año	10	19%
<b>Total:</b>	<b>53</b>	<b>100%</b>

Con respecto al consumo, 22 personas que representan el 41% consumen carne de cerdo 1 vez al mes, el 17% consume carne de cerdo 1 vez por semana, el 23% consume carne de cerdo cada 15 días.

**PREGUNTA 4: ¿POR QUE NO LA CONSUME CON MÁS FRECUENCIA?**

Dañina	13	25%
Variedad	17	31%
Microbios y Parásitos	4	8%
Grasosa	7	13%
Antihigiénica	8	15%
No les gusta	4	8%
<b>Total:</b>	<b>53</b>	<b>100%</b>

De las personas que consumen carne de cerdo, 17 es decir un 31%, no lo hacen con mayor frecuencia por variar el menú y 13 es decir un 25%, no lo hacen por considerarla dañina para la salud.

**PREGUNTA 5: CUANDO COME CARNE DE CERDO ¿QUE CANTIDAD CONSUME?**

Menos de 1/2 libra	30	57%
1/2 libra	18	34%
1 libra	5	9%
<b>Total:</b>	<b>53</b>	<b>100%</b>

Del total de personas que consumen carne de cerdo, 32 personas, que equivalen al 57% de la población consumen menos de ½ libra de carne y el 34% consume un aproximado de ½ libra.

<b>PREGUNTA 6: ¿BAJO QUE CONDICIONES CONSUMIRÍA MÁS CARNE DE CERDO?</b>		
Menor precio	5	9%
Procedencia	7	13%
Mejor calidad	13	25%
No encuentra la que consume	3	6%
Condiciones higiénicas	24	45%
Ninguna	1	2%
<b>Total:</b>	<b>53</b>	<b>100%</b>

En base a la información recolectada a través de las encuestas realizadas a personas que consumen carne de cerdo, el 45%, es decir unas 24 personas, consideran que la razón principal que pudiese fomentar un incremento en el consumo de esta, sería una mejora en las condiciones higiénicas en la crianza de los cerdos, mientras que un 25% que equivale a 13 personas opinan que el consumo incrementaría si fuesen los productos de mejor calidad.

<b>PREGUNTA 7: ¿EN PROMEDIO QUE CANTIDAD DE CARNE DE CERDO ADQUIERE EN CADA COMPRA?</b>		
1libra	19	36%
2 libras	22	41%
3 libras	12	23%
<b>Total:</b>	<b>53</b>	<b>100%</b>

De las familias encuestadas que consumen carne de cerdo, 22 de ellas, es decir el 41% adquiere dos libras en cada compra, 19 familias es decir un 36 % adquiere una libra en cada compra y el 23% restante adquiere 3 libras en cada compra.

**PREGUNTA 8: ¿CON QUE FRECUENCIA COMPRA CARNE DE CERDO?**

Semanal	7	13%
Quincenal	11	21%
Mensual	25	47%
Otros	10	19%
<b>Total:</b>	<b>53</b>	<b>100%</b>

Existe una mayor frecuencia de compra mensual de 47 %, es decir 25 personas seguido por un 21% quincenal y un 19% en periodos no definidos.

**PREGUNTA 9: ¿EN QUE LUGAR ACOSTUMBRA COMPRAR CARNE DE CERDO?**

Supermercado	25	47%
Mercado	19	36%
Carnicería	9	17%
<b>Total:</b>	<b>53</b>	<b>100%</b>

Existe una preferencia a comprar la carne de cerdo en supermercados de acuerdo a la opinión de 25 personas que representa al 47% de la población que consume carne de cerdo. En segundo lugar están los mercados que cuentan con un 36% de la preferencia.

**PREGUNTA 10: ¿POR QUE ADQUIERE LA CARNE EN ESE LUGAR?**

Accesibilidad	5	9%
Precio	14	27%
Costumbre	10	19%
Higiene	24	45%
<b>Total:</b>	<b>53</b>	<b>100%</b>

Las personas adquieren la carne de cerdo en su lugar preferido por higiene según la opinión de 24 personas que equivale al 45% de los encuestados, sin embargo, otra razón considerada por 14 personas que representan el 27% afirmó que compran en su lugar preferido por los precios.

<b>PREGUNTA 11: ¿RECUERDA ALGUN ANUNCIO PUBLICITARIO DE LA CARNE DE CERDO?</b>		
Si	0	0%
No	53	100%
<b>Total:</b>	<b>53</b>	<b>100%</b>

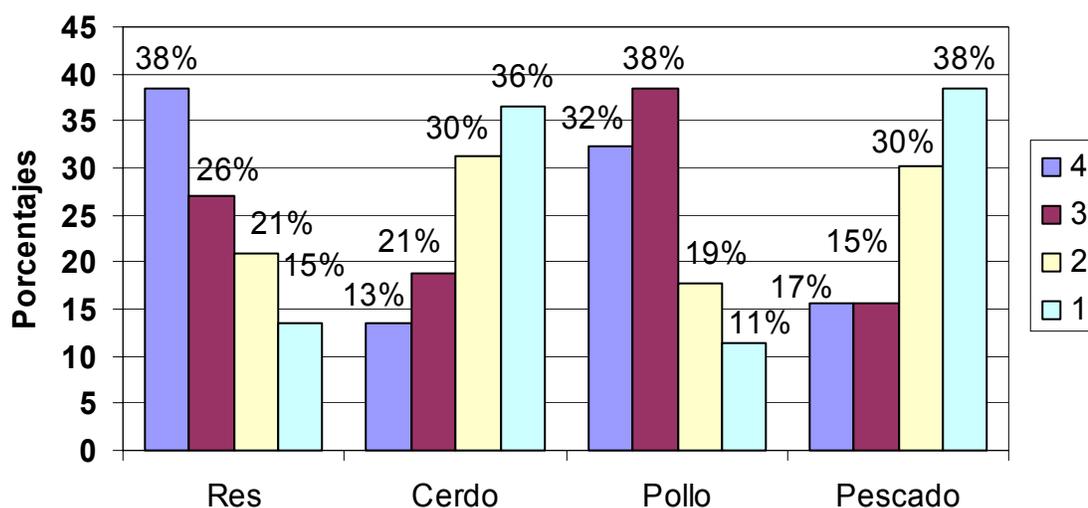
De las 53 personas encuestadas que dijeron sí consumir carne de cerdo, el 100% dijo que no recordaba ningún anuncio publicitario sobre la carne de cerdo.

<b>PREGUNTA 13: ¿CONSIDERA LA CARNE DE CERDO UN ALIMENTO NUTRITIVO?</b>		
Si	43	81%
No	10	19%
<b>Total:</b>	<b>53</b>	<b>100%</b>

Del número de personas entrevistadas, un 81% afirmó que la carne de cerdo es un alimento nutritivo. El 19% restante dijo que no la consideraba como un alimento nutritivo.

<b>PREGUNTA 14: DE LOS SIGUIENTES TIPOS DE CARNE QUE APARECEN A CONTINUACIÓN, CLASIFIQUELOS SEGÚN EL SIGUIENTE ORDEN: DE LAS MÁS PREFERIDA (4) A LA MENOS PREFERIDA (1)</b>				
	4	3	2	1
Res	20	14	11	8
Cerdo	7	11	16	19
Pollo	17	20	10	6
Pescado	9	8	16	20
<b>Total</b>	<b>53</b>	<b>53</b>	<b>53</b>	<b>53</b>

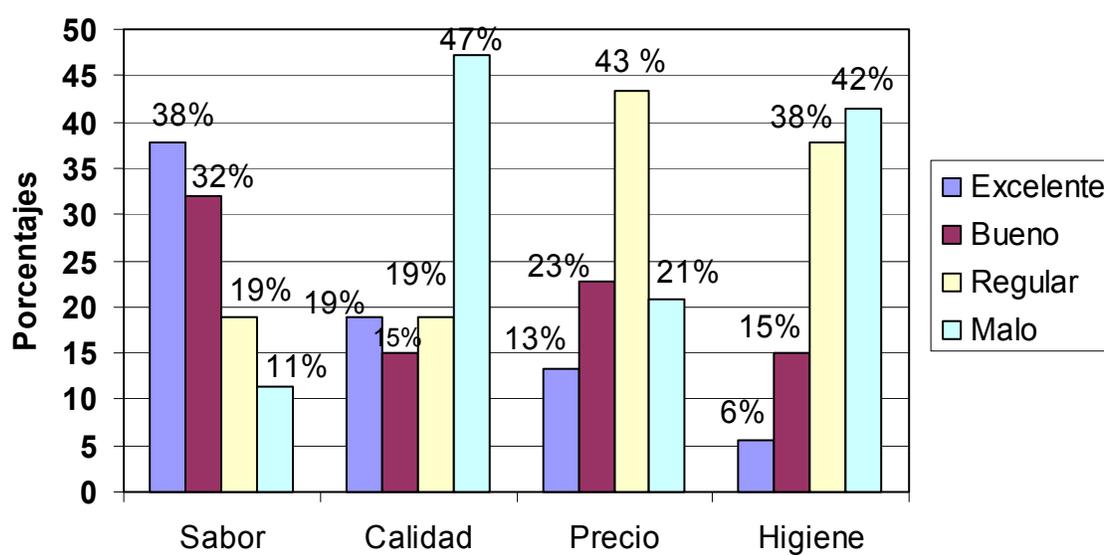
**Gráfico 2.21**



En base al estudio realizado se determinó que la carne con mayor aceptación es la carne de res, a la que el 38% opina que es la más preferida y el 15% opina que es la que menos prefiere. Así mismo la carne de cerdo se encuentra con que el 13% respondió que es la que más prefiere y un 36% que es la que menos prefiere.

<b>PREGUNTA 15: ¿CÓMO CLASIFICARIA LAS SIGUIENTES CARACTERÍSTICAS DE LA CARNE DE CERDO?</b>				
	Sabor	Calidad	Precio	Higiene
Excelente	20	10	7	3
Bueno	17	8	12	8
Regular	10	10	23	20
Malo	6	25	11	22
<b>Total</b>	<b>53</b>	<b>53</b>	<b>53</b>	<b>53</b>

**Gráfico 2.22**



Del estudio realizado se obtuvo que el 38% opina que el sabor de la carne de cerdo es excelente, un 47% dijo que la calidad era mala, el 43% afirmó que el precio es regular y el 42% aseguró que la higiene en la carne de cerdo es mala.

<b>PREGUNTA 16: ¿CONSUME EMBUTIDOS?</b>		
Si	90	94%
No	6	6%
<b>Total:</b>	<b>53</b>	<b>100%</b>

A la pregunta de si consume embutidos, 90 personas respondieron que si consumían las cuales representan un 94% de la muestra entrevistadas. Y un 6%, 6 personas, respondieron que no consumían ningún tipo de embutido, por lo tanto se considera que el 94% de las personas encuestadas consume carne de cerdo ya que una de las carnes utilizadas para la elaboración de embutidos es la carne de porcino.

<b>PREGUNTA 17 ¿DE QUE TIPO DE CARNE PREFIERE LOS EMBUTIDOS?</b>		
Ave	27	30%
Carne roja	63	70%
<b>Total:</b>	<b>90</b>	<b>100%</b>

Del total de personas que respondieron afirmativamente a la pregunta 16, un 70% aseguraron preferir los embutidos de carne roja, y un 30% dijo que prefería los embutidos de carne de aves.

**PREGUNTA 18: DE LOS SIGUIENTES EMBUTIDOS, ¿CUÁLES SON LOS QUE MÁS CONSUME?**

Jamón	68	20%
Salámi	17	5%
Chorizo	69	20%
Mortadela	102	30%
Salchichas	85	25%
<b>Total:</b>	<b>341</b>	<b>100%</b>

Del total de consumidores de embutidos un 27% respondió que el embutido que más consumía era el jamón, un 22% el salami, el 25% afirmó que era el chorizo, un 23.% dijo que es la mortadela y un 3% respondió que otros especificando que estas eran salchichas, debido a esto la planta se orientara a producir setos tipos de embutidos.

**PREGUNTA 19: ¿EN QUE LUGARES ACOSTUMBRA ADQUIRIR EL PRODUCTO?**

Supermercados	36	40%
Carnicerías	12	13%
Mercado municipal	42	47%
Otros	0	0%
<b>Total:</b>	<b>90</b>	<b>100%</b>

De acuerdo con el estudio realizado, la mayoría de personas consumidoras de embutidos los adquieren en los mercados municipales (47%), seguida por los supermercados (40%) y las carnicerías (13%).

**PREGUNTA 20: ¿CON QUÉ FRECUENCIA COMPRA EMBUTIDOS?**

Diario	0	0%
Semanal	33	37%
Quincenal	47	52%
Mensual	10	11%
<b>Total:</b>	<b>90</b>	<b>100%</b>

De las personas que afirmaron que si consumían embutidos, un 52% dijo que la frecuencia con la que adquieren los mismos es quincenal, le sigue el semanal con un 37% y luego el mensual con un 11%.

**PREGUNTA 22: ¿COMO PREFIERE COMPRAR LOS EMBUTIDOS?**

Congelados	16	18%
Semi congelados	38	42%
Frescos	36	40%
<b>Total:</b>	<b>90</b>	<b>100%</b>

De acuerdo con el estudio realizado, se encontró que un 42.22% prefieren adquirir el embutido semi-congelado, un 40% lo prefiere fresco y un 17.78% congelados.

**PREGUNTA 23: ¿QUE TIPO DE PRESENTACIÓN DE LOS EMBUTIDOS PREFIERE?**

Empacado en bandeja	34	38%
Empacado en plástico	48	53%
Sin empaque	8	9%
<b>Total:</b>	<b>90</b>	<b>100%</b>

De el total de las personas que consumen embutidos un 53.33% respondió que prefiere adquirirlo empacado en plástico, un 37.78% empacado en bandeja y 8.89% sin empaque.

### **3.3.2 Análisis de la demanda en base a fuentes secundarias.**

Para desarrollar el análisis de la demanda se considerarán, dos factores esenciales, el consumo per cápita y la población.

#### **3.3.2.1 Distribución geográfica de la demanda.**

En vista de que la carne de cerdo es un alimento aceptado por la población, y que este se encuentra en la mayoría de embutidos que no sean de aves, se puede afirmar que se encuentra demandado a lo largo de todo el País; siendo en las regiones donde hay mayor concentración, como suelen ser las grandes ciudades, el lugar en el que se presenta con mayor fuerza.

El mercado potencial de este producto lo forman los siguientes sectores:

- Hogares particulares
- Negocios de alimentos (Comedores, restaurantes, etc)
- Supermercados y mercados
- Productores de embutidos y productos derivados del cerdo.

#### **3.3.2.2 Análisis de la población.**

En base a la información de fuentes secundarias, se presentan en la tabla 3.1 los datos históricos de la población nacional desde el año 1,998 hasta el 2003, en este periodo se puede observar que el crecimiento poblacional es directamente proporcional al tiempo.

**Tabla 3.1**  
**Comportamiento Histórico de la Población**

Año	Población
1998	6411218
1999	6574284
2000	6739293
2001	6757408
2002	6874926
2003	7004588

Fuente: DIGESTYC: Estimaciones y proyección de la población

### 3.3.2.3 Proyección de la población.

Para llevar a cabo la proyección de la población se ha utilizado el método de Mínimos Cuadrados, el cual fue aplicado a los datos históricos de la población, el periodo que se abarca en la proyección es desde el año 2004 hasta 2009.

La ecuación de regresión y las fórmulas utilizadas para los cálculos de proyección son:

$$y = a + bx \rightarrow \text{ecuación para regresión lineal}$$

Donde:

$$a = \frac{\sum X^2 \sum Y - \sum X \sum XY}{n \sum X^2 - (\sum X)^2}$$

$$b = \frac{n \sum XY - \sum X \sum Y}{n \sum X^2 - (\sum X)^2}$$

$$r = \frac{\sum (X_i - \bar{X})(Y_i - \bar{Y})}{\sqrt{\sum (X_i - \bar{X})^2 \sum (Y_i - \bar{Y})^2}} \Rightarrow \text{Coeficiente de correlación lineal}$$

En base a los datos históricos de la población presentados en la tabla 3.1, y utilizando las fórmulas anteriores se obtuvo un valor de correlación de **r = 0.98** lo cual justifica el uso de mínimos cuadrados con aproximación a línea recta ya que indica que la relación existente entre las dos variables es alto.

Los valores de “a” y “b” obtenidos fueron de **6, 338, 263.7** y **111, 054** respectivamente. En la tabla 3.2 se presenta la proyección de la población para el horizonte de estudio. Con estos valores se presenta la ecuación de regresión **Y = 6, 338, 263.7 + 111, 054X** (ver Anexo3.5 para cálculos)

**Tabla 3.2**  
**Proyección de la Población**

<b>Año</b>	<b>Población</b>
2004	7,115,641
2005	7,226,695
2006	7,337,749
2007	7,448,803
2008	7,559,857
2009	7670,911

Fuente: Elaboración de grupo de tesis

### 3.2.3.4 Proyección de la demanda

La demanda proyectada se obtiene multiplicando los datos obtenidos de la proyección de la población por el consumo per cápita de carne de cerdo. El

consumo per cápita, el cual se ha considerado uniforme a lo largo del horizonte de estudio como una forma de protección asumiendo que en el peor de los casos este se estancara y la población no eleve su consumo a lo largo del tiempo, es de **6.75 Lb. /persona**<sup>21</sup> (consumo per. cápita año 2001); en este dato se considera la carne que se obtiene del cerdo de traspatio y la que se consume en los embutidos así como la carne de producción nacional. En la tabla 3.3 se presentan los datos de la demanda proyectada para el horizonte de estudio (2004-2009).

**Tabla 3.3**  
**Demanda Proyectada 2004-2009**

<b>Año</b>	<b>Población Proyectada</b>	<b>Consumo Per cápita</b>	<b>Demanda Proyectada (Lbs)</b>
2004	7,115,641	6.75	48,030,577
2005	7,226,695	6.75	48,780,191
2006	7,337,749	6.75	49,529,806
2007	7,448,803	6.75	50,279,420
2008	7,559,857	6.75	51,029,035
2009	7,670,911	6.75	51,778,649

Fuente: Elaboración de grupo de tesis

<sup>21</sup> Proyecto regional de control y erradicación de la peste porcina clásica PREFIP-OIRSA

### 3.4 Análisis de la oferta e importaciones.

Para el desarrollo del análisis de la oferta, se considerarán tres factores esenciales, los cuales son: Producción Nacional, Importación y Exportación.

#### 3.4.1 Análisis histórico de la oferta nacional de carne de cerdo.

De acuerdo a información recopilada de fuentes secundarias los cuales se presentan en la tabla 3.4 los datos de Producción Nacional de carne de ganado porcino, desde los años de 1998 hasta 2003, estos valores comprenden la producción de granjas tecnificadas y de traspatio, considerando valores de libras de las cuales el 20% se destina para la venta como carne fresca y el 80% se destina para la elaboración de embutidos<sup>22</sup>.

**Tabla 3.4**  
**Comportamiento Histórico de la Producción**

<b>Año</b>	<b>Producción Nacional (Lbs)</b>
1998	16,991,150
1999	17,195,310
2000	17,643,010
2001	17,983,620
2002	18,403,200
2003	18,726,981

Fuente: Informes de Aduanas – DGSVA – MAG.

Cabe mencionar que la participación de los pequeños porcicultores de la zona occidental del país en la Producción Nacional en el año de 2003, fue de 2, 466,944 Lbs, que equivalen al 13 % de las 18, 726,981 Lbs que se produjeron ese año.

<sup>22</sup> Anuario estadístico agropecuario 2002-2003 Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG)

### 3.4.2 Proyección de la Producción.

A continuación se presentan las proyecciones de la Producción Nacional correspondiente a los años comprendidos entre 2004 hasta 2009. Estos valores se calcularon mediante el método de los Mínimos Cuadrados, específicamente el ajuste por medio de la Línea Recta, cuya ecuación es  $Y = a + bx$ , ya que los datos obtenidos se ajustan a la tendencia de la gráfica de una línea recta (ver Anexo 3.6)

Tomando como referencia los datos históricos de la Producción Nacional presentados en la tabla 3.4, se obtuvieron los siguientes valores de la correlación y de los coeficientes de la ecuación:

$r = 0.97$ , éste valor nos indica que el grado de correlación existente entre las variables de la producción con respecto al tiempo es alto.

$a = 16, 559,535$ ;  $b = 361,241$ ;

Por lo que la ecuación de la curva es:  $Y = 16, 559,535 + 361,241x$ .

**Tabla 3.5**  
**Proyección de la Producción Nacional**

<b>Año</b>	<b>Producción Nacional (Lbs)</b>
2004	19,088,222
2005	19,449,463
2006	19,810,704
2007	20,171,945
2008	20,533,186
2009	20,894,427

Fuente: Elaboración de grupo de tesis

### 3.4.3 Comportamiento histórico de la importación de carne de cerdo.

En base a información secundaria, se muestran en la tabla 3.6 las cantidades en libras de las importaciones de carne de ganado porcino (carne fresca y congelada), realizadas durante el periodo comprendido entre 1998 y 2003, donde se puede observar que este insumo ha venido variando, alcanzando su valor más alto en el año 1999 y el más bajo en el año 1998.

**Tabla 3.6**  
**Comportamiento Histórico de la Importación**

<b>Año</b>	<b>Importaciones (Lbs)</b>
1998	1,200,637
1999	2,680,207
2000	1,720,556
2001	1,554,045
2002	1,964,351
2003	1,937,442

Fuente: Informes de Aduanas – DGSVA – MAG.

### 3.4.4 Proyección de la Importación.

Para la obtención de los valores proyectados se consideró el método de Mínimos Cuadrados, pero el valor del coeficiente de correlación resultó demasiado bajo  $r = 0.14$ , lo que demuestra que el grado de correlación existente entre las dos variables, Importación y Tiempo es muy baja (ver Anexo 3.7). Por lo que estos valores se obtuvieron mediante el método de Promedio de Incrementos Porcentuales (ver Anexo 3.8), ya que fue este al que más se ajustaron los valores históricos presentados en la tabla anterior, puesto que

éste método se utiliza para series no uniformes. En la tabla 3.7 presentan la proyección de las importaciones de los años comprendidos entre 2004 y 2009.

**Tabla 3.7**

**Proyección de la Importación**

<b>Año</b>	<b>Importaciones (Lbs)</b>
2004	2,324,930
2005	2,789,916
2006	3,347,899
2007	4,017,479
2008	4,820,975
2009	5,785,170

Fuente: Elaboración de grupo de tesis

### **3.4.5 Comportamiento histórico de la Exportación de carne de cerdo.**

Para conocer el comportamiento de la exportación se muestran a continuación los valores correspondientes a los años de 1998 hasta 2003 que ha tenido la exportación en El Salvador, a través de éstos se puede observar que en los últimos tres años no ha existido actividad alguna en lo que respecta a éste rubro, por lo que la falta de datos suficientes no brinda la oportunidad de efectuar una proyección de la exportación.

**Tabla 3.8**

**Comportamiento Histórico de la Exportación**

<b>Año</b>	<b>Exportaciones (Lbs)</b>
1998	2,198
1999	21,914
2000	38,883
2001	-
2002	-
2003	-

Fuente: Informes de Aduanas – DGSA – MAG.

### 3.4.6 Proyección de la Oferta total del mercado.

Para conocer el comportamiento de la oferta proyectada se presentan en la tabla 3.9 un resumen de la información referente a las proyecciones de la Producción Nacional, Importaciones y Exportaciones, a través de las cuales se obtendrá la Oferta para los próximos años. La Oferta se calculó mediante la suma algebraica de los indicadores previamente mencionados, como se detalla a continuación:

$$\text{Oferta} = \text{Producción Nacional} + \text{Importación} - \text{Exportación.}$$

**Tabla 3.9**  
**Proyección de la Oferta**

<b>Año</b>	<b>Producción Nacional (Lbs)</b>	<b>Importaciones (Lbs)</b>	<b>Exportaciones (Lbs)</b>	<b>Oferta Proyectada (Lbs)</b>
2004	19,088,222	2,324,930	-	21,413,152
2005	19,449,463	2,789,916	-	22,239,379
2006	19,810,704	3,347,899	-	23,158,603
2007	20,171,945	4,017,479	-	24,189,424
2008	20,533,186	4,820,975	-	25,354,161
2009	20,894,427	5,785,170	-	26,679,597

### 3.5 Demanda potencial insatisfecha.

Considerando la información de la Oferta y la Demanda proyectada, que se presentó en los apartados correspondientes; se muestra en la tabla 3.10 el comportamiento de la Demanda potencial Insatisfecha para los años de 2004 al 2009.

#### 3.5.1 Proyección de la demanda potencial insatisfecha de carne de cerdo.

**Tabla 3.10**  
**Comportamiento de la Demanda Insatisfecha**

<b>Año</b>	<b>Demanda Proyectada (Lbs)</b>	<b>Oferta Proyectada (Lbs)</b>	<b>Demanda Insatisfecha (Lbs)</b>
2004	48,030,576	21,413,152	26,617,424
2005	48,780,191	22,239,379	26,540,812
2006	49,529,805	23,158,603	26,371,202
2007	50,279,420	24,189,424	26,089,996
2008	51,029,034	25,354,161	25,674,873
2009	51,778,649	26,679,597	25,099,052

Fuente: Elaboración de grupo de tesis

De la tabla anterior podemos concluir que tanto la Oferta como la Demanda crecen respecto al tiempo, y que la cantidad de demanda insatisfecha se debe a que las granjas tecnificadas no alcanzan a cubrir la demanda nacional por lo que esta se trata de satisfacer con producto importado.

### 3.6 Análisis de precios.

El precio está definido como la cantidad monetaria a la que los productores están dispuestos a vender, y los consumidores a comprar un bien o servicio.

Para determinar el precio de venta se sigue una serie de consideraciones, que se mencionan a continuación.

- I. La base de todo precio de venta es el costo de producción, administración y ventas, más una ganancia. Este porcentaje de ganancia adicional es el que conlleva una serie de consideraciones estratégicas.
- II. La demanda potencial del producto y las condiciones económicas del país. Existen períodos de tiempo en los cuales el producto es elevado y otros en los cuales el producto no es requerido en el mercado, en estas épocas lo que interesa es permanecer en el mercado. Las condiciones económicas de un país influyen de manera relevante en la fijación de un precio de venta.
- III. La reacción que puedan tener los competidores es un factor importante a considerar. Si existen competidores muy fuertes del producto, probablemente su reacción será bajar el precio de su producto para debilitar al nuevo competidor.
- IV. El canal de comercialización que se adopte juega un papel muy importante en la determinación del precio ya que a mayor número de intermediarios el precio se eleva debido a que cada intermediario debe obtener su margen de ganancia sobre el producto.
- V. La estrategia de mercado es una de las consideraciones más importante en la fijación del precio. Las estrategias de mercado es introducirse al mercado, ganar mercado y permanecer en el mercado.

### Análisis de precios.

En este apartado se presenta un análisis de precios correspondiente al año 2003, tomando en cuenta la carne de cerdo en pie, en canal, carne despostada y embutida (precio promedio).

**Tabla 3.11**

#### Precios promedio de los principales productos cárnicos

Producto	Unidad de medida	Precio	
		¢	\$
Carne en pie	libra	6.58	0.75
Carne en canal	libra	9.72	1.11
<b>Cortes de carne</b>			
Lomo	libra	19.21	2.20
Posta	libra	15.91	1.82
Costilla	libra	15.72	1.80
Chicharrón	libra	28.78	3.29
<b>Embutidos *</b>			
Mortadela	libra	19.37	2.21
Jamón	libra	26.95	3.08
Salchicha	libra	19.39	2.22
Chorizo de cerdo	libra	18.90	2.16
Longaniza	libra	30.78	3.52
Salami	libra	19.68	2.25

**Fuente:** Anuarios estadísticos agropecuarios DGEA-MAG. \* Datos obtenidos de investigación de campo.

### 3.6.1 Proyección de los precios.

La proyección del precio se hará utilizando el comportamiento histórico de la tasa de inflación de los últimos 5 años que se muestran en la tabla 3.12.

**Tabla 3.12**

#### Comportamiento histórico de la tasa de inflación en El Salvador

<b>AÑO</b>	<b>TASA DE INFLACIÓN (%)</b>
1999	-1.0
2000	4.3
2001	1.4
2002	2.8
2003	2.5

Fuente: Dirección General de Estadística y Censos, Ministerio de Economía

El método de proyección que se utilizará será el de los promedios móviles, debido a que existe una variación significativa para los años 1999 y 2001 de la inflación. Los resultados de la proyección se ven en la tabla 3.13.

**Tabla 3.13**

#### Proyección de la tasa de inflación en El Salvador

<b>AÑO</b>	<b>TASA DE INFLACIÓN (%)</b>
2004	2.0
2005	2.6
2006	2.3
2007	2.4
2008	2.3

Los precios que se proyectan en los próximos 5 años se presentan en la tabla 3.14 utilizando el valor promedio de los precios de productos cárnicos para el año 2004.

**Tabla 3.14**

**Proyección del precio de los principales productos cárnicos derivados del cerdo**

Producto	Proyección de precios (Libra)											
	2004		2005		2006		2007		2008		2009	
	¢	\$	¢	\$	¢	\$	¢	\$	¢	\$	¢	\$
Ganado en pie	6.58	0.75	6.71	0.77	6.89	0.78	7.04	0.80	7.21	0.82	7.38	0.84
Carne en canal	9.72	1.11	9.91	1.13	10.17	1.16	10.41	1.19	10.66	1.22	10.90	1.24
<b>Cortes de carne</b>												
Lomo	19.21	2.20	19.59	2.24	20.10	2.30	20.57	2.36	21.06	2.41	21.54	2.47
Posta	15.91	1.82	16.23	1.86	16.65	1.90	17.03	1.95	17.44	2.00	17.84	2.04
Costilla	15.72	1.80	16.03	1.84	16.45	1.88	16.83	1.93	17.23	1.97	17.63	2.02
Chicharrón	28.78	3.29	29.36	3.36	30.12	3.44	30.81	3.52	31.55	3.61	32.28	3.69
<b>Embutidos</b>												
Mortadela	19.37	2.21	19.76	2.25	20.27	2.31	20.74	2.37	21.24	2.42	21.72	2.48
Jamón	26.95	3.08	27.49	3.14	28.20	3.22	28.85	3.30	29.54	3.38	30.22	3.45
Salchicha	19.39	2.22	19.78	2.26	20.29	2.32	20.76	2.38	21.26	2.43	21.75	2.49
Chorizo de cerdo	18.90	2.16	19.28	2.20	19.78	2.26	20.23	2.31	20.72	2.37	21.20	2.42
Longaniza	30.78	3.52	31.40	3.59	32.21	3.68	32.95	3.77	33.74	3.86	34.52	3.95
Salami	19.68	2.25	20.07	2.30	20.60	2.35	21.07	2.41	21.57	2.47	22.07	2.52

Fuente: Elaboración de grupo de tesis

## **3.7 Estudio de comercialización del producto.**

### **3.7.1 Mercadotecnia**

Ante el alto nivel de impacto que tienen los medios de comunicación en la formación de la opinión del público sería de mucha utilidad para hacer del conocimiento de el mercado consumidor y no consumidor de productos cárnicos derivados del cerdo, la existencia de productos nutritivos higiénicos y de alta calidad que no amenazan la salud de la población, con el objetivo de cambiar la imagen que actualmente se tiene con respecto al cerdo y sus derivados de mostrando que en El Salvador hay granjas donde el cerdo se cría en condiciones higiénicas y que además estos son procesados en plantas que cumplen con las normas de higiene y calidad dictadas por el ministerio de salud.

### **3.7.2 Canales de comercialización.**

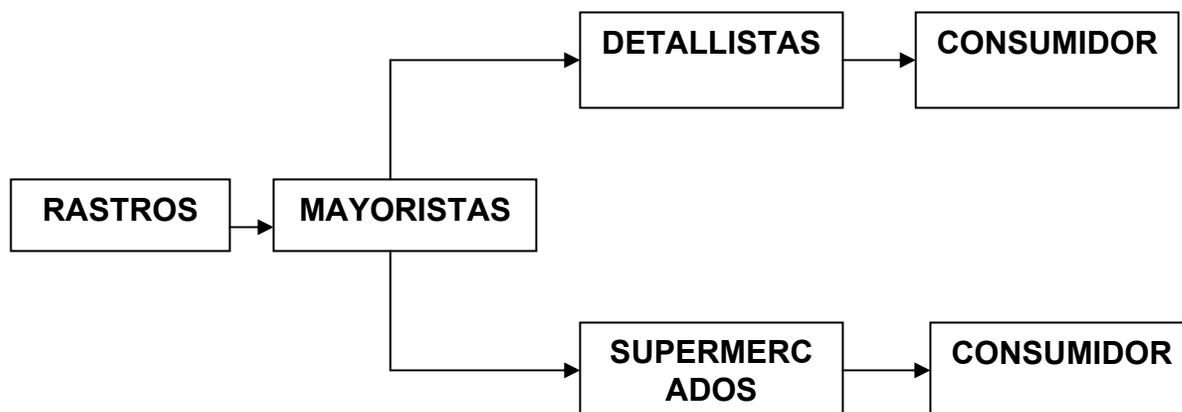
La comercialización es la actividad que permite hacer llegar un bien o servicio al consumidor con los beneficios de tiempo y lugar.

#### **3.7.2.1 Esquema de la estructura de comercialización para los productos cárnicos.**

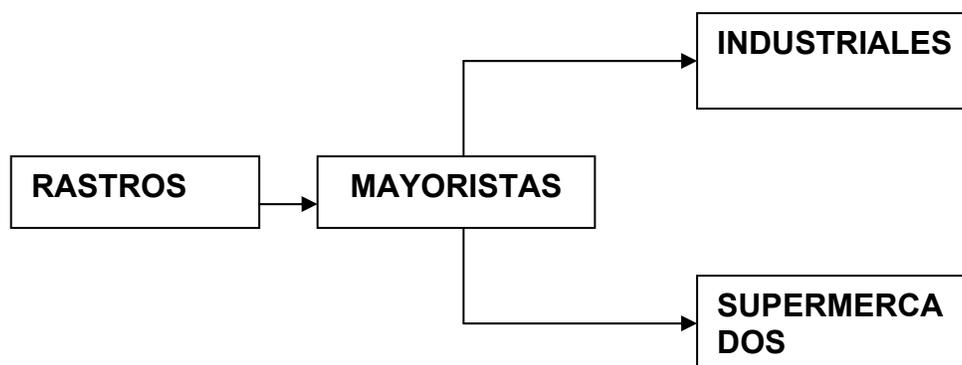
Un canal de distribución es la ruta que toma un producto para pasar del productor a los consumidores finales deteniéndose en varios puntos a lo largo de la trayectoria.

En la comercialización de carne y embutidos se presentan los dos casos tipificados como los de consumo en masa y los de consumo industrial. Dentro de cada uno de ellos se encuentran caracterizados diferentes canales que también son aplicables a la comercialización de los productos de la planta en estudio, a continuación se presentan los canales de distribución de productos cárnicos más comunes utilizados en El Salvador:

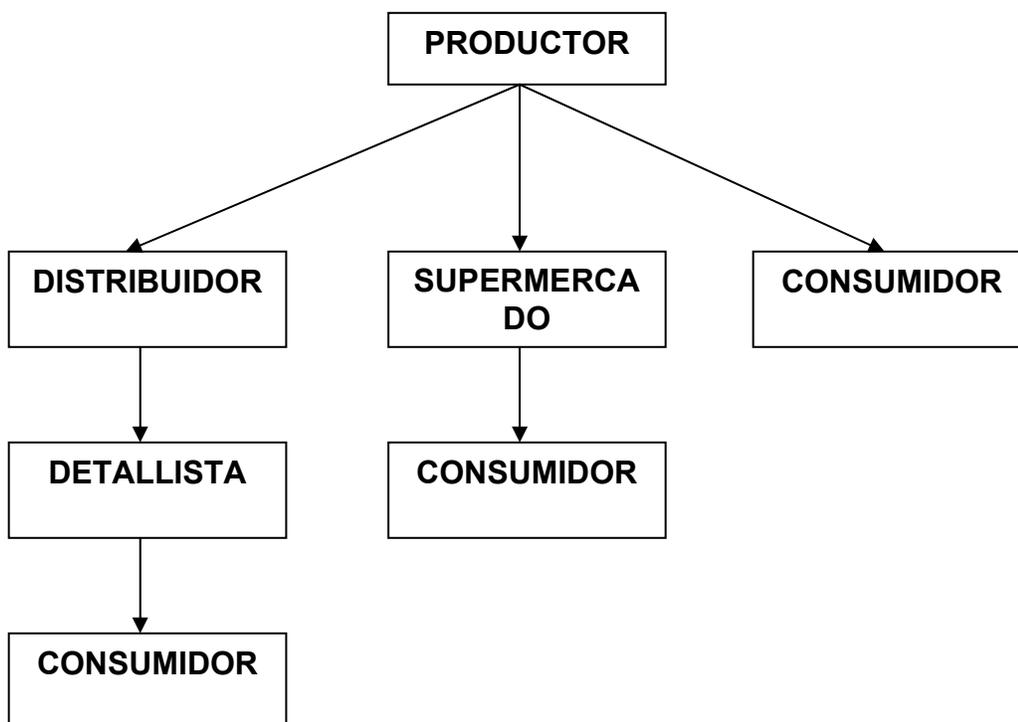
**Canales de comercialización utilizados para la carne despostada.**



**Canales de comercialización utilizados para la carne en canal.**



### Canales de comercialización utilizados para los embutidos.



De los canales de comercialización presentados cada uno posee sus ventajas y desventajas que vale la pena tomar en cuenta para la elección del o los canales de comercialización a utilizar para los productos cárnicos.

#### **3.7.2.2 Factores para la evaluación del o los canales de comercialización a utilizar**

A continuación se presentan algunas ventajas y desventajas de los canales de comercialización.

**Canales directos:**

En este tipo de canal no hay intermediarios entre el productor el comprador final, el productor vende en forma directa a los compradores finales.

**Ventajas:**

- Contacto directo con el consumidor, lo que permite conocer al momento su reacción respecto a precios, calidad, imagen del producto, servicio al cliente etc.
- Contacto directo con el mercado que permite:
  - Observar objetivamente la competencia.
  - Analizarlas necesidades y gustos del mercado.
  - Control eficiente de los precios de los productos y de la calidad del mismo.
  - El margen de contribución es mayor, pues se vende a precio de consumidor.

**Desventajas:**

- Necesidad de una inversión cuantiosa para financiar los elevados costos correspondientes a:
  - Salarios del personal de ventas.
  - Mantenimiento y depreciación de equipo de transporte.
  - Ejecución de labores de comercialización.

**Canales indirectos:**

En un canal indirecto el productor encarga parte de la tarea de distribución a intermediarios independientes. Sin embargo debe trabajar muy de cerca de los intermediarios para asegurarse de la satisfacción del comprador final.

**Ventajas:**

- Se logra abarcar mayor mercado.
- Contacto directo con el mercado.
- Permite al productor obtener la adecuada experiencia en operaciones de comercialización.

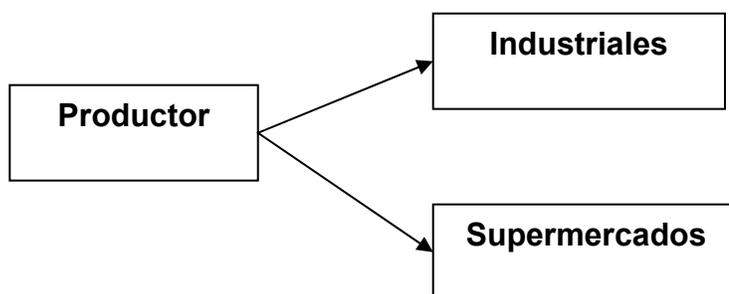
**Desventajas:**

- No se puede conocer abiertamente las opiniones, ni necesidades de los consumidores por no tenerse contacto directo con ellos.
- Los detallistas requieren apoyo publicitario lo cual induce un aumento de los costos por publicidad y manejo del producto.
- La inversión para financiar los costos de distribución aunque menos cuantiosa, es considerable.
- Delega a segundos y terceros la atención al consumidor, esto determina que el conocimiento de las reacciones del consumidor sea lento perjudicado por el enfoque minorista.
- Pérdida de control de precios a nivel de consumidor.
- Pérdida de control de los consumidores.

### 3.7.2.3 Descripción de los canales de comercialización a utilizar.

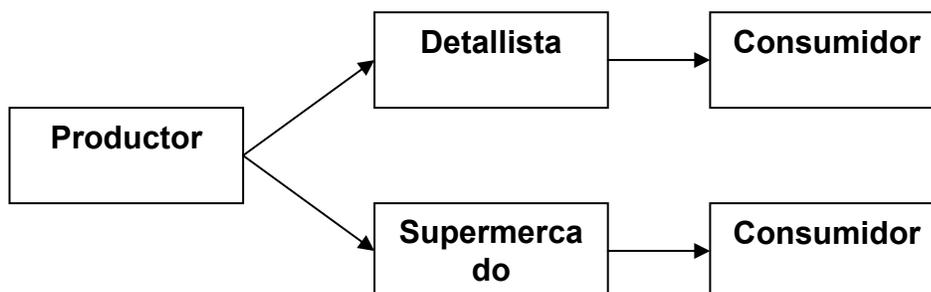
A continuación se detallan los canales de distribución que serán utilizados por la empresa.

#### Canal de distribución a utilizar para la carne en canal:



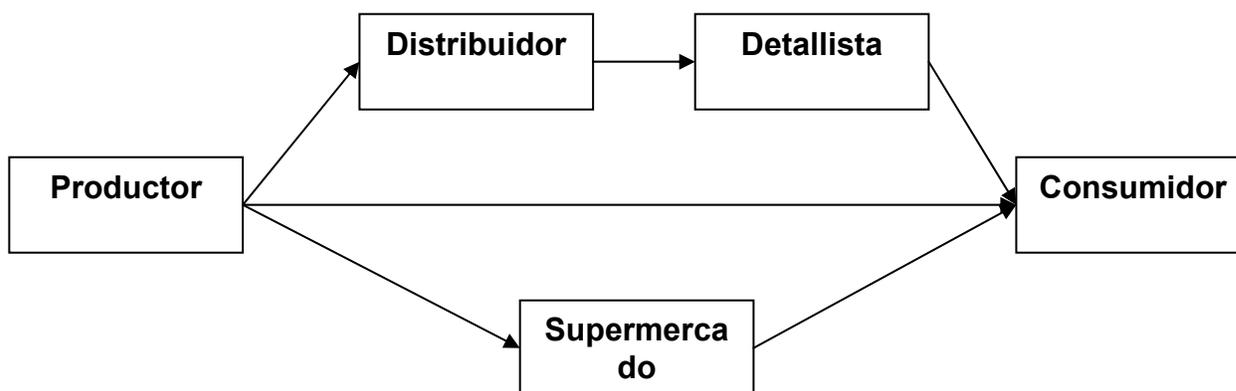
Este canal de distribución es el más corto que puede existir ya que el productor tiene contacto directo con el consumidor por lo que puede obtener información real de los requerimientos tanto de los industriales de la carne como de los supermercados.

#### Canal de distribución a utilizar para la carne despostada:



Este canal de distribución se ha tomado en cuenta para utilizarlo ya que según resultados de la encuesta a consumidores de productos cárnicos, los principales lugares donde estos adquieren dichos productos son los mercados municipales y los supermercados, además al existir el menor número de intermediarios, el producto no sufre incrementos sustanciales en su precio, se puede conocer con más facilidad los requerimientos de los consumidores.

**Canales de distribución a utilizar para productos cárnicos (embutidos)**



Se determinó utilizar estos canales de distribución debido a que los consumidores presentan diferentes hábitos de compra en lo que respecta a carnes procesadas, de esta manera se tiene contacto con el público y además se utilizan intermediarios para hacer llegar los productos a mayor número de consumidores.

**CAPITULO IV**  
**ESTUDIO TECNICO**

## **4.1 Determinación del tamaño óptimo de la planta.**

### **4.1.1 Criterios a tomar en cuenta para determinar el tamaño óptimo de la planta.**

El tamaño óptimo de la planta es la cantidad de producto terminado expresado en unidades de producción por año, que se debe generar para que la empresa obtenga mayores ganancias. A continuación se describen los factores que determinan el tamaño de una planta:

- El proceso productivo. Este factor es determinado por el tipo de producto o productos, en la mayoría de casos existe una combinación de procesos productivos, en este caso se utilizará procesos de manufactura por línea y por proceso ya que en la planta a diseñar se realizaran labores tanto de faenamiento y destace de ganado porcino como la elaboración de productos cárnicos derivados del cerdo.
- La demanda del producto. Como se determinó en el diagnóstico del mercado, en El Salvador existe un amplio mercado consumidor de productos carnicos derivados del cerdo, el cual esta siendo abastecido por producción nacional e importaciones de dichos productos (carne fresca y embutidos); con el presente estudio se pretende procesar ganado porcino producido por los pequeños granjeros del occidente de El Salvador, por lo que la demanda no es un factor crítico para la determinación del tamaño óptimo de la planta.
- Tecnología y Equipo. Este factor lo determina el grado de mecanización que requiere el proceso productivo, de tal manera que según sea el tipo y complejidad de los mismos, estos restringen el tamaño óptimo de la planta.
- Suministros e insumos. El abasto suficiente en cantidad y calidad de materias es un factor vital en el desarrollo de este proyecto, ya que este está orientado al occidente de El Salvador en donde la matanza de ganado

porcino se realiza en condiciones antihigiénicas, por lo tanto este factor es determinante para el tamaño óptimo de la planta.

- La organización. Este factor lo determina el número de personas necesarias para cada uno de los puestos, En el país existe mano de obra calificada para llevar a cabo el proyecto de forma satisfactoria, por lo que este no es un factor crítico.

#### **4.1.2 Tamaño optimo de la planta.**

Con el objetivo de cubrir a todos los pequeños productores de ganado porcino identificados y agremiados a ASPORC ubicados en los departamentos de Santa Ana, Sonsonate, Ahuachapan y la libertad; la planta deberá tener la capacidad de procesar todo el ganado producido por dichos porcicultores ver cuadro 4.1.

**Cuadro 4.1**

**Proyección de la oferta de ganado porcino.**

<b>Año</b>	<b>Número de cabezas</b>
2004	19,539
2005	20,193
2006	20,846
2007	21,500
2008	22,153
2009	22,807

## 4.2 Localización de la planta.

El lugar geográfico que es utilizado por la planta es un factor relevante en la determinación de los costos fijos y variables de toda empresa, debido a que los costos de transporte, salarios, suministros, terrenos y cercanía a los mercados varían de un lugar a otro.

### 4.2.1 Criterios para la decisión de la localización.

Los criterios a tomar en cuenta para la localización óptima de la planta se dividen en:

- a) Costos Tangibles: Son los costos que involucran valor monetario y pueden medirse objetivamente.
- b) Costos Intangibles: Por lo general son factores sociales, del medio ambiente y disponibilidad de recursos necesarios para llevar a cabo las operaciones. Este tipo de costos se evalúan de manera subjetiva dependiendo del criterio del evaluador.

Los criterios a tomar en cuenta para determinar la localización óptima de la planta son:

- Factores Geográficos. Esta relacionado con las condiciones naturales del terreno como topografía, vías de acceso y cercanía a los mercados.
- Factores Institucionales. Son los relacionados con planes, estrategias de desarrollo y descentralización industrial. Para la Zona Occidental de El Salvador estos factores los determina el plan maestro de desarrollo urbano.
- Factores Sociales. Son los relacionados con la adaptación del proyecto al ambiente y la comunidad como niveles de contaminación,

disponibilidad y nivel de educación de mano de obra, creencias religiosas y estructura familiar.

- Factores Económicos. Se refiere a los costos de suministros e insumos de esa localidad como mano de obra, transporte, agua, energía eléctrica y costo de terrenos.

## 4.2.2 Macro-Localización.

Para llevar a cabo la macro-localización de la planta, se considero la necesidad de transportar la materia prima a la planta productora. En esta etapa se vuelve necesario minimizar los costos de transporte de la materia prima ya que esta no provendrá de un solo proveedor, y en vista de que todos estos están dispersos a lo largo de todo el territorio Occidental de El Salvador, se opto por utilizar el método del Centro de Gravedad. Dicho método es una técnica de localización de instalaciones individuales en el cual se consideran instalaciones existentes, distancias que las separan y volúmenes de artículos o productos que se han de transportar.

### 4.2.2.1 Método del Centro de Gravedad.

Para llevar a cabo este método se hizo necesario la utilización de un mapa a escala, en el cual se localizaron las ubicaciones de las granjas de las que se obtendrá la materia prima (cerdos). En este mapa se estableció un sistema coordinado con el objetivo de establecer las distancias relativas entre las ubicaciones.

El centro de gravedad se encuentra calculando las coordenadas “X” y “Y” que dan por resultado el costo mínimo de transporte. Las formulas utilizadas son:

$$C_x = \frac{\sum d_{ix} V_i}{\sum V_i}; \quad C_y = \frac{\sum d_{iy} V_i}{\sum V_i} \text{ donde:}$$

Cx = Coordenada X de l centro de gravedad

$C_y$  = Coordenada Y del centro de gravedad

$d_{ix}$  = Coordenada X de la  $i$ ésima ubicación

$d_{iy}$  = Coordenada Y de la  $i$ ésima ubicación

$V_i$  = Volumen de materia transportado desde la  $i$ ésima ubicación.

**Cuadro 4.2**  
**Coordenadas X y Y de las granjas proveedoras de materia prima, con su**  
**respectivo Volumen a transportar.**

Ciudad	Coordenadas		Volumen a transportar en cerdos (V)	(X)(V)	(Y)(V)
	X (cm)	Y (cm)			
Armenia	19,70	16,50	513	10106,1	8464,5
San Julián	18,10	15,20	1710	30951	25992
Chalchuapa	14,50	24,20	380	5510	9196
Nahuizalco	12,80	17,80	855	10944	15219
Izalco	14,70	16,70	285	4189,5	4759,5
San Antonio del Monte	12,30	16,20	760	9348	12312
Nahuzalco	12,80	17,80	380	4864	6764
Chalchuapa	14,50	24,20	190	2755	4598
Ahuachapan	9,40	22,30	285	2679	6355,5
Metapan	21,50	34,50	475	10212,5	16387,5
Metapan	21,50	34,50	475	10212,5	16387,5
Metapan	21,50	34,50	570	12255	19665
Metapan	21,50	34,50	475	10212,5	16387,5
Texis	20,00	28,30	760	15200	21508
Metapan	21,50	34,50	570	12255	19665
Metapan	21,50	34,50	570	12255	19665
Metapan	21,50	34,50	285	6127,5	9832,5
Metapan	21,50	34,50	475	10212,5	16387,5
Metapan	21,50	34,50	570	12255	19665
Zapotitan	20,00	19,10	950	19000	18145
Santa Katarina Masahuat	11,90	18,00	950	11305	17100
Sonsonate	13,20	15,80	570	7524	9006
La hachadura	2,30	19,50	570	1311	11115
Metapan	21,50	34,50	570	12255	19665
Zapotitan	20,00	19,10	285	5700	5443,5
San Antonio del Monte	12,30	16,20	285	3505,5	4617
Huizucar	27,80	12,00	703	19543,4	8436
Metalio	8,40	13,20	1805	15162	23826
Acajutla	10,10	12,10	1235	12473,5	14943,5
Texistepeque	20,00	28,30	380	7600	10754
		$\Sigma$	18886	307923,5	412262

En el cuadro 4.2 se presentan las coordenadas de ubicación de cada granja, así como los volúmenes de animales a transportar y su respectiva multiplicación.

Sustituyendo los valores de la sumatoria obtenida en el cuadro 4.2 en las formulas para el centro de gravedad, tenemos:

$$C_x = \frac{\sum d_{ix} V_i}{\sum V_i} \quad C_x = \frac{307923.5}{18886} \quad C_x = 16.3$$

$$C_y = \frac{\sum d_{iy} V_i}{\sum V_i} \quad C_y = \frac{412262}{18886} \quad C_y = 21.83$$

Dichas coordenadas corresponden al departamento de Santa Ana, en la región de las cruces.

Esta localización es respaldada por el hecho de que en Santa Ana se encuentra la mayor demanda de productos carnicos derivados del cerdo, dato que fue arrojado por el estudio de mercado realizado y de esta forma se garantiza que la planta estará en una ubicación estratégica tanto para la recolección de materia prima como para la distribución de los productos terminados.

### **4.2.3 Micro-Localización.**

Una vez llevada a cabo la macro-localización, se obtiene una región la cual es la zona idónea para establecer la planta procesadora. Dicha zona es un lugar demasiado grande como para decir exactamente el sitio adecuado para la ubicación de la planta, otro factor que influye es que, en vista de que el método utilizado para la macro-localización es grafico, y sus variables son únicamente las de volumen y distancia, la ubicación arrojada por el método no siempre es en terreno adecuado. En este caso, la zona en la que se debe establecer la planta es montañosa, se encuentra a un costado del volcán de Santa Ana. Para

optimizar dicho resultado se han escogido tres lugares, los más cercanos a la zona, y que estén en un terreno con mejores condiciones. Los lugares escogidos son: Valle El Matazano, San Sebastián Salitrillo y Flor Amarilla Arriba.

Para establecer cual de los tres lugares tiene las mejores condiciones para nuestros propósitos, se llevara a cabo una evaluación de terrenos por el método de Brown-Gibson. Este método es una variación del método cualitativo por puntos. El método de Brown-Gibson combina factores posibles de cuantificar con factores subjetivos a los que se asignan valores ponderados de peso relativo.

#### 4.2.3.1 Método de Brown-Gibson.

Para llevar a cabo el método se le ha asignado a cada localidad una letra por medio de la cual identificarla, ver cuadro 4.3.

**Cuadro 4.3**

Localidad	Letra asignada
Valle El Matazano	A
San Sebastián Salitrillo	B
Flor Amarrilla Arriba	C

- 1- **Cálculo del valor relativo de los Factores Objetivos (FO):** Normalmente los FO son posibles de cuantificar en términos de costo. En el cuadro 4.4, Se presentan el precio de la vara cuadrada en cada localidad, el cual se tomara como factor objetivo para la evaluación.

**Cuadro 4.4****Obtención del Factor Objetivo de cada terreno a evaluar.**

Localidad	Precio / $V^2$	Reciproco (1 / Precio)	FO ( Reciproco / $\Sigma$ Reciproco)
A	\$ 2.86	0.3496	0.279
B	\$ 2.28	0.4385	0.350
C	\$ 2.15	0.4651	0.371
$\Sigma$		1.2532	

**2- Cálculo del valor relativo de los Factores Subjetivos (FS).** Para el cálculo de estos se hace necesario asignar una medida de comparación que valore los distintos factores en orden relativo. Esto se lleva a cabo mediante tres sub.

Etapas:

- a. Determinar una Calificación ( $W_j$ ) para cada factor subjetivo. Esto se llevo a cabo mediante comparaciones pareadas de dos factores. En este se escogió un factor sobre otro, o bien, ambos recibieron igual calificación. Los resultados se presentan en el cuadro 4.5 (para evaluación ver anexo 4.1).
- b. Dar a cada factor una ordenación jerárquica en función de cada factor subjetivo  $R_{ij}$ . El análisis que permitió la elaboración del índice de importancia  $W_j$  se utiliza para determina la ordenación jerárquica  $R_{ij}$  de cada factor subjetivo (ver anexo 4.1). Los resultados se presentan en el cuadro 4.5.

**Cuadro 4.5**  
**Resumen puntajes relativos Rij y calificación W<sub>j</sub>**

Factor	Puntaje relativo R <sub>ij</sub>			Índice W <sub>j</sub>
	A	B	C	
Disponibilidad Vías de acceso	0,667	0,333	0	0,231
Calidad vías de acceso	0,667	0,333	0	0,231
Disponibilidad Energía eléctrica	0,5	0,5	0	0,154
Disponibilidad de Agua potable	0,333	0,667	0	0,154
Disponibilidad Mano de obra	0,5	0,5	0	0,115
Calidad mano de obra	0,5	0,5	0	0,115
Disponibilidad de aguas negras	0,333	0,667	0	0

c. Para cada localidad, se determino el FS mediante la siguiente forma

$FS = \sum_{j=1}^n R_{ij} W_j$ , de los datos del cuadro 4.5 Se obtienen los siguientes

resultados:  $FS_a = 0.551$ ;  $FS_b = 0.448$ ;  $FS_c = 0$ .

### 3- Cálculo de la medida de preferencia para cada localización (MPL).

Una vez valorados en términos relativos los factores objetivos y subjetivos de localización, se procede a calcular la medida de preferencia de localización por medio de la siguiente formula:

$$MPL = k(FO_i) + (1-k)(FS_i)$$

La importancia relativa diferente que existe entre los factores objetivos y subjetivos de localización hace necesario asignarle una ponderación k a uno de los factores y 1 – k al otro. En nuestro caso se considero que los factores que

brindaban una relevancia mayor a la localización eran los factores subjetivos, esto en vista que los precios de los terrenos no son demasiado distintos uno del otro y que muchas condiciones monetarias son similares debido a la cercanía de las localidades escogidas, por consiguiente se determino que  $k = 0.4$ . Con esto se establece la medida de preferencia de localización a continuación.

$$MPL_a = 0.4 (0.279) + (1-0.4) (0.551) = 0.4422$$

$$MPL_B = 0.4 (0.350) + (1-0.4) (0.448) = 0.4088$$

$$MPL_C = 0.4 (0.371) + (1-0.4)(0) = 0.1484$$

De acuerdo con el método Brown-Gibson, la alternativa elegida es la localización A la cual es la Localidad de El Valle El Matazano.

### **4.3 Ingeniería del proyecto.**

Todo proceso productivo requiere 3 recursos esenciales, estos son: materias primas, maquinaria y equipo y mano de obra.

#### **4.3.1 Materias primas y materiales.**

Para la elaboración de los productos que se fabricarán en la planta se utilizarán la carne en canal, vísceras y despojos así como la grasa, todos estos provenientes del cerdo y una serie de aditivos.

##### **4.3.1.1 Materias primas para elaborar embutidos.**

La correcta selección de los mismos es fundamental para asegurar la producción de embutidos de calidad uniforme y satisfactoria.

###### a) CARNES

Constituyen el componente principal, sin embargo los distintos músculos dan lugar a carnes con diferentes contenidos de grasa, agua y proteínas y,

paralelamente, con color, capacidad de retención de agua, liga, etc. También diferentes.

Para productos carnicos se usan preferentemente carnes bovina y porcina.

Se utilizan cortes primarios y recortes provenientes del desposte de los animales.

Por razones prácticas de manejo, las carnes se clasifican en base a su grado de reducción y contenido porcentual de grasa y tendones visibles presentes.

Los requerimientos relativos a calidad higiénica se incluyen en el anexo 4.2.

Respecto a la calidad requerida tecnológicamente corresponde formular los siguientes comentarios:

Tipo del animal.

Generalmente se prefiere:

Para embutidos crudos –secados (madurados) la carne de animales adultos mayores (ej. Cerdos de más de 150 kg, vacas y toros viejos);

Para chorizos (embutido crudo pero no madurado) todos los tipos de carne vacuna y porcina;

Para jamones cocidos o crudos la carne de cerdo hasta 90 kg;

- Acidez (pH).

Procesos postmortem en la carne producen una acidez deseada, la cual aumenta la durabilidad y mejora el sabor.

Los valores de acidez (valor pH) normales después de 24 horas de matanza con una buena refrigeración son:

Para vacunos: pH 5,4 – 5,7

Para porcinos: pH 5,6 – 6,0

El pH de la carne sirve para separación de:

- Carne porcina con condiciones PSE, (pH 5,8 o menos después de una hora de la matanza) de la producción de jamones cocidos o de embutidos crudos-cocidos.
- Carne porcina con valores pH de menos de 5,8 y mas de 6,2. no es apta para la producción de jamones cocidos.

#### b) GRASA.

Casi todos los productos carnicos triturados se elaboran utilizando cierto porcentaje de grasa.

La grasa les proporciona el sabor típico y la estructura característica.

A semejanza de las carnes también se clasifican pero atendiendo a su firmeza o punto de fusión (ver anexo 4.3)

Las recomendaciones relativas a su calidad higiénica se resumen en el anexo 4.4.

Respecto a la calidad sensorial o estructural de las grasas caben los siguientes comentarios:

- La grasa vacuna no se adiciona a las masas por su sabor fuerte y por ser poco emulsionable.
- La grasa porcina se subdivide en:
  - Tocino espalda: bien apto por su firmeza y resistencia contra acidez para embutidos crudos-secos madurados y precocidos-cocidos.
  - Grasa de cachetes (papadas): no apta para embutidos crudos-secos, bien apto para embutidos crudos-cocidos y precocidos cocidos.
  - Tocino de la barriga: no apto para embutidos crudos-secos (madurados) por su blandura, apto para embutidos crudos-cocidos (escaldados) en menos porcentaje, preferible mente en mezcla con tocino espalda, apto para embutidos precocidos-cocidos.
  - Grasa de empella y riñonada: sólo apto para chorizos y embutidos precocidos-cocidos por requerir una masa blanda.

Se recomienda utilizar todos los tipos de grasa en forma bien refrigerada y fresca; la grasa sobre almacenada crea rancidez y esta pasa a los productos terminados.

c) OTROS TEJIDOS DE ORIGEN ANIMAL.

- Corteza.

Cuero de cerdo, consiste principalmente de tejido conjuntivo, que se usa en forma precocida, sirve como ligador en productos carnicos de calidades inferiores (formación de gelatina por el colágeno de la corteza).

- Nervios con carne, sin grasa, consistentes.

Se emplean en emulsiones crudas.

Estos materiales pueden sufrir notables contaminaciones durante su obtención.

d) SAL.

La sal común (NaCl) es indispensable para productos carnicos, en particular por las siguientes razones:

- Sabor salado necesario.
- Su efecto sobre la durabilidad.
- Disolución de las proteínas musculares.

La sal disuelve las proteínas musculares de masas trituradas y produce una red proteica que coagula con el tratamiento térmico, ambas de vital importancia para la posterior estructura de los embutidos crudos-cocidos.

El contenido de sal varia entre 1.5 y 5% según el hábito de l consumidor, las exigencias climáticas (mayor salado bajo condiciones tropicales) e intensidad de maduración/secado del producto. Generalmente, los productos crudos-cocidos o precocidos-cocidos llevan menos sal que los productos secos madurados.

e) AZUCAR.

Influye sobre el sabor del producto terminado, pero también desempeña un papel importante en el desarrollo de la microflora del curado, tiene además un efecto de conservación como consecuencia de su conversión en ácidos y disminución de pH. Algunas investigaciones han demostrado que el jarabe es preferible al azúcar comercial.

f) INGREDIENTES PARA EL CURADO.

La gran mayoría de los productos carnicos contienen sustancias de curado (excepto unos jamones secados tipo serrano o parma, una especialidad cruda-cocida “salchicha blanca” y unos tipos de morcilla de hígado).

Su empleo tiene como objetivos:

- Producir el color de curado (nitros omioglobina) que contrariamente al color del músculo (mioglobina) resiste los tratamientos térmicos manteniendo el color rojo (las carnes sin ingredientes de curado resultan de color gris después del tratamiento térmico).
- Producir el sabor deseado de curado.
- Inhibir el crecimiento microbiano.

Hay una sola sustancia que produce en forma directa el efecto de curado: el nitrito (generalmente en uso el nitrito de sodio) ( $\text{NO}_2\text{Na}$ ).

- Proceso:

Asociación a la mioglobina del músculo a través de una sustancia intermediaria (NO). Mediante un tratamiento térmico ( $+50^\circ \text{C}$ / enrojecimiento), un ambiente ácido (aprox. pH 6,0) y catalizadores (ácido ascórbico, ascorbato de sodio), se puede acelerar la separación del NO desde el  $\text{NaNO}_2$  y con ello el proceso de curado.

- Aplicación de las sustancias del curado.

Las sustancias del curado se aplican a masas trituradas en forma seca (generalmente premezcladas con sal común). A partes gruesas (jamones, chuletas, etc.), se inyecta en forma de salmuera o se

sumergen en salmuera o se depositan en sales de curado secas durante suficiente tiempo para la penetración.

- Diferencias entre los productos terminados hechos con nitrito (a) o nitrato (b).
  1. El proceso de curado con nitrito es rápido y sólo de pocas horas al utilizar los aceleradores, porque la relación con el nitrito es directa.
  2. El proceso de curado con nitrato tarda mucho tiempo, porque la reducción microbiana del nitrato al nitrito es lenta, y solo el nitrito, una vez formado, puede producir la reacción con la mioglobina.

El contenido máximo de nitrito permitido normalmente en productos carnicos es de 200ppm. Para un color de curado suficientemente intenso y para el sabor típico de curado ya alcanzan aproximada mente 50 ppm. Para la inhibición de bacterias peligrosas se considera necesario 100 ppm o más, dependiendo también de otros factores que influyen sobre el crecimiento microbiano (pH,  $a_w$ , tratamiento térmico, refrigeración).

#### g) ACELERADORES DEL CURADO.

- Sustancias con un efecto directo (catalizadores):
  - a. Acido ascórbico (100% actividad)
  - b. Ascorbato de sodio (88.8% de actividad)

- Efecto:

Aceleración del curado, mejoramiento de intensidad y de la conservación del color del curado.

- **Uso:**

Es recomendable su empleo siempre que se añada nitrito a los productos carnicos pro que aceleran la reacción de este con la mioglobina.

- **Incorporación:**

En salmueras: poco antes de inyectarlas o usar mezclas preparadas inmediatamente después de la disolución de las mismas.

En masa triturada: al final de la trituración de la masa de embutidos.

#### h) POLIFOSFATOS.

Son reforzadores de las propiedades ligantes y de la retención de agua. Actúan como substancias buffers o topes, secuestradores de cationes polielectrolitos aniónicos. El preferido es el tripolifosfato de sodio (STPP):

- **Uso:**

- a. Para masas de fiambres crudos –cocidos (en polvo seco).

- b. Para jamones cocidos (inyectado con la salmuera).

- **Efecto.**

Ayuda a la disociación de la proteína muscular (actinmiosina). Así aumenta la capacidad de la retención de agua en masas para embutidos crudos-cocidos o en jamones antes de la cocción. El tratamiento térmico de la elaboración de estos productos origina la coagulación de las proteínas reteniendo en las mismas el agua propia de la carne y también

ata un cierto porcentaje del agua incorporada. Esto confiere la jugosidad y la consistencia elástica deseadas a los productos terminados.

- Dosificación:

0.35% para embutidos.

4% para salmueras.

i) EMULGADORES Y LIGADORES.

- Sustancias principales:

- Proteína de leche (caseinato de sodio)
- Proteína de soya (proteínas aisladas de soya).

- Efectos.

- Emulsión de la grasa en masas de embutidos crudos-cocidos y precocidos-cocidos. Se agrega directamente a la masa (aprox. 2%) o se hace una emulsión previa en el cutter.

Los emulgadores inhiben la separación de grasa en los productos ya nombrados especialmente durante el durante el tratamiento térmico intenso.

- Ligadores para la retención de agua en jamones cocidos. Se inyecta con la salmuera.

j) SUBSTANCIAS DE RELLENO Y LIGA.

- Productos:

- Harina (de trigo).
- Almidones (fécula de papa).

- Soya texturizada.

- Efecto.

No tienen efecto sobre el mejoramiento de la capacidad de emulsificación o retención de agua de la carne pero poseen cierta capacidad propia de retener agua. Sirven como sustancias baratas para sustituir las proteínas cárnicas de mayor costo.

- Uso:

Hasta 10% - 15%.

#### k) REALZADORES DEL SABOR.

- Sustancia:

Glutamato monosódico.

- Efecto.

Reforzador e intensificador del sabor de condimentos del aroma de la carne, que actúa no sobre el producto sino sobre las papilas gustativas del ser humano.

#### l) CONDIMENTOS.

- Efecto.

Las mezclas de condimentos sirven para dar sabor y aroma a los distintos productos carnicos.

- Tipos de condimentos (dependiendo del producto que se utiliza):

- Pimienta negra.
- Ajo.
- Coriandro.
- Cardamomo.
- Nuez moscada.
- Flor de macis.
- Raíz de jengibre.
- Orégano.
- Comino.
- Pimentón.
- Chiles.
- Cebolla.
- Semilla de mostaza

- Formas de incorporación:

Los condimentos se presentan en dos formas:

a. Naturales (secados y molidos), también mezclas preparadas.

Los condimentos naturales mezclados se usan individualmente en cantidades que varían entre uno a dos gramos por kilo de masa.

b. Extractos (líquido, emulsión, polvo).

Estas sustancias son productos modernos que tienen la ventaja de estar libres de gérmenes y ser de dosificación simple.

- Almacenamiento:

El almacenamiento de los condimentos se debe efectuar en un lugar seco y fresco, los recipientes deben estar herméticamente sellados para que los condimentos mantengan sus bondades aromáticas, por la misma razón no se deben almacenar por periodos demasiado largos.

- Incorporación.

No se deben añadir a tateo como tampoco introducir las manos mojadas en los recipientes que los contienen por que pueden formarse apelmazamientos inconvenientes. Cada producto cárnico debe tener una mezcla de componentes normalizados utilizando, a estos efectos, para su dosificación exacta una balanza, en su defecto, una medida volumétrica adecuadamente calibrada.

m) COLORANTES.

El empleo de colorantes artificiales o pigmentados naturales es una técnica utilizada para hacer los productos cárnicos atractivos al consumidor. No obstante, el uso de colorantes artificiales no esta en general permitido.

En realidad dado los pigmentos de las carnes y los resultantes por el curado y/o ahumado no hay justificación tecnológica para su uso.

n) CLASIFICACION Y ESPECIFICACIONES GENERALES DE LOS PRODUCTOS DESCRITOS.

Se incluyen en los anexos 4.5 y 4.6.

o) TRIPAS.

Constituyen el envase o continente primario para los embutidos en general. Protegen la pasta o mezcla que contienen regulando su contracción y expansión.

- Naturales:

Proviene de distintas partes del tracto digestivo de rumiantes (bovinos y ovinos) y de cerdos.

Por lo general se conservan saladas o secas al aire. Antes de su empleo deben lavarse con agua fría, tibia; luego agregar sobre un volumen dado de agua 0.05% de soda cáustica (hidróxido de sodio, NaOH). El objeto de este acondicionamiento es asegurar la limpieza de las tripas e emplear escurriéndolas y dotarla de mejor consistencia.

El anexo 4.7 resume las principales características de las tripas saladas.

El anexo 4.8 indica especificaciones de las tripas..

- Artificiales:

Ofrecen una forma cilíndrica uniforme para condiciones dadas de diámetros, resistencia a la tracción y a otros daños. Una vez llenas pueden atarse para proporcionar el embutido en diferentes pesos.

Las tripas artificiales se clasifican en:

- Celulosa.

Sus calibres varían entre 15 y 150mm las de pequeños diámetros suelen no ser mojadas previo a su llenado. Por su parte se

recomienda que los de mayor diámetro (60mm o más), se remojen durante 30 minutos a 1 hora a 40° C.

La superficie interior de las tripas celulósicas puede contener un colorante soluble en agua que colorea la superficie interna del embutido durante el proceso térmico.

Las tripas artificiales no son tan permeables al humo como las naturales.

Las tripas de colágeno pueden ser comestibles o no; las primeras son más resistentes que las naturales.

Las tripas plásticas son por lo general impermeables a la humedad.

El anexo 4.9 resume las principales características de las tripas sintéticas.

- Normas de almacenamiento:

Se resumen en el anexo 4.10.

#### **4.3.1.2 Disponibilidad de materias primas y materiales.**

Con el propósito de determinar la posibilidad de abastecerse de materia prima y materiales necesarios para la elaboración de los embutidos a partir de el numero de cabezas de ganado porcino que producen los pequeños porcicultores de la zona occidental de El Salvador y La libertad, se realizó un estudio a través del cual se obtuvo la información que se presenta a continuación.

En el cuadro 4.6, se muestran el número de cabezas provenientes de granjas pertenecientes a pequeños poricultores en el occidente del país, incluyendo el departamento de La libertad durante el periodo comprendido entre el año de 2004 hasta 2009.

**Cuadro 4.6**  
**Proyección de la oferta de ganado porcino.**

<b>Año</b>	<b>Número de cabezas</b>
2004	19,539
2005	20,193
2006	20,846
2007	21,500
2008	22,153
2009	22,807

En el cuadro 4.7 se presenta la producción de carne de cerdo en canal que se obtendrá de las cabezas a sacrificar, esta se calcula, tomando en consideración que cada cerdo tiene un peso promedio de 200 Lb., y que la canal porcina rinde un 70.8 % de su peso vivo (1).

**Cuadro 4.7**  
**Carne en canal disponible.**

<b>Año</b>	<b>Producción de carne en canal proveniente de cabezas a sacrificar (Lb.)</b>
2004	2,766,722
2005	2,859,329
2006	2,951,794
2007	3,044,400
2008	3,136,865
2009	3,229,471

De la cantidad mostrada de carne en canal que se ha proyectado para cada año, 105 canales por semana, lo que equivale a 713,664 Lb. de carne en canal por año, serán proporcionadas a las sucursales de la zona occidental de la cadena de Supermercados Selectos, ya que dicha cadena de supermercados es la principal consumidora de carne de cerdo nacional.

**Cuadro 4.8**  
**Sucursales de Súper selectos.**

Departamento	sucursales Súper selectos
Ahuachapan	1
Santa Ana	3
Sonsonate	3
Total:	7

De la carne en canal que estará a disposición de la planta el 20% será destinado a la venta como carne fresca, es de mencionar que a ésta se le debe de quitar el 25% de hueso (2) que es lo que contiene la carne en canal, en el cuadro 4.9 se detalla la cantidad de carne fresca que se tendrá, para los años 2004-2009.

**Cuadro 4.9**  
**Carne fresca en Lbs para venta por año y por mes (promedio)**

año	c. canal	Por año	Por mes
2004	2,766,722	307,959	25,663
2005	2,859,329	321,850	26,821
2006	2,951,794	335,720	27,977
2007	3,044,400	349,610	29,134
2008	3,136,865	363,480	30,290
2009	3,229,471	377,371	31,448

Para la producción de embutidos la planta contará con el 80% de la carne fresca que se desposte en la planta (ver cuadro 4.10).

**Cuadro 4.10**  
**Carne fresca por año y por mes para embutidos (promedio).**

<b>año</b>	<b>canal(Lb.)</b>	<b>Por año(Lb.)</b>	<b>Por mes(Lb.)</b>
2004	2,766,722	1,231,835	102,653
2005	2,859,329	1,287,399	107,283
2006	2,951,794	1,342,878	111,907
2007	3,044,400	1,398,442	116,537
2008	3,136,865	1,453,921	121,160
2009	3,229,471	1,509,484	125,790

Otros materiales indispensables para la elaboración de embutidos, son los siguientes:

**Cuadro 4.11**

<b>Materiales para la elaboración de embutidos</b>		
<b>Crudos</b>	<b>Escaldados</b>	<b>Cocidos</b>
Condimentos	Condimentos	Condimentos
Curantes	Curantes	Funda Artificial
Funda Artificial	Funda Artificial	-
-	-	-
-	-	-

**Cuadro 4.12**

<b>Materiales para la elaboración de embutidos</b>	
<b>Mortadela</b>	<b>Jamón</b>
Ingredientes salmuera	Ingredientes salmuera
Agua	Nitrito y nitrato
Hielo	Fosfato
Vino	Sal
Funda Artificial	Almidón
-	Carregenina
-	Agua
-	Funda.

### **4.3.2 Embalajes para los productos carnicos.**

Listaremos los diversos tipos de embalaje utilizados para carnes en canal, para carnes deshuesadas y para embutidos.

#### **a) Embalajes para carnes en canal.**

- sacos de manta
- sacos plásticos
- cobertura de cintas sintéticas para cubrir los huesos de corte sin romper las bolsas de vacío.

#### **b) Embalajes para carnes deshuesadas.**

- bolsas o lienzos plásticos para las cajas

- bolsa de tres capas, al vacío
- bandejas de “duropor” (espuma rígida de polímero)
- bandejas de cartón (tienen la ventaja de absorber el jugo de la carne)
- bandejas plásticas
- película termo-encogible (pasa por túnel de calor o plancha caliente)
- cajas de cartón para transporte
- cajas para congelamiento, con recubrimiento de parafina, de diferentes grosores
- tarimas para montacargas y cajas de cartón para 500 libras

**c) Embalajes para embutidos.**

- bolsa para empacar al vacío
- bolsa plástica con agujeros para ventilación
- bolsas para termo-encogibles
- película termo-encogible
- papel crepe
- papel de aluminio
- rollos de película para máquinas automáticas de empaque al vacío
- malla elástica
- bolsas de sistema *Tetra-Pak* (bolsas de polietileno con caja de aluminio, para empaque de larga vida sin refrigeración)
- tela con parafina para productos crudos y cocidos.

Todos estos materiales, se encuentran a disposición en el mercado salvadoreño de insumos para la industria alimenticia.

### **4.3.3 Formulaciones de los embutidos a elaborar en la planta procesadora de productos carnicos.**

Formulaciones en base a 100 Kilogramos de grasa y carne.

**Cuadro 4.13**

<b>Salami tipo Milano</b>	
Carne magra de cerdo	75 Kg.
Grasa dorsal de cerdo	25 Kg.
Sal común	3 Kg.
Nitrato	100 g
Azúcar	200 g
Pimienta molida fina	400 g
Nuez moscada molida	200 g
Ajo machacado	400 g
Vino marsala (opcional)	1.5 Lt

**Cuadro 4.14**

<b>Salami clásico</b>	
Carne de cerdo con 15 o 20 % de grasa	100 Kg.
Sal común	3 Kg.
Pimienta blanca molida fina	150 g
Pimienta blanca quebrada	150 g
Nuez moscada molida fina	5 piezas
Ajo machacado y exprimido	400 g
Vino tinto seco	5 Lt.

**Cuadro 4.15**

<b>Chorizo puro de cerdo</b>	
Carne magra de cerdo	75 Kg.
Tocino duro de cerdo	25 Kg.
Sal común	2.4 Kg.
Nitrito	100 g
Pimienta blanca molida	150 g
Nuez moscada molida	50 g
Clavo de olor molido	50 g
Orégano molido	30 g
Ajo molido fino	100 g
Vinagre blanco	0.5 Lt.

**Cuadro 4.16**

<b>Chorizo común</b>	
Carne magra de cerdo	75 Kg.
Tocino duro de cerdo	25 Kg.
Sal común	3 Kg.
Azúcar de maíz	2 Kg.
Chile dulce	3 Kg.
Nitrato sódico	150 g
Nitrito sódico	80 g
Ascorbato sódico	60 g
Pimienta negra molida	200 g
Chile picante	250 g
Orégano molido	150 g
Jengibre molido	100 g

**Cuadro 4.17**

<b>Salami cocido tipo italiano</b>	
Carne magra de cerdo.	70 Kg.
Tocino duro de cerdo	30Kg.
Sal común	3.5 Kg.
Nitrato	200 g.
Pimienta machacada	300 g.

**Cuadro 4.18**

<b>Salchicha tipo Frankfurt</b>	
Carne magra de cerdo	70 Kg.
Tocino	30 Kg.
Sal común	2.2 Kg.
Hielo molido	30 Kg.
Sal nitro	100 g
Azúcar	100 g
Cebolla en polvo	100 g
Pimienta blanca molida	150 g
Nuez moscada molida	50 g
cilantro	150 g

**Cuadro 4.19**

<b>Mortadela italiana</b>	
Carne de cerdo	100 Kg.
Hielo	12 Kg.
Fécula de maíz	6 Kg.
Tocino de cerdo	12 Kg.
Azúcar	1.2 kg.
Sal nitrificada	1.8 kg.
Polifosfatos	600 g
Acido ascórbico	100 g
Pimienta blanca molida	150 g
Nuez moscada	50 g
Clavo de olor	50 g
Jengibre	100 g
Pimienta negra	200 g

**Cuadro 4.20**

<b>Mortadela popular</b>	
Carne magra de cerdo	80 Kg.
Grasa de cerdo	20 Kg.
Hielo molido	24 Kg.
Tocino picado	10 Kg.
Sal de cura	2.3 Kg.
Azúcar	250 g
Cebolla en polvo	250 g
Condimento para mortadela	

**Cuadro 4.21**

<b>Jamón popular</b>	
Carne magra de cerdo	100 Kg.
Grasa saturada	17 Kg.
Agua	16 Kg.
Hielo molido	24 Kg.
Soya hidratada	3.2 Kg.
Sal	150 g
Condimento	500 g
Glutamato	400 g
Canela	60 g
Azúcar	500 g
Condimento frankfurt	500 g

#### 4.3.4 Descripción del proceso productivo.

El proceso de producción es el procedimiento técnico que se utiliza en el proyecto para obtener los bienes y servicios a partir de los insumos y se identifica como la transformación de una serie de materias primas en producto terminado.

Para la descripción del proceso productivo se utilizan técnicas de análisis de proceso, las cuales hacen uso de una serie de simbología internacionalmente aceptada. A continuación se detalla la simbología a utilizar.

 **OPERACIÓN:** Este símbolo denota una operación, la cual se describe como un cambio físico, químico mecánico, o la combinación de los tres.

 **TRANSPORTE.** Este símbolo representa transporte o la movilización de algún elemento de un lugar a otro con la utilización de recurso humano o mecánico, o una combinación

 **DEMORA.** Este símbolo representa demora, esta consiste en la espera de algún tiempo para ser Procesado por parte de los materiales.

 **ALMACENAMIENTO.** Con este símbolo se entiende que existe almacenaje el cual puede ser de materia prima, producto en proceso o producto terminado.

 **INSPECCION.** Con este símbolo se representa una inspección para controlar una operación, un transporte o la calidad de un producto.

 **OPERACIÓN TERMINADA.** Este símbolo denota una operación-inspección, las cuales se realizan de forma simultánea.

Esta simbología es la más utilizada para la descripción de procesos de forma gráfica. Estos símbolos deben incluir un número correlativo por cada tipo de símbolo.

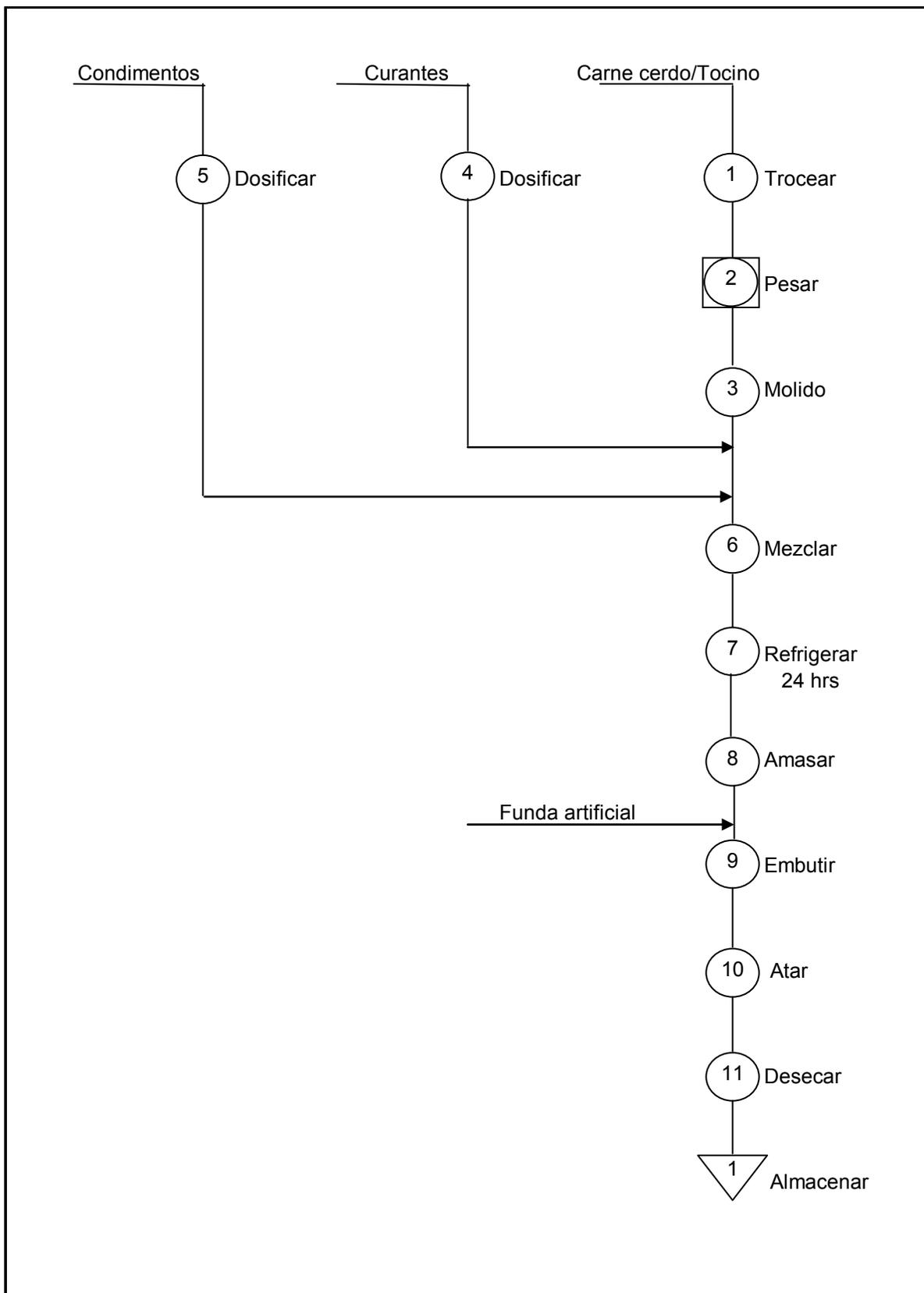
Los productos que se pueden elaborar en una planta procesadora de embutidos son muy numerosos, esta diversidad se debe a los diferentes procesos y procedimientos a la que puede ser sometida la materia prima y sus agregados para obtener los productos finales.

En general, se puede decir que los productos elaborados se pueden clasificar en tres grandes grupos, embutidos crudos, escaldados y cocidos en el presente estudio se describirá el proceso general para los tipos de embutidos crudos y escaldados, también se describirá los procesos de matanza y obtención de carne de ganado porcino.

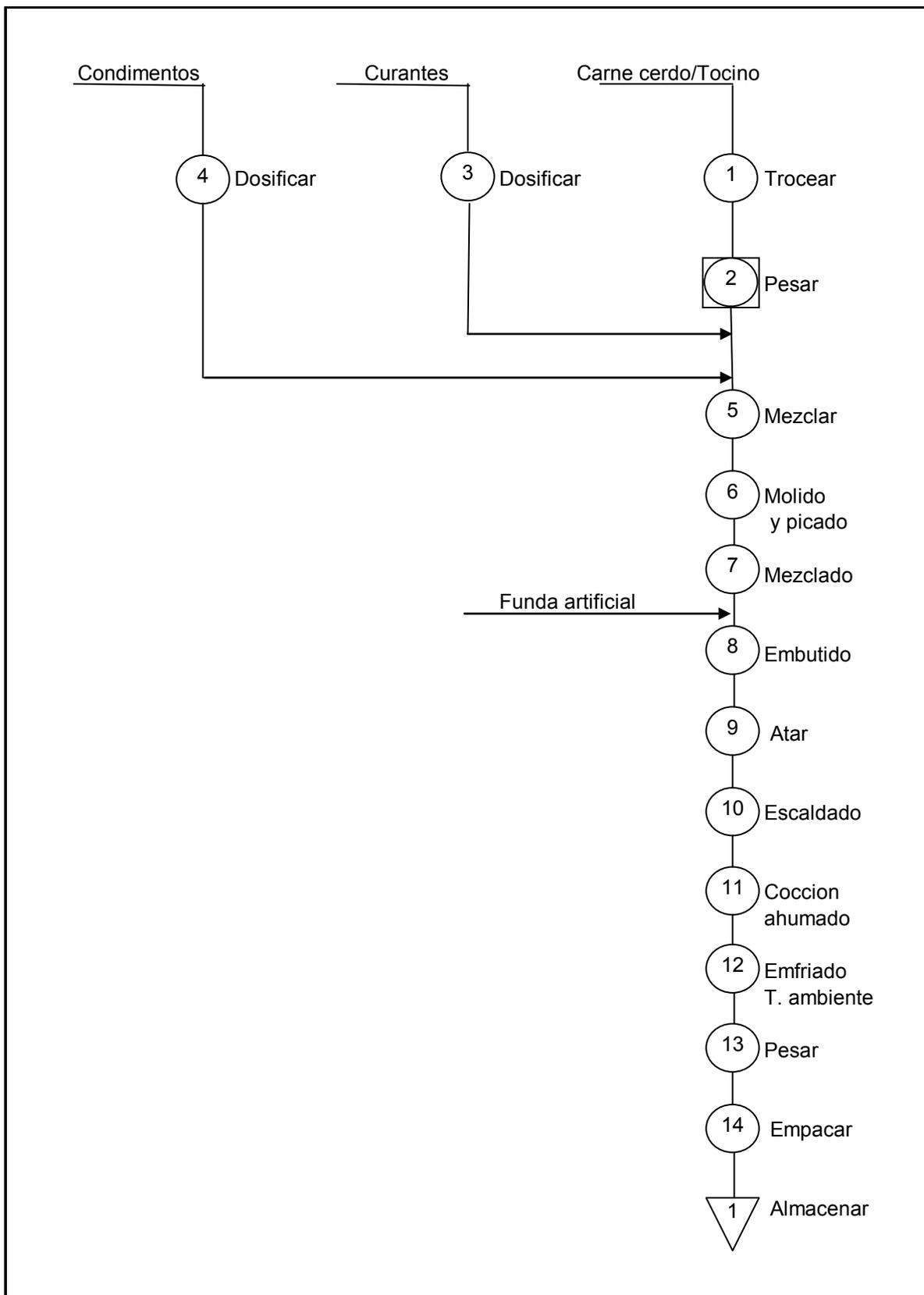
#### **4.3.4.1 Flujograma sinóptico del proceso de matanza de ganado porcino y elaboración de productos carnicos.**



<b>TITULO</b>	<b>DISEÑO DE UNA PLANTA PROCESADORA DE PRODUCTOS CARNICOS PARA PEQUEÑOS PORCICULTORES EN EL OCCIDENTE DE EL SALVADOR</b>	
jul-04	UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR	F.M.O
ELABORA	HERNANDEZ, JUAREZ, VALLE	DEPTO.DE INGENIERIA
ESC:	<b>FLUJOGRAMA SINOPTICO DE LA MATANZA DE PORCINOS</b>	



TITULO	DISEÑO DE UNA PLANTA PROCESADORA DE PRODUCTOS CARNICOS PARA PEQUEÑOS PORCICULTORES EN EL OCCIDENTE DE EL SALVADOR	
jul-04	UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR	F.M.O
ELABORA	HERNANDEZ, JUAREZ, VALLE	DEPTO.DE INGENIERIA
ESC:	FLUJOGRAMA SINOPTICO EMBUTIDOS CRUDOS	



TITULO	DISEÑO DE UNA PLANTA PROCESADORA DE PRODUCTOS CARNICOS PARA PEQUEÑOS PORCICULTORES EN EL OCCIDENTE DE EL SALVADOR	
jul-04	UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR	F.M.O
ELABORA	HERNANDEZ, JUAREZ, VALLE	DEPTO.DE INGENIERIA
ESC:	FLUJOGRAMA SINOPTICO EMBUTIDOS ESCALDADOS	

#### **4.3.4.3 Cursograma analítico.**

CURSOGRAMA ANALÍTICO		MATERIAL							
DIAGRAMA NÚMERO: 1 HOJA NÚMERO: 1/3		RESÚMEN							
OBJETIVO: Matanza de Ganado Porcino		ACTIVIDAD	Actual	Propuesta	Economía				
ACTIVIDAD:		Operación ○		18					
MÉTODO:		Transporte →		8					
LUGAR:		Espera D		1					
OPERARIO(S) : FECHA: JULIO DE 2004		Inspección □		4					
COMPUESTO POR: Hernández M. Víctor Armando, Juárez Gálvez Carlos Alberto, Valle Aguilar Nelson Manuel		Almacenamiento ▽		2					
APROBADO POR: Ing. Salvador Eliseo Meléndez Castaneda		DISTANCIA (MTS)		18,95					
		TIEMPO(MIN)							
		COSTO: MANO DE OBRA MATERIAL							
		TOTAL:							
No	DESCRIPCION	DISTANCIA (MTS)	TIEMPO (MIN)	SÍMBOLO					OBSERVACIONES
				○	→	□	D	▽	
1	Mantener reses en corral de descanso		720						12 hrs. Como mínimo y sólo consumiendo agua
1	Inspeccionar ganado en pi		10						
1	Separar animales sanos de sospechosos		5						El animal sospechoso se aísla del resto del ganado para evitar el contagio y para examinarlo nuevamente
2	Firmar ficha de control de animales aprobados para sacrificio normal		1						Por el personal autorizado
1	Llevar cerdo al área de pesado	5	1						
3	Pesar		2						Báscula digital de piso
2	Llevar cerdo al área de baño	1	1						Para limpiar la piel y relajarlo. El arreo se hará con látigo de lona
4	Lavar cerdo		3						Con chorro de agua fría
3	Llevar cerdo al área de aturdimiento	2,5	1						Con un mínimo de agitación
5	Aturdir al cerdo		1						Con choque eléctrico durante unos 30seg, y con una descarga de 70 a 90 voltios
6	Colgar al cerdo		1						Con la ayuda del tecle, se colgará de una de las patas traseras
4	Llevar al cerdo al área de degollado	1,6	0,5						Con el tecle se trasladará el animal
7	Degollar (corte yugular)		5						Incisión en la unión del cuello con el pecho
5	Llevar al área de escaldado	3,7	1						Con el tecle se trasladará el animal
8	Escaldar		4						Inmersión del cerdo en una tina de acero inoxidable, con agua y cal a Temp. entre 60° a 70° C y por 3 a 4 minutos, hasta que las cerdas puedan ser separadas con facilidad.

CURSOGRAMA ANALÍTICO			MATERIAL						
DIAGRAMA NÚMERO: 1 HOJA NÚMERO: 2/3			RESÚMEN						
OBJETIVO: Matanza de Ganado Porcino			ACTIVIDAD	Actual	Propuesta	Economía			
ACTIVIDAD:			Operación ○						
MÉTODO:			Transporte →						
LUGAR:			Espera ⊔						
OPERARIO(S): FECHA: JULIO DE 2004			Inspección □						
COMPUESTO POR: Hernández M. Víctor Armando, Juárez Gálvez Carlos Alberto, Valle Aguilar Nelson Manuel			Almacenamiento ▽						
APROBADO POR: Ing. Salvador Eliseo Meléndez Castaneda			DISTANCIA (MTS)						
			TIEMPO (MIN)						
			COSTO: MANO DE OBRA MATERIAL						
			TOTAL:						
No	DESCRIPCION	DISTANCIA (MTS)	TIEMPO (MIN)	SIMBOLO					OBSERVACIONES
				○	→	□	⊔	▽	
9	Depilar			●					
10	Quitar patas traseras		1	●					Con cuchillo haciendo una incisión en la articulación
11	Flamear		2	●					Chamuscar al animal con un soplete para quemar cerdas que han quedado posterior al depilado
12	Cortar cabeza		0,5	●					Con un cuchillo recto se realiza un corte transversal de los tendones que unen la cabeza del tronco hasta la papada.
13	Enviñetar cabeza y cuerpo		0,5	●					Se enviñetan con el fin de identificar cada cabeza con su respectivo cuerpo
2	Inspección de cabeza		0,5					●	Por personal autorizado
1	Colocar en carretilla							●	Carretilla porta cabezas
6	Llevar cerdo al área de abridor de patas	1,25			●				Con el teclé se trasladará el animal
14	Abrir vientre		1,5	●					Con sierra eléctrica
15	Eviscerar		3	●					Se extrae las vísceras, blancas-rojas
6	Llevar vísceras al área de inspección	2	0,5	●					Carretilla porta vísceras
3	Inspeccionar vísceras		2					●	Por personal autorizado
16	Cortar en medias canales		2	●					Con sierra eléctrica
4	Inspeccionar medias canales		4					●	Por personal autorizado
17	Pesar medias canales		2						Con báscula área

CURSOGRAMA ANALITICO			MATERIAL						
DIAGRAMA NÚMERO: 1 HOJA NÚMERO: 3/3			RESÚMEN						
OBJETIVO: Matanza de Ganado Porcino			ACTIVIDAD	Actual	Propuesta	Economía			
ACTIVIDAD:			Operación ○						
MÉTODO:			Transporte ⇨						
LUGAR:			Espera ⬭						
OPERARIO(S) : FECHA: JULIO DE 2004			Inspección □						
COMPUESTO POR: Hernández M. Víctor Armando, Juárez Gálvez Carlos Alberto, Valle Aguilar Nelson Manuel  APROBADO POR: Ing. Salvador Eliseo Meléndez Castaneda			Almacenamiento ▽						
			DISTANCIA (MTS)						
			TIEMPO (MIN)						
			COSTO: MANO DE OBRA MATERIAL						
			TOTAL:						
No	DESCRIPCION	DISTANCIA (MTS)	TIEMPO (MIN)	SÍMBOLO			OBSERVACIONES		
				○	⇨	□	⬭	▽	
7	Llevar medias canales al área de lavado	1,9	1		●				Con el tecla se trasladará el animal
18	Lavar medias canales		1	●					
8	Llevar medias canales al cuarto frío	7	2		●				Mediante el uso de carros para producto
2	Almacenar canal en cuarto frío							●	De 0 - 4°C



<b>CURSOGRAMA ANALÍTICO</b>				<b>MATERIAL</b>					
DIAGRAMA NÚMERO: 5 HOJA NÚMERO: 1/2				<b>RESÚMEN</b>					
<b>OBJETIVO:</b> Elaboración de Embutidos Escaldados				<b>ACTIVIDAD</b>	Actual	Propuesta	Economía		
<b>ACTIVIDAD:</b>				Operación ○		13			
<b>MÉTODO:</b>				Transporte →		12			
<b>LUGAR:</b>				Espera D		1			
OPERARIO(S): FECHA: JULIO DE 2004				Inspección □		1			
COMPUESTO POR: Hernández M. Víctor Armando, Juárez Gálvez Carlos Alberto, Valle Aguilar Nelson Manuel				Almacenamiento ▽		1			
APROBADO POR: Ing. Salvador Eliseo Meléndez Castaneda				DISTANCIA (MTS)		88,25			
				TIEMPO(MIN)					
				COSTO: MANO DE OBRA MATERIAL					
				TOTAL:					
No	DESCRIPCION	DISTANCIA (MTS)	TIEMPO (MIN)	SÍMBOLO					OBSERVACIONES
				○	→	□	D	▽	
1	Llevar carne de cerdo al área de básculas	18	4						Mediante el uso de carros para producto
1	Pesar		5						Báscula digital
2	Llevar al área de Troceadoras	6	2						Mediante el uso de carros para producto
2	Trocear		5						
3	Seleccionar curantes y condimentos		6						De acuerdo con lo que se procesará
3	Llevar curantes y condimentos a mesas de	14,5	4						En carretilla
4	Dosificar		2						
5	Mezclar								
4	Llevar mezcla al área de Molinos	2,25	1						
6	Moler								
5	Llevar al área de mezcladoras	3	1						Mediante el uso de carros para producto
6	Mezclar								
1	Inspeccionar		0,5						
6	Llevar al área de Embutidoras	3	1						Mediante el uso de carros para producto
7	Embutir								Funda artificial 100
8	Atar								
7	Llevar al área de escaldado	7,5	2,5						Mediante el uso de carros para producto
9	Escaldar								
8	Llevar al área de Ahumado	2,25	1						
10	Ahumar								
9	Llevar a mesas de preparación	6	2						
11	Enfriar								A temperatura ambiente
12	Pesar								Báscula artificial
10	Llevar al área de empaque	9,75	3,5						Mediante el uso de carros para producto



#### 4.3.5 Descripción del proceso de matanza para ganado porcino.

- **Recepción del animal:** Manejo del animal cuando llega al rastro y debe ser ubicados en los corrales de descanso. Para los animales que son transportados por tierra en vehículos, el descenso se hará mediante una rampla de desembarco. Si son transportados a pie, el manejo de estos debe ser sin maltratos que propicien estrés en ellos.
- **Reposo:** Se considera una demora necesaria de doble propósito que consiste en dejar al animal en un corral especial para que descanse después de su traslado al rastro. Esto permite por una parte poder observar su estado de salud previo al sacrificio y por otra parte permitir el relajamiento del animal que mejorará la calidad de su carne. El mínimo de horas de reposo es de 12 y durante este periodo solo se permite el consumo de agua.
- **Inspección ante – morten:** Consiste en observar la conducta del animal dentro del corral de reposo para observar con anticipación posibles enfermedades sin incurrir en costos y riesgos durante el sacrificio. Esta inspección es realizada por personal acreditado por el IPOA quienes poseen la autoridad necesaria para decomisar animales de dudoso estado de salud, la inspección es organoléptica y se consideran para observar, las patas traseras.
- **Insensibilización:** Procedimiento que tiene como finalidad dejar en estado inconsciente al animal evitando que los mensajes de dolor lleguen al cerebro y que se produzca estrés que pueda dañar la calidad de la carne o dificultar el manejo posterior. El método utilizado será el de “Choque eléctrico” que consiste en la colaboración de dos electrodos debajo de las orejas, uno a cada lado, siguiendo una línea horizontal a partir de la punta superior del hocico. La frecuencia debe oscilar entre 50 y 60 ciclos/seg, fuerza mínima de 250 miliamperios y un voltaje entre 70 y 90 voltios. Esto le provoca al animal una convulsión en tres fases; primero, las patas traseras se estiran

con violencia, las delanteras permanecen rígidas y la cabeza doblada hacia atrás, segundo, después de 10 segundos el animal se relaja gradualmente haciendo movimientos de andar, finalmente, después de unos 60 segundos, el animal recobra el conocimiento pero queda paralizado por 30 segundos más. La corriente se retira cuando se notan movimientos espasmódicos en las patas traseras de prolongarlo puede producirse hemorragia interna.

- **Lavado:** Consiste en dar un ligero baño al animal con chorros de agua fría para que éste se relaje y lograr al mismo tiempo que los grandes vasos sanguíneos se llenen y se facilite así el posterior desangrado el cual se realiza diez minutos antes del sacrificio.
- **Izado:** En una de las patas del animal ya aturdido se amarra con el extremo de la cadena del teclé eléctrico, se eleva el animal a una altura que permita ubicar el cuello en una posición adecuada para el desangrado.
- **Sangría:** Tiene como finalidad vaciar al animal de la sangre contenida en venas y arterias. Se efectúa mediante una incisión en la unión del cuello con el pecho para seccionar los vasos sanguíneos. Para operación se utilizará un cuchillo hueco conectado a una manguera que permita conducir la misma a un recipiente higiénicamente destinado para ello. Al terminar la sangría debe lavarse la sangre de escurrido que haya caído al piso.
- **Escaldado:** Esta operación permite ablandar la unión de las cerdas con los folículos de la piel que facilite el posterior depilado. Se hace mediante la inmersión del cerdo en una tina de acero inoxidable conteniendo agua a una temperatura de 60° a 70°C, se introduce el animal en la tina bajándolo con el teclé, se desengancha la pata trasera, luego con una pala de madera, se mueve el animal de manera que se propicie un calentamiento uniforme de toda la superficie, se ajusta la temperatura del agua a 60° o 62°C, se espera tres o cuatro minutos para que se despeguen las cerdas y se prueba que estas puedan ser quitadas con facilidad, cuando se haya llegado a esa situación, se saca el animal de la tina enganchándolo de las patas traseras.

La temperatura del agua y el tiempo de inmersión deben controlarse para evitar que el calor llegue a los tejidos subcutáneos, ya que esto afecta su poder de conservación. Por otra parte, una temperatura demasiado elevada provoca la cocción de la piel lo cual propicia en el posterior depilado que se separen pedazos de cuero junto con las cerdas. Se añade al agua cal y jabón para eliminar la costra más superficial y favorecer el depilado.

- **Depilado:** Se realiza con la finalidad de eliminar las cerdas de toda la superficie del animal y se continúa con los siguientes pasos; se coloca al animal sobre la mesa de depilado, luego haciendo uso de unas copas depiladoras de acero inoxidable se realiza la operación iniciando en la cabeza y terminando en las extremidades posteriores.
- **Transferencia:** Esta operación involucra en primer lugar el corte de las patas traseras posteriormente en el corvejón se hace una incisión longitudinal de cinco centímetros en la cual se insertan los ganchos del espernancador. A continuación el vértice del ángulo del espernancador se coloca en el gancho del extremo libre de la cadena del teclé; se eleva el animal con el espernancador a una altura donde se le colocará un gancho que desliza sobre el riel en el lugar del gancho de la cadena. Finalmente se retira el gancho de la cadena y el animal pende del gancho conectado al riel. Esta operación permite la abertura de las patas traseras, que es necesario para la buena realización de las siguientes operaciones.
- **Flameado:** Consiste en chamuscar al animal con un soplete, para quemar las cerdas del cuerpo que han quedado posterior al depilado.
- **Eviscerado:** Implica operaciones continuas de cortes que permiten en primera instancia abrir al animal longitudinalmente de extremo a extremo, posteriormente se retiran las vísceras blancas y las vísceras rojas y pasan al lugar de su procesamiento.

- **Corte de cabeza:** Haciendo uso del cuchillo se realizan una serie de cortes transversales de los tendones que unen la cabeza del tronco hasta separarla. Finalmente la cabeza es trasladada al área de inspección.
- **División de la canal:** Haciendo uso de la sierra manual se divide la canal mediante un corte longitudinal de extremo a extremo para su posterior traslado al cuarto frío.
- **Lavado de las medias canales:** Esta operación consiste en dejar caer sobre las medias canales agua a presión de arriba hacia abajo. Esto debe hacerse con agua fría principalmente en la columna vertebral. Finalmente se deja escurrir para que elimine el agua y sea trasladado a refrigeración.
- **Pesado de la media canal:** Tiene como finalidad el establecimiento del rendimiento de la canal sobre el peso vivo del animal, el pesado se efectúa mediante las siguientes operaciones:
  - Introducir la media canal en la varilla del mecanismo pesador.
  - Activar el mecanismo pesador.
  - Restar de la lectura el peso del gancho y así obtener el peso neto de la canal.
  - Introducirlo en el cuarto frío.

#### **4.3.5.1 Listado de Subproductos que se Obtienen del Cerdo.**

Del cerdo se puede obtener una gran gama de subproductos que resultan de gran utilidad para el ser humano:

Dentro de los cuales tenemos:

- El tocino: De este se obtiene el chicharrón.
- La grasa.
- Las cerdas (pelo)
- Vísceras: Riñones, pulmones, la lengua, el corazón, el hígado, etc.

- La sangre.
- Intestinos.

### **Aprovechamiento de la Sangre:**

El aprovechamiento de la sangre requiere que ésta se encuentre limpia, debiéndola recoger en recipientes adecuados, inmediatamente después de recogida debe agitarse fuertemente con una pala de madera y con una cuchara del mismo material se recogen los granos de fibrina que se adhieren al recipiente, ya que la sangre en contacto con el aire se coagula rápidamente por la acción de dicha sustancia; después de dos o tres minutos de estarla agitando, ha desaparecido totalmente la fibrina y la sangre puede manejarse ya con mas libertad.

### **Aprovechamiento de la Piel:**

Existen dos formas principales de utilizar el cuero o piel del cerdo. Aprovechándolo para alimento del hombre o curtiéndolo.

Siendo la piel del cerdo bastante gruesa, y tomando en cuenta su espesor desde el punto de nacimiento de las células pilosas, si se provoca una deshidratación violenta por medio del calor, se inflan y se solidifican, dando lugar a lo que se le conoce con el nombre de chicharrón; de la experiencia del operario depende la blandura y exquisitez del producto, hay casos en que presenta en su cara interna, pequeños músculos fritos, lo cual le da un sabor característico.

**Extracción y Conservación de la Manteca:**

La obtención de la manteca del cerdo si se verifica con las normas de limpieza y temperatura correctas, es un producto de primera calidad; su conservación depende de la forma en que se almacene.

Una vez que está el cerdo en canal se procede a efectuar la separación de la grasa. El espesor de esta capa de células grasosas es variable según la raza, la edad y la alimentación y así se puede prever con cierta exactitud el rendimiento en manteca como la calidad de la misma; si las regiones de células grasosas son de consistencia floja, se infiere en que esa manteca va rendir poco, será muy suelta y no se va a solidificar fácilmente, en cambio si estas mismas partes son de consistencia compacta de gran peso y bien definidas, la manteca obtenida será muy consistente, blanca y fácil de solidificar.

**4.3.5.2 Seccionado y Presentación de la Carne Fresca.**

A la canal se le debe quitar la cabeza y se divide en dos mitades a lo largo del espinazo; a continuación se llevan a un lugar fresco, limpio, ventilado, libre de malos olores y aprueba de insectos; en dicho lugar deben de permanecer colgadas como mínimo doce horas para que se enfríen y se inicie el proceso de maduración. Una vez fría la carne se procede al seccionado de la misma (ver anexo 4.11) y se obtienen las siguientes piezas:

- Muslo o pernil: Carne de primera calidad, que generalmente se dedica a la fabricación de toda clase de jamón.
- Lomo o entrecot: Se emplea para la fabricación de embutidos finos, como salchichas, salchichones, chorizos o para secarlo, ahumarlo o cortarlo en lonjas muy delgadas.
- Costillares: Carne de segunda calidad que se emplea para los mismos usos anteriores.
- Espaldilla: Pernil delantero, se emplea para la fabricación de jamones de segunda clase.
- Falda: Carne de tercera calidad, se destina a ala salazón o para elaborar productos corrientes de salchichonería y chorizos.
- Cuello o pescuezo: Carne de tercera calidad que se emplea en la confección de queso de puerco.
- Papada: Se destina para frituras y quesos de puerco.
- Orejas: Se destinan para quesos de puerco.
- Patas: Se destinan para fiambres.
- Cola.

### **4.3.6 Operaciones Fundamentales para la Producción de embutidos.**

#### **Cortado y Molido.**

Es un proceso previo de todo proceso de embutido, sobre todo cuando se aplica en la producción la carne congelada en bloque, que necesariamente deberá ser cortada en trozos por máquinas especiales llamadas guillotinas.

Por otro lado, cuando se preparan embutidos como la mortadela o jamonada, es necesario cortar la carne o la grasa (tocino) en cubos o trozos con determinadas dimensiones. En este caso se utilizan máquinas especiales de cortar.

Cuando es necesario moler la carne para elaborar productos, se utilizan molinos especiales que permiten tener diferentes grados de molido. En algunos casos la carne se muele primero mediante discos gruesos y después de salada, se muele mediante discos finos, o a veces se muelen una sola vez.

Cuando la carne es molida, se debe tener en cuenta que la temperatura del material molido no debe elevarse a más de 4 a 5 °C de la temperatura inicial.

#### **Emulsificación o Trituración.**

En la mayoría de los embutidos se aplica la trituración de una parte de la masa cárnica o toda como por ejemplo chorizo, salame, etc; en otros se emulsifican una parte y los otros constituyentes (tocino, carne de cerdo, etc.) se pican o se muelen solo para garantizar una estructura específica.

Este proceso de emulsión es una destrucción mecánica de las fibras musculares y efectúa una liga o sea una emulsión entre la proteína muscular (miosina), la grasa y el agua.

Se debe controlar la cantidad de grasa en la emulsión, en relación con la fase proteína-agua. Y otro factor a controlar es la temperatura, por encima de 16°C se desdobra o se rompe la emulsión.

La trituración y la emulsificación se realizan en máquinas especiales llamadas cutter; nombre que procede del inglés "to cut" es decir, cortar, que en realidad son máquinas de cortar y mezclar y cuyo principio de funcionamiento es: un plato o depósito que posee un movimiento rotativo, en el centro un vástago (eje) con un juego de cuchillas (de 2 a 12) en diferentes formas pero generalmente en forma de hoz, que giran a alta velocidad. El plato también se mueve a dos velocidades generalmente de 10 a 50 revoluciones por minuto. Las cuchillas giran a 4000 revoluciones por minuto. Algunas de estas máquinas pueden elaborar productos sin previo troceado o molido de la carne, y también poseen dispositivos automáticos suplementarios para carga y descarga mecánica y controles muy sofisticados.

### **Mezclado.**

Para ciertos productos como chorizo, salame, jamones estructurados, etc., el mezclado es un proceso fundamental para lograr un buen producto. Durante este proceso se añaden todos los componentes, condimentos y aditivos, y se debe lograr una buena mezcla ya que es la base para lograr una masa bien ligada y consistente. Igualmente, durante este proceso se puede elevar la temperatura de la masa, es recomendable que no suba de 10°C. Las máquinas usadas son comúnmente llamadas mezcladoras, revolvedoras, amasadoras, etc.

Las mezcladoras en general constan de un depósito dentro de la cual giran en dirección contraria una de otra dos paletas montadas en ejes, con los cuales se puede cambiar la dirección de la rotación durante el trabajo. Poseen además un mecanismo de volteo del depósito.

### **Embutido y Amarre.**

Independientemente de cómo se haya preparado la masa del producto ya sea en la cutter solamente o combinada en ésta y después en la mezcladora o simplemente en la mezcladora, la operación subsiguiente consiste en introducir o embutir esta masa cárnica en las tripas o moles correspondientes y realizar después el amarre final del producto.

Para efectuar el proceso de embutido de la masa en tripas o moldes se utilizan máquinas especiales embutidoras, estas máquinas embuten la masa cárnica bajo presión tratando de mantener la calidad y la uniformidad de la distribución de los distintos componentes de la mezcla.

Existe una gran variedad de máquinas embutidoras, la embutidora clásica se compone de un cilindro dentro del cual se mueve un pistón se comprime la masa y la dirige hacia una salida donde se acopla una boquilla o embudo de medida y largo apropiados al grosor del producto.

Para el amarre de los productos se utilizan varios equipos que se acoplan a las máquinas embutidoras, uno de esos equipos son las clipsadoras que utilizan el alambre metálico para el amarre, otra forma son las máquinas torcedoras que generalmente el sistema está acoplado a la embutidora.

Por otro lado, existe una gran variedad de formas de amarrar los embutidos que se practica en cada país, cada una de ella en forma determinada a veces, con el propósito de distinguir las diferentes variedades de productos cárnicos.

### **Tratamientos térmicos.**

Una vez embutido y amarrado el producto éstos se disponen en los carros especiales para someterlos a los procesos térmicos. El colgado de los embutidos se debe realizar teniendo cuidado de cumplir con algunas recomendaciones, la separación entre barras evitan que se peguen entre sí o con los marcos metálicos de los carros.

El tratamiento térmico se considera como la fase final del proceso tecnológico de elaboración ya que después de esto el producto está en condiciones y generalmente se incluyen las siguientes operaciones básicas: secado, ahumado, cocinado y enfriamiento.

El secado se realiza en una sala de oreo, antes de someterse a los hornos, en otros se realiza dentro de los hornos con aire caliente. El ahumado se realiza en hornos o cámaras de ahumado de distintos modelos o formas de ahumado. Ahumado directo donde el humo se obtiene de quemas de aserrín o leña por debajo del producto. Este tiene la desventaja de que el humo y el calor no está distribuido uniformemente. Horno con movimiento de carros y con distribución de humo por medio de un sistema de ventilación y finalmente aquellos que tiene equipo automático para controlar todo el proceso térmico. (Secado, ahumado, cocción y enfriamiento).

El proceso de ahumado básicamente le desarrolla el color al embutido que se realiza después de la desnaturalización de la proteína. Los parámetros generales son: temperatura de ahumado entre 70 y 80 °C dependiendo del grosor del embutido por tiempos entre 0.5 y 2 horas.

**Cocción.**

Existen los productos cocinados a los cuales no se les aplica otro tipo de proceso térmico que la cocción y a los embutidos llamados ahumados y cocinados o escaldados se aplican ambos procesos.

La cocción se puede realizar en recipientes con agua o en cámaras de vapor (hornos anteriormente descritos). En la práctica los embutidos se sumergen en agua previamente calentada de 80 a 90°C dependiendo del grosor del producto, y por tiempos de 30 a 150 minutos, pero el parámetro a medir es la temperatura en el centro del producto que debe ser de 68 a 70°C. Otro parámetro de tener en cuenta es la humedad relativa cuando se cocinan en hornos éste debe ser de 90%.

**Enfriamiento.**

Después del tratamiento térmico, ahumado y/o cocción es necesario enfriar rápidamente para evitar el desarrollo de microorganismos y para evitar las mermas por evaporación de la superficie del producto. Es necesario enfriar rápidamente a temperatura ambiente, para luego pasar a las cámaras o a los locales de empaque.

**4.3.7 Plan de producción.**

De acuerdo con el diagnóstico de mercado, en el cual se determinó la cantidad de cabezas de ganado porcino que ofertan los porcicultores en estudio, la cantidad de ganado en pie que se debe procesar para los años 2005 – 2009 se muestra en el cuadro 4.22.

**Cuadro 4.22**  
**Proyección del número de sacrificios.**

<b>Año</b>	<b>Número de cabezas a sacrificar</b>
2004	19,539
2005	20,193
2006	20,846
2007	21,500
2008	22,153
2009	22,807

#### **4.3.7.1 Determinación del período de producción.**

La propuesta consiste en trabajar un turno de 8 horas diarias de lunes a viernes y sábado de 4 horas, haciendo un total de 44 horas semanales que establece la ley, el horario de lunes a viernes es de 8:00 am a 12:00 md y de 1:00 a 5:00 pm y el sábado solo se trabajará de 8:00 am a 12:00 md.

**Cuadro 4.23**  
**Tiempo de operación.**

Semanas laborales al año	52
Días hábiles trabajados a la semana	6
Horas laborales al día	8
Días festivos según código de trabajo	11

#### **Días festivos según el código de trabajo de el salvador**

- 1<sup>o</sup> de enero.
- Jueves santo.
- Viernes santo.
- Sábado santo.
- 1<sup>o</sup> de mayo.
- 3 de agosto.

- 6 de agosto.
- 15 de septiembre.
- 2 de noviembre.
- 25 de diciembre.
- Día festivo de cada población.

#### 4.3.7.2 Pronóstico de sacrificios de ganado porcino.

En el cuadro 4.24 se observa el pronóstico de sacrificio de ganado a realizar en la planta para los años 2005-2009, el cual ha sido calculado observando la tendencia de sacrificios de ganado porcino realizados en los rastros de la zona occidental de el salvador durante los años 1999-2003.

**Cuadro 4.24**

**Pronostico de sacrificios de ganado porcino a realizar en la planta.**

Mes	Año									
	2005		2006		2007		2008		2009	
	Mes	Día								
Enero.	1,676	76	1,700	77	1,785	81	1,839	84	1,893	86
Febrero.	1,676	76	1,700	77	1,785	81	1,839	84	1,893	86
Marzo.	1,656	75	1,680	76	1,763	80	1,817	83	1,870	85
Abril.	1,696	77	1,721	78	1,806	82	1,861	85	1,916	87
Mayo.	1,716	78	1,741	79	1,828	83	1,883	86	1,939	88
Junio.	1,656	75	1,680	76	1,763	80	1,817	83	1,870	85
Julio.	1,676	76	1,700	77	1,785	81	1,839	84	1,893	86
Agosto.	1,716	78	1,741	79	1,828	83	1,883	86	1,939	88
Septiembre.	1,656	75	1,680	76	1,763	80	1,817	83	1,870	85
Octubre.	1,737	79	1,762	80	1,849	84	1,905	87	1,961	89
Noviembre.	1,676	76	1,700	77	1,785	81	1,839	84	1,893	86
Diciembre.	1,656	75	1,680	76	1,763	80	1,817	83	1,870	85

Luego del sacrificio de ganado porcino se obtienen canales con un peso promedio de 64.4 Kg. Dichas canales deben ser despiezadas para obtener la carne a procesar, el pronóstico de canales a despostar y la carne disponible para los años 2005-2009 se presenta en los cuadros 4.25 y 4.26 respectivamente.

**Cuadro 4.25****Numero de canales porcinas a despiezar mensual y diariamente.**

Mes \ Año	2005		2006		2007		2008		2009	
	Desp/mes	Desp/dia								
Enero	1,256	57	1,280	58	1,365	62	1,419	64	1,473	67
Febrero	1,256	57	1,280	58	1,365	62	1,419	64	1,473	67
Marzo	1,236	56	1,260	57	1,343	61	1,397	63	1,450	66
Abril	1,276	58	1,301	59	1,386	63	1,441	65	1,496	68
Mayo	1,296	59	1,321	60	1,408	64	1,463	67	1,519	69
Junio	1,236	56	1,260	57	1,343	61	1,397	63	1,450	66
Julio	1,256	57	1,280	58	1,365	62	1,419	64	1,473	67
Agosto	1,296	59	1,321	60	1,408	64	1,463	67	1,519	69
Septiembre	1,236	56	1,260	57	1,343	61	1,397	63	1,450	66
Octubre	1,317	60	1,342	61	1,429	65	1,485	68	1,541	70
Noviembre	1,256	57	1,280	58	1,365	62	1,419	64	1,473	67
Diciembre	1,236	56	1,260	57	1,343	61	1,397	63	1,450	66

Cuadro 4.26

Carne despostada disponible mensual y diariamente (LBS).

Mes \ Año	2,005		2,006		2,007		2,008		2,009	
	c / mes	c / dia								
Enero	133,389	6,063	135,972	6,181	144,910	6,587	150,666	6,848	156,431	7,110
Febrero	133,389	6,063	135,972	6,181	144,910	6,587	150,666	6,848	156,431	7,110
Marzo	131,245	5,966	133,796	6,082	142,627	6,483	148,313	6,742	154,008	7,000
Abril	135,534	6,161	138,148	6,279	147,193	6,691	153,018	6,955	158,853	7,221
Mayo	137,678	6,258	140,323	6,378	149,477	6,794	155,371	7,062	161,275	7,331
Junio	131,245	5,966	133,796	6,082	142,627	6,483	148,313	6,742	154,008	7,000
Julio	133,389	6,063	135,972	6,181	144,910	6,587	150,666	6,848	156,431	7,110
Agosto	137,678	6,258	140,323	6,378	149,477	6,794	155,371	7,062	161,275	7,331
Septiembre	131,245	5,966	133,796	6,082	142,627	6,483	148,313	6,742	154,008	7,000
Octubre	139,823	6,356	142,499	6,477	151,760	6,898	157,724	7,169	163,697	7,441
Noviembre	133,389	6,063	135,972	6,181	144,910	6,587	150,666	6,848	156,431	7,110
Diciembre	131,245	5,966	133,796	6,082	142,627	6,483	148,313	6,742	154,008	7,000

### 4.3.7.3 Pronostico de la producción de embutidos.

Para la determinación del Volumen de Producción de cada tipo de embutido a elaborar en la Planta, se ha tomado en cuenta la disposición mensual de carne de cerdo despostada y las preferencias del público en lo referente a productos carnicos (ver cuadro 4.27). Esto según los datos obtenidos de la encuesta realizada a los consumidores de carnicos de la zona occidental del país y al censo realizado a los productores de ganado porcino en estudio durante el desarrollo del Diagnóstico de mercado de este estudio.

**Cuadro 4.27**

**Porcentajes de productos a elaborar.**

<b>Producto</b>	<b>Porcentaje</b>
salchichas	25%
Mortadela	30%
Jamón	20%
Chorizos	20%
Salami	5%

De esta manera se procede al detalle del Volumen de Producción de la Planta en los cuadros 4.28, 4.29, 4.30, 4.31, 4.32 para los años 2005, 2006, 2007, 2008, 2009 respectivamente.

**Cuadro 4.28**

<b>Producción en libras de productos carnicos para el año 2005</b>					
<b>Mes</b>	<b>Salchichas</b>	<b>Mortadela</b>	<b>Jamón</b>	<b>Chorizos</b>	<b>Salami</b>
Enero	24,427	29,312	19,541	19,541	4,885
Febrero	24,427	29,312	19,541	19,541	4,885
Marzo	23,890	28,668	19,112	19,112	4,778
Abril	24,963	29,955	19,970	19,970	4,993
Mayo	25,499	30,599	20,399	20,399	5,100
Junio	23,890	28,668	19,112	19,112	4,778
Julio	24,427	29,312	19,541	19,541	4,885
Agosto	25,499	30,599	20,399	20,399	5,100
Septiembre	23,890	28,668	19,112	19,112	4,778
Octubre	26,035	31,242	20,828	20,828	5,207
Noviembre	24,427	29,312	19,541	19,541	4,885
Diciembre	23,890	28,668	19,112	19,112	4,778

**Cuadro 4.29**

<b>Producción en libras de productos carnicos para el año 2006</b>					
<b>Mes</b>	<b>Salchichas</b>	<b>Mortadela</b>	<b>Jamón</b>	<b>Chorizos</b>	<b>Salami</b>
Enero	25,072	30,087	20,058	20,058	5,014
Febrero	25,072	30,087	20,058	20,058	5,014
Marzo	24,528	29,434	19,623	19,623	4,906
Abril	25,616	30,739	20,493	20,493	5,123
Mayo	26,160	31,392	20,928	20,928	5,232
Junio	24,528	29,434	19,623	19,623	4,906
Julio	25,072	30,087	20,058	20,058	5,014
Agosto	26,160	31,392	20,928	20,928	5,232
Septiembre	24,528	29,434	19,623	19,623	4,906
Octubre	26,704	32,045	21,363	21,363	5,341
Noviembre	25,072	30,087	20,058	20,058	5,014
Diciembre	24,528	29,434	19,623	19,623	4,906

**Cuadro 4.30**

<b>Producción en libras de productos carnicos para el año 2007</b>					
<b>Mes</b>	<b>Salchichas</b>	<b>Mortadela</b>	<b>Jamón</b>	<b>Chorizos</b>	<b>Salami</b>
Enero	27,307	32,768	21,845	21,845	5,461
Febrero	27,307	32,768	21,845	21,845	5,461
Marzo	26,736	32,083	21,389	21,389	5,347
Abril	27,878	33,453	22,302	22,302	5,576
Mayo	28,448	34,138	22,759	22,759	5,690
Junio	26,736	32,083	21,389	21,389	5,347
Julio	27,307	32,768	21,845	21,845	5,461
Agosto	28,448	34,138	22,759	22,759	5,690
Septiembre	26,736	32,083	21,389	21,389	5,347
Octubre	29,019	34,823	23,215	23,215	5,804
Noviembre	27,307	32,768	21,845	21,845	5,461
Diciembre	26,736	32,083	21,389	21,389	5,347

**Cuadro 4.31**

<b>Producción en libras de productos carnicos para el año 2008</b>					
<b>Mes</b>	<b>Salchichas</b>	<b>Mortadela</b>	<b>Jamón</b>	<b>Chorizos</b>	<b>Salami</b>
Enero	28,746	34,495	22,997	22,997	5,749
Febrero	28,746	34,495	22,997	22,997	5,749
Marzo	28,157	33,789	22,526	22,526	5,631
Abril	29,334	35,201	23,467	23,467	5,867
Mayo	29,922	35,906	23,938	23,938	5,984
Junio	28,157	33,789	22,526	22,526	5,631
Julio	28,746	34,495	22,997	22,997	5,749
Agosto	29,922	35,906	23,938	23,938	5,984
Septiembre	28,157	33,789	22,526	22,526	5,631
Octubre	30,510	36,612	24,408	24,408	6,102
Noviembre	28,746	34,495	22,997	22,997	5,749
Diciembre	28,157	33,789	22,526	22,526	5,631

**Cuadro 4.32**

<b>Producción en libras de productos carnicos para el año 2009</b>					
<b>Mes</b>	<b>Salchichas</b>	<b>Mortadela</b>	<b>Jamón</b>	<b>Chorizos</b>	<b>Salami</b>
Enero	30,187	36,224	24,149	24,149	6,037
Febrero	30,187	36,224	24,149	24,149	6,037
Marzo	29,581	35,498	23,665	23,665	5,916
Abril	30,792	36,951	24,634	24,634	6,158
Mayo	31,398	37,677	25,118	25,118	6,280
Junio	29,581	35,498	23,665	23,665	5,916
Julio	30,187	36,224	24,149	24,149	6,037
Agosto	31,398	37,677	25,118	25,118	6,280
Septiembre	29,581	35,498	23,665	23,665	5,916
Octubre	32,003	38,404	25,603	25,603	6,401
Noviembre	30,187	36,224	24,149	24,149	6,037
Diciembre	29,581	35,498	23,665	23,665	5,916

#### **4.3.8 Requerimientos de Maquinaria.**

La maquinaria necesaria para llevar a cabo el proceso productivo deberá ser especializada. Para elegir la compra de una maquinaria deben tomarse en cuenta algunos factores tanto de la maquinaria como de los beneficios ofrecidos por las casas productoras. Los factores que se evaluarán para la compra de maquinaria son:

- ✓ Precio.
- ✓ Proveedor
- ✓ Capacidad por unidad de tiempo.
- ✓ Vida útil.
- ✓ Tipo de mano de obra para operarlo.
- ✓ Equipo auxiliar.

- ✓ Costo de mantenimiento.
- ✓ Dimensiones.
- ✓ Impacto ambiental.

#### **4.3.8.1 Maquinaria y equipo para el faenamiento de ganado porcino.**

Incluyen maquinas, aparatos y utensilios principales que se utilizan en la sala de sacrificio. Este equipo puede ser utilizado para la matanza a nivel industrial y obtener medias canales listas para el cuarto de refrigeración.

El rastro para el sacrificio de cerdos esta constituido por el siguiente equipo fundamental: trampa de sujeción del animal, monorriel transportador del animal sacrificado, de la canal y de las medias canales, tina de escaldado, maquina depiladora, mesa de acabado, dispositivo abridor de patas, bascula aérea, mesa para el lavado e inspección de vísceras.

Se encuentran también instrumentos de trabajo: garrucha para el levantamiento del animal, ganchos con rodillos, pinzas eléctricas, sierra eléctrica para cortar la canal y cuchillos.

#### **Equipo del corral de ayuno.**

Después de la estancia del cerdo en el corral de ayuno y antes de su introducción a la sala de matanza para efectuar el sacrificio, y el despiece e necesario conocer el peso vivo del animal para calcular el rendimiento.

Para tal fin se utiliza una báscula cuya plataforma se encuentra empotrada en el piso del pasillo.

**Equipo para el rastro.**

**Trampa de sujeción para cerdos:** Este equipo se utiliza para sujetar a cerdo antes del aturdimiento.

**Maquina de depilado y raspado:** este aparato se utiliza para la depilación del animal y para la eliminación de la capa más superficial de la piel.

**Mesa de acabado:** este aparato se utiliza para terminar la depilación, el corte de la cabeza y de las patas del cerdo, la mesa consta de patas regulables de fierro galvanizado y varillas tubulares de acero inoxidable.

**Monorriel de transporte:** sirve para el transporte del animal después del sacrificio durante los procesos siguientes.

**Tina de escaldado:** sirve para el escaldado del animal con e fin de facilitar la posterior eliminación de las cerdas y de la capa mas superficial de la piel.

Esta tina es de acero inoxidable y tiene las dimensiones adecuadas al tamaño de los cerdos. En su interior se ubica un tubo agujerado en forma de U que inyecta vapor o agua caliente con el fin de levantar la temperatura de escaldo hasta la deseada.

**Mesa para limpiado de vísceras:** esa mesa se usa para el limpiado de vísceras una ves extraídas del animal.

**Dispositivo abridor de patas:** Este dispositivo permite la abertura de las patas del animal para facilitar la evisceración y el corte de la canal en dos mitades.

**Bascula aérea:** Este aparato permite obtener rápidamente y con el mínimo de esfuerzo el peso neto de cada media canal de cerdo.

**Pinzas eléctricas de aturdimiento:** Permiten la insensibilización del animal por medio de una descarga eléctrica.

### **Equipo complementario del rastro.**

Entre los equipos complementarios del rastro se encuentran:

1. Gancho doble para colgar.
2. Gancho móvil con garrucha.
3. Gancho con garrucha fija para traslado en monorriel.
4. Sierra con hoja cortante rectangular.
5. Sierra con hoja cortante circular.
6. Grúa para levantamiento.
7. Pinzas eléctricas para aturdimiento.

### **Utensilios de trabajo.**

Entre los utensilios más utilizados se encuentran:

1. *Cuchillo pelador deshuesador* : Se utiliza para limpiar los huesos y separar las vértebras de esternón.
2. *Cuchillo cortador*: se utiliza para extraer huesos largos, iliacos y paletilla, así como para despiece de carne, separación de grasa lumbar y el descortezado del tocino.
3. *Cuchillo para carnicero*: Se utiliza para despiezar la carne y separar la grasa.
4. *Cuchillo picador*: Se utiliza para cortar la carne para embutidos, grasa en rebanadas y cubos.
5. *Roedor de huesos*: Se utiliza para sacar huesos largos de los jamones.
6. *Cuchilla*: Se utiliza para cortar la panza y chuletas.
7. *Hacha*: Tiene los mismos usos que la cuchilla.

8. *Barra de acero*: Sirve para el afilado de los instrumentos de trabajo.
9. *Sierra de acero*: se utiliza para el despiece de la canal.
10. *Sierra de hoja*: Tiene los mismos usos de la sierra anterior.

#### **4.3.8.2 Maquinaria para la elaboración de embutidos**

Se hace una breve mención de las diferentes máquinas empleadas en la industria de embutidos.

##### **a) UTENSILIOS PARA CORTAR BLOQUES DE CARNE CONGELADA**

SIERRA SIN FIN: emplea hojas especiales para corte de carne congelada.

CORTADORA DE BLOQUES (*FLAKER*): tiene un rodillo pesado con una serie de cuchillas intercambiables; a medida que pasa el bloque de carne congelada le va sacando trozos graduables. Es más rápida que una guillotina.

##### **b) PICADORAS DE CARNE**

PICADORA o MOLINO para CARNE FRESCA: los trozos de carne son transportados por un rodillo sin fin y pasan por un complejo de precortador, cuchillas o discos perforados. La carne sale molida, del tamaño de los agujeros que tenga la placa perforada. Algunas picadoras tienen como elemento auxiliar un dispositivo separador de nervios, cartílagos y trocitos de huesos.

PICADORA o MOLINO DE CARNE CONGELADA: existen picadoras muy potentes que trituran un bloque de carne congelada a través de 2 rodillos sin fin y alimentan otro sin fin que pasa a través del precortador, cuchillas y placas perforadas de una picadora común.

**c) PICADORAS – EMULSIONADORAS.**

*CUTTER*: contiene un plato (*bowl*) móvil donde se ponen los trozos de carne; estos giran y pasan por un juego de cuchillas (entre 3 y 12); la carne es picada hasta formar una pasta bien fina o una emulsión cárnica (carne, grasa y agua).

En la actualidad todos los *cutter* se fabrican con tazones o platos de acero inoxidable y tapa de acero inoxidable o de material acrílico. Estas modificaciones fueron hechas siguiendo las normas europeas y americanas sobre higiene y seguridad del personal. Por lo tanto frente a nuevas adquisiciones deberá tenerse en cuenta estas normas.

**d) MOLINO EMULSIFICADOR o MIX MASTER.**

Consiste de una tolva donde se coloca la mezcla de carnes, grasa, hielo y aditivos que pasan a través de un cabezal donde se emulsiona para formar esta pasta. Existen diferentes sistemas:

- sistema de cuchillas (produce mayor calentamiento de la pasta)
- sistema de discos con cuchillos (menor calentamiento)

Los dos sistemas deben ser utilizados especialmente cuando se emplean carnes con alto contenido de nervios. Este molino produce una emulsión fina ya que muele más fina la pasta y reparte mejor las partículas de aire en la pasta.

**e) MEZCLADORAS.**

Existen muchos modelos, empleando paletas de diferentes formas para la homogeneización de la mezcla. Destacamos las variedades más frecuentes:

- MEZCLADORA COMÚN DE VOLTEO
- MEZCLADORA CONTÍNUA (carga por un lado y descarga por otro)
- MEZCLADORA AL VACÍO
- MEZCLADORA AL VACÍO CON ENFRIAMIENTO
- MEZCLADORA - PICADORA se puede usar en forma continua o para cada operación en forma individual.

**f) CORTADORES DE CARNES Y GRASA EN CUBOS.**

La grasa firme o las carnes enfriadas, empujadas por un pistón, pasan a través de una rejilla de cuchillas y una cuchilla mayor. Se obtienen dados de forma regular, con cortes netos, a diferencia de una picadora que tritura no dando cortes netos. Existen modelos para carne o grasa frescos y otro para congelados. Existen dos tipos o modelos: continuo o manual.

**g) EMBUTIDORAS.**

Consisten en una tolva que recibe la pasta y, por medio de un rotor o tornillo sin fin, con o sin vacío, empuja la pasta con cierta presión a través de un pico o puntero hacia el interior de una tripa, bolsa, etc.

Existen varios modelos:

- Manuales, accionados por engranajes
- Accionados por aire comprimido (a pistón)
- Accionados por agua o hidráulicos (a pistón)

- Semi-automáticos: contienen un tanque donde se coloca la pasta o trozos de carne, se embute la carne succionada por el vacío existente (para el sistema *cook-in*)
- Automáticos continuos: por ejemplo, embutidoras y formadoras de salchichas.

Dentro de estos modelos existen opciones que embuten y porcionan volúmenes estándar de pasta, obteniéndose embutidos del mismo peso y tamaño.

#### **h) ENGRAPADORAS (CLIPLEADORAS).**

Son máquinas que sustituyen el atado manual de los embutidos, poniendo un clip o grapa de metal. Existe una gran variedad de modelos y tamaños de engrapadoras:

Estas máquinas se pueden alimentar con tripas individuales o acopladas.

Existen muchos accesorios para máquinas automáticas como por ejemplo: alimentación automática de lazos o colgadores; identificación de fecha de vencimiento del producto en la grapa.

#### **i) PORCIONADORES CON TORSIÓN.**

Es un accesorio que se incorpora a una embutidora a pistón, con rotor o rodillo sin fin, de manera que alimenta un volumen de pasta previamente establecido y a medida que se embute, un sistema de torsión (semi automático o automático) va demarcando cada pieza o unidad. Existen modelos para tripas naturales y otros para sintéticas (celulósicas).

### **j) AMARRADORAS O ATADORAS CONTÍNUAS.**

Miden y atan con hilo, en forma continua, embutidos frescos en tripas naturales. Estandarizan la producción en unidades de igual tamaño. Algunas permiten poner lazos o colgadores.

### **k) HORNOS DE COCCIÓN Y AHUMADO.**

Existen varios modelos. Se pueden construir con materiales muy diversos:

- Manuales contruidos de mampostería (ladrillos refractarios) calentados por leña o gas, y ahumados con aserrín. Estos hornos ahuman y hornean, debiendo Terminarse la cocción en agua,
- Automáticos (electromecánicos o computarizados). Contruidos en acero inoxidable. Cocinan, ahuman en frío y en caliente y pueden incluir ducha para enfriado,
- Automáticos continuos. Las salchichas entran por un lado y continuamente van saliendo cocidas, ahumadas y enfriadas.

Existen modelos horizontales donde los productos entran colgados en carros y también modelos verticales.

### **l) TANQUES DE COCCIÓN EN AGUA.**

Contruidos en acero inoxidable con aislamiento térmico, sistema de aire comprimido o bomba circulante para uniformar la temperatura del agua y control de temperatura a través de válvulas termorreguladores o solenoides y termostatos. El sistema de calentamiento puede ser por gas, vapor o electricidad.

#### **m) CORTADORAS O REBANADORAS.**

Especialmente diseñada para cortar salchichas, jamones y mortadela que se venden en rebanadas, sin la tripa celulósica, y luego se envasan al vacío. Permite una regulación de corte muy variable.

#### **n) CÁMARA DE VACÍO Y CIERRE, CÁMARA DE VACÍO Y TERMOSELLADO.**

Consiste en una cámara vertical de vacío, donde se coloca la bolsa *cook-in* en forma vertical. Se extrae el aire y se engrapa.

La bolsa *cook-in* se puede también cerrar en una máquina al vacío especialmente diseñada, donde se termosella con un sistema de mayor presión que el estándar.

#### **4.3.8.3 Disponibilidad de cámaras de frío.**

Otro factor muy importante al diseñar una fábrica es contar con una buena capacidad de frío y cámaras para las siguientes

Funciones:

- Almacenamiento de materias primas cárnicas
- Proceso de elaboración
- Almacenamiento de productos terminados
- Transporte desde la fábrica hasta el distribuidor y consumidor final.

El frío es uno de los factores más críticos en las fábricas de productos carnicos, pues esta carencia repercute directamente sobre la calidad final de los embutidos y sobre su vida útil. Será necesario contar con las siguientes cámaras frías:

a) En matadero.

- Cuarto de canales
- Cámara de retención para la inspección veterinaria (animales dudosos). En mataderos pequeños puede ser una jaula independiente dentro de la cámara de carnes
- Cámara de congelación
- Cámara de menudencias

b) En fábrica

- cámara para canales y reses antes del deshuese
- cámara de almacenamiento de carnes clasificadas
- cámara de carnes en proceso
- cámara de almacenamiento de carnes congeladas
- sala de deshuese climatizada
- cuarto refrigerado para jamonería
- sala refrigerada para empaque
- cámara de productos terminados

#### **4.3.8.4 Selección de Maquinaria y equipo.**

Habiendo establecido el proceso productivo, se procede a determinar el número de maquinaria y equipo.

La producción anual requerida es de 2, 859,329 Lbs. (Carne en canal), de éstas 1, 287,399 Lbs. serán utilizadas para la elaboración de embutidos, en las cantidades que se muestran a continuación:

**Cuadro 4.33**  
**Volumen de carne a procesar por producto.**

<b>Producto</b>	<b>Carne a emplear</b>
Salchicha	321,850 Lbs.
Mortadela	386,220 Lbs.
Jamón	257, 480 Lbs.
Chorizos	257, 480 Lbs.
Salami	64, 370 Lbs.

Las libras restantes 321, 850 Lbs. serán vendidas como carne fresca.

Para satisfacer ésta demanda se ha considerado 264 días laborales, lo que implica que se tendría una producción promedio por día de 4,877 Lbs, lo que equivale a una cantidad de 610 Lbs/ hora.

Se ha establecido un horario de 8 horas diarias (No se incluye la hora de almuerzo) de Lunes a Viernes y el día Sábado se laborará durante 4 horas.

Para cumplir con la demanda de producción requerida, es de suma importancia la capacidad (Lbs/h) de la maquinaria, así como la producción esperada y eficiencia de trabajo. (cuadro 4.34)

**Cuadro 4.34**  
**Capacidad de producción por maquina,**

<b>Proceso / Operación</b>	<b>Maquinaria</b>	<b>Núm. de Unidades</b>	<b>Capacidad</b>	<b>Producción</b>	<b>Eficiencia</b>
Faenado	Tren de matanza	1	100 cerdos/día	76 cerdos/día	76 %
Mezclado	Mezcladora	1	800 Lbs/h	610 Lbs/h	76%
Molido	Molinos	2	800 Lbs/h	580 Lbs/h	73%
Troceado	Troceadora	1	800 Lbs/h	580 Lbs/h	73%
Rebanado	Rebanadoras	3	450 Lbs/h	336 Lbs/h	75%
Cocción	Marmitas	3	600 Lbs/h	427 Lbs/h	71%
Amasado	Amasadora	1	200 Lbs/h	122 Lbs/h	61%
Embutido	Embutidoras	2	800 Lbs/h	610 Lbs/h	76%

En base a la información mostrada el cuadro 4.34 anterior se puede considerar que la planta estará trabajando a una eficiencia promedio de 73 % por lo que se puede prever que se tiene capacidad para hacer frente a un incremento de producción en la tabla 4.1 se presenta el equipo auxiliar para la planta procesadora.

Tabla 4.1

**Equipo auxiliar para manejo de materiales por lugar de trabajo para la planta procesadora de productos carnicos.**

<b>AREA DE TRABAJO</b>	<b>EQUIPO AUXILIAR</b>	<b>CANTIDAD</b>
Descarga de cerdos	Contenedores plásticos	2
	Barriles plásticos	3
Corral para Cerdos	Bebederos	2
Acceso al rastro	Jaula de sujeción	1
	Manguera plástica	1
	Bascula	1
Rastro	Contenedores para vísceras	3
	Manguera plástica	1
	Tarimas para obreros	6
	Pinzas de aturdimiento	2
	Jaula de sujeción	1
	Porta cabezas	2
Cuartos fríos	Estantes	8
	Rieles	6
	Equipos refrigerantes	3
Sala de deshuese	Mesas de acero inoxidable	4
	Tajos de madera	4
	Juegos de cuchillos para destace	6
	Carros para transporte de carne	4
	Javas plásticas	30
	Mesas para empaque	3

**Continuación de tabla 4.1**  
**Equipo auxiliar para manejo de materiales por lugar de trabajo para la**  
**planta procesadora de productos carnicos.**

<b>AREA DE TRABAJO</b>	<b>EQUIPO AUXILIAR</b>	<b>CANTIDAD</b>
Sala de elaboración de productos.	Mesas de acero inoxidable	12
	Barriles plásticos	4
	Elevadores eléctricos	2
	Basculas de mesa	4
	Espetones para secado	6
	Carros para transporte de productos	4
Mantenimiento	Kit de herramientas	3
	Estantes Para refacciones	2
Bodega de insumos	Estantes	4
	Escritorio, silla, , archivero, contómetro, máquina de escribir, teléfono.	1
Bodega de producto terminado	Estantes	5
	Escritorio, silla, archivero, máquina de escribir, teléfono, contómetro.	2
<b>Otros equipos</b>		
Planta eléctrica 5 Kw./h y tanque de diesel		1
Tanque de captación y bomba ½ Hp.		1

### 4.3.9 Recursos humanos.

La mano de obra es uno de los recursos mas importantes en cualquier industria por lo tanto esta debe ser seleccionada con extremo cuidado.

Para la planta procesadora de productos carnicos se contratara el personal que se detalla el cuadro 4.35

**Cuadro 4.35**  
**Personal requerido.**

Personal	No de plazas.
Gerente general.	1
Jefe de producción.	1
Jefe de ventas.	1
Operarios de rastro y despiece.	10
Operarios de elaboración de embutidos.	6
Encargado de control de calidad.	1
Encargado de mantenimiento.	1
Vendedores.	3
Contador.	1
Vigilante.	2
Secretaria.	1
Ordenanza.	1
Bodeguero de insumos.	1

## **Distribución de actividades para el personal de la planta.**

Para la obtención de la cantidad de operarios necesarios para el funcionamiento de la planta Procesadora de Productos Cárnicos, se consideró la forma en que está dividido todo el proceso, el cual comprende las siguientes

- Rastro.
- Destace.
- Elaboración de Embutidos.

### **Área de Rastro.**

En ésta se lleva acabo la matanza de los cerdos; esto comprende desde el aturdimiento del animal, hasta llevar las medias canales al cuarto frío, dónde reposarán hasta ser vendidas o procesadas.

Para realizar las actividades en ésta área será necesaria la contratación de 6 operarios, quienes realizarán las siguientes tareas:

**Cuadro 4.36**

#### **Actividades asignadas a los operarios de rastro**

<b>Operario</b>	<b>Actividad</b>
1	Pesar y bañar al animal
2	Aturdir y degollar
3	Cortar cabeza, patas, eviscerar
4	Cortar cabeza, patas eviscerar
5	Cortar media canal, inspeccionar, lavar medias canal
6	Pesar medias canales, llevar a cuarto frío

### **Área de Destace.**

En ésta área se realizarán todos los cortes necesarios de las medias canales, para luego ser vendida como carne fresca o que continúe a la siguiente etapa, que sería la elaboración de embutidos.

Para llevar acabo estas actividades, se contratará a 4 operarios, quienes realizarán las siguientes tareas:

**Cuadro 4.37**

#### **Actividades asignadas a los operarios de destace o despiece.**

<b>Operario</b>	<b>Actividad</b>
1	Llevar medias canales de cuarto frío
2	Destazar medias canales
3	Destazar medias canales
4	Destazar medias canales

### **Área de Elaboración de Embutidos.**

Dentro de ésta se elaborarán los diferentes productos cárnicos que se han propuesto. Para esto se contratará a 6 operarios quienes deberán realizar una serie de actividades, como se muestra a continuación:

**Cuadro 4.38****Actividades asignadas a los operarios de elaboración de productos**

<b>Operario</b>	<b>Actividad</b>
1	Llevar y pesar materia prima, trasladar a cuarto frío de PT
2	Llevar y pesar insumos trasladar a cuarto frío de PT
3	Alimentar y operar máquinas
4	Alimentar y operar máquinas
5	Alimentar y operar máquinas
6	Alimentar y operar máquinas

**4.4 Control de calidad.****a) En el área de rastro.**

En esta área básicamente se realizan dos inspecciones, una al ganado en pie y otra a las canales las cuales son:

- Inspección sanitaria ante-mortem.
- Inspección sanitaria post-mortem.

Estas permiten asegurarse de la ausencia de enfermedades contagiosas que pueden ser transmisibles al ser humano, dando pautas para separar a los animales sanos de los enfermos y debido a su importancia se presentan a continuación diferentes operaciones realizadas para la inspección del ganado porcino.

**Cuadro 4.39**  
**Inspección sanitaria ante-mortem**

INSPECCION	OPERACIONES
Ante-mortem	Observar al animal en reposo.
	Observar al animal en movimiento.
	Revisar cuerpo del animal.
	Separar animales enfermos.
	Observar y realizar examen a animales sospechosos.

**Cuadro 4.40**  
**Inspección sanitaria de la canal porcina.**

INSPECCION	OPERACIONES
Canal	Observar región lumbar.
	Palpar diafragma, pleura, peritoneo, músculos y huesos.
	Observar exterior de la canal.

Cuadro 4.41

## Inspección sanitaria de la cabeza

INSPECCION	OPERACIONES
Cabeza.	Lavado de cabeza.
	Inspección de la parte externa de la cabeza y ojos.
	Efectuar incisiones y observar ganglios linfáticos cervicales parotidos, retrofaringeos, laterales, ganglios de la mandíbula y retrofaringeos medios.
	Separar lengua de cabeza.
	Inspeccionar y palpar lengua
	Efectuar incisiones y observar músculos de masticación.

**Cuadro 4.42****Inspección sanitaria de las vísceras.**

<b>INSPECCION</b>	<b>OPERACIONES</b>
Vísceras.	Observar vísceras abdominales unión rumino-reticular, esófago y brazo.
	Efectuar incisiones y observar nódulos linfáticos del pulmón.
	Observar y palpar la superficie dorsal de los pulmones.
	Efectuar incisiones en el corazón y septum interventricular observar la superficie de la cortada, externa e interna.
	Voltar pulmones y observar superficies ventriculares.
	Efectuar incisiones y observar los nódulos linfáticos hepáticos.
	Abrir conducto biliar en ambas direcciones y observar.
	Voltar hígado y palpar la impresión renal y superficie dorsal.

Todas la operaciones antes mencionadas deben realizarse a la totalidad de cerdos a faenar y faenados.

**b) En el área de procesamiento.****Laboratorio de control de calidad.****Objetivos**

La finalidad de cualquier fábrica de embutidos consiste en elaborar productos confiables desde el punto de vista sanitario, con buena presentación, uniformes, que agraden a los consumidores y a precios lo más reducidos posible.

De esta forma se garantiza la permanencia en el mercado, se optimizan las condiciones de competencia y se facilita el aumento en las ventas.

Para lograr estos objetivos es imprescindible poner en marcha un sistema de control de la calidad de forma que, celosamente, dentro de una metodología de trabajo claramente establecida y siguiendo un procedimiento ordenado, se vigilen cuidadosa y diariamente las condiciones sanitarias ambientales y de las materias primas, así como las desviaciones de los estándares de producción predeterminados.

Por lo tanto, es necesario en primer lugar seleccionar un técnico idóneo, con experiencia, que esté consciente de la filosofía de la gestión de la calidad. Tendrá que ser práctico, ordenado y deberá contar con el apoyo total de la Gerencia General y del Encargado de la Producción para poder desempeñar con éxito sus funciones.

**4.4.1 Pruebas de laboratorio.****MICROBIOLOGÍA**

Como referencia, se deben efectuar controles periódicos de las diferentes materias primas cárnicas, productos en proceso y productos terminados.

Se llevarán a cabo los siguientes análisis, con los resultados expresados en ufc/g, que significa total de unidades formadoras de colonias por gramo de producto analizado.

- mesófilos totales
- coliformes totales
- coliformes fecales
- stafilococcus aureus

#### ANÁLISIS FÍSICO-QUÍMICOS

Se requiere el siguiente equipamiento:

- calibrador (para, por ejemplo, medición de diámetro de embutido)
- micrómetro (para medición de espesor de bolsas o película de vacío)
- metro (para medidas de bolsas o ancho plano de tripas)
- potenciómetro (medición de pH en carnes o salame)
- balanza de precisión (sensibilidad 0.001 g)
- higrómetro (determinación de humedad en cámaras frías o secadero de salame)
- termómetros (sensibilidad -30 a + 150°C)
- salímetro (medida de concentración de sal en carnes saladas, por ejemplo, jamones crudos, productos cocidos terminados, etc.)

Los análisis químicos a realizarse son:

- proteínas.
- materia grasa.
- humedad.
- cenizas.
- cloruros (sal o NaCl).
- nitritos.

- nitratos.
- colorantes.

#### **4.4.2 Establecimiento de normas de procedimiento para el control de la calidad.**

Para iniciar en una planta las tareas de control de calidad desde el punto de vista microbiológico, es recomendable comenzar con un relevamiento microbiológico de las diferentes materias primas, de los productos en proceso y de los productos terminados crudos o cocidos. Por ejemplo:

- carnes de primera (para salame o jamón)
- carnes de segunda (mortadela, leonesa y chorizos)
- carnes de tercera.
- emulsión de cuero de cerdo
- panzas de cerdo y mondongo
- emulsión de ligamentos, etc.
- carnes en proceso
- productos terminados

El objetivo de este estudio reside en recabar información de carácter estadístico acerca del tipo de flora dominante en los diferentes procesos de elaboración y en los productos terminados y conocer cuáles son los recuentos encontrados al comienzo de la gestión de calidad.

Esto estará indicando las condiciones de higiene de las materias primas y de los procesos de elaboración. También, si son eficaces los procesos de cocción en los que se busca reducir la carga bacteriana de la carne o de las pastas, a fin de lograr una vida útil lo más prolongada posible.

En esta evaluación deben tenerse en cuenta los factores ambientales como la temperatura ambiente en las distintas épocas del año (invierno, verano, etc.)

En base a estos relevamientos de valores microbiológicos se toman las medidas correctivas de manejo y de higiene para, en caso necesario, disminuir rápidamente estos valores hasta llegar a valores aceptables; éstos se establecen tomando en cuenta las buenas prácticas de manufactura, de higiene del personal, y de limpieza y desinfección de los utensilios y de la planta en general. Después de un tiempo de establecidas todas las medidas correctivas para reducir las cargas bacterianas y prolongar la vida útil y mejorar la calidad de los productos, se llevan a cabo nuevas determinaciones microbiológicas.

Para poner en práctica estos controles se establece un plan estratégico de muestreos representativos y de análisis en donde se especifican:

- Número de muestras a tomar (ver tabla 4.2).

**Tabla 4.2**  
**Muestreo y criterio de aceptabilidad.**

Tamaño del lote, N (1)	Numero de unidades a seleccionar, n (2)	Numero de unidades defectuosas (3)	Submuestra tomada de las unidades seleccionadas (4)
Hasta 150	5	0	2
151 a 300	10	1	3
301 a 500	13	1	4
501 a 1000	20	2	5
1001 a 3000	32	3	6
Sobre 3001	50	5	7

**Fuente: Normas ICAITI 34130 Carne y productos carnicos.**

- Tipo de producto (materia prima, en proceso o producto terminado, sin envasar o envasado)
- Frecuencia de muestreo (semanal o quincenal)
- Tipo de análisis a realizar

#### **Procedimiento de muestreo para el control de calidad.**

- a) Número de unidades de muestreo: El número de muestras que se deben tomar para determinar las características organolépticas y características químicas, esta especificado en la columna (2) de la tabla 4.2. de la muestra seleccionada se toma una submuestra según se indica en la columna (4).

El sabor, olor, color, aspecto y consistencia, se determinan en cada una de las unidades seleccionadas según la columna (2) de la tabla 4.2.

Los análisis químicos se llevaran acabo en cada una de las submuestras seleccionadas según la columna (4) de la tabla 4.2.

- b) Procedimiento operatorio: La selección de las unidades de muestreo del lote del cual se han de tomar las muestras de ensayo, se debe hacer al azar y de tal manera que se obtengan unidades de todas partes del lote. Para realizar esta selección se numeran las unidades comenzando por cualquier unidad y en el orden que se desee y cada errésima unidad constituirá la unidad de muestreo a seleccionar. El valor de  $r$  resulta de dividir el tamaño del lote,  $N$ , entre el número de unidades de muestreo a seleccionar,  $n$ .
- c) Criterio de aceptabilidad: El lote será satisfactorio con respecto a las características organolépticas, si el número de unidades defectuosas no excede el número correspondiente indicado en la columna (3) de la tabla 4.2.

El lote será satisfactorio con respecto a las características químicas si todas las unidades cumplen con las especificaciones indicadas en la tabla 4.3.

**Tabla 4.3**

**Especificaciones de características químicas-microbiológicas de los productos Carnicos**

producto	Recuento total aeróbico a 32 ° c	Salmonella ssp	Staphilococcus aureus	Clostridium perfringens	Escherichia coli		Coniformes totales		Listeria monocitogenes
					UFC/g	NMP /g	UFC/g	NMP /g	
Precocido listo para comer	1 x 10 <sup>5</sup> UFC/g máx.	Ausente en 25 gr.	10 UFC/g máx.	10 UFC/g máx.	10 máx.	0.4 máx.	100 máx.	15 máx.	Ausencia /g
Precocido, normalmente e requiere cocimiento antes de ser consumido	1 x 10 <sup>5</sup> UFC/g máx.	Ausente en 25 gr.	10 UFC/g máx.	10 UFC/g máx.	10 máx.	0.4 máx.	100 máx.	15 máx.	Ausencia /g
Crudo requiere cocimiento antes de ser consumido	1 x 10 <sup>5</sup> UFC/g máx.	Ausente en 10 gr.	10 UFC/g máx.	10 UFC/g máx.	10 máx.	0.4 máx.	100 máx.	15 máx.	Ausencia /g

**Fuente: Ministerio de salud publica y asistencia social de El Salvador**

d) Se archivan esta documentación y los resultados obtenidos.

A modo de ejemplo, si se detecta un recuento bacteriano elevado o presencia de patógenos en un producto terminado, debe centrarse la búsqueda en la evaluación de las materias primas de este producto y en las condiciones higiénicas del proceso de su elaboración.

Puede también tratarse de un problema de higiene del personal, por ejemplo de heridas en las manos que estén contaminando con estafilococo dorado tan común en éstas; la presencia de coliformes fecales puede indicar falta de

higiene al salir de los servicios sanitarios; puede asimismo deberse a insuficiente lavado y desinfección de los utensilios, etc.

Otra posible causa es una cocción insuficiente en la cual la temperatura final en el centro del producto no sea la suficiente, quedando el producto crudo y con una carga bacteriana muy elevada, lo cual altera rápidamente el producto final, reduciendo su vida útil.

En la cocción de un producto se persiguen múltiples objetivos tales como:

- Formación de un color rojo de curado, agradable y estable.
- coagulación de las proteínas de la carne y obtención de la textura y mordida deseadas en el producto terminado.
- estabilidad de la emulsión.
- obtención de sabor y aroma
- destrucción de los microorganismos presentes en la masa provenientes de las materias primas y de los manipuleos a que es sometida durante el proceso de elaboración.

Por todos estos motivos es muy importante aplicar para cada producto y formato un tratamiento térmico adecuado en tiempo y temperatura, con el doble fin de obtener las características organolépticas esperadas del producto final y muy especialmente de reducir la carga bacteriana final de modo de garantizar una vida útil lo más larga posible.

Los empeños por controlar las cargas bacterianas en cualquier producción son tareas permanentes, donde es muy importante la educación del personal, el control de proceso de elaboración y las verificaciones de las materias primas.

Por otro lado también es muy importante controlar la producción para alcanzar el objetivo de su estandarización.

Por qué razón? Porque los consumidores desean, en primer lugar, comprar productos sanos pero ese concepto no es el único en el momento de la decisión de compra. Aparte de su precio, se busca un producto agradable y estándar, o sea que cada vez que se compre satisfaga las expectativas de compra y agrade de igual forma.

Los responsables de producción deben estar conscientes de la importancia de la estandarización de la producción. Por lo tanto, Control de Calidad debe también velar por la estandarización de la producción.

Desde el punto de vista físico-químico, el producto terminado debe estar elaborado dentro de determinado patrón.

El producto terminado debe ser elaborado cumpliendo determinadas especificaciones, establecidas previamente de forma de evitar cambios substanciales que repercutan en las características organolépticas (color, olor, sabor, textura, jugosidad, etc.)

En términos generales se deben controlar, de acuerdo a especificaciones predeterminadas, las diferentes materias primas provenientes de los diferentes proveedores.

El control de la calidad de cada materia prima debe hacerse al ingreso de dichos materiales a fábrica.

De acuerdo a un plan de muestreo, establecido y confiable, se toman una o más muestras que se analizan en el laboratorio propio o en uno externo de apoyo.

Inmediatamente después del análisis, se determina si dicho producto se ajusta a las especificaciones de calidad establecidas.

## **4.5 Mantenimiento industrial.**

### **4.5.1 Plan de mantenimiento preventivo.**

En un afán por mejorar el desempeño de la planta procesadora de productos carnicos y con el objetivo de garantizar su buen funcionamiento, se hace necesario contar con un programa de mantenimiento preventivo. En dicho plan se llevara un registro de la maquinaria y equipo existente así como las actividades de mantenimiento y sus tiempos de realización.

Este plan básicamente cubrirá los aspectos que se detallan a continuación.

#### **1. Lubricación**

Debido a la diversidad de máquinas, la tarea de lubricación se verá modificada nada más en tiempo de aplicación y que alguna de estas máquinas requiere de mayor lubricación que otra, por lo que para realizar esta operación de una manera eficiente debe tenerse en cuenta el rendimiento de la máquina.

La lubricación hay que llevarla a cabo de las dos formas siguientes:

- a. En todos los equipos de la empresa donde se ve externamente que es necesario que los mantenedores den la lubricación.
- b. El segundo es interiormente en donde las máquinas vienen provistas de un sistema de irrigación de lubricante, es decir, de un pequeño depósito de aceite el cual abastece al sistema y a los dispositivos en movimiento.

Al realizar la lubricación de la maquinaria y/o equipo se deben considerar los siguientes aspectos:

- Cuando se efectúa la lubricación en la parte exterior de cualquier máquina, se debe aplicar a poner la cantidad necesaria de aceite y no sobrepasar dicha cantidad ya que así se evitan algún problema de derramamiento de este que puede provocar una caída al personal como también se reducirán el gasto de lubricantes. Estas consideraciones también son necesarias tenerlas presentes en la lubricación de las partes internas de las máquinas.
- Otro punto importante para la efectiva lubricación es que, es más recomendable hacer una limpieza general de las máquinas y después lubricar, engrasar, y revisar los otros dispositivos para que de esta manera los trabajos puedan efectuarse efectivamente.

## 2. Engrase.

De la misma forma que la lubricación, el engrase de la maquinaria deberá modificarse nada más en el tiempo de aplicación, teniendo en cuenta el rendimiento de ésta.

El engrase se llevará a cabo más que todo en las partes internas de la maquinaria como son las chumaceras, engranajes, etc.

## 3. Limpieza general.

Este aspecto contempla el enjuague, lavado y/o desinfección de las partes externas de la maquinaria, las cuales entran en contacto directo con el producto en proceso, Ej.: platos de molinos cutter, superficie interior marmita, etc.

#### 4. Revisión eléctrica.

Consiste en realizar un chequeo minucioso al sistema eléctrico de la maquinaria y/o equipo. Este contemplará, si fuere necesario, la reparación, cambio y/o ajuste de cualquier elemento que se encuentre con desperfectos.

#### 5. Otros.

En este rubros se contemplan todas aquellas actividades particulares de cada máquina y/o equipo como por ejemplo el cambio de cuchilla de las sierras verticales, afilado de las aspas de los cutter, lavado de los cuartos fríos, etc.

### **4.5.2 Trabajos ocasionales de mantenimiento.**

Estos se refieren a los trabajos que son específicos de cada maquina y estas individualmente, están de acuerdo a dos sectores que son:

1. El tiempo de uso de la maquina.
2. El tiempo diario de actividades.

Estos se presentan a medida que transcurren a trabajos ocasionales, los cuales son realizados de acuerdo a la vigencia y disponibilidad de los recursos de la empresa.

### **4.5.3 Programación del mantenimiento preventivo.**

Es importante hacer notar que los trabajos que se presentarán son generales, los cuales los desempeña la sección por lo que no constituyen la totalidad de las operaciones de mantenimiento ejecutados, ya que hay trabajos que son de naturaleza ocasional, para los cuales se aplicará mantenimiento correctivo dado que es difícil controlarlo.

En cuadro 4.43 se resumen actividades de mantenimiento para cada una de las máquinas así como la frecuencia de dichas actividades.

**Cuadro 4.43**  
**Actividades de mantenimiento.**

<b>Maquinaria / Equipo</b>	<b>Actividades</b>	<b>Frecuencia</b>
Planta Eléctrica	- Limpieza general	1 semana
	- Lubricación general	2 semana
	- Revisión general	1 semana
Molino Para Carne	- Limpieza general	1 semana
	- Revisión general	1 mes
	- Lubricación general	2 semanas
Embutidora Continua al vacío	- Limpieza general	1 mes
	- Lubricación general	1 mes
	- Revisión general	1 mes
Mezcladora	- Limpieza general	2 semana
	- Lubricación total	2 semana
	- Revisión general	1 mes
Cierra de Cinta Industrial	- Limpieza general	1 mes
	- Lubricación general	1 mes
	- Revisión general	1 mes
Empacadora	- Limpieza general	1 día
	- Lubricación	1 mes
	- Revisión de cables, tenazas y ventiladores	1 mes
Troceadora	- Limpieza general	1 día
	- Lubricación general	1 semana
	- Revisión general	1 mes

Continuación cuadro 4.43

<b>Maquinaria / Equipo</b>	<b>Actividades</b>	<b>Frecuencia</b>
Marmita	- Limpieza general - Revisión de mangueras. - Revisión general	1 día 1 semana 1 mes
Cámara de ahumado	- Limpieza general - Revisión de suministro de vapor - Revisión general	1 semana 1 semana 1 mes
Rebanadora	- Limpieza general - Revisión general - Lubricación general	1 día 1 mes. 2 semana
Atadora de Embutidos	- Limpieza general - Lubricación - Revisión de cables, tenazas y ventiladores	1 día 1 semana 1 mes
Amasadora	- Limpieza general - Lubricación total - Revisión general	2 semana 2 semana 1 mes

En el cuadro anterior Básicamente las actividades se reducen a tres:

- Limpieza general:

Esta consiste en hacer una limpieza de cada parte de las máquinas dado que puede contener cualquier residuo de los diferentes materiales que en ellas se trabajan.

- Lubricación general:

Aquí se hace una aplicación de aceite o grasa dependiendo de que parte sea o del tipo de máquina herramienta. Es necesario hacer mención que para algunas de las máquinas es necesario una lubricación interna.

- Revisión general:

Esta consiste en la revisión de todas las partes de la maquina y si hubiera fuese necesario corregir cualquier falla en caso que existiera.

Con estos datos se pretende obtener un plan de mantenimiento basado en un período mensual por lo que así se podrá distribuir estas actividades en el tiempo que se tiene disponible.

## **4.5 Higiene y seguridad industrial.**

Las personas son muy importantes dentro de los lugares de trabajo; por tal motivo es necesario mantenerlo en condiciones óptimas eliminando los riesgos de trabajo potenciales, por medio de la promoción de la educación y capacitación de los trabajadores para su prevención.

La Higiene y Seguridad Industrial esta definida como un conjunto de conocimientos y técnicas que se emplean con el objeto de evitar accidentes y conservar la salud en el trabajo.

## **La Higiene Industrial**

Esta tiene como objetivo evitar y controlar las enfermedades profesionales y establecer todo tipo de medidas para preservar la salud y la vida, amenazadas por causas intrínsecas al trabajo y al medio donde se desarrollan, además de proporcionar un ambiente de trabajo limpio para que los empleados laboren, logrando así que su integridad moral y física no se vea afectada.

## **La Seguridad Industrial**

Su objetivo es señalar los lugares de riesgos dentro de la planta así como también las posibles formas de evitarlos.

A continuación se establecen las estrategias a seguir para disminuir las acciones y condiciones inseguras de la empresa, basándose en factores básicos.

### **a. Factores Físicos**

#### **1. VENTILACIÓN**

Este factor tiene como fin proveer a los trabajadores de aire limpio y fresco mediante la circulación del mismo. En la planta procesadora de productos carnicos, el área de elaboración de embutidos produce mucho calor debido a la maquinaria que allí se utiliza, además la sala de elaboración y el área de despostado deberán estar climatizadas para evitar la contaminación de los productos y proveer condiciones de trabajo adecuadas a las personas que laboran en dichas áreas.

## 2. ILUMINACION

Se calcula que el 80% de información requerida para ejecutar un trabajo se adquiere por la vista. La buena visibilidad del equipo, del producto y de los datos relacionados con el trabajo es un factor esencial acelerar la producción, reducir el número de piezas defectuosas, disminuir el despilfarro, así como prevenir la fatiga visual y las cefaleas de los trabajadores. Cabe añadir que la visibilidad insuficiente y el deslumbramiento son causas frecuentes de accidentes.

La iluminación de un local depende de varios factores como el tamaño del objeto que se trabaja, el color del material, la distancia de los ojos y la precisión del trabajo. Para la planta se utilizará luz natural y artificial.

## 3. RUIDO Y VIBRACIONES

El ruido es generado principalmente por operaciones sumamente mecanizadas, la aceleración del ritmo de las máquinas y el número de máquinas en el lugar de trabajo. El ruido puede causar trastornos sensorimotrices, neurovegetativos y metabólicos provocando así fatiga industrial, irritabilidad, disminución de la productividad y accidentes de trabajo.

### **b. Factores Humanos**

#### 1. ACTITUDES

Este se relaciona con la personalidad de las personas, un accidente según este factor puede existir cuando el trabajador conoce la forma adecuada de prevenir accidentes y hace caso omiso del mismo, actuando de manera incorrecta. Por lo que el supervisor se encargará que los trabajadores actúen de manera adecuada.

## 2. CONOCIMIENTOS

Este se refiere al caso en el que ocurren los accidentes cuando el trabajador no tiene conocimiento de cómo debe actuar en el trabajo, para contrarrestar esto se le darán charlas y se les hará ver los riesgos en los que pueden incurrir si actúan mal, además de las medidas que deben adoptar para evitar sufrir un accidente o enfermedad profesional.

A continuación se establece las condiciones riesgosas que imperan en cada lugar de trabajo:

- Corrales.

En esta área se trabajará con animales vivos por que los trabajadores pueden ser golpeados infectados con algún tipo de enfermedad. Para esta área de trabajo el equipo de cada trabajador se indica en el cuadro 4.44.

- Sala de matanza.

En esta área los operarios están en contacto con la sangre y fluidos de los animales además de operar equipo y herramientas cortantes.

- Sala de deshuese.

En esta área se realiza el desposte del animal, el trabajador esta en contacto con la sangre del animal y opera equipo cortante.

- Sala de elaboración de productos.

En esta sala los operarios entran en contacto con la carne y operan maquinaria de corte con protección.

En base a las condiciones anteriormente mencionadas, en el cuadro 4.44 se calcula el equipo de seguridad a suministrar según las áreas durante un año de trabajo. Los cálculos se efectuaron basados en que la cantidad de equipo a proporcionar por año a cada operario, estos equipos son: Guantes de hule, gabachas de plástico, gabachas de tela casco de fibra de vidrio, redes para el pelo y botas de hule.

**Cuadro 4.44**

**Equipo de protección personal para cada operario de la planta procesadora de productos carnicos (por año).**

Eq. Área	Guantes de hule	Gabacha de plástico	Gabacha de tela	Casco	Red para el pelo	Botas de hule
Corrales	4	3	-	-	-	2
Sala de matanza	-	3	-	1	-	2
Sala de deshuese	-	-	3	-	3	-
Sala de elaboración de los productos.	-	-	3	-	3	-

Como disposiciones generales de Higiene y Seguridad Industrial, se colocarán extintores de 20 libras del tipo ABC ubicados estratégicamente como se muestra en la distribución de la planta, no se cerrarán con llave las puertas en horas de trabajo, se demarcará la ruta que debe seguir en caso de evacuación del personal trazando líneas amarillas para que los trabajadores sigan esas vías y como punto final se limpiará la planta por medio de ordenanzas, además de inculcar la auto- limpieza y el orden de cada lugar de trabajo por los trabajadores.

#### **4.5.1 Higiene y limpieza en la sala de sacrificio de ganado.**

Antes de comenzar la matanza, se debe mojar con agua fría todas las paredes, pisos, mesas y utensilios, para evitar que la sangre se adhiera, dificultando su remoción.

En países con climas calurosos como el nuestro es donde más se recomienda esta medida.

Durante la matanza se prohíbe emplear mangueras para la limpieza de paredes, pisos y utensilios, porque no es conveniente salpicar las medias reses con agua contaminada.

El único lugar en el cual se autoriza el empleo de manguera con agua caliente para lavar, es en la mesa o carro de inspección de vísceras. Este carro debe ser lavado y desinfectado luego de cada inspección.

Se usaran palas y lampazos de acero inoxidable para recoger sangre coagulada y desperdicios de la matanza. En el matadero se aprovecha el tiempo de descanso para recoger sólidos y para el lavado de las paredes de la zona del desangrado.

Para una limpieza adecuada se deben seguir varias etapas:

#### **BARRIDO DE SÓLIDOS**

Finalizada la matanza, debe recoger primeramente todos los sólidos que se encuentran en el piso los cuales se destinarán a la elaboración de harina de carne.

Los recipientes con productos no comestibles también se llevan a la zona de elaboración de harina de carne.

En esta zona debe existir un lavadero para limpiar estos carros y proceder a su desinfección antes de que vuelvan a la zona de matanza.

### **LAVADO CON AGUA FRÍA**

Deben existir en cantidad suficiente conexiones para mangueras con el fin de realizar el primer lavado con agua fría a una temperatura no mayor de 30°C y a presión.

Este primer lavado se realiza con agua fría y a presión para que se desprendan fácilmente las partículas de carne y sangre (proteínas). De hacerse este lavado con agua a una temperatura mayor de 50°C, se coagularían las proteínas por el calor y se fijarían en las superficies de paredes y equipos.

### **CEPILLADO CON AGUA CALIENTE Y DETERGENTE**

Para facilitar la remoción de la grasa de las superficies, éstas deben cepillarse fuertemente con agua caliente (60 a 70°C) y un detergente. De esta forma, las grasas se emulsionan por la acción del detergente, el agua caliente y el cepillado violento, y se desprenden con facilidad.

### **ENJUAGADO CON AGUA TIBIA**

A continuación se elimina el detergente con agua tibia que arrastra consigo las partículas de grasa y proteínas, quedando las superficies limpias.

### **DESINFECCIÓN**

Se usa agua clorada, sales cuaternarias de amonio u otro tipo de desinfectante autorizado por las normas sanitarias vigentes del país.

## **SECADO**

Para ello se emplea aire comprimido o se deja secar solo ayudado por la temperatura ambiente.

## **APLICACIÓN DE ACEITE MINERAL**

Para proteger todos los implementos como mesas, utensilios, equipos, etc., se aplica con una esponja una delgada capa de aceite mineral.

## **LIMPIEZA DE CARUCHAS O ROLDANAS**

Se recomienda que estas herramientas sean fabricadas totalmente de acero inoxidable o bien con el gancho de acero inoxidable y la base de hierro.

## **LAVADO DE GANCHOS DE ACERO INOXIDABLE**

- lavado con agua caliente y detergente
- enjuagado con agua caliente
- desinfección
- secado
- aceite mineral

## **LAVADO DE GANCHOS DE HIERRO Y ACERO INOXIDABLE**

- lavado con agua caliente y detergente
- lavado con agua caliente y soda cáustica
- enjuagado con agua caliente
- secado
- aceite mineral

Estos ganchos deben colgarse en carros y ser guardados en cuartos herméticamente cerrados.

## **LIMPIEZA DE DESAGÜES**

Terminada la limpieza general de paredes, pisos y utensilios, se deben lavar los sistemas de desagüe. Para ello se procede en el siguiente orden:

- retirar los coladores con los sólidos retenidos.
- lavar con agua caliente y jabón
- echar en las cañerías agua caliente con soda u otros desengrasantes que se ofrecen en el mercado
- colocar nuevamente los coladores y las tapas para evitar el ingreso de roedores e insectos
- llenar los sifones con agua clorada

### **4.5.2 Limpieza y desinfección de instrumentos, recipientes y maquinaria.**

El procedimiento para la limpieza de los instrumentos, recipientes y maquinaria comprende primeramente la separación de remanentes (restos del producto semi – elaborado u otros) utilizando para ello agua a presión moderada, posteriormente se fregará la superficie con un cepillo de cerdas plásticas utilizando una solución de agua y detergente (las piezas desmontables de las máquinas y los pequeños dispositivos del equipo se remojarán en detergente en un recipiente aparte, con el fin de remover la suciedad antes de comenzar a limpiar). Después de esto se realizará un enjuague final para retirar la solución detergente, finalizando con el secado.

Para llevar a cabo este tipo de limpieza se necesitarán:

- 1) Agua potable.

- 2) Detergente del tipo no corrosivo, que remueva y elimine la suciedad de las superficies, siendo utilizable en cualquier superficie metálica o plástica.
- 3) Manguera con boquilla de presión.
- 4) Recipientes plásticos para depositar piezas pequeñas y desmontables de la maquinaria.
- 5) Cepillos de cerdas plásticas, para fregar la superficie con solución de agua más detergente.
- 6) Franelas u otro tipo de material absorbente con el que se pueda iniciar el proceso de secado.

Para liberar los instrumentos, recipientes y maquinarias de la acción de microorganismos se empleará el proceso de desinfección, posterior al de limpieza. Para llevar a cabo esta etapa se utilizará el hipoclorito de sodio, ya que este desinfectante tiene un efecto rápido sobre una mayor cantidad de microorganismos.

Los anteriores procesos de limpieza y desinfección se realizarán al finalizar cada día de trabajo, para los utensilios y herramientas utilizados en la elaboración de embutidos, y una vez por semana para la maquinaria.

### **4.5.3 Control de roedores.**

Los roedores domésticos, ratas y ratones, son seres muy inteligentes. Capaces de penetrar en casi todas partes, socavan la tierra por debajo de las construcciones de mampostería, perforan los aislamientos de las cámaras de frío, etc. Tienen garras muy afiladas que les permiten trepar por muros muy lisos y caminar por cañerías.

Son buenos nadadores, pudiendo trasladarse por cañerías de desagües llegando incluso a sobrepasar los sifones con agua. Viven en las cloacas, bodegas o depósitos y donde exista comida o residuos de las mismas.

Por eso se hace mucho hincapié en el entorno de una fábrica de embutidos, el control de los efluentes y la insistente preocupación de mantener adecuadas condiciones higiénicas en la planta, un ordenamiento en los depósitos de materias primas, talleres y demás áreas de trabajo.

Desde el punto de vista de la salud pública, las ratas son portadoras de muchas enfermedades que se transmiten al hombre, por lo cual debe existir en cualquier fábrica de alimentos un severo, metódico e insistente plan de control.

Para un adecuado control se requiere:

- Erradicar basureros aledaños a la fábrica
- Mantener el entorno ordenado y limpio
- No dejar alimentos o materias primas fuera de las cámaras de frío
- Emplear enemigos naturales de los roedores como son gatos y perros
- Emplear trampas con cebos especialmente preparados
- Usar rodenticidas.

El método más eficaz en el control de roedores es el empleo de rodenticidas.

Son sustancias tóxicas que se encuentran en el mercado en forma de cebos líquidos o sólidos que, colocados estratégicamente y con un plan de rotación de ubicación y de producto, consiguen eficaces resultados.

Existen en el mercado varios tipos de raticidas, cuyos principios activos matan de diferentes maneras.

#### **4.5.4. Control de insectos.**

Otra importante tarea higiénico-sanitaria es el control de insectos tales como moscas, cucarachas, polillas, etc.

Para ello será necesario que todas las aberturas hacia el exterior tengan mallas antiinsectos de material plástico, alambre galvanizado o fibra.

Estas medidas son impedimentos mecánicos que evitan el ingreso de ciertos tipos de insectos. Su empleo es muy eficaz.

Sin embargo, existen otros insectos como las cucarachas. Por tratarse de insectos voladores que, además, ingresan por las cañerías de desagües, son más difíciles de controlar.

La mejor forma de hacerlo es a través de fumigaciones estratégicas con productos químicos de baja toxicidad para el ser humano y especialmente indicados para su empleo en fábricas de alimentos.

Los principios activos son piretroides o piretrinas que en concentraciones bajas son altamente tóxicos para los animales de sangre fría como los insectos pero no para el hombre.

Después de fumigar por el exterior de la planta, especialmente en aberturas y cañerías, estos productos se deben aplicar estratégicamente en el interior de la planta, especialmente en las áreas más calientes, zonas ideales para la reproducción de las cucarachas, o en áreas donde existan residuos de comida. Estos productos tienen una acción residual de unos 30 días.

## 4.6 Distribución en planta.

Es la colocación física ordenada de los medios industriales, tales como maquinaria, equipo, espacio requerido para el movimiento de materiales y su almacenaje, además el espacio necesario para la mano de obra indirecta, servicios auxiliares y los beneficios correspondientes.

### PRINCIPIOS BASICOS PARA LA DISTRIBUCIÓN EN PLANTA

Para realizar una buena distribución de la planta es necesario conocer algunos principios fundamentales que se presentan a continuación.

- Integración Global.
- Mínima Distancia de Recorrido.
- Flujo de Materiales.
- Utilización de Espacio.
- Seguridad y Bienestar para el Trabajador.
- Flexibilidad.

Este conjunto de principios se refiere en particular, a que el diagrama de flujo a adoptar asegure una velocidad satisfactoria en el manejo de las materias primas y productos que se traduzca en intervalos de tiempo mínimos entre operaciones y consecuentemente en trayectos cortos entre ellos compatibles con el tamaño y tipo de planta.

Siempre que sea posible, el movimiento de los productos debe seguir una línea recta desde el área de recepción de materias primas y pasando por su zona de almacenamiento refrigerado, prolijado, reducción de tamaño (picado), emulsificación, llenado, ahumado y cocción hasta el área de empaque, almacenamiento refrigerado y despacho de los productos terminados.

A estos efectos, es importante que el equipo básico del proceso se disponga según una distribución definida con forma de L, U, etc. Que favorezca un movimiento eficiente de materias primas e ingredientes.

Paralelamente al logro de una buena distribución, debe procurarse acondicionar mediante refrigeración los locales destinados al corte y prolijado de carcasas y carnes.

En términos generales, la planta completa para el faenado y elaboración de embutidos se compone de distintas áreas las cuales son:

- **Corral de ayuno.**
- **Acceso de animales.**
- **Sala de matanza.**
- **Cuarto de refrigeración.**
- **Cuarto de refrigeración para el curado y para la conservación de la carne despiezada.**
- **Cuarto de refrigeración para los productos terminados.**
- **Cuarto de maduración y secado.**
  
- **Almacén de ingredientes.**
- **Oficina.**
- **Laboratorio de control de calidad.**
- **Sala de deshuese.**
- **Sala de elaboración de los productos.**
- **Cuarto del tanque de gas propano.**
- **Cubículo para herramientas y repuestos.**
- **Sanitarios.**
- **Vestidores y comedor.**
- **Entrada del personal.**

- Zona de descarga.
- Vigilancia.
- Cuarto de limpieza.
- Planta eléctrica.

#### 4.6.1 Carta de actividades relacionadas.

La carta de actividades relacionadas es una herramienta de la ingeniería industrial que sirve para relacionar las actividades de producción dentro de una planta, para realizar esta gráfica es necesario tomar en cuenta ciertos motivos de cercanía y la importancia de la misma, en el cuadro 4.45 se observa la importancia de cercanía entre bloques y en el cuadro 4.46 se definen los motivos de cercanía de los mismos. En la tabla 4.4 se presenta la gráfica de relaciones.

**Cuadro 4.45**  
**Importancia de cercanía**

<b>SÍMBOLO</b>	<b>SIGNIFICADO</b>
A	Absolutamente necesario
E	Especialmente importante
I	Importante
O	Normal
U	Sin importancia
X	Indeseable

**Cuadro 4.46**  
**Motivos de cercanía**

<b>SÍMBOLO</b>	<b>SIGNIFICADO</b>
1	Por control
2	Por proceso
3	Por higiene
4	Por conveniencia
5	Por seguridad



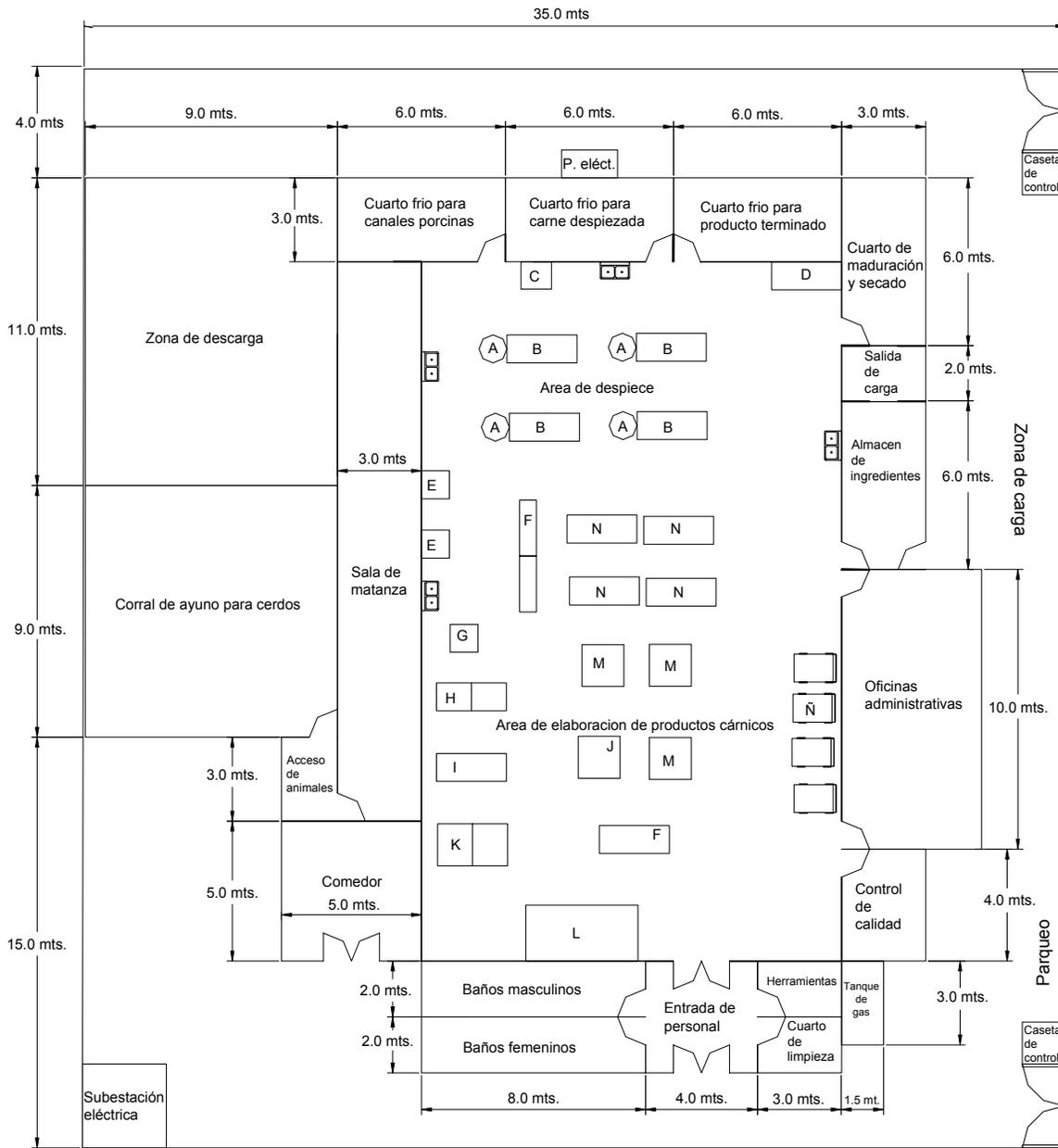
#### 4.6.2 Cálculo de espacios.

En el cuadro 4.47 se muestra el espacio requerido para cada área de la planta dichas áreas fueron calculadas tomando en cuenta el área de la maquinaria y el espacio para el movimiento de los trabajadores y la materia prima.

**Cuadro 4.47**  
**Espacio requerido para cada una de las áreas de la empresa**

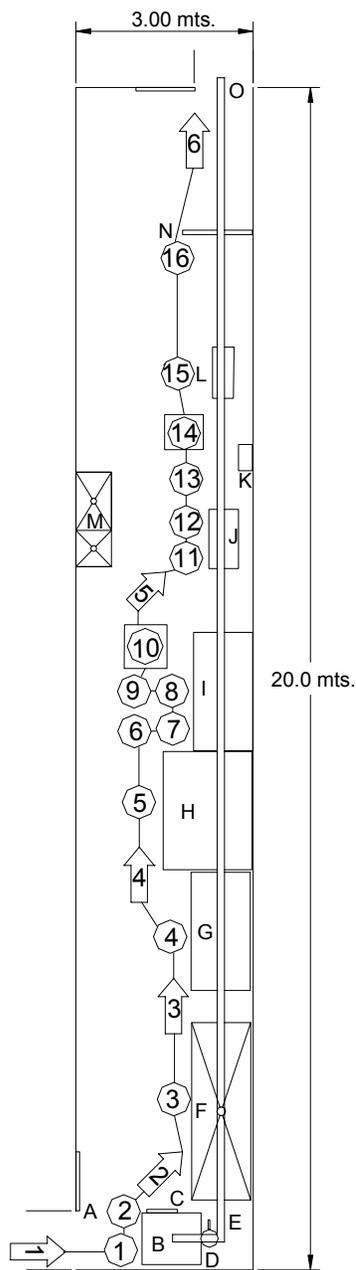
DESCRIPCION	ÁREA (M <sup>2</sup> )
Corral de ayuno.	81
Acceso de animales.	6
Sala de matanza.	60
Cuarto de refrigeración para medias canales.	18
Cuarto de refrigeración para el curado y para la conservación de la carne despiezada.	18
Cuarto de refrigeración para los productos terminados.	18
Cuarto de maduración y secado.	18
Almacén de ingredientes.	18
Oficina.	50
Laboratorio de control de calidad.	12
Sala de deshuese.	125
Sala de elaboración de los productos.	250
Cuarto para el tanque de gas propano.	4.5
Cubículo para herramientas y repuestos.	6
Sanitarios.	32
Vestidores y comedor.	45
Entrada del personal.	16
Zona de descarga.	99
Vigilancia.	4.5
Cuarto de limpieza.	6
Planta eléctrica.	2
<b>TOTAL</b>	<b>889.0</b>

### **4.6.3 Plano de la planta**



TITULO	DISEÑO DE UNA PLANTA PROCESADORA DE PRODUCTOS CARNICOS PARA PEQUEÑOS PORCICULTORES EN EL OCCIDENTE DE EL SALVADOR.	
JULIO 2004	UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR	F.M.O
ESCALA 1:210	HERNANDEZ, JUAREZ, VALLE	DEPTO. DE INGENIERIA
FIG. 4.1	PLANTA PROCESADORA DE PRODUCTOS CARNICOS	

#### **4.6.4 Diagramas de recorrido.**

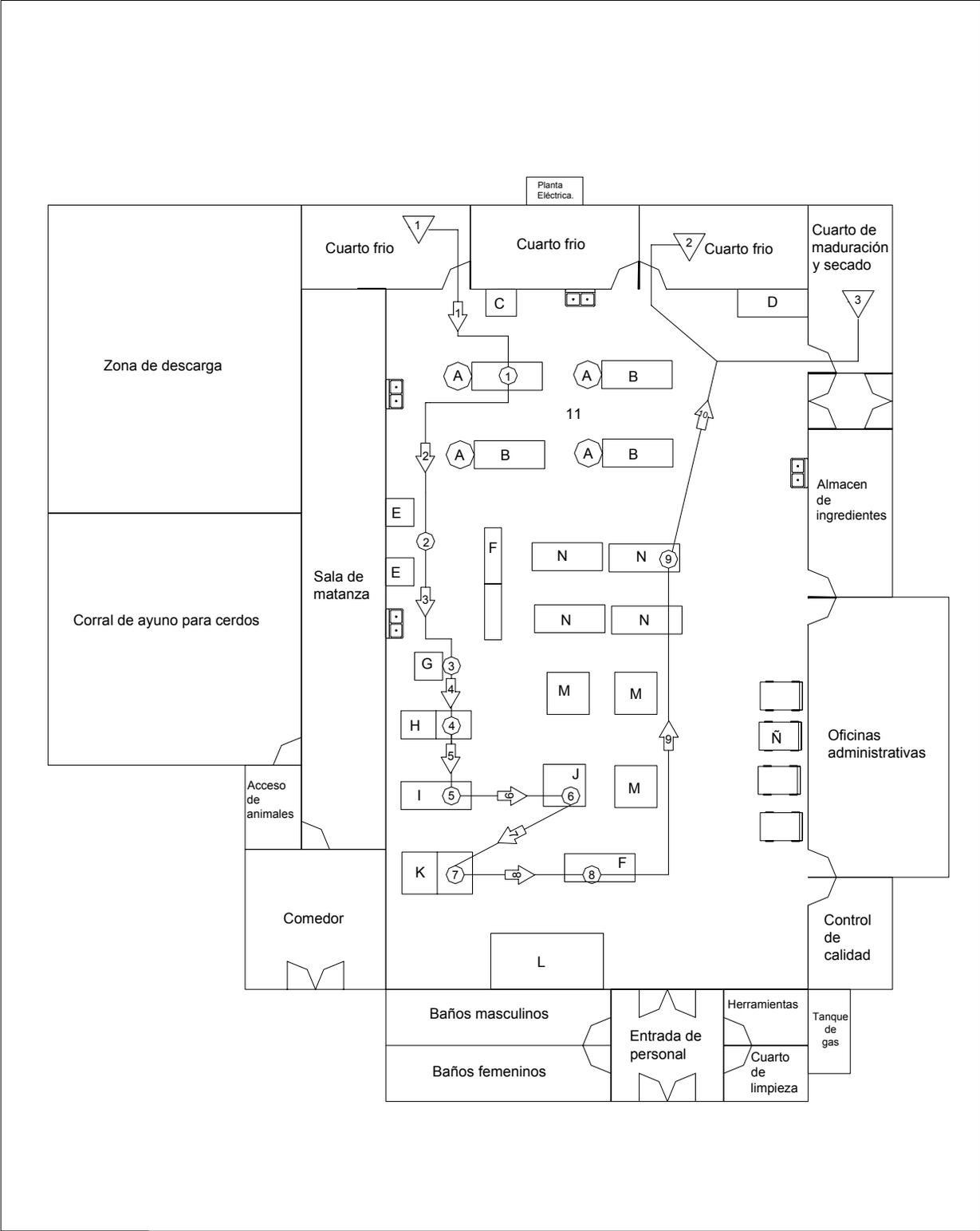


AREA	DESCRIPCION	DIMENSIONES
A	ACCESO A LA SALA	1.0 mts.
B	TRAMPA DE SUJECION	1.0 x 0.9 mts.
C	PINZAS DE ATURDIMIENTO	equipo
D	TECLE	equipo
E	MONORRIEL	22 mts.
F	SANGRADO	3.0 x 1.0 mts.
G	TINA DE ESCALDADO	2.0 x 1.0 mts.
H	DEPILADORA	2.0 x 1.5 mts.
I	MESA DE ACABADO	2.0 X 1.0 mts.
J	ABRIDOR DE PATAS	equipo
K	SIERRA ELECTRICA	equipo
L	BASCULA AEREA	equipo
M	MESA PARA VISCERAS	1.6 X 0.6 mts.
N	REGADERAS	1.5 mts.
O	SALIDA DE CANALES	1.0 mts.

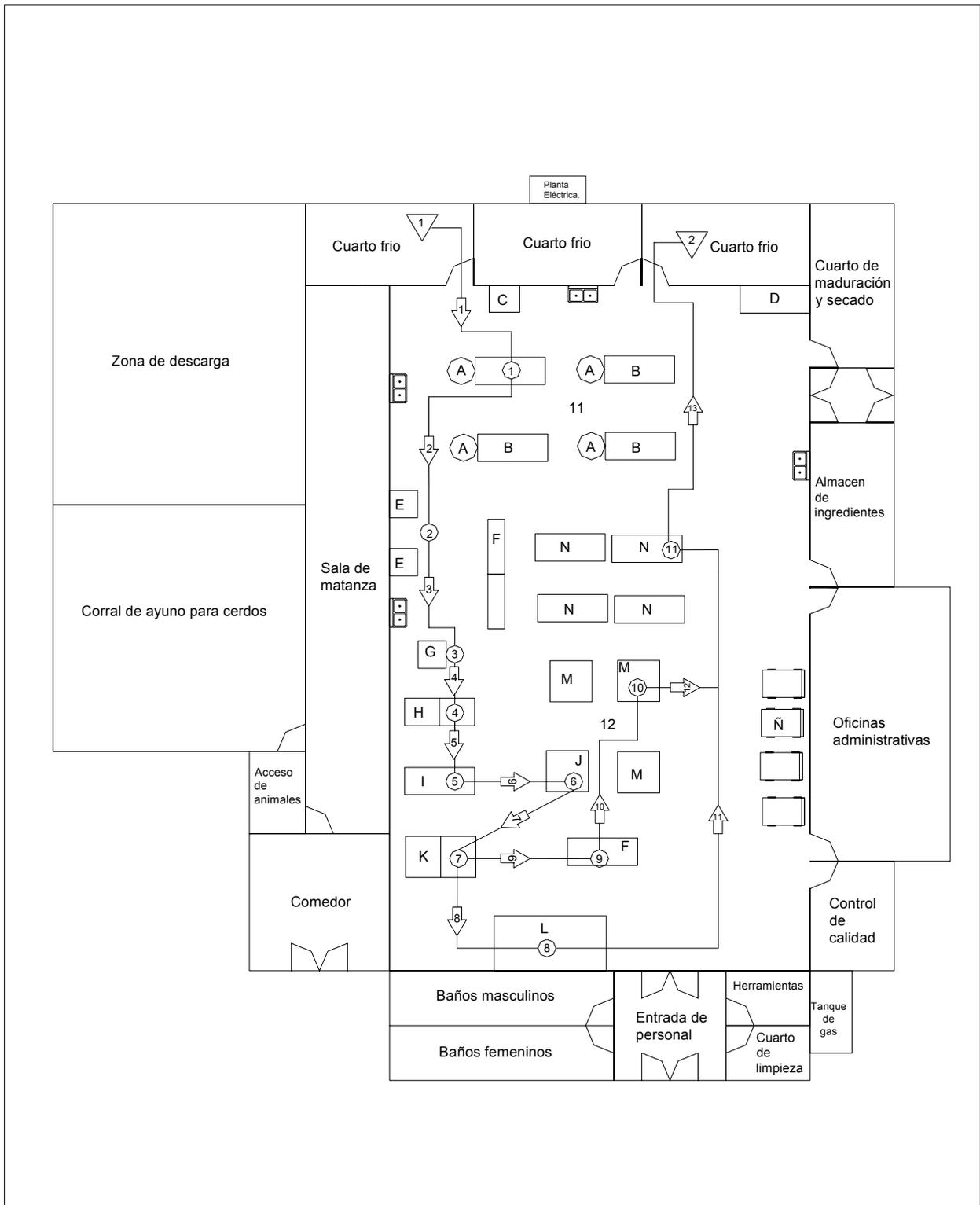
TITULO	DISEÑO DE UNA PLANTA PROCESADORA DE PRODUCTOS CARNICOS PARA PEQUEÑOS PORCICULTORES EN EL OCCIDENTE DE EL SALVADOR.	
JULIO 2004	UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR	F.M.O
ESCALA 1:125	HERNANDEZ, JUAREZ, VALLE	DEPTO. DE INGENIERIA
FIG. 4.2	DIAGRAMA DE RECORRIDO DE SACRIFICIO DE GANADO PORCINO	

AREA	DESCRIPCION	DIMENSIONES
A	TAJO DE MADERA	1.0 mts.
B	MESAS PARA DESPIECE	2.5 x 1.0 mts
C	SIERRA VERTICAL	1.0 x 1.0 mts.
D	MESA DE EMPAQUE	2.5 x 1.0mts.
E	BASCULA DE PISO	1.0 x 1.0 mts
F	MESAS PARA PREPARACIONES	2.5 x 1.0mts.
	DIVERSAS	
G	TROCEADORA	1.0 x 1.0 mts
H	MOLINOS DE CARNE	1.2 x 1.8 mts.
I	MEZCLADORA	1.5x1.8 mts.
J	MAQUINAS AMASADORAS	1.5x1.8 mts.
K	MAQUINAS EMBUTIDORAS	3.0 x 1.0 mts
L	CAMARA DE AHUMADO	4.0 x 2.0 mts.
M	MARMITA	1.5 x 1.5 mts.
N	MESAS PARA EMPAQUE	1.0 x 1.0 mts
P	CARROS PARA PRODUCTO	1.2 x 1.5 mts.

<b>TITULO</b>	<b>DISEÑO DE UNA PLANTA PROCESADORA DE PRODUCTOS CARNICOS PARA PEQUEÑOS PORCICULTORES EN EL OCCIDENTE DE EL SALVADOR.</b>	
<b>JULIO 2004</b>	<b>UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR</b>	<b>F.M.O</b>
<b>ESCALA 1:150</b>	<b>HERNANDEZ, JUAREZ, VALLE</b>	<b>DEPTO. DE INGENIERIA</b>
<b>FIG</b>	<b>MAQUINARIA Y EQUIPO DE LA SALA DE ELABORACION DE PRODUCTOS</b>	



TITULO	DISEÑO DE UNA PLANTA PROCESADORA DE PRODUCTOS CARNICOS PARA PEQUEÑOS PORCICULTORES EN EL OCCIDENTE DE EL SALVADOR.	
JULIO 2004	UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR	F.M.O
ESCALA 1:210	HERNANDEZ, JUAREZ, VALLE	DEPTO. DE INGENIERIA
FIG. 4.3	DIAGRAMA DE RECORRIDO PARA LA ELABORACION DE EMBUTIDOS CRUDOS	

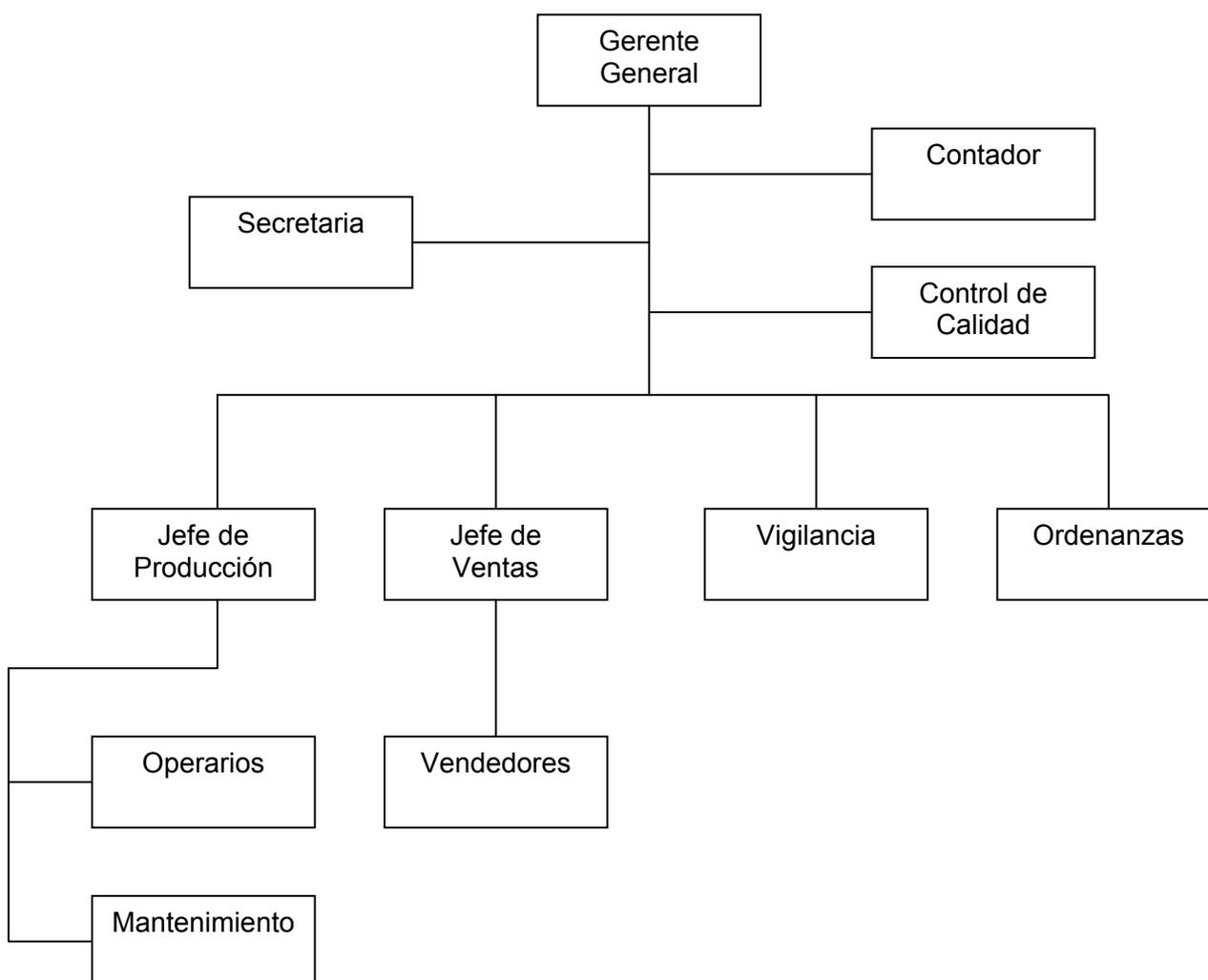


TITULO	DISEÑO DE UNA PLANTA PROCESADORA DE PRODUCTOS CARNICOS PARA PEQUEÑOS PORCICULTORES EN EL OCCIDENTE DE EL SALVADOR.	
JULIO 2004	UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR	F.M.O
ESCALA 1:210	HERNANDEZ, JUAREZ, VALLE	DEPTO. DE INGENIERIA
FIG. 4.4	DIAGRAMA DE RECORRIDO PARA LA ELABORACION DE EMBUTIDOS ESCALDADOS	

## 4.7 Organización.

Todas las organizaciones, independientemente de su naturaleza o campo de trabajo requieren de un marco de actuación para funcionar de manera adecuada, este marco de actuación no es más que una división ordenada y sistemática de las unidades que comprende una organización. A continuación se presenta el organigrama que se propone para la planta procesadora de productos carnicos, este se clasifica por su contenido como de puestos.

### Organigrama Propuesto para la planta procesadora de Carnicos.



A continuación se muestran los requisitos mínimos del personal a ser contratado para operar la empresa.

### **GERENTE**

Es el responsable de planificar, organizar, dirigir y coordinar las actividades administrativas, para lograr los objetivos y metas, planteadas por la empresa.

Sus funciones son:

- Proporcionar todos los Recursos necesarios para alcanzar los niveles de producción requerido.
- Coordinar, supervisar, dirigir y controlar todas las actividades de la empresa
- Diseñar planes de producción
- Coordinar y organizar las reuniones de trabajo con los encargados de las diferentes jefaturas, con el fin de mejorar todos los aspectos que involucran la organización para alcanzar todos los objetivos y metas.
- Evaluar y vigilar los diferentes departamentos, con el fin de evaluar la estabilidad de la empresa.

#### **Perfil de contratación:**

Educación necesaria:

- Ingeniero agrónomo, Licenciado en Agroindustria, Ingeniero Industrial.
- Conocimientos básicos de computación y del idioma inglés

Experiencia laboral:

- 3 años en puestos similares.

Habilidad y destreza:

- Capacidad de análisis.
- Facilidad de expresión, verbal y escrita.
- Habilidad en la supervisión y dirección de grupos; planificación y seguimiento de actividades.

- Alto sentido de responsabilidad y creatividad.

Otros requisitos:

- Con alto sentido de ética profesional.
- Mayor de 30 años.
- Conocimientos de leyes y normas gubernamentales.
- Capacidad de trabajar bajo presión.

### **SECRETARIA**

Es la encargada de la recepción de la empresa y de elaborar los documentos que requiera cualquier departamento.

Sus funciones son:

- Elaborar los memorandum.
- Contestar el teléfono.
- Tomar notas de recados.
- Elaborar reportes.
- Elaborar cualquier tipo de escrito que solicite las diferentes jefaturas.
- Recibir, registrar y despachar la correspondencia.
- Manejar el archivo que esta bajo su responsabilidad.
- Atender a todo el público en general.

### **Perfil de contratación:**

Educación:

- Bachiller en Comercio y Administración, opción secretariado.
- Conocimientos básicos de computación.

Experiencia:

- 2 años de experiencia laboral en puestos similares.

Habilidades y destreza:

- Habilidad para elaborar cuadros e informes.

- Habilidad para el manejo de computadoras.
- Habilidad de redacción y transcripción de correspondencia.
- Destreza para el manejo de equipo de oficina.

Otros requisitos:

- Mayor de 21 años.
- Alta discreción y confiabilidad.
- Buena ortografía y redacción.
- Sentido de organización y disciplina.
- Amable y buena presentación personal.

### **JEFE DE PRODUCCIÓN**

Es el que planifica, organiza, dirige y controla todas las actividades en el piso de producción.

Sus funciones son:

- Controlar todo lo referente al proceso de producción.
- Recibir y planificar, toda la materia prima que ingrese a la planta.
- Elaborar informes de la producción para el control estadístico de la gerencia general.
- Solicitar los diferentes servicios para poder mejorar la producción.
- Evaluar a todo el personal bajo su mando.
- Despachar el producto terminado hacia la bodega.
- Efectuar contactos con proveedores de materias primas.
- Determinar las cantidades y especificaciones de materia prima y materiales que deben comprarse.

### **Perfil de contratación:**

Educación básica:

- Ingeniero Industrial especializado en producción.
- Conocimientos en computación e inglés básico.

Experiencia laboral:

- Tres años de experiencia en cargos similares.

Habilidades y destrezas:

- Habilidad para el manejo de personal.
- Habilidad en relaciones interpersonales.
- Habilidad para elaboración de informes.
- Habilidad para trabajar bajo presión.

Otros requisitos:

- Mayor de 25 años.
- Tener iniciativa y creatividad.

### **JEFE DE VENTAS**

Planifica y controla todas las actividades relacionadas con la comercialización de producto terminado.

Sus funciones son:

- Elaborar presupuestos y controles de venta.
- Realizar en formas periódicas los registros estadísticos de ventas.
- Elaborar cuadros de control de clientes.
- Mantener información constante acerca de la situación de la empresa en el mercado.
- Coordinar información con el departamento de producción con el propósito de fijar fechas de entrega.
- Proporcionar ayuda técnica a los clientes cuando deseen adquirir los productos de la empresa.
- Dar seguimiento a todos los clientes, en el funcionamiento del producto.

### **Perfil de contratación:**

Educación necesaria:

- Ingeniero Agrónomo, Industrial o Químico, Licenciado en Mercadeo o Administración de Empresas.

- Conocimientos en computación.
- Dominio del idioma inglés.

Experiencia laboral:

- Tres años de experiencia en el área de ventas.

Habilidad y destreza:

- Habilidad en el trato del cliente.
- Habilidad para el manejo de personas.
- Seguridad en su forma de tratar a los clientes.

Otros requisitos:

- Mayor de 25 años.
- Tener creatividad en ventas.
- Poder trabajar bajo presión.

## **CONTADOR**

Es el que elabora los registros de las operaciones contables y preparar los estudios financieros de la empresa, además, el mantenimiento de los libros y archivos correspondientes.

Sus funciones son:

- Elaborar los estados de resultados.
- Registrar en los libros diarios, auxiliares y principales, todas las transferencias realizadas.
- Elaborar los estados financieros mensuales y anuales.
- Elaborar los recibos, planillas y partidas de la empresa.
- Elaborar la declaración del IVA.
- Preparar los balances de la empresa, cuando el gerente administrativo los requiera.

**Perfil de contratación:**

Educación necesaria:

- Licenciado en Contaduría Pública
- Conocimientos de computación.
- Conocimientos del nivel básico en inglés.

Experiencia laboral:

- 2 años en labores contables.

Habilidad y destreza:

- Habilidad para elaborar cuadros e informes.
- Destreza en el uso del contómetro y computadoras.
- Habilidad para trabajar en grupo.

Otros requisitos:

- Mayor de 25 años.
- Alto grado de confiabilidad y discreción.

**JEFE DE MANTENIMIENTO**

Brindar atención oportuna en cuanto a los recursos materiales y servicios requeridos de acuerdo al programa de mantenimiento preventivo y correctivo en las diferentes áreas de la empresa.

Sus funciones son:

- Velar por el mantenimiento preventivo y reparaciones de las diferentes maquinarias de la empresa.
- Coordinar la adquisición de materiales, equipos y otros servicios; así como: su almacenamiento y utilización racional y establecer los mecanismos adecuados para su correspondiente control.
- Elaborar historial de maquinaria dentro de la empresa para el mantenimiento preventivo de la misma.

**Perfil de contratación:**

Educación básica:

- Técnico en Ingeniería Industrial ó Mecánica General.
- Conocimiento en manejo de herramientas técnicas.

Experiencia laboral:

- Tres años de experiencia en cargos similares.

Habilidad y destreza:

- Habilidad para el manejo de personal.
- Habilidad para la elaboración de informes.

Otros requisitos:

- Sexo masculino.
- Mayor de 21 años.
- Tener iniciativa y creatividad.

### **VENEDORES**

Es el encargado de promover los productos de la empresa y vender, bajo metas que su jefe inmediato le asignará.

Sus funciones son:

- Promover el producto a diferentes zonas, según su jefe inmediato le asigne.
- Vender el producto de acuerdo a las metas fijadas.
- Realizar los informes de todos los clientes, para que el jefe inmediato les de el seguimiento correspondiente.
- Notificar cualquier anomalía, referente al producto.

#### **Perfil de contratación:**

Educación necesaria:

- Bachillerato o estudios universitarios.
- Conocimientos en computación e inglés.

Experiencia laboral:

- Un año como mínimo en cargos similares.

Habilidad y destreza:

- Habilidad para tratar con personas.
- Habilidad en el manejo del producto a promover.
- Buenas relaciones humanas.

Otros requisitos:

- Buena presentación.
- Responsable.
- Capacidad para trabajar bajo presión.
- Mayor de 22 años.

### **OPERARIOS**

Realizar las operaciones de valoración, sacrificio y faenado de cerdos, preparando a estos para el sacrificio. Despiezar canales y obtener piezas y despojos comestibles, clasificar i almacenar el producto final, cumpliendo con la normativa técnico-sanitaria vigente. Manejar la maquinaria y equipos correspondientes, cuidando la limpieza de las instalaciones y los instrumentos.

#### **Perfil de contratación:**

Educación necesaria:

- Técnico en obtención y procesamiento de carnicos.

Experiencia laboral:

- No necesaria.

Habilidad y destreza:

- Habilidad para relacionarse con personas y grupos de trabajo.

Otros requisitos:

- Poder trabajar bajo presión.
- Buena constitución física.
- Excelente salud.

## **ENCARGADO DE MANTENIMIENTO**

Ejecución de tareas relacionadas con operaciones de mantenimiento industrial, y vehículos de la empresa.

Sus funciones son:

- Efectuar reparaciones a toda la maquinaria dañada dentro de la empresa.
- Realizar el mantenimiento preventivo de toda la maquinaria, equipo y vehículos de la empresa.
- Revisar y corregir deficiencias en el uso de la maquinaria.
- Efectuar el historial de la maquinaria dentro de la empresa, para mantener un programa preventivo efectivo.
- Efectuar actividades de mantenimiento de las instalaciones eléctricas de la empresa.

### **Perfil de contratación:**

Educación necesaria:

- Bachiller industrial en el área de mecánica general.

Experiencia laboral:

- 2 años de experiencia, específicamente el área de mantenimiento general.

Habilidad y destreza:

- Habilidad para interpretar instrucciones o gráficas.
- Destreza para el manejo de herramientas y operaciones de equipo de trabajo.
- Conocimientos de electricidad básicos.

Otros requisitos:

- Disciplinado.
- Dispuesto a realizar trabajo fuera de planta.
- Buen estado físico y salud.

**VIGILANTE.**

Es el encargado de mantener la vigilancia dentro de la empresa.

**Funciones:**

- Encargado de controlar las personas que ingresan a la planta.
- Efectuar el registro de la planta en su turno.
- Encargarse de portón signado.

**Perfil de contratación:**

- Sexo masculino.
- Bachiller de cualquier especialidad.

Habilidades y destrezas:

- Responsable y ordenado.
- Dinámico y con iniciativa

**ENCARGADO DE CONTROL DE CALIDAD.**

Es el responsable de velar por la calidad del producto en cada fase del proceso y además se encargara de planificar, organizar y dirigir todos aquellos programas de calidad que sean pertinentes.

**Funciones:**

- Supervisar dirigir y controlar todas las actividades de calidad del proceso.
- Diseñar programas de calidad.

**Perfil de contratación:**

- Estudiante egresado de ingeniería en alimentos.
- Conocimientos básicos de computación e ingles.

**Habilidades y destrezas:**

- Capacidad de análisis.
- Facilidad de expresión oral y escrita.
- Alto sentido de responsabilidad.

**BODEGUEROS**

Se encargarán de la supervisión de recibos, revisión, registro de todo el almacenamiento y control de todo el producto o insumos que ingresa y sale de la bodega.

Sus funciones son:

- Registrar la entrada y salida de producto de la empresa.
- Autorizar la salida de producto de la bodega.
- Evaluar la situación de producto en existencia.
- Elaborar reportes de entradas y salidas de insumos o producto terminado.
- Mantener la bodega en condiciones óptimas para que los materiales no sean dañados y que sean más durables.

**Perfil de contratación:**

Educación básica:

- Bachiller en Comercio o Administración.
- Conocimientos básicos de computación.

Experiencia laboral:

- 1 años de experiencia en manejo de bodega.

Habilidad y destreza:

- Habilidad de relacionarse con personas.
- Habilidad para redactar informes.

Otros requisitos:

- Responsable.
- Honesto.
- Mayor de 21 años.

## **4.8 Transporte de productos terminados.**

La mayoría de los productos escaldados, a excepción de los frescos, se embuten o empaquetan en materiales especiales, que sirven de barreras a la penetración de oxígeno. Además, deben estar bajo refrigeración, a fin de prolongar al máximo su vida útil y conservar las características organolépticas de un producto fresco.

Por lo tanto quienes transportan dichos productos, deberán estar conscientes de estos principios elementales.

Las entregas de productos embutidos deben hacerse en transportes refrigerados en cajas térmicamente aisladas. Esto es particularmente válido cuando se dan largas distancias entre las fábricas y sus clientes.

Los productos deben ser transportados en cajas de cartón, colgados en gancheras o en cajas plásticas. Se evitará en todo momento acondicionar muchos productos, uno encima del otro, pues un peso excesivo facilita la salida de jugo del producto, desmejorando su presentación, textura y jugosidad y acortando su vida útil.

## **4.9 Evaluación de impacto ambiental.**

Es el proceso o conjunto de procedimientos, que permite al Estado, en base a un estudio de impacto ambiental, estimar los efectos y consecuencias que la ejecución de una determinada obra, actividad o proyecto puedan causar sobre el ambiente, asegurar la ejecución y seguimiento de las medidas que puedan prevenir, eliminar, corregir, atender, compensar o potenciar, según sea el caso, dichos impactos.

Existe una relación en lo que se refiere al desarrollo industrial y protección del entorno natural, produciéndose cambios sustanciales por la lucha contra la contaminación. Esto que ha permitido el desarrollo de nuevos procesos industriales que reducen la contaminación y la recuperación de sub-productos, y conducido a la adopción de tecnologías limpias, las que consisten en la prevención y reducción de residuos en los diferentes procesos de producción.

Para llevar a cabo la prevención de la contaminación se debe identificar el origen de los residuos y los problemas de producción asociados a los sistemas de producción.

### **Guía para la evaluación de impacto ambiental del proyecto.**

Para todo proyecto sin importar sus características es importante realizar una evaluación sobre el impacto ambiental del mismo, ya que esta es una herramienta de protección que fortalece la toma de decisiones; ya que incorpora variables que no han sido consideradas durante la planificación y diseño del proyecto.

La evaluación del impacto ambiental es un proceso de análisis que identifica los futuros impactos ambientales positivos y negativos de acciones humanas, permitiendo seleccionar las alternativas que cumplan con los objetivos propuestos, maximicen los beneficios y disminuyan los impactos no deseados. Esta debe incluir una serie de características que hacen de ella una herramienta objetiva y eficaz, tal como se describe a continuación.

- Permite obtener un conocimiento técnico amplio e integrado de los impactos o incidencias ambientales de acciones humanas.
- Identifica anticipadamente los efectos ambientales positivos y negativos.
- Permite a la autoridad competente, tomar decisiones de aprobación, rechazo o rectificación.

- Logra la participación coordinada de los distintos sectores involucrados.

La evaluación de impacto ambiental debe ser documentada y fundamentada, en todas sus etapas, de tal manera que sea seria, confiable, relevante de acceso fácil y comprensible a las partes interesadas, por lo que a continuación se describe el procedimiento para realizar dicha evaluación.

El estudio de impacto ambiental, es un elemento central del proceso del estudio del impacto ambiental mediante el cual un grupo de expertos de diferentes disciplinas deben identificar y cuantificar los efectos ambientales que una acción humana produce sobre su entorno y proponer las medidas que prevengan o disminuyan los impactos negativos y optimizar los positivos. Por tanto, el estudio de impacto ambiental se define como un conjunto de estudios técnicos científicos, sistemáticos, interrelacionados entre sí, cuyo objetivo es la identificación, predicción y evaluación de los efectos positivos y negativos que pueden producir una o un conjunto de acciones del proyecto sobre el medio ambiente, físico, biológico y socioeconómico-cultural; permitiendo establecer medidas para prevenir, atenuar, compensar y monitorear los impactos, y proponer los planes de contingencia necesarios.

### **Etapas para la evaluación del medio ambiente.**

Todo proyecto debe realizar una serie de gestiones para obtener los permisos o autorizaciones de diferentes instituciones gubernamentales sectoriales, así como del ministerio del medio ambiente, el cual se encarga de realizar el siguiente proceso:

#### **1. información básica de la actividad o proyecto.**

- Retirar el formulario para proyectos agroindustriales en el ministerio del medio ambiente oficina de calidad ambiental.

- Una vez completado el formulario enviarlos al ministerio del medio ambiente, solicitando la visita Técnica del proyecto.

## **2. Elaboración del análisis ambiental preliminar.**

- El ministerio del medio ambiente aprobara el análisis ambiental preliminar (después de realizada la visita al lugar del proyecto), el cual contendrá un pequeño esbozo de las condiciones ambientales, la identificación de los probables impactos ambientales del mismo y establecerá las necesidades o no de elaborar un estudio o no de impacto ambiental o de reformar el proyecto planteado de acuerdo a criterios que toman en consideración de magnitud, localización y monto de las acciones o proyectos, la dimensión y naturaleza de los impactos y sensibilidad de los recursos. Estos criterios son:
  - Magnitud de la actividad según superficie involucrada.
  - Modificaciones importantes de las características del medio ambiente.
  - Cercanía a áreas protegidas, recursos naturales y/o culturales sobresalientes o a poblaciones.
  - Utilización de recursos naturales.
  - Cantidad y calidad de efluentes, emisiones y residuos que genere el proyecto.
  - Probabilidad de riesgo para la población humana.
  - Reubicación permanente o transitoria y otras alternativas en poblaciones.
  - Introducción de cambios en las condiciones biofísicas, sociales, económicas y culturales.

En base a lo anterior, las categorías de proyectos y los tipos de estudio de impacto ambiental que el ministerio del medio ambiente podrá recomendar son los siguientes:

- De primer nivel.

Implicara un estudio de impacto ambiental detallado o completo, para las acciones o proyectos que se considera provocaran diversos impactos ambientales como aeropuertos, autopistas, complejos habitacionales, megaproyectos energéticos, complejos industriales y actividades de alto riesgo para la salud y para el ambiente.

- De segundo nivel.

Implicara un estudio de impacto ambiental parcial limitado o semidetallado par los proyectos que se consideren que conllevan impactos ambientales específicos. Aquí se incluyen proyectos de pequeñas centrales hidroeléctricas, de electrificación rural y transmisión eléctrica, telecomunicaciones, instalaciones públicas y desarrollo urbano a pequeña escala y proyectos de tipo ambiental. El proyecto esta clasificado en este nivel pero dependerá de resultado del análisis técnico del medio ambiente del ministerio del medio ambiente, para realizar el estudio ambiental.

- De tercer nivel.

En este caso no requerirán estudio de impacto ambiental los proyectos que normalmente no ocasionan impactos ambientales importantes, tales como proyectos de educación, nutrición, salud, desarrollo nutricional, entre otros la mayoría de proyectos ambientales; estos solo estarán sujetos a una declaración escrita, del compromiso de no provocar impactos considerables al ambiente y de no modificar el proyecto sin previa autorización a la

autoridad competente. En base a lo anterior la planta procesadora se califica como de tercer nivel por que todos sus desechos van a ser reciclados y tratados.

### **3. Elaboración del estudio de impacto ambiental.**

Si es proyecto de primer o segundo nivel, el proponente o propietario del mismo, se encargara de elaborara a través de de una firma o empresa consultora el estudio de impacto ambiental. El tiempo de elaboración del estudio será entre 2 y 12 meses, el estudio se presentara en calidad de borrador al ministerio del medio ambiente para su revisión, Luego seguirán las indicaciones del ministerio para la obtención del permiso ambiental.

#### **Potenciales impactos ambientales de la planta procesadora de productos carnicos.**

En los procesos de matanza y elaboración de embutidos, se generan algunos fluyentes y residuos, que si no son tratados adecuadamente pueden incidir negativamente en el ambiente, es por ello que este proyecto esta concebido para logra el equilibrio armónico entre el medio ambiente y la producción, de tal manera que no se pongan en peligro las actuales y futuras generaciones. A continuación se presentan de manera resumida los posibles impactos negativos y las medidas preventivas a tomar para el manejo de residuos que genera la planta.

**Cuadro 4.48****Impacto ambiental de los subproductos de la planta procesadora.**

SUB-PRODUCTOS	IMPACTO AMBIENTAL	MEDIDAS A TOMAR
<ul style="list-style-type: none"> <li>• SANGRE</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Foco de contaminación.</li> </ul>	Recolección de la sangre para su posterior transformación en abono orgánico.
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cascos, pelo, cola, parte de la tripa, despojos etc.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Foco de contaminación</li> </ul>	Recolección para su posterior transformación en abono orgánico.

**a) Emisiones al aire.**

En plantas de este tipo es común la emisión de malos olores los cuales se acentúan más sino se realiza una adecuada limpieza en las instalaciones antes y después de ser utilizadas. En nuestro caso la emisión de olores desagradables desaparece por completo, ya que la sangre y subproductos no comestibles y despojos serán evacuados de inmediato para su posterior tratamiento para la obtención de abono orgánico por la empresa huisil S.A de C.V.

**b) Contaminación del agua.**

En el faenamamiento de los animales, la sangre es la que mas podría contribuir como factor contaminante del agua, en el presente caso la mayor parte de la sangre se procesara para la obtención de abono orgánico, mientras que el agua resultante será depositada en un tanque de oxidación para su tratamiento.

### c) Desechos sólidos.

Los desechos sólidos como despojos restos de pelo huesos y partes no comestibles, una vez hayan sido separados de los líquidos, serán puestos a disposición de la empresa Huisil la cual elabora abono orgánico con dichos subproductos.

**Cuadro 4.49**

**Generalidades de la empresa HUISIL S.A DE C.V**

EMPRESA	DIRECCION	MATERIALES	CARCTERISTICAS
HUISIL S.A DE C.V.	4ª Av. Sur No. 52 entre 9ª y 11ª calle Pte. Santa Ana. Tel: 447-5790 y 448-1010, Telefax: 447-5790	Material orgánico como productos cárnicos, vegetales, cenizas, pulpas, cartón, papel, textiles.	Se reciben materiales orgánicos libres de contaminantes químicos. Se requiere la separación de huesos, sangre, tripas, carnes, estiércol.

FUENTE: Ministerio del Medio Ambiente y Recursos Naturales (MARN)

## 4.10 Aspectos para la legalización de una empresa.

Toda empresa para llegar a constituirse y funcionar como tal, en el país, debe cumplir con una serie de requerimientos previos. Esto con el fin de que el Estado pueda ejercer un control con el registro de cada una, y a la vez poder incorporarla en los programas de desarrollo y beneficio que éste promueva.

A continuación se detallarán los pasos necesarios que deben seguirse para formalizar, legalizar y poner en marcha una empresa elaboradora de productos de alimenticios. Así también, se indican las instituciones en las que hay que

realizar algún trámite, los documentos y formularios que deben presentarse o llenarse.

#### **4.10.1 Actividad económica.**

Como decisión inicial es necesario que el propietario o los propietarios del negocio u empresa establezcan y determinen cuál es la actividad económica en la que se desarrollará, en nuestro caso es la de una empresa dedicada a la fabricación de productos cárnicos. Esta decisión es muy importante pues de acuerdo a la actividad económica de cada empresa así son la variedad de pasos legales que se deben cumplir y realizar.

##### **PASO 1: SELECCIÓN DEL NOMBRE DEL NEGOCIO.**

Se debe seleccionar el nombre de la empresa que se quiere constituir, dicho nombre tiene que tener relación con la actividad económica del negocio o empresa, para ello se debe hacer una investigación en el Registro de Comercio, con el propósito de investigar si el posible nombre que se ha seleccionado está disponible. En caso de que el nombre no esté disponible, se deberá considerar otra alternativa y volver a repetir este paso.

##### **PASO 2: CERTIFICACIÓN DE CHEQUE A NOMBRE DEL NEGOCIO**

Se debe ir a un Banco local a certificar un cheque a nombre de la sociedad que se quiere fundar (En caso que el negocio sea una sociedad) y éste debe representar como mínimo el 25% del capital social, y si son socios extranjeros se considera un 100% sobre el capital social.

### **PASO 3: OBTENCIÓN DE SOLVENCIA MUNICIPAL**

Se debe ir a la Alcaldía Municipal del domicilio del dueño o de cada socio a solicitar la Solvencia Municipal de cada uno, para ser presentada ante un notario que elaborará la Escritura Pública de Constitución de la Sociedad.

### **PASO 4: ELABORACIÓN DE ESCRITURA PÚBLICA DE CONSTITUCIÓN DE LA EMPRESA.**

Si el negocio será constituido por una sociedad se deben presentar los socios fundadores ante un Notario, y explicarle el giro y tipo de sociedad que se desea constituir, para que él pueda elaborar la Escritura Pública de Constitución de la Sociedad; en caso que sea únicamente un dueño este paso se obvia.

### **PASO 5: APERTURA DE CUENTA EN ALCALDÍA MUNICIPAL.**

Consiste en abrir una cuenta en la Alcaldía Municipal del domicilio de la empresa para pagar los impuestos municipales, independientemente que sea un negocio de un dueño o de una sociedad.

### **PASO 6: MATRICULA DE EMPRESA Y ESTABLECIMIENTO EN EL REGISTRO DE COMERCIO.**

Se debe presentar el Testimonio de Escritura Pública de Constitución de la Sociedad en el Registro de Comercio, para que ésta sea matriculada.

### **PASO 7: RETIRAR ESCRITURA PÚBLICA MATRICULADA.**

Se deberá retirar la Escritura Pública ya matriculada para la realización de otros trámites necesarios para la legalización de la empresa.

### **PASO 8: OBTENCIÓN DE DOCUMENTACIÓN TRIBUTARIA**

Se debe ir al Ministerio de Hacienda para solicitar el Número de Identificación Tributaria de la empresa (NIT) y el Número de Registro de Contribuyente al Impuesto del Valor Agregado (NRC).

### **PASO 9: OBTENCIÓN DE SOLVENCIA EN LA DIRECCIÓN GENERAL DE ESTADÍSTICAS Y CENSOS.**

Se debe obtener también la Solvencia de la Dirección General de Estadística y Censos (DIGESTYC).

### **PASO 10: LEGALIZACIÓN DE LIBROS DE REGISTROS CONTABLES.**

El siguiente paso es la legalización de libros de registros contables en la Superintendencia de Obligaciones Mercantiles.

#### **Requisitos Contables**

Según el artículo 435 del Código de Comercio, toda empresa en la cual sus activos superen los **¢ 100,000.00 (\$11,428.57)** están obligadas a llevar una contabilidad formal, por medio de un **Contador** o por el mismo Comerciante; sin embargo, si los activos exceden los **¢100,000.00 (\$11,428.57)** debe ser llevada por un **Contador Público o un Bachiller en Comercio** distinto al comerciante.

Los registros contables que el Comerciante debe llevar son los siguientes:

1. Libro Diario.
2. Libro Mayor.
3. Libro de Estados Financieros.
4. Libro de Registro de Accionistas (Para una Sociedad).

5. Libro de Aumento y Disminución de Capital (Para una Sociedad).
6. Libro de Actas de Junta General de Accionistas (Para una Sociedad).
7. Libro de Actas de Junta Directiva (Para una Sociedad).

Estos registros deben llevarse en libros empastados y foliados en idioma castellano y en moneda de circulación nacional, debidamente legalizados por el Contador Público, autorizado por el consejo de Vigilancia de la Contaduría Pública y Auditoría.

La legalización de libros procede si se ha cumplido con los requisitos exigidos en otras dependencias gubernamentales, tales como:

- 1) Alcaldía - Solvencia Municipal.
- 2) Dirección General de Estadística y Censos-Solvencia de haber presentado información anual.
- 3) Constancias de Recepción de la Renovación de Matrículas de Comercio.
- 4) Balance General al 31 de diciembre de cada año.
- 5) Dictamen de la Superintendencia (Cuando sea por primera vez ).

El empresario o la sociedad deberá establecer por lo menos una vez al año la situación económica y financiera de su empresa, la cual se mostrará a través del Balance General y el Estado de Resultados.

**PASO 11: INSCRIPCIÓN DE LA EMPRESA EN EL MINISTERIO DE TRABAJO Y PREVISIÓN SOCIAL (MTPS).**

En este paso se realiza la inscripción de la empresa en el Ministerio de Trabajo y Previsión Social (MTPS).

#### **PASO 12: INSCRIPCIÓN DEL PATRONO Y TRABAJADORES AL INSTITUTO SALVADOREÑO DEL SEGURO SOCIAL (ISSS).**

Se debe inscribir el patrono y los trabajadores en el Instituto Salvadoreño del Seguro Social (ISSS).

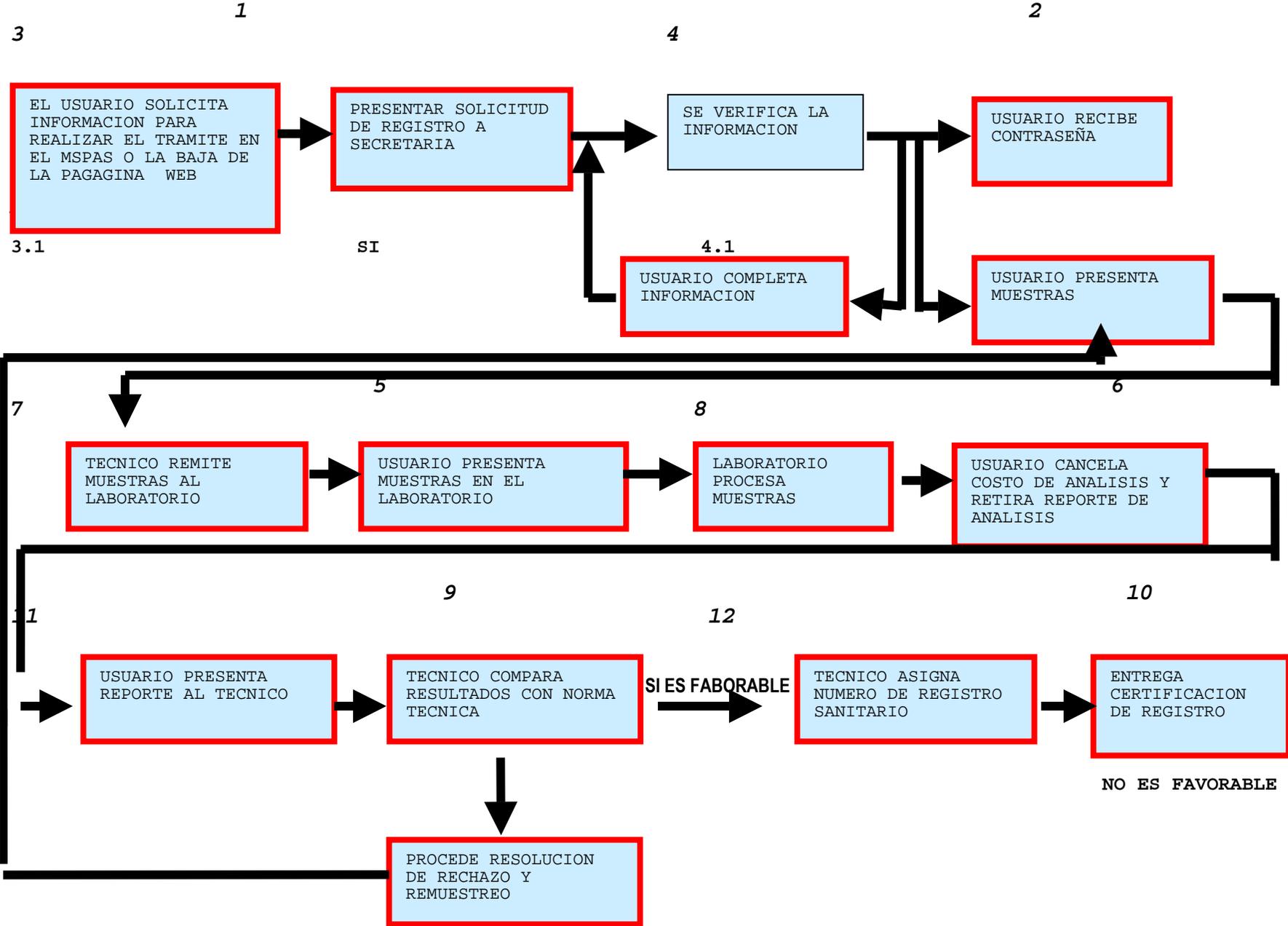
#### **PASO 13: AFILIACIÓN A LA ADMINISTRACIÓN DE FONDO DE PENSIONES (AFP)**

Como último paso para legalizar una empresa se deben afiliar los trabajadores a la Administración de Fondos de Pensiones (AFP).

#### **4.10.2 Tramite de registro sanitario.**

Para poder comerciar los productos alimenticios en nuestro país es necesario contar con el número de registro sanitario respectivo el cual es proporcionado por el Ministerio de salud pública y asistencia social de el salvador, los pasos para la obtención del registro se detallan a continuación y los requisitos para la tramitar el registro se presentan en el anexo 4.12.

# MAPA DE PROCEDIMIENTO PARA REALIZAR EL REGISTRO SANITARIO



**CAPITULO V**  
**ESTUDIO ECONOMICO**

## 5.1 Estudio Económico.

Este pretende determinar cuál es el monto de los recursos económicos necesarios para la realización del proyecto, cuál será el costo total de la operación de la planta (que abarque las funciones de producción, administración y ventas), así como otra serie de indicadores que servirán como base para la parte final y definitiva del proyecto, que es la evaluación económica<sup>23</sup>.

### 5.1.1 Inversión Fija y Diferida.

La inversión fija se refiere a los bienes propiedad de la empresa, como terrenos, edificios, maquinaria, equipo, mobiliario y otros; y la inversión diferida es aquella que contempla el conjunto de bienes de la empresa necesarios para su funcionamiento, y que incluyen: asistencia técnica, gastos pre-operativos, de instalación y puesta en marcha, contratos de servicios o registros de marcas entre otros<sup>24</sup>.

#### *Inversión fija*

Dentro de ésta se incluye el terreno seleccionado para la localización de la planta Procesadora de Productos Cárnicos, cuya ubicación se encuentra en la zona de el valle “El Matazano” en el departamento de Santa Ana, de éste se proporcionará el área requerida para la planta, con un costo de \$2.86 / V<sup>2</sup>, totalizando una inversión de \$4,504.5<sup>25</sup>

---

<sup>23, 2</sup> Evaluación de Proyectos, Gabriel Baca Urbina, 4<sup>ta</sup> edición pág. 160 y 165

<sup>25</sup> LA CANOA S.A. de C.V.

**Cuadro 5.1**  
**Presupuesto de construcción y equipamiento de la planta procesadora de**  
**productos cárnicos.**

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unit. \$	Total \$
Instalación provisional de 4 x 3 m	c/u	1	375	375.00
Limpieza y descapote	m2	1,312.50	0.1875	246.09
Excavación en estructuras	m3	75.1	6.25	469.37
Compactación	m3	90.12	17.5	1,577.10
Solera de fundación	M	187.75	37.5	7,040.62
Zapatas(50x50x25) cm.	m3	0.625	200	125.00
Pedestal	m3	4.69	562.5	2,638.12
Tensores 4 1/2" y 3/8	m3	0.3	218.75	65.63
Estructura de polín "c"	M	1,100	2.91	3,201.00
Columnas metálicas, perfiles H de alma llena 8x4x13, altura = 4.5m	M	45	37.5	1,687.50
Paredes de block de (15x20x40) cm.	m2	844.88	28.75	24,290.30
Azulejos de calidad industrial	m2	435	18.75	8,156.25
Pintura de aceite	m2	409.88	2.5	1,024.70
Aceras	m2	20	22.5	450.00
Piso de concreto e=0.1	m2	6	27.5	165.00
Piso antirresbaladizo de cemento	m2	225.5	15	3,382.50
Piso antirresbaladizo de cerámica	m2	435	25	10,875.00
Piso cerámico 33x33 Alto tráfico	m2	118.5	16.25	1,925.62
Techo fascia de lámina de duralum	m2	606.5	10	6,065.00
Techo de losa tipo copresa estructural	m2	90	50	4,500.00
Cielo falso	m2	107	8.57	916.99
Tubos de hierro galvanizado de 2"	m	27	31.25	843.75
Muro perimetral, con alambre razor	m	145	50	7,250.00

Continuación Cuadro 5.1

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unit. \$	Total \$
Parqueo	m2	115	37.5	4,312.50
Ventanas con estructura de aluminio, con celosilla de vidrio	m2	25	37.5	937.50
Ventanas de vidrio fijo y marco de aluminio	m2	5	150	750.00
Portón de 5x4.5m, metal	m2	45	37.5	1,687.50
Puerta de madera de 0.9x2m	c/u	5	125	625.00
Puerta de metal de 1x2m	m2	18	37.5	675.00
Puerta de metal de 1.5x2m	m2	6	37.5	225.00
Puerta de metal de 3x3m	m2	18	37.5	675.00
Lámparas de mercurio de 175w	c/u	6	218.75	1,312.50
Postes de concreto centrifugado de 26 pies	c/u	5	225	1,125.00
Lámparas tipo industrial de 2x40w	c/u	32	50	1,600.00
Toma corriente de 110v (caja, placa y toma doble)	c/u	19	7.5	142.50
Toma corriente de 220v (caja, placa y toma doble)	c/u	24	25	600.00
Subestación de 15 KVA (incluye accesorios)	c/u	1	5,000	5,000.00
Aire acondicionado de ventana, 12,000BTU, 1,320watts	c/u	1	625	625.00
Aire acondicionado Minisplit, 18,000BTU, 1,980watts	c/u	1	1,500	1,500.00
Unidad central, (1compresor, 1 unidad de condensación y 20 rejillas de distribución), 32,000BTU, 3,520watts	c/u	1	5,000	5,000.00
Cajas de aguas lluvias de 50x50x50 cm.	c/u	13	187.5	2,437.50
Tuberías de aguas lluvias de 6", bajada 80psi, h = 5m	M	65	16.66	1,082.90
Drenaje de aguas lluvias de 8"	M	40	50	2,000.00
Drenaje de aguas lluvias de 10"	M	60	62.5	3,750.00

**Continuación cuadro 5.1**

<b>Descripción</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio unit. \$</b>	<b>Total \$</b>
Canales de lámina lisa calibre 26, con ganchos	M	64	31.25	2,000.00
Tuberías de agua potable p.v.c. 1/2"	M	120	3.75	450.00
Tuberías de aguas negras de 6"	M	50	8.75	437.50
Inodoros	c/u	6	187.5	1,125.00
Mingitorios	c/u	3	125	375.00
Lavamanos	c/u	6	75	450.00
<b>TOTAL(\$)</b>				<b>126,483.44</b>

Fuente: Ing. José Martínez, ONG Nuestros Pequeños Hermanos

Todos los precios que se muestran en los cuadros anteriores incluyen, costos directos, costos indirectos, IVA, y porcentaje de utilidad para la empresa licitadora, todo esto hace un total de **\$126,483.44**

En el Cuadro 5.2 se muestra el precio de la maquinaria requerida en el proceso productivo, estos precios incluyen transporte, introducción al país pagando IVA, instalación en la planta y dos años de garantía.

**Cuadro 5.2**  
**Precio de maquinaria y equipo a utilizar en el proceso productivo de la planta procesadora de productos carnicos.**

<b>Cant.</b>	<b>Descripción</b>	<b>Precio unitario</b>	<b>Costo total</b>
1	Mezcladora IGB MB-60	\$1,350.00	\$1,350.00
2	Molino para carne	\$700.00	\$1,400.00
1	Cierra de cinta industrial IGD 1640	\$1,650.00	\$1,650.00
2	Empacadora de bolsa al vacío	\$4,300.00	\$8,600.00
2	Embutidora Continua	\$686.00	\$1,372.00
1	Troceadora de carne IGB AFC-600	\$3,429.00	\$3,429.00
3	Marmita TALSA MFR	\$4,000.00	\$12,000.00
1	Cámara de ahumado REICH UK2500	\$1,600.00	\$1,600.00
3	Rebanadora TORREY	\$435.00	\$1,305.00
2	Bascula digital TORREY EQB 100/200	\$900.00	\$1,800.00
1	Equipo de rastro para ganado porcino	\$17,031.00	\$17,031.00
3	Cuartos fríos 6.00x3.00x2.30mts	\$10,000.00	\$30,000.00
1	Amasadora FUERPLA 160/110I/KG	\$5,300.00	\$5,300.00
	<b>TOTAL</b>		<b>\$86,837.00</b>

Fuente: Patronic S.A de C.V ,Tecnocarnes ,Maquiequipos, Talleres Torrey,Talsa S.A ,Talleres inox.

Para realizar el cálculo de la inversión en equipo auxiliar se ha obtenido el número de cada equipo necesario por cada lugar de trabajo. En el Cuadro 5.3 se define la inversión de equipo auxiliar en producción.

**Cuadro 5.3**  
**Inversión inicial de equipo auxiliar de producción para la planta procesadora de Productos carnicos.**

<b>Equipo auxiliar</b>	<b>Cant.</b>	<b>Costo unitario (\$)</b>	<b>Costo total. (\$)</b>
Contenedores plásticos.	2	60.00	120.00
Barriles plásticos.	3	9.00	27.00
Bebederos para cerdos.	2	285.00	570.00
Mangueras de plástico.	2	17.00	34.00
Estantes metálicos para carne y producto terminado.	8	40.00	320.00
Mesas de acero inoxidable para despiece.	4	265.00	1,060.00
Tajos de madera.	4	10.00	40.00
Juegos de cuchillos para destace.	5	150.00	750.00
Carros para transporte de carne y productos.	4	75.00	300.00
Contenedores plásticos (jvas).	30	6.85	205.50
Mesas de acero inoxidable para preparaciones diversas y empaque de productos.	6	175.00	1,050.00
Espetones de secado.	6	35.00	210.00
Kit de herramientas	1	30.00	30.00
Estante para equipo de laboratorio.	1	35.00	35.00
Estantes para materias primas	3	80.00	240.00
Camión Mitsubishi canter 2ton. (Termo King)	2	18.000	36,000
Planta eléctrica 5 Kw./h	1	850.00	850.00
Tanque de captación	1	520.00	520.00
Bomba de ½ Hp	1	250.00	250.00
		<b>TOTAL</b>	<b>42,611.50</b>

En el Cuadro 5.4 se define el mobiliario y equipo de oficina necesario para la planta procesadora de productos carnicos con sus respectivos costos.

**Cuadro 5.4**  
**Mobiliario y equipo de oficina para la planta procesadora de Productos carnicos.**

<b>Mobiliario y equipo</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Costo unitario (\$)</b>	<b>Costo total (\$)</b>
Escritorios	6	125.00	750.00
Sillas	8	25.00	200.00
Archiveros	4	60.00	240.00
Estantes	1	115.00	115.00
Basureros	8	1.00	8.00
Computadoras	2	800.00	1600.00
telefax	1	250.00	250.00
Reloj de pared	2	7.50	15.00
Oasis para agua	2	140.00	280.00
Mesas para comedor	5	75.00	375.00
Casilleros	22	7.00	154.00
Equipo de limpieza	4/año	5.00	20.00
		<b>TOTAL</b>	<b>4,007.00</b>

En el Cuadro 5.5 se presenta el equipo necesario para pruebas físicas y organolépticas de control de la calidad en los productos carnicos.

**Cuadro 5.5**  
**Equipo para el control de la calidad en la planta procesadora de**  
**productos carnicos.**

<b>Equipo necesario</b>	<b>Cantidad.</b>	<b>Costo unitario (\$)</b>	<b>Costo total (\$)</b>
Calibrador	3	15.00	45.00
Micrómetro	3	23.50	70.50
Metro	2	5.00	10.00
Balanza de precisión	1	1,455.00	1,455.00
Termómetro (-50 a 150°C)	3	35.00	105.00
		<b>TOTAL</b>	<b>1,685.50</b>

### **INVERSIÓN DIFERIDA**

Esta se lleva a cabo para la contratación e instalación de servicios indispensables para el buen funcionamiento de la empresa. En el Cuadro 5.6 se muestra la inversión a realizar en activos diferidos.

**Cuadro 5.6**  
**Inversión diferida para la realización del proyecto de la planta procesadora**  
**de productos carnicos.**

<b>Servicio</b>	<b>Inversión (\$)</b>
Instalación de energía eléctrica.	1,500.00
Instalación de agua potable.	437.71
Instalación de línea telefónica.	254.00
Instalación de aguas negras.	389.72
Legalización de la empresa.	1,900.00
<b>Total</b>	<b>4,481.43</b>

### 5.1.1.1 Depreciación y amortización de la inversión fija y diferida.

Los cargos de depreciación y amortización son cargos anuales permitidos por las leyes arancelarias para que el inversionista recupere la inversión inicial que ha realizado. Los activos fijos se deprecian y los activos diferidos se amortizan ante la imposibilidad de que disminuya su valor por el uso o por el paso del tiempo. El término amortización indica la cantidad de dinero que se ha recuperado de la inversión inicial con el paso de los años, el método de depreciación a utilizar es el de la línea recta debido a que este método es el que se utiliza en El Salvador. En el Cuadro 5.7 se observa la depreciación y amortización de la inversión fija y diferida de la planta procesadora de productos carnicos.

**Cuadro 5.7**  
**Depreciación y amortización de activos fijos y diferidos**

CONCEPTO	INVERSIÓN (\$)	TASA ANUAL	AÑOS					VS
			1	2	3	4	5	
Obra Civil	126,483.44	5%	6,324.17	6,324.17	6,324.17	6,324.17	6,324.17	94,862.6
Equipo de producción	86,837.00	20%	17,367.40	17,367.40	17,367.40	17,367.40	17,367.40	0.00
Equipo auxiliar de producción	42,611.50	33.33%	14,203.83	14,203.83	14,203.83	0.00	0.00	0.00
Equipo de control de calidad	1,685.50	33.33%	561.83	561.83	561.83	0.00	0.00	0.00
Mobiliario y equipo de oficina	4,007.00	33.33%	1,335.66	1,335.66	1,335.66	0.00	0.00	0.00
Activos diferidos	4,481.43	20%	896.29	896.29	896.29	896.29	896.29	0.00
<b>TOTAL(\$)</b>	<b>266,105.87</b>		<b>40,689.18</b>	<b>40,689.18</b>	<b>40,689.18</b>	<b>24,587.86</b>	<b>24,587.86</b>	<b>94,862.6</b>

### 5.1.2 Determinación de los costos

Toda empresa debe llevar un control detallado de los costos en los que incurre en el transcurso de sus operaciones, ya que este servirá como parámetro para la determinación del precio de venta del producto.

### 5.1.2.1 Costos Administrativos

Este costo se define como los desembolsos que se deben efectuar para que la empresa tenga un funcionamiento normal. En los costos administrativos como su nombre lo dice se debe incluir los salarios a los gerentes de la empresa, energía eléctrica, papelería entre otros. En el Cuadro 5.8 se muestran los costos administrativos en que incurrirá la empresa.

**Cuadro 5.8**  
**Costos administrativos anuales de la planta procesadora de productos cárnicos.**

CONCEPTO	PLAZAS	COSTO MENSUAL (\$)	COSTO ANUAL (\$)
Gerente General	1	700.00	9,100.00
Contador	1	500.00	6500.00
Secretaria	1	200.00	2,600.00
Vigilantes	2	300.00	7,800.00
Ordenanzas	1	144.00	1,872.00
Gastos Generales <sup>26</sup>	-	350.00	4200.00
Prestaciones <sup>27</sup>	-	262.77	3,153.24
Depreciación de mobiliario y eq. de oficina	-	111.31	1,335.66
<b>TOTAL</b>			<b>36,560.90</b>

**Fuente: Propuesta de grupo de tesis**

<sup>26</sup> Incluye: papelería, electricidad, agua, teléfono y otros

<sup>27</sup> Incluye: ISSS(7.5%) y AFP(6.75%)

### 5.1.2.1 Costos de Producción.

Los costos de producción son aquellos que se relacionan con el proceso productivo. Estos están formados por los costos de:

- a. Materia prima
- b. Mano de obra directa e indirecta
- c. Insumos
- d. Control de calidad
- e. Mantenimiento
- f. Depreciación de Maquinaria y Equipo
- g. Higiene y seguridad Industrial

#### A. Materia Prima.

La materia prima que se utilizara para la elaboración de los productos carnicos es el ganado porcino en pie producido por las 30 granjas en estudio, para calcular el costo total de materia prima al año se considera que cada cerdo tiene un peso promedio de 200 Lb. Y cada libra será vendida por los productores a un precio promedio de 0.74 dólares / libra en la tabla 5.1 se muestra el costo de la materia prima para los años 2005-2009.

**Tabla 5.1**  
**Cabezas de ganado disponibles y su costo total por año**

<b>Año</b>	<b>Cabezas disponibles</b>	<b>Costo total(\$)</b>
2005	20,193	2,988,564
2006	20,846	3,085,208
2007	21,500	3,182,000
2008	22,153	3,278,644
2009	22,807	3,375,436

## B. Costos de mano de obra directa e indirecta.

Este costo esta constituido por el pago de mano de obra directa que son los gastos que se incurren para transformar la materia prima en producto terminado, que incluye la mano de obra que participa directamente en la extracción y procesamiento de los productos carnicos.

La mano de obra indirecta es la asociada al departamento de producción, pero que no interviene directamente en la transformación de las materias primas, estos costos se muestran en el Cuadro 5.9

**Cuadro 5.9**

### **Costos de mano de obra directa e indirecta de la planta procesadora de productos carnicos.**

<b>Personal</b>	<b>No de plazas.</b>	<b>Salario mensual (\$)</b>	<b>Costo anual (\$)</b>
Jefe de producción.	1	500.00	6,500.00
Operarios de rastro y despiece.	10	200.00	26,000.00
Operarios de elaboración de productos carnicos.	6	200.00	15,600.00
Encargado de control de calidad.	1	350.00	4,550.00
Bodeguero de insumos.	1	175.00	2,275
Encargado de mantenimiento	1	250.00	3,250.00
Prestaciones <sup>28</sup> .		637.69	7,652.25
		<b>TOTAL</b>	<b>65,827.25</b>

**Fuente: Propuesta de grupo de tesis**

<sup>28</sup>Incluye: ISSS (7.5%), AFP (6.75%)

### C. Costo de Insumos.

Los cuadros presentados a continuación, contienen la cantidad de insumos al año, que serán utilizados en la elaboración de los diferentes productos cárnicos, que se producirán en la planta, así como el costo anual de los insumos por productos en que incurrirá la empresa.

**Cuadro 5.10**  
**Insumos para la elaboración de Salchichas.**

<b>Ingredientes</b>	<b>Cantidad/año</b>	<b>Costo unitario (\$)</b>	<b>Costo total (\$)/año</b>
Sal común	3488.7 Kg.	0.02 /Kg.	69.77
Hielo molido	47573.7Kg	0.02 /Kg.	951.47
Sal de cura	158.6 Kg.	0.26 /Kg.	41.24
Azúcar	158.6 Kg.	0.132 /Kg.	20.94
Cebolla en polvo	158.6 Kg.	1.34 /Kg.	212.52
Pimienta blanca molida	237.9 Kg.	1.85 /Kg.	440.12
Nuez moscada molida	79.3 Kg.	2.22 /Kg.	176.05
Cilantro	237.9 Kg.	1.46 /Kg.	347.33
Funda celofán	14,396mts	0.4/mt	5,758.40
<b>Total:</b>			<b>8,017.84</b>

Fuente: Hermel, S.A. de C.V., SaborAmigo S.A. de C.V., Distribuidora TECANA, Hielo Palmera y Cooperativa Lechera Santa Ana de R.L.

**Cuadro 5.11**  
**Insumos para la elaboración de Mortadela.**

<b>Ingredientes</b>	<b>Cantidad/año</b>	<b>Costo unitario (\$)</b>	<b>Costo total (\$)/ año</b>
Hielo molido	34253.1Kg	0.02 /Kg.	685.06
Fécula de maíz	5708.8 Kg.	0.51 /Kg.	2,911.50
Azúcar	1379.6 Kg.	0.132 /Kg.	182.11
Sal de cura	3901.1 Kg.	0.26 /Kg.	1,014.30
Ácido ascórbico	95.1 Kg.	10.17 /Kg.	967.2
Pimienta blanca molida	142.7 Kg.	1.85 /Kg.	264
Nuez moscada molida	47.6 Kg.	2.22 /Kg.	105.67
Clavo de olor	47.6 Kg.	1.66 /Kg.	79.02
Jengibre	95.1 Kg.	2.47 /Kg.	234.9
Pimienta negra	190.3 Kg.	1.28 /Kg.	243.6
Cebolla en polvo	237.9 Kg.	1.34 /Kg.	318.80
Funda celofán	8,638mts	0.4/mt	3,455.20
<b>Total:</b>			<b>10,461.36</b>

Fuente: Hermel, S.A. de C.V., SaborAmigo S.A. de C.V., Distribuidora TECANA, Hielo Palmera.

**Cuadro 5.12**  
**Insumos para la elaboración de jamón**

<b>Ingredientes</b>	<b>Cantidad/año</b>	<b>Costo unitario (\$)</b>	<b>Costo total (\$)/ año</b>
Hielo molido	30447.1 Kg.	0.02 /Kg.	608.9
Soya hidratada	4059.6 Kg.	0.09 /Kg.	365.4
Sal común	190.3 Kg.	0.02 /Kg.	3.8
Condimento califor	634.3 Kg.	0.39 /Kg.	247.4
Glutamato monosódico	507.4 Kg.	2.19 /Kg.	1.111.2
Canela	76.1 Kg.	1.46 /Kg.	111.1
Azúcar	634.3 Kg.	0.132 /Kg.	83.7
Condimento frankfurt	634.3 Kg.	0.33 /Kg.	209.3
Funda celofán	11,517mts	0.4/mt	4,606.80
<b>Total:</b>			<b>6,236.40</b>

Fuente: Hermel, S.A. de C.V., SaborAmigo S.A. de C.V., Distribuidora TECANA, Hielo Palmera y Cooperativa Lechera Santa Ana de R.L.

**Cuadro 5.13**  
**Insumos para la elaboración de Chorizos**

<b>Ingredientes</b>	<b>Cantidad/año</b>	<b>Costo unitario (\$)</b>	<b>Costo total (\$)/ año</b>
Sal común	3425.3 Kg.	0.02 /Kg.	68.51
Pimienta blanca molida	95.1 Kg.	1.85 /Kg.	175.93
Nuez moscada molida	31.7 Kg.	2.22 /Kg.	70.37
Clavo de olor	31.7 Kg.	1.66 /Kg.	52.62
Orégano molido	114.2 Kg.	2.61 /Kg.	298.1
Ajo molido	63.4 Kg.	1.46 /Kg.	92.56
Chile dulce	1902.9 Kg.	0.58 /Kg.	1,103.70
Ascóbató sódico	38.1 Kg.	10 /Kg.	381
Pimienta negra	126.9 Kg.	1.28 /Kg.	162.43
Jengibre	63.4 Kg.	2.47 /Kg.	156.6
Vinagre blanco	317.1 Lt	0.34/Lt	107.78
Funda celofán	5,758mts	0.4/mt	2,303.20
<b>Total:</b>			<b>4,972.80</b>

Fuente: Hermel, S.A. de C.V., SaborAmigo S.A. de C.V. y Cooperativa Lechera Santa Ana de R.L.

**Cuadro 5.14**  
**Insumos para la elaboración de Salami**

<b>Ingredientes</b>	<b>Cantidad/año</b>	<b>Costo unitario (\$)</b>	<b>Costo total (\$)/ año</b>
Sal común	1004.34 Kg.	0.02 /Kg.	20.09
Azúcar	21.14 Kg.	0.132 /Kg.	2.79
Pimienta blanca molida	58.15 Kg.	1.85 /Kg.	107.58
Pimienta negra	31.72 Kg.	1.28 /Kg.	40.6
Nuez moscada molida	21.14 Kg.	2.22 /Kg.	46.93
Ajo molido	84.6 Kg.	1.46 /Kg.	123.52
Vino	687.2 Lt	2.29/Lt	1,573.70
Funda celofán	959mts	0.4/mt	383.6
<b>Total:</b>			<b>2,298.81</b>

Fuente: Hermel, S.A. de C.V., SaborAmigo S.A. de C.V., Distribuidora TECANA y Cooperativa Lechera Santa Ana de R.L.

Otro insumo indispensable son las bolsas plásticas, que se utilizarán para contener los productos. A continuación se detalla la cantidad de paquetes de bolsas que se necesitarán por año.

**Cuadro 5.15**

Descripción	Cantidad en paquetes de mil unidades	Costo (\$)/ millar	Costo total (\$)/ año
Bolsa plástica	700	2.32	<b>1,624.00</b>
Sacos plásticos	20200	--	<b>504.00</b>

Fuente: Emplasa, empaques plásticos S.A. de C.V.

La suma de los costos de los insumos, hacen a un total de **\$32,491.21/ año.**

#### **Energía eléctrica.**

A continuación se presenta el consumo de energía eléctrica que se requiere para elaborar cada uno de los productos cárnicos propuestos, así como el costo de electricidad por producto en el que se incurrirá.

**Cuadro 5.16**

#### **Consumo de electricidad para la elaboración de Salchichas**

Maquinaria	Unidades	Kwh	Consumo Kwh /día
Embutidora	2	1.7	6.8
Empacadora	2	1.2	4.8
Marmita	3	4	24
Mezcladora	1	2.2	4.4
Molino	2	1.9	7.6
clipeadora	3	1.1	6.6
Troceadora	1	2.1	4.2
Luminarias	16	0.213	6.816
Cámara de ahumado	1	3	6
<b>Consumo Total:</b>			<b>71.216</b>

**Cuadro 5.17****Consumo de electricidad para la elaboración de Mortadela**

<b>Maquinaria</b>	<b>Unidades</b>	<b>Kwh</b>	<b>Consumo Kwh /día</b>
Embutidora	2	1.7	8.16
Empacadora	2	1.2	5.76
Marmita	3	4	28.8
Mezcladora	1	2.2	5.28
Molino	2	1.9	9.12
Rebanadora	3	1.1	7.92
Troceadora	1	2.1	5.04
Luminarias	16	0.213	8.1792
Consumo Total:			<b>78.2592</b>

**Cuadro 5.18****Consumo de electricidad para la elaboración de Jamón**

<b>Maquinaria</b>	<b>Unidades</b>	<b>Kwh</b>	<b>Consumo Kwh /día</b>
Cámara de ahumado	1	3	4.8
Embutidora	2	1.7	5.44
Empacadora	2	1.2	3.84
Marmita	3	4	19.2
Mezcladora	1	2.2	3.52
Molino	2	1.9	6.08
Rebanadora	3	1.1	5.28
Troceadora	1	2.1	3.36
Luminarias	16	0.213	5.4528
Consumo Total:			<b>56.9728</b>

**Cuadro 5.19**  
**Consumo de electricidad para la elaboración de Chorizo**

<b>Maquinaria</b>	<b>Unidades</b>	<b>Kwh</b>	<b>Consumo Kwh /día</b>
Amasadora	1	1.3	2.08
Embutidora	2	1.7	5.44
Mezcladora	1	2.2	3.52
Molino	2	1.9	6.08
Troceadora	1	2.1	3.36
Luminarias	16	0.213	5.4528
<b>Consumo Total:</b>			<b>25.9328</b>

**Cuadro 5.20**  
**Consumo de electricidad para la elaboración de Salami**

<b>Maquinaria</b>	<b>Unidades</b>	<b>Kwh</b>	<b>Consumo Kwh /día</b>
Amasadora	1	1.3	0.52
Embutidora	2	1.7	1.36
Mezcladora	1	2.2	0.88
Molino	2	1.9	1.52
Troceadora	1	2.1	0.84
Luminarias	16	0.213	1.3632
<b>Consumo Total:</b>			<b>6.4832</b>

La clasificación del consumo de energía eléctrica se ubica en el rango de grandes demandas, definido de ésta manera por la Superintendencia General de Electricidad y Telecomunicaciones (SIGET), obteniéndose los costos por energía eléctrica que brinda AES-CLESA para la industria como se muestra en el Cuadro 5.21

**Cuadro 5.21**  
**Cargos por consumo de energía eléctrica**

<b>Grandes demandas ( &gt; 50kw )</b>		
<b>Media Tensión con Medidor Horario</b>		
<b>Cargo de Comercialización :</b>		<b>Costo en dólares</b>
Cargo Fijo	\$ / Kwh	0.7684
<b>Cargo por Consumo :</b>		
Energía en punta	\$ / Kwh	0.090165
Energía en resto	\$ / Kwh	0.083256
Energía en valle	\$ / Kwh	0.066751
<b>Cargo por Uso de red :</b>		
Potencia	\$ / Kw-mes	9.792254

Precios vigentes septiembre 2004, estos incluyen IVA.

Tomando como base los precios mostrados en el Cuadro 5.21 se obtuvo el costo anual del consumo de energía por producto, éste se muestra en el Cuadro 5.22, de la misma manera se realizaron los cálculos, para el resto del equipo que forma parte de las instalaciones, éste se presenta en el Cuadro 5.23.

**Cuadro 5.22**  
**Costo total anual por energía eléctrica para la planta procesadora.**

<b>Producto</b>	<b>Consumo Total Kwh/día</b>	<b>Costo/consumo \$/año<sup>29</sup></b>	<b>Costo/uso de red \$/año<sup>4</sup></b>	<b>Costo Total \$/año</b>
Salchicha	71.216	1,574.51	634.53	2,209.04
Mortadela	78.2592	1,759.29	690.94	2,450.23
Jamón	56.9728	1,261.41	507.63	1,769.04
Chorizo	25.9328	579.21	202.11	781.32
Salami	6.4832	151.65	50.53	202.18
<b>Costo Total Anual:</b>				<b>7,411.81</b>

<sup>29</sup> Para la realización de los cálculos de los costos de energía eléctrica se consultó al Lic. Dórate, AES-CLESA

**Cuadro 5.23**  
**Consumo de energía eléctrica**

<b>Descripción</b>	<b>Consumo Kwh/día</b>	<b>Costo/consumo \$/año<sup>30</sup></b>	<b>Costo/uso de red \$/año<sup>5</sup></b>	<b>Costo Total \$/año</b>
Tecele	5.832	254.88	481.78	736.66
Cuartos fríos	72	6,351.96	317.27	6,669.23
Lámparas de mercurio	33.552	2,022.12	---	2,022.12
Lámparas tipo industrial	17.04	501.24	---	501.24
Aire acondicionado	136.42	3,125.16	1,075.19	4,200.35
<b>Costo Total Anual:</b>				<b>14,129.60</b>

El costo total de consumo de energía eléctrica por año en que incurrirá la empresa es de **\$21,541.41**

**Consumo de agua potable y gas propano.**

En el Cuadro 5.24 se presenta el consumo anual de agua potable y gas propano para la planta procesadora de productos carnicos.

**Cuadro 5.24**  
**Consumo de agua y gas propano para la planta procesadora productos carnicos.**

<b>Insumo</b>	<b>Costo unitario (\$)</b>	<b>Cantidad al año</b>	<b>Costo anual (\$)</b>
Agua potable	0.0028/Lt	1181400 Lt	3,307.92
Gas propano (GLPI)	0.32/lb.	9,240.00	2,956.80
		<b>TOTAL</b>	<b>6,264.72</b>

<sup>30</sup> Para la realización de los cálculos de los costos de energía eléctrica se consultó al Lic. Dórate, AES-CLESA

**D. Costo de Control de Calidad**

En el control de calidad a practicar en la planta se realizarán los controles básicos de características organolépticas, físicas, químicas y microbiológicas de los productos, la medición de las características físicas y organolépticas se realizará en la planta por el personal de control de calidad, mientras que las pruebas químicas y microbiológicas serán realizadas en el laboratorio de FUSADES, la prueba química tiene un costo de \$50.00, mientras que el conteo microbiológico tiene un costo de \$170.00; se realizarán un promedio de 24 pruebas químicas y 24 pruebas microbiológicas por año a un costo total de 5,280 dólares, más la depreciación del equipo de control de calidad a utilizar en la planta (\$561.83) asciende a un costo total anual por control de la calidad de 5841.83 dólares.

**E. Costos de Mantenimiento.**

El costo de mantenimiento está representado por la compra de repuestos y la contratación de servicios para mantener en condiciones óptimas la maquinaria, equipo auxiliar de producción y las instalaciones de la empresa utilizando como fuente la empresa tipo. En el Cuadro 5.25 se muestran los costos de mantenimiento para un año.

**Cuadro 5.25**  
**Costos de mantenimiento anual para la planta procesadora de productos**  
**carnicos.**

<b>Maquinaria y equipo</b>	<b>Costo anual de mantenimiento (\$)</b>
Mezcladora IGB	265.00
Molino para carne	525.20
Cierra de cinta industrial IGD 1640	701.25
Empacadora de bolsa al vacío	235.00
Embutidora Continua	350.00
Troceadora de carne IGB AFC-600	650.00
Marmita TALSAL MFR	300.00
Cámara de ahumado REICH UK2500	850.00
Rebanadora TORREY	230.00
Bascula digital TORREY EQB 100/200	90.00
Equipo de rastro para ganado porcino	350.00
Cuartos fríos 6.00x3.00x2.30mts	263.00
Amasadora FUERPLA 160/110I/KG	280.50
Camiones Mitsubishi canter (Termoking)	2,120.00
Sistema eléctrico	125.00
<b>TOTAL</b>	<b>7,334.95</b>

**F. Costos por depreciación de maquinaria y equipo.**

En este apartado se tomará en cuenta la depreciación de la maquinaria y del equipo auxiliar de producción. El costo total del año por depreciación para la maquinaria, equipo auxiliar de producción e instalaciones asciende a la cantidad de \$37,895.40

### G. Costo de Higiene y Seguridad Industrial

En este costo se incluye equipo de protección personal y equipo de seguridad. En el Cuadro 5.26 se muestra el costo anual del equipo de protección personal y de seguridad.

**Cuadro 5.26**

**Costo general de equipo de protección personal y de seguridad para la planta procesadora de productos carnicos.**

<b>EQUIPO</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>COSTO (\$)</b>	<b>COSTO TOTAL (\$)</b>
Guantes de hule	40	3.50	140.00
Gabachas de plástico	30	4.90	147.00
Gabachas de tela	30	3.50	105.00
Casco	10	2.75	27.50
Redes para el pelo	68	1.60	108.80
Tapones para oídos	30	0.42	12.60
Botas de hule	48	4.60	220.80
Extintores	6	75.00	450.00
<b>TOTAL</b>			<b>1,211.70</b>

### **RESUMEN DE LOS COSTOS DE PRODUCCION.**

En el Cuadro 5.27 se muestra el resumen de todos los costos de producción para un año de operaciones de la planta procesadora de productos carnicos.

Cuadro 5.27

Costos totales de producción de la planta procesadora de productos carnicos.

Concepto	Carnes		Embutidos				
	Canal	Despostada	Salchicha	Mortadela	Jamón	Chorizo	Salami
<b>Materia prima.</b>	745,920.00	448,528.80	448,528.80	538,234.56	358,823.04	358,823.04	89,705.76
<b>Mano de obra directa e indirecta.</b>	8,789.07	7,244.48	12,448.02	14,938.43	9,958.42	9,959.22	2,489.60
<b>Insumos.</b>	4,552.49	3,059.05	13,954.58	17,384.82	10,987.60	8,736.28	3,246.53
<b>Control de calidad.</b>	584.18	292.09	1,241.39	1,489.67	993.11	993.11	248.27
<b>Mantenimiento.</b>	648.75	389.25	1,574.24	1,889.09	1,259.39	1,259.39	314.85
<b>Depreciación de maquinaria y equipo.</b>	1,351.55	810.93	9,823.68	11,798.01	7,873.34	7,225.34	1,806.34
<b>Higiene y seguridad industrial.</b>	113.59	113.59	246.14	295.35	196.90	196.90	49.23
<b>Control higiénico sanitario</b>	242.70	145.62	307.42	368.90	245.94	245.94	61.48
<b>TOTAL(\$)</b>	762,202.33	460,583.81	488,124.26	586,398.83	390,337.73	387,439.22	97,922.05

### 5.1.2.3 Costos de Venta.

Estos son aquellos en los que se incurre para el mercadeo del producto. Aquí se incluyen el costo de la fuerza de ventas, También se incluyen los costos de publicidad para promocionar el producto en radio con cobertura en la zona occidental de El Salvador.

En el Cuadro 5.28 se muestran los costos en que se incurrirá al año por concepto de ventas.

**Cuadro 5.28**  
**Costos de venta mensual y anual para la planta procesadora de productos carnicos.**

<b>CONCEPTO</b>	<b>COSTO MENSUAL (\$)</b>	<b>COSTO ANUAL (\$)</b>
4 vendedores(motorista)	300.00	15,600.00
Publicidad	450.00	5400.00
Prestaciones	171.00	2,052.00
Depreciación de camión	1,000.00	12,000.00
Diesel <sup>31</sup>	788.10	9,456.98
<b>TOTAL</b>		<b>44,508.98</b>

### 5.1.2.4 Costos financieros.

Para cubrir la necesidad económica de implantación de una planta procesadora de productos carnicos, la empresa deberá financiar una inversión inicial de:

\$ 270,700.00 (inversión fija y diferida) a través de una institución financiera a una tasa promedio 8%<sup>32</sup> capitalizable anualmente. En el Cuadro 5.29 se muestra la forma de pago a la institución financiera.

<sup>31</sup> Incluye un recorrido de 45,852 Km. por camión a una eficiencia de 16 Km./galón, precio galón= \$ 1.65

**Cuadro 5.29**  
**Forma de pago a las instituciones financieras**

<b>Año</b>	<b>Interés (\$)</b>	<b>Anualidad (\$)</b>	<b>Pago a capital (\$)</b>	<b>Deuda después de pago de pago (\$)</b>
<b>0</b>	x	x	x	270,700.00
<b>1</b>	21,656.00	67,798.56	46,142.56	224,557.44
<b>2</b>	17,964.60	67,798.56	49,833.97	174,723.47
<b>3</b>	13,977.88	67,798.56	53,820.68	120,902.79
<b>4</b>	9,672.22	67,798.56	58,126.34	62,776.45
<b>5</b>	5,022.12	67,798.56	62,776.45	0.00
<b>TOTAL</b>	<b>68,292.81</b>	<b>338,992.81</b>	<b>270,700.00</b>	

#### **5.1.2.5 Costo total de operaciones de la planta procesadora de productos carnicos.**

En el Cuadro 5.30 se muestra el costo total que tendría la producción de los diferentes productos que se elaboren en la planta procesadora de productos carnicos.

---

<sup>32</sup> Fuente: Ministerio de Economía.

**Cuadro 5.30**

**Costo total de operaciones de la planta procesadora de productos carnicos.**

<b>Concepto</b>	<b>Carnes</b>		<b>Embutidos</b>				
	<b>Canal</b>	<b>Despostada</b>	<b>Salchicha</b>	<b>Mortadela</b>	<b>Jamón</b>	<b>Chorizo</b>	<b>Salami</b>
<b>Costo de producción.</b>	762,202.33	460,583.81	488,124.26	586,398.83	390,337.73	387,439.22	97,922.05
<b>Costo de ventas.</b>	7,821.80	5,503.08	7,796.03	9,355.23	6,236.82	6,236.82	1,559.21
<b>Costos financieros.</b>	2,045.74	1,159.25	2,613.39	3,136.07	2,090.71	2,090.71	522.68
<b>Costo de administración.</b>	3,656.09	4,387.31	7,129.38	8,555.25	5,703.50	5,703.50	1,425.88
<b>TOTAL(\$)</b>	<b>775,725.96</b>	<b>471,633.45</b>	<b>505,663.05</b>	<b>607,445.38</b>	<b>404,368.77</b>	<b>401,470.25</b>	<b>101,429.81</b>

### 5.1.3 Determinación del precio de venta.

Tomando en cuenta los costos totales de operación por producto, a continuación se muestran los costos por libra de producto cárnico procesado así como el precio de venta por libra de los diferentes productos.

**Cuadro 5.31**  
**Precios unitarios de los productos carnicos.**

Producto	Producción anual (lbs)	costo unitario (\$)	Margen de utilidad	Precio de venta (\$)
carne en canal	713,664	1.09	5%	1.14
carne despostada	321,850	1.47	10%	1.61
salchichas	321,850	1.57	10%	1.73
mortadela	386,220	1.57	10%	1.73
jamón	257,480	1.57	15%	1.81
chorizos	257,480	1.56	10%	1.72
salami	64,370	1.58	10%	1.73

### 5.1.4 Determinación del punto de equilibrio.

El estudio del punto de equilibrio es una técnica utilizada para estudiar las relaciones entre los costos fijos, los costos variables y los beneficios.

El punto de equilibrio es el nivel de producción en el que los beneficios por ventas son exactamente iguales a la suma de los costos fijos y variables.

Para el volumen de producción establecido para el primer año (Cuadro 5.32), a continuación se detallan los costos fijos (Cuadro 5.33), variables (Cuadro 5.34) y el resumen de clasificación de costos para la planta procesadora (Cuadro 5.35).

**Cuadro 5.32**  
**Volumen de producción anual.**

<b>Producto</b>	<b>Producción anual (lbs)</b>
<b>carne en canal</b>	713,664
<b>carne despostada</b>	321,850
<b>salchichas</b>	321,850
<b>mortadela</b>	386,220
<b>jamón</b>	257,480
<b>chorizos</b>	257,480
<b>salami</b>	64,370

Cuadro 5.33

## Costos fijos de la planta procesadora de productos carnicos.

Costos fijos (\$)							
Concepto	Carnes		Embutidos				
	Canal	Despostada	Salchicha	Mortadela	Jamón	Chorizo	Salami
Mano de obra directa e indirecta	8,789.07	7,244.48	12,448.02	14,938.43	9,958.42	9,959.22	2,489.60
Control de calidad.	584.18	292.09	1,241.39	1,489.67	993.11	993.11	248.27
Mantenimiento.	648.75	389.25	1,574.24	1,889.09	1,259.39	1,259.39	314.85
Depreciación de maquinaria y equipo.	1,351.55	810.93	9,823.68	11,798.01	7,873.34	7,225.34	1,806.34
Higiene y seguridad industrial.	113.59	113.59	246.14	295.35	196.90	196.90	49.23
Control higiénico sanitario.	242.70	145.62	307.42	368.90	245.94	245.94	61.48
Costo de ventas.	7,821.80	5,503.08	7,796.03	9,355.23	6,236.82	6,236.82	1,559.21
Costos financieros.	2,045.74	1,159.25	2,613.39	3,136.07	2,090.71	2,090.71	522.68
Costo de administración.	3,656.09	4,387.31	7,129.38	8,555.25	5,703.50	5,703.50	1,425.88
<b>Total (\$)</b>	<b>25,253.47</b>	<b>20,045.60</b>	<b>43,179.68</b>	<b>51,825.99</b>	<b>34,558.13</b>	<b>33,910.93</b>	<b>8,477.52</b>

**Cuadro 5.34**  
**Costos variables de la planta procesadora de productos carnicos.**

Costos variables (\$)							
Concepto	Carnes		Embutidos				
	Canal	Despostada	Salchicha	Mortadela	Jamón	Chorizo	Salami
Materia prima.	745,920.00	448,528.80	448,528.80	538,234.56	358,823.04	358,823.04	89,705.76
Insumos.	4,552.49	3,059.05	13,954.58	17,384.82	10,987.60	8,736.28	3,246.53
<b>Total (\$).</b>	<b>750,472.49</b>	<b>451,587.85</b>	<b>462,483.38</b>	<b>555,619.38</b>	<b>369,810.64</b>	<b>367,559.32</b>	<b>92,952.29</b>

**Cuadro 5.35**  
**Clasificación de costos anuales para la planta procesadora de productos carnicos.**

Resumen de costos (\$)							
Concepto	Carnes		Embutidos				
	Canal	Despostada	Salchicha	Mortadela	Jamón	Chorizo	Salami
Costos fijos.	25,253.47	20,045.60	43,179.68	51,825.99	34,558.13	33,910.93	8,477.52
Costos variables.	750,472.49	451,587.85	462,483.38	555,619.38	369,810.64	367,559.32	92,952.29
<b>Costos totales.</b>	<b>775,725.96</b>	<b>471,633.45</b>	<b>505,663.05</b>	<b>607,445.38</b>	<b>404,368.77</b>	<b>401,470.25</b>	<b>101,429.81</b>
Ingresos (\$).							
Volumen de producción.	713,664	321,850	321,850	386,220	257,480	257,480	64,370
Ingresos.	814,482.08	518,778.88	556,188.96	668,141.44	464,990.30	441,584.96	111,564.71

### Calculo de punto de equilibrio porcada producto.

Para calcular el punto de equilibrio se utilizo el método matemático, el cual viene dado por (ver Cuadro 5.36):

$$\text{Punto de equilibrio (\$)} = \frac{CF}{1 - \frac{CV}{P*Q}} \quad ^{33}$$

Donde:

CF = Costos fijos totales.

CV = Costos variables totales.

P = Precio de venta.

Q = Producción total.

**Cuadro 5.36**  
**Punto de equilibrio.**

Producto	\$	Libras	Porcentaje de la producción anual
<b>Carne en canal.</b>	321,334.67	281559	39.5%
<b>Carne despostada.</b>	154,771.17	96020	29.8%
<b>Salchicha.</b>	256,292.71	148309	46.1%
<b>Mortadela.</b>	307,736.05	177887	46.1%
<b>Jamón.</b>	168,830.14	93487	36.3%
<b>Chorizos.</b>	202,288.79	117951	45.8%
<b>Salami.</b>	50,815.10	29319	45.5%

<sup>33</sup> Evaluación de proyectos. Gabriel Baca Urbina.

### **Punto de equilibrio de la planta procesadora de productos carnicos.**

Para determinar el punto de equilibrio de la planta en cabezas de cerdo procesadas, se tomaran en cuenta los costos fijos y variables totales de la planta procesadora así como el ingreso total obtenido por la venta de los productos elaborados, en el Cuadro 5.37 se presenta el resumen de costos fijos y variables, ingresos totales para el primer año de operaciones y el respectivo punto de equilibrio de la planta procesadora de productos carnicos.

**Cuadro 5.37**

### **Punto de equilibrio de de la planta procesadora de productos carnicos.**

<b>Punto de equilibrio de la planta</b>	
<b>Costos fijos totales (\$).</b>	217,251.33
<b>Costos variables totales (\$).</b>	3,050,485.34
<b>Ingresos por venta de productos carnicos (\$).</b>	3,575,731.33
<b>Ingresos por venta de despojos (\$).</b>	20,193
<b>Punto de equilibrio (\$)</b>	1,432,276.28
<b>Punto de equilibrio (cabezas procesadas)</b>	<b>8,077</b>

En el cuadro anterior podemos observar que la empresa logra su punto de equilibrio cuando se obtengan ingresos por ventas de \$ 1, 432,276.00, lo que equivale a procesar y vender los productos obtenidos de 8,077 cabezas de ganado porcino, este punto se alcanzara en aproximadamente cinco meses de operación de la planta.

### 5.1.5 Determinación del Capital de Trabajo.

El capital de trabajo es el dinero necesario para que la empresa inicie sus operaciones hasta que perciba los ingresos necesarios para su funcionamiento, dicho capital de trabajo corresponderá a la cantidad necesaria para poder operar en el primer mes.

En el Cuadro 5.38 se define el capital de trabajo necesario para la planta procesadora.

**Cuadro 5.38**  
**Capital de trabajo necesario para iniciar las operaciones en la planta procesadora de productos carnicos.**

<b>Concepto</b>	<b>Monto (\$)</b>
Costo de producción.	264,417.35
Costo de ventas.	3,709.08
Costos financieros.	1,138.22
Costo de administración.	3,046.74
Total(\$)	272,295.40
(-) Depreciación.	3,390.77
<b>CAPITAL DE TRABAJO</b>	<b>268,920.62</b>

El capital de trabajo necesario para iniciar las operaciones la planta procesadora de productos carnicos de \$ 268,920.62. Este será financiado por inversionistas.

### 5.1.6 Estados financieros.

Los estados financieros son aquellos que sirven para conocer la situación financiera de la empresa para un periodo de tiempo determinado, para la planta procesadora de productos carnicos se presenta el estado de resultados pro-forma y el balance general inicial.

#### 5.1.6.1 Estado de resultados pro-forma.

El estado de resultados o estado de pérdidas y ganancias pro-forma es aquel en el que se proyecta los ingresos y egresos, teniendo como finalidad calcular la utilidad neta y los flujos netos de efectivo (FNE) los cuales se utilizaran para la evaluación económica.

En el Cuadro 5.40 se presenta el estado de resultados pro forma para los 5 años del horizonte de planeación del proyecto, el cual considera la inflación proyectada(ver Cuadro 5.39) así como una producción constante por año.

**Cuadro 5.39**

**Proyección de la tasa de inflación en El Salvador**

<b>AÑO</b>	<b>TASA DE INFLACIÓN (%)</b>
2004	2.0
2005	2.6
2006	2.3
2007	2.4
2008	2.3

Fuente: Elaboración de grupo de tesis en base a datos del Ministerio de Economía De El Salvador.

**Cuadro 5.40****Estado de resultados de la planta procesadora de Productos carnicos.**

Concepto	Años				
	1	2	3	4	5
(+) Ingreso	3,595,924	3,689,418	3,774,275	3,864,858	3,953,749
(-) Costo de producción	3,173,008	3,255,506	3,330,383	3,410,312	3,488,749
(=) Utilidad bruta	422,916	433,912	443,892	454,545	465,000
(-) Costos administrativos	36,561	37,511	38,374	39,295	40,199
(-) Costos de venta	44,509	45,666	46,717	47,838	48,938
(-) Costos financieros	21,656	17,965	13,978	9,672	5,022
(=) Utilidad antes de impuestos(UAI)	320,190	332,770	344,823	357,740	370,841
(-) Renta 25%	80,048	83,192	86,206	89,435	92,710
(=) Utilidad después de impuestos.	240,143	249,577	258,617	268,305	278,131
(+) Depreciación	40,689	40,689	40,689	24,588	24,588
(=) Flujo neto de efectivo (FNE)(\$)	280,832	290,266	299,307	292,893	302,718

### 5.1.6.2 Balance general inicial.

El balance general es la representación escrita de los recursos y deudas previstas por la empresa, con el propósito de mostrar la futura situación financiera de la empresa al cierre de sus libros a una fecha determinada.

El balance general está constituido por tres grandes rubros que son: activos, pasivos y capital. El activo son todos los recursos con que cuenta la empresa para efectuar sus operaciones. El pasivo son las obligaciones que posee la empresa con terceros y el capital es la participación de los socios o dueños de la empresa en el Cuadro 5.41 se muestra el balance general inicial de la planta procesadora de productos carnicos.

**Cuadro 5.41**  
**Balance general inicial de la planta procesadora de productos carnicos.**

<b>1. ACTIVO</b>		<b>2. PASIVO</b>	
<b>CIRCULANTE</b>		<b>CIRCULANTE</b>	
Efectivo	269,010.25	Cuentas por pagar	46,142.56
<b>FIJO</b>		<b>FIJO</b>	
Terrenos	4,504.50	Cuentas por pagar	224,557.44
Edificio	126,483.44		
Maquinaria y equipo	95,134.00	<b>TOTAL PASIVO</b>	<b>270,700.00</b>
Mobiliario y equipo de oficina	4,007.00		
Vehículos	36,000.00		
<b>DIFERIDO</b>	<b>4,481.43</b>	<b>3. CAPITAL</b>	<b>268,920.62</b>
<b>TOTAL DE ACTIVOS</b>	<b>\$539,620.62</b>	<b>TOTAL PASIVO+CAPITAL</b>	<b>\$539,620.62</b>

## 5.2. Evaluación económica.

La evaluación económica es el punto culminante en todo estudio de factibilidad y tiene como objetivo medir la rentabilidad del proyecto. En esta sección se evaluará al proyecto desde los métodos de: Valor Presente Neto (VPN) y Tasa Interna de Retorno (TIR).

### 5.2.1 Calculo de la tasa mínima aceptable de rendimiento (TMAR).

La TMAR es una tasa de descuento utilizada para definir el costo asociado al capital que aporte el o los inversionistas de un proyecto. Además es utilizada como parámetro para determinar el tiempo de recuperación y el rendimiento sobre el capital que se recibirá. La TMAR se calcula mediante la fórmula siguiente:

$$TMAR = i + f + if^{34}$$

Donde:

$i$  = tasa de interés como premio al riesgo

$f$  = inflación

La tasa de interés como premio al riesgo será de 30%, la tasa de inflación anual será el promedio de la tasa de inflación proyectada para el horizonte de planeación del proyecto, esta equivale a 2.4%.

Sustituyendo los datos en la formula tenemos:

$$TMAR = 0.30 + 0.024 + (0.30)(.024)$$

**TMAR = 33.2%.**

---

<sup>34</sup> Fuente: Evaluación de proyectos. Gabriel Baca Urbina.

La TMAR para inversionistas es de 33.2% y para los bancos es del 8% que se definió en los costos financieros. Para definir la TMAR mixta se tomara en cuenta la TMAR de los bancos y la TMAR de los inversionistas, según la participación de cada uno en la inversión. La inversión total es de \$539,621.00 de lo cual \$270,700 (50.2% de la inversión total) será financiado por los bancos y \$268,921 (49.8% de la inversión inicial) por los inversionistas.

El cálculo de la TMAR mixta viene dado por:

TREMA mixta = (% de aportación institución financiera)(TMAR Institución financiera) + (% de aportación inversionistas)(TMAR de los inversionistas).

Sustituyendo datos tenemos:

$$\text{TMAR mixta} = (0.502)(0.08) + (0.498)(0.332)$$

**TMAR mixta = 20.6%**

### 5.2.2 Calculo del valor presente neto (VPN).

El Valor Presente Neto es una cantidad monetaria en el momento actual, tiempo = 0, que es equivalente al flujo de efectivo de una inversión a una tasa especifica de interés. El proyecto para ser aceptado debe tener un VPN mayor que cero.

El VPN se calcula por la fórmula siguiente:

$$VPN = \frac{FNE_1}{(1+i)} + \frac{FNE_2}{(1+i)^2} + \frac{FNE_3}{(1+i)^3} + \frac{FNE_4}{(1+i)^4} + \frac{(FNE_5 + Vs)}{(1+i)^5} - P^{35}$$

Donde:

FNE = Flujo Neto de Efectivo

---

<sup>35</sup> Fuente: Ingeniería económica. Paul DeGarmo.

VS = Valor de Salvamento

P = Inversión Inicial

i = TMAR

En la Cuadro 5.42 se muestran los FNE para los años 2005-2009.

**Cuadro 5.42**  
**Flujos netos de efectivo para la planta procesadora de productos**  
**carnicos.**

AÑO	FNE (\$)
2005	280,832
2006	290,266
2007	299,307
2008	292,893
2009	302,718

El VPN se calcula como sigue:

$$VPN = \frac{280,832}{(1+0.206)^1} + \frac{290,266}{(1+0.206)^2} + \frac{299,307}{(1+0.206)^3} + \frac{292,893}{(1+0.206)^4} + \frac{302,718 + 94,863}{(1+0.206)^5} - 539,621$$

**VPN = \$357,754.02**

Por lo tanto con este método de evaluación se da por factible este proyecto de factibilidad de la planta procesadora de productos carnicos ya que se obtuvo un VPN mayor que cero e igual a **\$357,754.02**

### 5.2.3 Calculo de la tasa interna de retorno (TIR).

La tasa interna de retorno es un índice de rentabilidad que reduce a cero el Valor Presente Neto. Para que el proyecto sea factible por este método es necesario que la TIR sea mayor que la TMAR.

La TIR se calcula como sigue

$$VPN = 0 = \frac{280,832}{(1+i)} + \frac{290,266}{(1+i)^2} + \frac{299,307}{(1+i)^3} + \frac{292,893}{(1+i)^4} + \frac{302,718 + 94,863}{(1+i)^5} - 539,621$$

Resolviendo para i se tiene:

$$i \text{ (TIR)} = 0.47$$

$$\underline{i \text{ (TIR)} = 47 \%}$$

Luego de obtener el resultado de la tasa interna de rendimiento (TIR=47%) se concluye que el proyecto es factible ya que la TIR es mayor que la TMAR (20.6%).

### 5.2.4 Razón beneficio – costo (B/C).

Esta es el cociente entre los ingresos (Cuadro 5.43) de un proyecto versus los egresos de este. El coeficiente aceptado para esta razón debe ser mayor que uno.

La razón de beneficio costo de este proyecto es:

**Cuadro 5.43**  
**Beneficios netos Actualizados para la planta procesadora de productos**  
**carnicos.**

Año	Beneficios netos Actualizados				
	1	2	3	4	5
Beneficios	\$320.190,00	\$332.770,00	\$344.823,00	\$357.740,00	\$370.841,00
Beneficios netos Actualizado	\$265.497,51	\$228.796,59	\$196.586,78	\$169.113,50	\$145.362,11

$$B/C = \frac{1,005,357.00}{539,621.00}$$

**B/C = 1.86**

Significa entonces que por cada dólar invertido se obtiene 86 centavos de ganancia por lo tanto también se da por factible económicamente el estudio de factibilidad de la planta procesadora de productos carnicos.

### **5.2.5 Análisis de sensibilidad.**

Se denomina análisis de sensibilidad el procedimiento por medio del cual se puede determinar cuanto se afectan las técnicas de evaluación económica ante cambios en determinadas variables del proyecto.

Para este estudio se analizara únicamente una reducción del 10% en el volumen de ventas (ver Cuadro 5.44).

**Cuadro 5.44**

**Análisis de sensibilidad con reducción de un 10% en el volumen de ventas de los productos carnicos.**

<b>AÑO</b>	<b>INGRESO</b>	<b>COSTOS(\$)</b>	<b>IMPUESTOS 25%(\$)</b>	<b>DEPREC (\$)</b>	<b>INGRESOS NETOS(\$)</b>	<b>Factor ACT. 20.6%</b>	<b>INGRESOS ACT.20.6 (\$)</b>	<b>COSTO ACT. 20.6%(\$)</b>	<b>Ingreso Neto Act.20.6%(\$)</b>
0	0	539,621.00			-539,621.00	1			-539,621.00
1	3,236,331.90	2,962,688.13	68,410.94	40,689	245,922.00	0.8292	2,683,566.41	2,456,661.00	203,918.52
2	3,320,476.53	3,039,718.02	70,189.63	40,689	251,258.06	0.6876	2,282,993.64	2,089,958.13	172,752.48
3	3,396,847.49	3,109,631.54	71,803.99	40,689	256,101.14	0.5701	1,936,542.75	1,772,800.94	146,003.26
4	3,478,371.83	3,184,262.69	73,527.28	24,588	245,169.71	0.4727	1,644,226.36	1,505,200.98	115,891.72
5	3,558,374.38	3,257,500.74	75,218.41	24,588	250,243.09	0.3920	1,394,776.00	1,276,842.56	98,087.78
<b>TOTAL</b>							<b>9,942,105.16</b>	<b>9,101,463.60</b>	<b>197,032.76</b>

Con los datos mostrados en el Cuadro 5.44 se evaluaron la tasa interna de retorno (TIR), el valor presente neto (VPN) y la razón beneficio costo (B/C) obteniendo los siguientes resultados: VPN = \$234,225.94, TIR = 38% y B/C = 1.56; Tomando en cuenta estos datos se concluye que el proyecto continua siendo factible aun con una reducción del 10% en las ventas.

**CONCLUSIONES**

**Y**

**RECOMENDACIONES**

## Conclusiones.

- Tomar medidas drásticas de inmediato para mejorar la oferta y demanda de carne de cerdo nacional, el sector porcicultor puede llegar incluso a desaparecer; ya que los productores cárnicos, quienes son los principales consumidores de esta apuestan a dejar de adquirirla para sustituirla con producto extranjero.
- Existe un mercado de consumo potencial para los productos cárnicos ya que es una alternativa adecuada a las necesidades alimenticias de la población de El Salvador. Como se mostró en las encuestas existe un 90% de aceptación del producto, lo cual permite la factibilidad de incursionar en el mercado.
- El sector especializado en la producción de cárnicos es relativamente pequeño ya que en el país no se fomenta la formación de nuevas industrias dedicadas a la elaboración de alimentos utilizando materias primas nacionales.
- En El Salvador existe una limitada demanda de carne fresca de cerdo debido a la creencia de muchos consumidores de que la misma no es un producto higiénico. No obstante el cerdo de granja es criado con adecuada higiene para garantizar la calidad del producto, según el Ministerio de Agricultura y Ganadería y la Asociación Salvadoreña de Porcicultores.
- Uno de los factores que continúa siendo un obstáculo en la cadena producción – consumo es la falta de integración vertical dando origen

a la generación de valores agregados innecesarios para la participación de intermediarios, transportistas y comerciales.

- La creación de una planta procesadoras de productos cárnicos que cuente con su propio rastro, y que cumpla con los requerimientos de calidad e higiene de sus productos, en El Salvador puede dar una solución aceptable a los problemas; participar en el mejoramiento del medio ambiente y ofrecer una alternativa a los pequeños porcicultores del país para la producción de sus cerdas y así poder ser más competitivos en el mercado nacional como internacional de los productos cárnicos.
- Para llevar a cabo el proyecto de una planta procesadora de productos cárnicos, es necesario una inversión de \$ 539,620.62 con costos anuales para el primer año de \$ 2, 962,688.13, obteniendo un ingreso por venta de \$ 3, 595,924, con lo que se genera un flujo de efectivo neto de \$ 280,832.
- El período de evaluación de la propuesta es de 5 años, siendo económicamente factible debido a que la tasa interna de rendimiento (TIR) es de 47% y es mayor que la tasa de retorno mínima atractiva (TREMA) que es de 20.6%, con un valor presente neto (VPN) de \$ 357,754.02 y la razón beneficio – costo (B/C) de 1.86
- El presente trabajo de grado es una propuesta, la cual contempla la total industrialización del ganado porcino, siendo esta adaptable a las necesidades y posibilidades de los interesados en la aplicación de este tipo de proyectos.

## Recomendaciones

- Debe utilizarse una estrategia de publicidad con la cual se pueda promover y persuadir a los consumidores potenciales de productos cárnicos de los beneficios que contiene la carne de cerdo, y así eliminar la mala percepción que se tiene de ésta.
- Las entidades de gobierno deben fomentar una cultura de producción tecnificada de las granjas porcinas, como una alternativa viable para la incursión en el mercado nacional como internacionales.
- Desarrollar una campaña, mediante la cual los rastros del país sean actualizados y mejorados para poder brindar un servicio de calidad y que cumplan con las normas sanitarias del país y de ser posible con las internacionales.
- El gobierno por medio del Ministerio de Agricultura y Ganadería debe brindar un mayor apoyo al sector porcicultor e involucrarse en alguna forma en lo que respecta al sector ganadero y agrícola del país para que este país pueda alcanzar niveles auto sostenible y auto suficiente.
- Apoyar a ASPORC en la gestión para la construcción de su propio rastro especializado para porcinos, a fin de solventar los problemas sanitarios argumentados por las embutidoras.
- Concluir el proceso de formulación de normas de calidad y normas sanitarias de los productos y subproductos porcinos, incluidos en el

comité de productos cárnicos de CONACYT; así como su puesta en marcha.

- La coordinación del Ministerio de Agricultura y Ganadería con organismos internacionales y grupos comunales a fin de apoyar a pequeños productores y cooperativas para su organización, transferencia de tecnología sobre el manejo de desechos e higiene en el procesamiento de embutidos.
- Fortalecer los planes profilácticos de la Dirección General de Salud Vegetal y Animal para la prevención y el tratamiento de enfermedades de los porcinos, como la peste porcina clásica, la brucelosis, y la cisticercosis.
- Promover la organización de los pequeños productores porcicultores, a fin de facilitar a estos al cumplimiento de los requisitos necesarios para acceder a líneas de crédito.

## BIBLIOGRAFÍA

- Administración de la producción y las operaciones.  
Everett E. Adam, Ronald j. Ebert.  
4ª Edición, 1991, Editorial Prentice Hall.
  
- Administración de producción y operaciones.  
Chase, Richard B., Aquilano Nicholas j., Jacobs f. Robert.  
8ª Edición, 2000, editorial Mc Graw Hill, México.
  
- Administración de operaciones.  
Schroeder, Roger G.  
3ª Edición, 1992.
  
- Introducción al estudio del trabajo.  
Organización Internacional del Trabajo (OIT).  
3ª Edición, 1983.
  
- Preparación y evaluación de proyectos.  
Sapag Chain, Nassir.  
3ª Edición, 1995, Editorial Mc Graw Hill.
  
- Manual del ingeniero industrial tomo I y II.  
Maynard, H.B.  
4ª edición, 1996, editorial Mc Graw Hill, México

- Los Cerdos  
Luís Carlos Pinheiro Machado  
Centro Regional de Ayuda Técnica  
Agencia Para El Desarrollo Internacional (AID)  
México/ Buenos Aires
  
- Evaluación de Proyectos  
Gabriel Baca Urbina  
Editorial Mc Graw Hill  
4<sup>ta</sup> Edición, 2001
  
- Manual de procesamiento del cerdo.  
Ministerio de Agricultura y Ganadería de El salvador.  
Tomo II, 1987.
  
- Obtención de la carne.  
Editorial Trillas.  
México, 1983.
  
- Taller de carne  
Editorial Trillas  
México, 1983.
  
- Manual de procesamiento de carnes y embutidos; Elaboración,  
Estandarización y Control.  
Siegfried G. Müller, Mario A. Ardoino.  
OEA / GTZ.

- Ganado porcino cría, explotación, enfermedades e industrialización.  
J.A. Flores Menéndez.  
Editorial Limusa, 3ª Edición, 1983.
- Normas de Alimentación Para Ganado Porcino  
Dr. Fabian Alvarado H.  
Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias Ecuador (INIAP)  
Boletín Divulgativo No 128, Octubre de 1982
- Departamento de Cuentas Macroeconómicas. Banco Central de Reserva de El Salvador(2002-2003)
- Estado de los Indicadores de Desarrollo Humano en El Salvador PNUD 2003
- Anuario de Estadísticas Agropecuarias. MAG, 2003-2004
- Importaciones de carnes, embutidos y otros. División de Cuarentena Agropecuaria. MAG 1998-2002
- Comercialización e Industrialización Regional y Extra regional, Productos cerdo. PREFIP-OIRSA,1999
- Caracterización de la Producción Porcina, con Énfasis en Traspatio en los Departamentos de Santa Ana y Chalatenango, El Salvador. PREFIP Febrero, 2003;
- TESIS: Plan de Modernización para el Rastro Municipal de la Ciudad de Santa Ana.

Autores: Nelson Saúl Ayala Ayala  
Samuel Eduardo Colíndres Medrano  
Karla Patricia Hernández Ramos  
Universidad de El Salvador, 2002

- TESIS: Estudio de Factibilidad Técnica y Económica de una Planta de Matanza y Empaque de Pollos para Pequeños y Medianos Avicultores de El Salvador.

Universidad de El Salvador, 1996

- TESIS: Diseño e Implantación de una Planta Escuela, para Matanza y Procesamiento de carne de Ganado Bovino y Porcino en el Departamento de Sonsonate.

Autores: Sandra Patricia Escamilla Arriaga  
Claudia Eugenia Viana Durán  
Xiomara Ivette Villalta Artiga

Universidad de El Salvador, 2000

- TESIS: Elaboración de una Propuesta para la Eliminación y Utilización de la Sangre Bovina Proveniente de los Rastros Municipales de Soyapango y Mejicanos.

Autores: Ana Zuleyma Alfaro Rivas  
Nataly Celina arana Mejía  
Rosa María Escalante

Universidad de El Salvador, 2000

- TESIS: Estudio de factibilidad técnico-económico de una planta procesadora de fertilizante orgánico granulado a partir de desechos generados por la industria de la zona occidental de El Salvador.

Autores:

Acevedo Guevara, Néstor Antonio.

Martínez, Darvin Alberto.

Mezquita miranda, Milton Rodrigo

Universidad de El Salvador, 2002.

Paginas Web:

[WWW.minec.gob.sv](http://WWW.minec.gob.sv)

[WWW.mag.gob.sv](http://WWW.mag.gob.sv)

[WWW.mspas.gob.sv](http://WWW.mspas.gob.sv)

[WWW.marn.gob.sv](http://WWW.marn.gob.sv)

[WWW.saboramigo.com](http://WWW.saboramigo.com)

[WWW.fao.org](http://WWW.fao.org)

## GLOSARIO

**Agroindustria:** Industria derivada de las actividades agrarias.

**Agropecuario:** Que tiene relación con la agricultura y la ganadería.

**Aminoácidos esenciales:** Cada uno de los aminoácidos que el organismo no puede sintetizar y que deben estar incluidos en la dieta alimenticia.

**ASPORC:** Asociación de Porcinocultores de El Salvador

**ALCA:** Área de Libre Comercio de las Américas.

**BPM: Buenas** Prácticas de Manufactura

**Certificado sanitario:** Documento que certifica el cumplimiento de normas sanitarias de un producto alimenticio.

**Cerdo:** Mamífero doméstico, de cabeza grande, cuerpo grueso y con cerdas, patas cortas, orejas caídas y hocico chato. Se cría y ceba para aprovechar su carne y grasa

**Carne:** Parte muscular del cuerpo humano o animal.

**Capón:** Cerdo que ha sido castrado.

**Canal:** Porcino muerto y abierto, sin despojos.

**CAFTA:** Tratado de Libre Comercio entre Centro América y los Estados Unidos.

**Embutidos:** Tripa, principalmente de cerdo, rellena con carne picada u otras sustancias.

**Estandarizar:** Tipificar, ajustar o adaptar a un tipo, modelo o norma alguna cosa.

**FAO:** Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y Agricultura.

**Ganadería:** Conjunto de ganados de un país, región.

**GATT:** Acuerdo General Sobre Aranceles Aduaneros y Comercio.

**Granja de ciclo completo:** Es aquella que produce sus lechones y engorda parte o toda su producción para destace.

**Granja de engorde:** Es aquella que adquiere lechones de una granja de ciclo completo y los desarrolla hasta alcanzar el peso de rastro.

**Hato:** Conjunto de cabezas de ganado, como bueyes, vacas, ovejas y cerdos.

**HCCP:** Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control.

**Lechón:** Cochinitillo de leche.

**Matanza:** Acción de matar el cerdo y preparar su carne.

**Organoléptica:** Característica de la carne que la hace sensible al gusto y al olfato.

**OIRSA:** Organismo internacional regional de sanidad agropecuaria.

**Proteína:** Cualquiera de las numerosas sustancias químicas que forman parte de la materia fundamental de las células y de las sustancias vegetales y animales.

**PREFIP:** Proyecto regional de prevención de la fiebre porcina clásica en Centro América, Belice y Panamá

**Rastro:** Lugar donde se sacrifica el ganado para el consumo de su carne: el matadero debe cumplir todas las normas sanitarias.

**Ventre:** Hembra reproductora del cerdo.

**Zootecnia:** Técnica de la cría de animales domésticos.

**Zoosanitario:** De la sanidad animal o relativo a ella.

# **ANEXOS**

# Anexo (1.1)

**Porcicultores.** El sector se considera perdedor en el TLC y piden que se le aseguren medidas compensatorias ▶ Una es la campaña para aumentar el consumo de cerdo local

## Campaña pro carne de cerdo

**Guadalupe Torresanos**  
Los propietarios de granjas de cerdos comen- zarán la próxima semana una intensa campaña publicitaria para aumentar el consumo de sus productos en el país. Una de las nuevas estrategias que los generará el Tratado de Libre Comercio (TLC) que se implementa los días 10.

Ya se pueden leer más para evitar que entre 1,650 toneladas de carne de cerdo de origen estadounidense, cuyos importadores no paguen aranceles, desde el primer día de vigencia del TLC. En la cuota se prevé incrementos anuales de 10.

La que si pueden hacer es luchar contra "la mala fama" que tiene la carne de cerdo en la población. El diagnóstico es que apenas 1.7 kilogramos al día, mientras que en los Estados Unidos, un estadounidense consume 2.5 kilogramos.

**Imagen**  
Históricamente, un subproducto del cerdo es la imagen al animal en sus diferentes formas y posturas, lo que en la jerga empresarial del sector es llamado "cerdos de traspatio". Enrique Soriano, presidente de la Asociación Salvadoreña de Productores (Asproce) de Puercos, espera tratar de cambiar una imagen que ya no existe en los menús de la capital, aseguró.

"La carne de cerdo es nutritiva y saludable", este se-

rá el tema de la campaña de consumo. El 75% de la producción nacional de cerdo procede de las 80 granjas tecnificadas y semi tecnificadas que operan en el país, y se supone que el resto es parte de "los cerdos de traspatio" que se consumen sin los estándares de inocuidad.

La porcicultura perderá la protección arancelaria que tenía (10% de arancel), debido al TLC. Dentro del Tratado, tampoco se logró restringir la importación de carne de cerdo, y pese a que 1,650 toneladas métricas que entrarán de Estados Unidos, sólo 250 quedan sujetas a que los importadores compren primero carne local, para adquirir producto estadounidense.

Sólo cinco empresas cuboleños compran carne de cerdo local: Productos Cárnicos, La Uña, Hermanos Hernández, La Uña y Puro Cerdo.

Las 200 toneladas restantes no tienen restricciones y pueden ser importadas con condiciones similares de rumpen de carne salvadoreña.

Esta cantidad crecerá 10% anual. Cuando el TLC cumpla quince años, la cifra habrá aumentado a 2,850 toneladas, mientras las 250 que están restringidas no cambiarán en todo ese periodo.

Según Asproce, la mayor parte de la cuota que entrará será carne que los estadounidenses no consumen: vísceras y grasa. Esperan que pocos importen cortes especiales.



Saludable ▶ Los granjeros aseguran que el cerdo es un alimento saludable, calibros y grasas, comparado con la carne de res.

### LA NEGOCIACIÓN QUE NO GUSTÓ AL SECTOR

- Los porcicultores sólo querían abrir una cuota de importación de 800 toneladas métricas con incrementos anuales de 3%, en el TLC.
- El resultado final fue una cuota límite de 1,650 toneladas métricas con incrementos anuales de 10%.
- El 50% de la cuota será reservada con registros de desempeño. El otro 50% queda libre para importar.
- La cuota no paga arancel. Lo que se impone la hora de entrar es el 40%.
- La desgravación de ese arancel se hará en quince años, con seis de gracia.
- El primero que solicita la cuota puede tenerla. Esto sólo aparece en los textos del TLC publicados por el gobierno.
- El texto publicado por Estados Unidos no contiene tal especificación, según Asproce.

## Medidas compensatorias para disminuir impacto del Tratado

El gobierno se ha comprometido con los productores a trabajar en impulsar una campaña publicitaria de consumo, a fin de atraer a consumidores que cumplen con los estándares de inocuidad internacional, mediante campañas y certificaciones selectivas.

Para los porcicultores no quieren respaldar la carne de cerdo. Incluso en países como España, se respaldó que el gobierno apoye a los productores de cerdo en la competitividad del TLC.

Enrique Soriano, presidente de Asproce, quiere que el gobierno subsidie a Asproce para que pueda hacer campañas que atraigan a los consumidores que se interesan por el cerdo.

Cualquiera que sea la decisión, los porcicultores esperan un apoyo del gobierno que los respalde ante el sector público que entrará tras los resultados presidenciales.

los de marzo. "Eso será nuestra garantía para seguir con las medidas compensatorias", señaló.

Actualmente, el terreno del cerdo ha sido comprado y falta agilizar la contratación de los expertos que se necesitan para las normas del mismo, así como los profesionales internacionales y locales que montarán la estrategia de marketing y publicidad que pagará el gobierno.

Los cerdos del país no alcanzan los rangos internacionales. Se necesita una inversión de \$2 millones, según Asproce.



**12 MIL** cerdos mensuales producen las 80 granjas de El Salvador.

**75 POR CIENTO** de la producción nacional procede de granjas tecnificadas.

## Anexo (1.2)

### RASTROS MUNICIPALES DE EL SALVADOR AÑO 2002

RASTROS	DAPARTAMENTOS	SACRIFICIO PROM. ANUAL (CAB.)
Soyapango	San Salvador	40.000
Santa Ana	Santa Ana	13.500
San Miguel	San Miguel	13.200
Mejicanos	San Salvador	11.700
San Rafael Cedros	Cuscatlán	8.800
Santa Tecla	La Libertad	8.100
Cojutepeque	Cuscatlán	8.000
Nahuizalco	Sonsonate	6.200
Usulután	Usulután	6.000
Lourdes, Colón	La Libertad	4.000
Ciudad Delgado	San Salvador	5.200
El Jobo <sup>1</sup>	Sonsonate	3.500
Ahuachapán	Ahuachapán	3.500
Apopa	San Salvador	3.400
Quezaltepeque	La Libertad	3.200
Zacatecoluca	La Paz	3.200
Aguilares	San Salvador	3.100
San Vicente	San Vicente	3.000
Metapán	Santa Ana	3.000
Ciudad Arce	La Libertad	2.300
Sonsonate	Sonsonate	2.000
San Rafael Obrajuelo	La Paz	2.000
Santa Rosa de Lima	La Unión	1.900
El Tránsito	San Miguel	1.800
Izalco	Sonsonate	1.800
Armenia	Sonsonate	1.500
Ilobasco	Cabañas	1.300
Chalatenango	Chalatenango	1.200
Guazapa	San Salvador	1.200
Suchitoto	Cuscatlán	1.200
La Unión	La Unión	1.100
Atiquizaya	Ahuachapán	1.100
La libertad	La Libertad	1.000
Chalchuapa	Santa Ana	1.000
Jiquilisco	Usulután	1.000
Jucuapa	Usulután	1000

1-rastro privado

Fuente: Estadísticas-MAG

## **Anexo (1.3)**

### **RASTROS MUNICIPALES DE SANTA ANA.**

*SANTA ANA:* Con unas instalaciones de 530 mts<sup>2</sup> de construcción de vieja data; estructura aérea; 450 mts<sup>2</sup> de corral de ayuno con techo; 375 mts<sup>2</sup> de corrales con piso de cemento; 12,000 mts<sup>2</sup> de corrales de piso de tierra; 5 boxes para cerdos de 4 mts<sup>2</sup> cada uno, con 125 mts<sup>2</sup> de piso de cemento. Sin servicio de agua caliente y báscula. Dotado de oficinas amplias.

- Existe inspección veterinaria.
- Con una matanza de diaria de 44 bovinos y 8 cerdos, la mayoría de granja. Según el gerente la capacidad instalada puede llegar a 80 bovinos y 50 cerdos al día.
- La higiene del rastro no es óptima pese a existir inspección veterinaria.

*METAPAN:* Con unas instalaciones de 470 mts<sup>2</sup> de construcción nueva; 1500 mts<sup>2</sup> de corrales con tubos galvanizados; con báscula; 256 mts<sup>2</sup> para porquerizas; 20 boxes para cerdos de 4 mts<sup>2</sup> cada una; dotado de oficinas. No hay agua caliente.

- No existe inspección veterinaria.
- Con una matanza diaria de 12 porcinos.
- Se sacrifican cerdos de granja y de traspatio.
- La higiene se valora como buena.

*TEXISTEPEQUE:* Con unas instalaciones de 50 mts<sup>2</sup> de construcción.

- No existe inspección veterinaria.
- Con una matanza diaria de 7 cerdos por día y 2 bovinos por semana.
- La higiene no es la óptima.

*CHALCHUAPA:* Posee unas instalaciones de 300 mts<sup>2</sup> la nave principal en mal estado; una pila de agua; ganchos aéreos colgados con cuerdas; 90 mts<sup>2</sup> de porquerizas con 5 divisiones; oficina; no hay corrales de recepción.

- No existe inspección veterinaria.
- Una matanza diaria de 3 bovinos y 4 cerdos.
- La higiene no es la óptima y el rastro presenta la impresión de olvido edilicio.

*EL CONGO:* Este rastro municipal no esta en funcionamiento.

*COATEPEQUE:* Con unas instalaciones de 35 mts<sup>2</sup> de construcción; 60 mts<sup>2</sup> de corrales.

- No existe inspección veterinaria.
- Una matanza de 5 cerdos por semana y de 5 bovinos por semana; funciona solo los viernes y sábados.

*CANDELARIA DE LA FRONTERA:* Con unas instalaciones remodeladas, 220 mts<sup>2</sup> de construcción; 180 mts<sup>2</sup> de corrales, con oficina y 12 mts<sup>2</sup> para cerdos.

- No hay inspección veterinaria.
- Una matanza de 2 cerdos por día y 3 bovinos por semana.

*CIUDAD ARCE:* Situado entre Santa Ana y La Libertad; posee unas instalaciones de 200 mts<sup>2</sup> de construcción, con dos divisiones en regular estado; 3 pilas de agua; porquerizas de 50 mts<sup>2</sup> con piso de cemento.

- No hay inspección veterinaria.
- Una matanza de 30 cerdos al día y 7 bovinos; sacrifican más cerdos criollos.

#### **RASTROS MUNICIPALES DE CHALATENANGO:**

*CONCEPCIÓN DE QUEZALTEPEQUE:* Unas instalaciones de 100 mts<sup>2</sup>

- No hay inspección veterinaria.
- Una matanza diaria de 4 bovinos por semana, no hay matanza de cerdos.

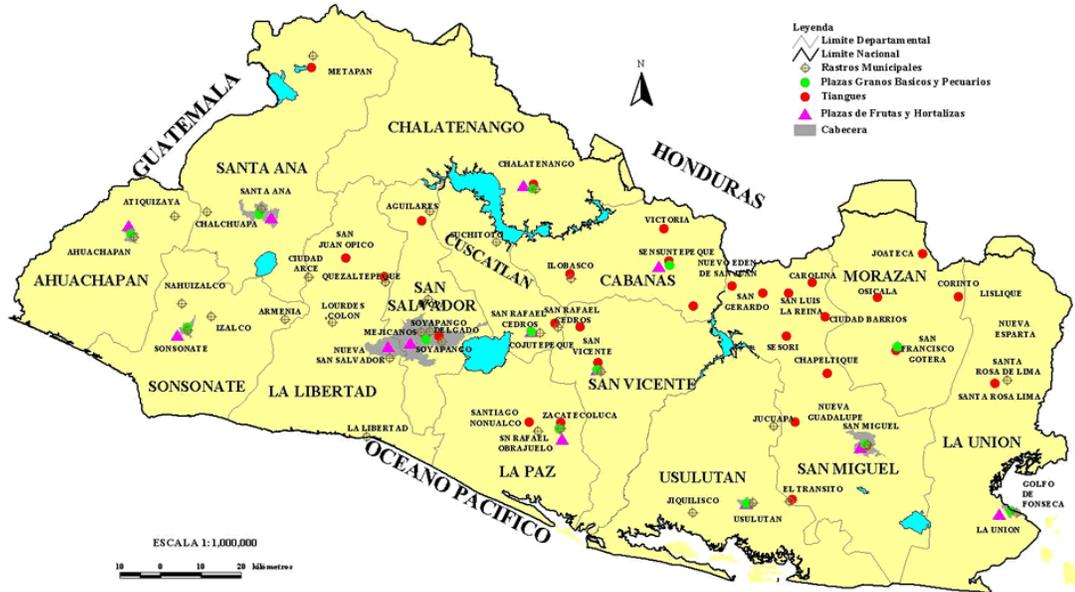
*NUEVA CONCEPCIÓN*: unas instalaciones de 40 mts<sup>2</sup>, con paredes recubiertas con azulejos y el piso; estructura aérea moderna; una sala de desposte de 20 mts<sup>2</sup>, con paredes de azulejo y piso; un frigorífico de 12 mts<sup>2</sup> funcionando bien; oficinas; 700 mts<sup>2</sup> de corrales con piso de cemento, tubos galvanizado; 66 mts<sup>2</sup> de corrales de espera, con 4 divisiones; cargadero.

- No existe inspección veterinaria.
- Con una matanza diaria de 2 bovinos y 3 cerdos.
- Higiene buena.

# Anexo (1.4)



## UBICACION DE PRINCIPALES PLAZAS, RASTROS Y TIANGUES EL SALVADOR



**Sector en apuros.** Industria cárnica está descontenta con manejo de la cuota del TLC  
**Ministerio de Economía defiende participación de los comerciantes en el acuerdo**

**Quedan temas**

La Asociación Salvadoreña de Industriales Cárnicos (Asicarne) evalúa la viabilidad de reanudar o eliminar el convenio interno que le obliga a comprar carne local de cerdo, para importar producto estadounidense, sin pagar aranceles.

Por acuerdo se mantiene desde hace cuatro años entre embutidores y porcelánicos, y el mismo ha generado que el Tratado de Libre Comercio (TLC) que se negoció con Estados Unidos deje en desventaja a la industria, porque sólo está obligada a cumplir el convenio, mientras el sector comercial no, según los embutidores.

Vicente Tejeda, presidente de Asicarne, explicó que los comerciantes están más interesados en la cuota de 900 toneladas que están libres de aranceles a El Salvador, desde la vigencia del TLC.

El Tratado divide en dos la cuota de 1,600 toneladas de carne de cerdo estadounidense que entrará al país resaca de aranceles. Dedicó 750 toneladas para los embutidores que previamente compran cerdo nacional y dejan libres las 850 toneladas resacas, sin restricciones de compra local.

**Factores**

Además, la cuota número dos y el nivel "D" del TLC, según el cual, algunas empresas deben estar disponibles para los interesados en forma simultánea.

Según Tejeda, tal condición pone en desventaja a la industria, porque desde que comprar primero la carne local, que está cara, para optar a la cuota de 780 toneladas libres de aranceles. Mientras tanto, los comerciantes, tales como los supermercados, no tendrán la misma restricción, ya que de una vez in-



**El convenio a revisar**

Los porcelánicos y los embutidores de El Salvador firmaron en octubre de 2000 un convenio que les permite importar productos de cerdo sin pagar aranceles.

El convenio de importación será de 47 toneladas, por una libra comprada localmente a porcelánicos, o producido por el propio importador.

El nivel de importación es de 104 para la cuota de cerdo dentro de contingentes, para un total de 408 toneladas de importación.

Las cuotas de la Asociación Salvadoreña de Industriales Cárnicos (Asicarne) que no cumplen con el TLC no se le otorgan a la industria.

- Empresas que están comercializando carne:
- Productos de El Salvador
  - Productos Cárnicos
  - Productos de El Salvador S.A.
  - Productos de El Salvador S.A.

ra implementar las cuotas del Tratado.

Añadió que no hay ningún inconveniente en que el sector comercio sea parte del convenio interno, ya que hacerlo potenciaría a la industria.

También adelantó que la revisión del convenio mencionado es opción del sector privado. El rol del gobierno al respecto será facilitar un entendimiento, dijo.

**Odsap a favor**

La Organización de Apoyo al Sector Productivo para las Negociaciones Comerciales Internacionales (Odsap) planea al gobierno la revisión del convenio interno entre embutidores y porcelánicos que obliga comprar carne de cerdo nacional, para importar el producto sin pagar aranceles.

Rigoberto Monge, coordinador de la Odsap, indicó que en la revisión deberían estar los industriales, los porcelánicos y los comerciantes.

"Todos los sectores involucrados deben aceptar compromisos", afirmó, al referirse a que el sector comercial no está sujeto a las condiciones de compra carne nacional, para tener derecho a importar con preferencias arancelarias.

La revisión se justifica a la vez porque los embutidores deben pagar un arancel de 40% para poder importar carne, fuera del contingente que señala el convenio interno. Por otro lado, señaló, para importar embutidos, los interesados sólo deben pagar un arancel de 15%.

Para Enrique Barroja, presidente de la Asociación Salvadoreña de Porcelánicos (Asporca), la mejor solución para la industria productiva es que el gobierno otorgue toda la cuota del TLC (de 1,600 toneladas) a la industria.

Así, tanto comerciantes como embutidores deberían comprar carne nacional, para tener derecho a las cuotas del Tratado, exentas de aranceles.

Por el momento, el gobierno estudia cómo manejar la cuota del TLC.

**EMBUTIDORES afectados por el TLC**

portarán carne más barata. En consecuencia, Asicarne considera que el TLC viola un principio constitucional de El Salvador de dar el mismo tratamiento y derechos a los personas. "Si el TLC continúa en vigencia con tales vicios, sería inconstitucional", afirmó Tejeda, quien no descartó que en tal caso po-

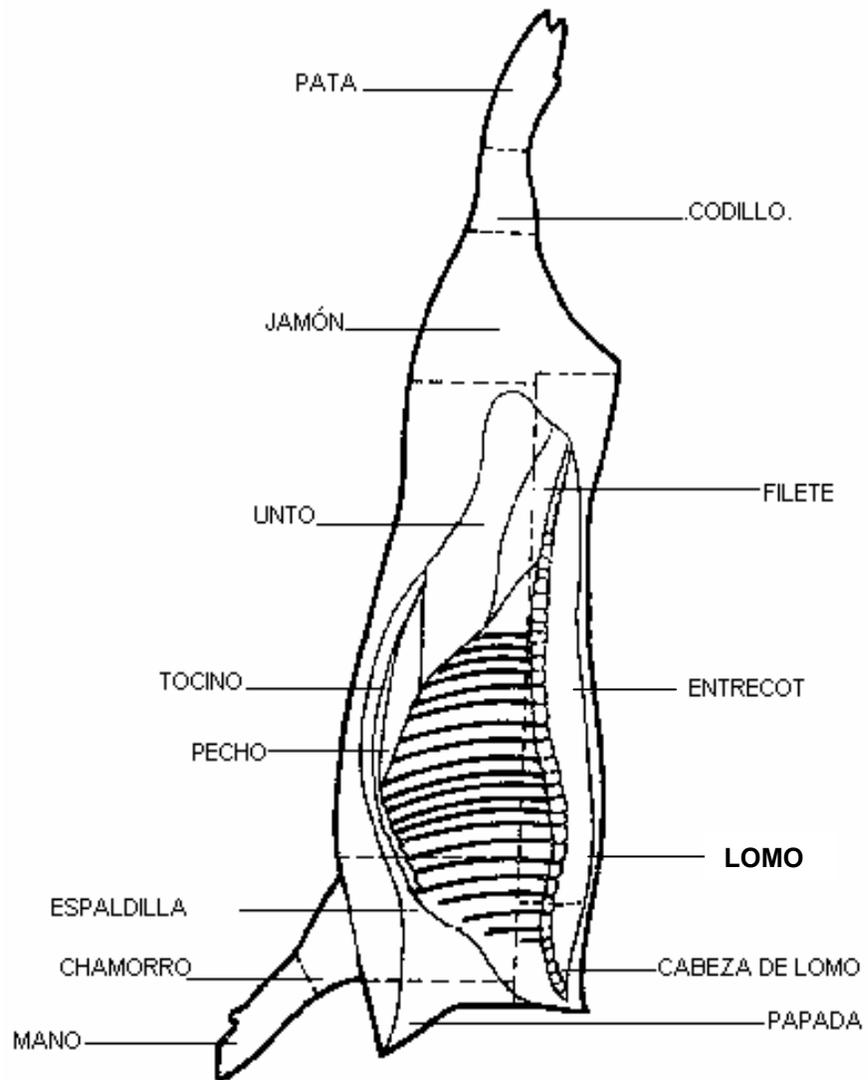
drían llevar el caso a la Corte Suprema de Justicia. No obstante, considera que antes de que el TLC esté vigente, lo más conveniente para el país, para la industria y los porcelánicos, es que el convenio interno se revise, con tal de incluir en el mismo a los comerciantes, para que cum-

plan obligación de comprar carne local, autodeimportación de aranceles. Sólo así, el manejo de las cuotas del TLC no caerá en la inconformidad, porque en la igualdad de condiciones en el convenio local, concretó. Tejeda repudió que se incluyeran en el convenio del

TLC cuando hay debido a que no se habían publicado los anexos del convenio, en los cuales aparece la distribución de la cuota mencionada. Edmundo Ayala Gironardi, viceministro de Economía, considera que el TLC no es un inconveniente, porque si alguien se ha terminado el trabajo pe-

## Anexo (1.6)

### PARTES DEL CERDO



# Anexo (1.7)

## NEGOCIOS

EE.UU. quiere entrar con todo

# Desventajas del TLC para los porcicultores

La importación de carne porcina ya está libre de aranceles en el país, pero está limitada con una cuota. Estados Unidos quiere que se eliminen esos obstáculos y otros, en toda la región

**Guadalupe Trijueques**  
El Diario de Hoy

Los propietarios de las granjas de porcinos se han resignado a ver el desplome de los precios de la grasa de cerdo en el mercado local, a causa de una baja de aranceles, pero no se arriesgan a perder el resto del mercado del cerdo, a raíz del Tratado de Libre Comercio (TLC) que se negocia con Estados Unidos.

Las industrias informaron que, desde mayo, quedaron desprotegidos de la importación de grasa de cerdo, de origen estadounidense, en su mayoría.

El Consejo de Ministros de Comercio Exterior (Comicoex) de Centroamérica, resolvió bajar el arancel de la importación de dicho producto, de un 40% a un 5%.

El precio se ha desplomado de \$0.66 a \$0.25 la libra. Casi el 60% del precio se ha perdido, dijo Marcelino Castro, presidente de la Asociación Salvadoreña de Productores (Asproce), quien a la vez es el negociador directo del sector, en las conversaciones del TLC con Estados Unidos.

Los porcicultores estadounidenses desean vender sus productos en el país, sin pagar aranceles y, a cambio, ofrecen el mismo trato para sus competidores salvadoreños.

Pero tal ofrecimiento no es tan fácil de aprovechar, porque tendrá que enfrentarse los bajos precios de la carne de cerdo, por estar subvencionados por el gobierno. Del costo total de cada libra producida, los financieros el 30%, según Castro. (ver recuadro)

### Desventajas

Además, los estadounidenses tienen un supervit, no sólo producen para el consumo local, sino para exportar en grande. Son capaces de producir anualmente 100 millones de cabezas que transforman en carne congelada y refrigerada.

En cambio, El Salvador apenas llega a una producción anual de 150,000, con las mismas características. Incluso, si Centroamérica junto a la Comunidad Andina de Naciones (CAN) pueden alcanzar la capacidad productiva estadounidense, según Castro.

El Salvador tiene entre 120 y 125 granjas tecnificadas que tienen unos 14,000 "vientres" (animales preñados).

La industria emplea a unos 3,000 personas, entre obreros de granja, de matas, mataderos y alimentos.

Por tales razones, la industria porcina de la región ha solicitado a los ne-

gociadores oficiales no liberar de aranceles el mercado, para evitar ser desplazados por los estadounidenses, explicó.

Por el momento, se encuentran en la "caja D" del programa de derogación arancelaria que se negocia con Estados Unidos, es decir, que están entre los bienes que no pueden quedar sin aranceles, desde la vigencia del TLC, sino hasta dentro de un plazo de 12 años o más.

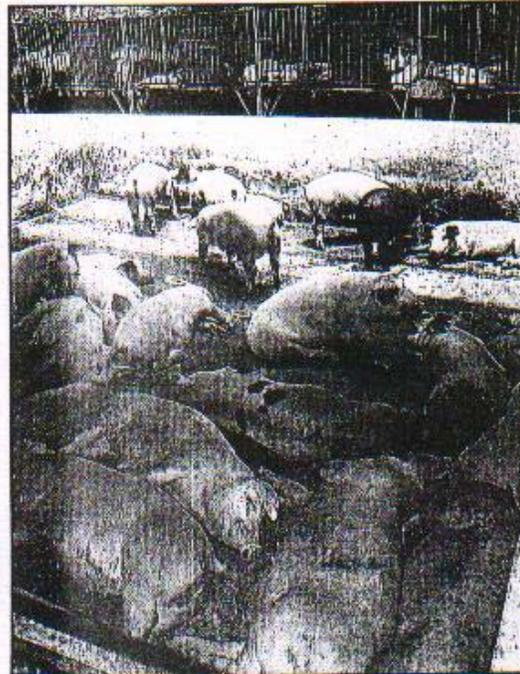
En El Salvador, los embudidores ya importan carne de cerdo estadounidense, sin pagar aranceles, pero están limitados a una cuota de mil toneladas métricas anuales y, además, a comprar carne de cerdo nacional, para tener derecho a importar sin arancel.

Por cada 100 libras locales, pueden traer 70 libras estadounidenses.

Castro espera que en la negociación del TLC no se vayan a eliminar los cupos que limitan la importación de carne de cerdo estadounidense, y tampoco se vayan a bajar completamente los aranceles que protegen al sector.

En Centroamérica, Costa Rica y Guatemala son los mayores productores de carne de cerdo.

El primero es el que tiene el mayor arancel aplicado al sector, 47% a la importación



Los productores de carne de cerdo de la región le temen al TLC

### SUBSIDIOS EN EE.UU.

Estados Unidos aplica las siguientes subvenciones a apoyo interno a sus porcicultores:

- ◆ Los productores de cerdos son indemnizados totalmente cuando se registra la mortalidad de animales, causada por insectos naturales, tales como bacterias.
- ◆ Si las granjas necesitan tratamiento, a causa de contaminación de algún líquido en los cerdos, el gobierno le ayuda al granjero con el 60% del costo.
- ◆ Si quiere mejorar la raza del cerdo, tiene derecho a que el gobierno le financie el 80% de la inversión.
- ◆ El gobierno les cubre hasta en un 98% el costo de paternidad de cada libra de cerdo.
- ◆ Otros tipos de medidas.

de jamones, paletas y trozos sin deshuesar. Le sigue El Salvador, que aplica aranceles de 40% en casi toda la rama de jamón.

Guatemala, Nicaragua y Honduras tienen aranceles de 10% para los jamones y las paletas y los trozos sin

deshuesar. Nicaragua es el que menos producción tiene, ya que sólo sacrifica entre 600 y 800 animales mensuales. Por ende, es el único que no se opone a perder su mercado.

Además, el resto de sus

aranceles no bajan de 5%. Los embudidores no simpatizan con la propuesta de sus proveedores (los porcicultores). Prefieren que bajen los aranceles, para poder comprar insuñidos más baratos y los estar sujetos a las granjas regionales.

Los embudidores y los porcicultores centroamericanos no están preparados para enfrentar la competencia



**100 MIL LIONES**  
de cabezas anuales son procesadas en carne congelada y refrigerada, en Estados Unidos.

**150 MIL**  
cabezas anuales son procesadas en carne congelada y refrigerada, en El Salvador.

**120 GRANJAS**  
porcinas hay en El Salvador. Se los considera las más tecnificadas de la región.

## Anexo (1.8)

### UTILIZACIÓN DE CAPACIDAD INSTALADA DE LAS PLANTAS PROCESADORAS

PAIS	% UTILIZADO	
	GUATEMALA	80%
EL SALVADOR	70%	
HONDURAS	40%	
NICARAGUA	40%	
COSTA RICA	80%	GRANDES
	40%	PEQUEÑAS
PANAMÁ	70%	
BELICE	70%	

**Fuente:** Comercialización e Industrialización Regional y Extraregional de Productos y Sub-productos derivados de cerdo. El Salvador Diciembre 1999.

## Anexo (1.9)

### PLANTAS INDUSTRIALES Y SISTEMAS DE CALIDAD (HCCP Y OTROS)

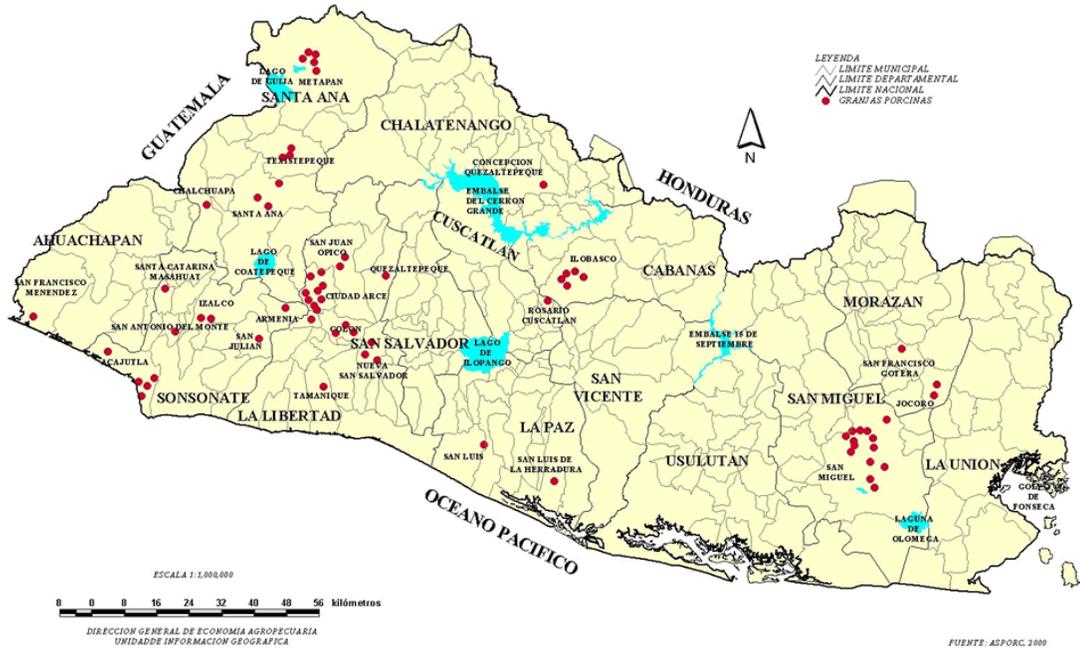
PAIS	Total Plantas	Plantas con programas en ejecución	Metodología Terminada	Inicio de Metodología	Otras Normas
GUATEMALA	12		1	4	BPM
EL SALVADOR	12	1		3	
HONDURAS	ND				
NICARAGUA	4			1	
COSTA RICA	100*		20	80	
PANAMÁ	12	8			SOP

**Fuente:** Direcciones de Sanidad Animal y Vegetal de C.A. y Panamá. Datos a Sept. 99. \*20 granjas grandes y 80 pequeñas.

# Anexo (1.10)



## UBICACION GEOGRAFICA GRANJAS PORCINAS EL SALVADOR



**Anexo (3.1)**  
**Granjas y número de reproductoras**

<b>No</b>	<b>Ubicación</b>	<b>Número de Reproductoras</b>
1	ARMENIA	27
2	SAN JULIAN	90
3	SANTIAGO NONUALCO	20
4	NAHUIZALCO	45
5	IZALCO	15
6	SAN ANTONIO DEL MONTE	40
7	NAHUIZALCO	20
8	CHALCHUAPA	10
9	AHUACHAPAN	15
10	METAPÁN	25
11	METAPÁN	25
12	METAPÁN	30
13	METAPÁN	25
14	TEXISTEPEQUE	40
15	METAPÁN	30
16	METAPÁN	30
17	METAPÁN	15
18	METAPÁN	25
19	METAPÁN	30
20	ZAPOTITÁN	50
21	SANTA CATARINA MASAHUAT	50
22	SONSONATE	30
23	LA HERRADURA	30
24	SANTIAGO NONUALCO	30
25	ZAPOTITÁN	15
26	SAN ANTONIO DEL MONTE	15
27	HUIZÚCAR	37
28	METALÍO	95
29	ACAJUTLA	65
30	SAN RAFAEL OBRAJUELO	20

## Anexo (3.2)

### Población Salvadoreña

Proyección de población total por departamento 1995-2010 <sup>6</sup>				
Departamento	Años (en miles)			
	1995	2000	2000	2010
Ahuachapán	289.0	319.8	354.6	392.4
Cabañas	148.3	152.8	157.0	160.9
Chalatenango	190.0	196.6	203.0	206.9
Cuscatlán	192.1	203.0	212.5	222.3
La Libertad	585.0	682.1	784.5	880.1
La Paz	269.2	292.9	318.1	344.8
La Unión	274.6	289.0	302.5	316.7
Morazán	169.3	173.5	178.9	184.8
San Miguel	440.7	480.3	533.7	599.2
San Salvador	1,724.5	1,985.3	2,233.7	2,357.8
San Vicente	152.2	161.1	172.9	180.8
Santa Ana	504.0	551.3	618.7	667.4
Sonsonate	399.9	450.1	518.5	568.7
Usulután	329.7	338.3	347.9	357.9
<b>Total</b>	<b>5,668.50</b>	<b>6,276.10</b>	<b>6,936.50</b>	<b>7,440.70</b>
	5,668.6	6,276.0	6,874.9	7,440.7
AMSS	1,697.0	1,959.0	2,185.1	2,365.1

FUENTE: Proyección de la Población de El Salvador 1995-2025, página 30. DIGESTYC, San Salvador 1996

Proyección de población por área urbana y rural 1995-2025 <sup>7</sup>						
Año	Población en miles		Tasa de crecimiento anual (%)		Distribución por área (%)	
	Urbana	Rural	Urbana	Rural	Urbana	Rural
1995	3,216.5	2,452.1	2.6	1.3	56.7	43.3
2000	3,665.7	2,610.3	2.3	1.2	58.4	41.6
2005	4,108.7	2,766.2	2.0	0.9	59.8	40.2
2010	4,541.3	2,899.4	1.8	0.7	61.0	39.0
2015	4,971.3	3,006.2	1.8	0.6	62.3	37.7
2020	5,439.4	3,094.3	1.6	0.5	63.7	36.3
2025	5,894.5	3,167.9			65.0	35.0

FUENTE: Proyección de la Población de El Salvador 1995-2025, página 29. DIGESTYC, San Salvador 1996

## Anexo (3.3)

### ENCUESTA PARA LOS PRODUCTORES DE GANADO PORCINO.

#### Introducción:

Buen día, somos estudiantes egresados de la carrera de Ingeniería Industrial de la UES y estamos realizando una investigación sobre el consumo de la carne de cerdo, el cual nos será de mucha utilidad para la elaboración de nuestro trabajo de grado, ¿podría respondernos algunas preguntas?

De antemano muchas gracias.

#### DATOS DE CLASIFICACIÓN

1. ¿Cuánto tiempo tiene de dedicarse a la producción de ganado porcino?

Menos de un año \_\_\_\_\_

De 5 a 10 años \_\_\_\_\_

De 1 a 5 años \_\_\_\_\_

Más de 10 años \_\_\_\_\_

2. ¿Qué cantidad de cerdos tiene en su granja?

---

3. ¿Cuál es la raza o razas que usted cría?

---

4. ¿Cuáles son las enfermedades más comunes que sufren sus cerdos?

---

5. ¿Cuáles son las medidas correctivas que utiliza con los cerdos enfermos?

---

6. ¿Aproximadamente cuál es el porcentaje de mortandad en su granja?

---

7. ¿Qué cantidad de libras de ganado vende mensualmente?

---

8. Actualmente a que precio vende la libra de cerdo finalizado.

---

9. ¿Existe alguna variación en los precios de la carne de cerdo?

Si \_\_\_\_\_ (pase a la preg.10)      No \_\_\_\_\_ (pase a la preg 11)

10. ¿Cuál o cuales son las causas de dicha variación?

---

---

11. ¿Procesa usted la carne de cerdo?

Si \_\_\_\_\_      No \_\_\_\_\_

12. ¿Qué tipo de canal de distribución utiliza para comercializar la carne de cerdo que produce?

Mayorista \_\_\_\_\_      Minorista \_\_\_\_\_  
Revendedor \_\_\_\_\_      Consumidor final \_\_\_\_\_

13. ¿la carne que usted produce se vende en el mercado?

Nacional \_\_\_\_\_      Extranjero \_\_\_\_\_      Ambos \_\_\_\_\_

14. ¿Tiene conocimiento de que se esta importando carne de cerdo al país?

Si \_\_\_\_\_      No \_\_\_\_\_

**15.** ¿Considera usted que la importación de carne de cerdo es una amenaza para su negocio?

Si \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_

**16.** ¿Recibe usted ayuda gubernamental de cualquier tipo?

Si \_\_\_\_\_ (pase a la preg.17) No \_\_\_\_\_ (pase a la preg. 18)

**17.** ¿Cual es la ayuda que recibe por parte del Gobierno?

---

---

**18.** Estaría usted dispuesto a que su ganado sea procesado en una planta de productos cárnicos que incluya un rastro.

Si \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_

**19.** ¿Cría usted algún otro tipo de ganado o aves?(especifique)

---

---

## ENCUESTA PARA LOS CONSUMIDORES

### Introducción:

Buen día, somos estudiantes egresados de la carrera de Ingeniería Industrial de la UES y estamos realizando una investigación sobre el consumo de la carne de cerdo, el cual nos será de mucha utilidad para la elaboración de nuestro trabajo de grado, ¿podría respondernos algunas preguntas?

De antemano muchas gracias.

### DATOS DE CLASIFICACIÓN

Sexo: F\_\_\_\_ M\_\_\_\_

¿De cuántos miembros está constituido su grupo familiar? \_\_\_\_\_

En su hogar, ¿quién realiza las compras? \_\_\_\_\_

### CUESTIONARIO

1. ¿Consume en su hogar carne de cerdo?

Sí\_\_\_\_ ( pase a la pregunta 3) No\_\_\_\_

Por que \_\_\_\_\_( pase a la preg.2)

2. ¿Bajo que condiciones consumiría carne de cerdo?

Menor precio\_\_\_\_ Lugares de compra más accesibles\_\_\_\_

Procedencia\_\_\_ Por no encontrar la que consume\_\_\_ Mejor  
calidad\_\_\_ Condiciones higiénicas en su crianza\_\_\_(pase a la preg.16)

3. ¿Con que frecuencia consumen en su hogar carne de cerdo?

Una vez al día \_\_\_(pase a la preg.4) 3 veces a la semana\_\_\_(pase a la  
preg.4)

Una vez a la semana\_\_\_(pase a la preg.4) Una vez cada 15 días\_\_\_(pase a la  
preg. 4)

Una vez al mes\_\_\_(pase a la preg.4) Dos veces al año\_\_\_(pase a la  
preg.4)

Una vez al año\_\_\_(pase a la preg.4)

4. ¿Por qué razón no la consume con más frecuencia?

---

5. ¿Cuándo come carne de cerdo, qué cantidad consume?

Menos de ½ Lb. \_\_\_ ½ Lb. \_\_\_ 1 Lb. \_\_\_  
2 Lbs. \_\_\_ 3 Lbs. \_\_\_ Otros \_\_\_

6. ¿Bajo que condiciones consumiría más carne de cerdo?

Menor precio\_\_\_                      Por no encontrar la que consume\_\_\_  
Por su procedencia\_\_\_              Condiciones higiénicas en su crianza\_\_\_  
Mejor calidad\_\_\_

7. ¿En promedio que cantidad de carne adquiere en cada compra?

1 Libra\_\_\_                              3 Libras\_\_\_  
2 Libras\_\_\_                              Otros\_\_\_\_\_

8. ¿Con qué frecuencia compra carne de cerdo?

A diario\_\_\_                      3 veces por semana\_\_\_                      Semanalmente\_\_\_  
Quincenalmente\_\_\_                      Mensualmente\_\_\_                      Otros\_\_\_

9. ¿En qué lugar acostumbra a comprar la carne de cerdo?

Supermercados\_\_\_                      Tiendas\_\_\_                      Mercados\_\_\_  
Carnicerías\_\_\_                      Otros\_\_\_

10. ¿Por qué adquiere la carne en este lugar?

Accesibilidad\_\_\_                      Precio\_\_\_                      Costumbre\_\_\_  
Variedad\_\_\_                      Otros\_\_\_\_\_

11. ¿Recuerda algún anuncio publicitario de la carne de cerdo?

Sí\_\_\_                      No\_\_\_(pase a la preg.13)

12. ¿En que medio lo ha visto o escuchado?

Televisión\_\_\_ Prensa\_\_\_ Radio\_\_\_ Vallas  
publicitarias\_\_\_ Otros\_\_\_\_\_

13. ¿Considera la carne de cerdo un alimento nutritivo?

Sí\_\_\_ No\_\_\_

14. ¿De los siguientes tipos de carne que aparecen a continuación clasifíquelos según el siguiente orden, de la más preferida(4) a la menos preferida(1), según el listado a continuación:

Res \_\_\_ Cerdo\_\_\_ Pollo\_\_\_ Pescado\_\_\_

15. ¿Cómo clasificaría las siguientes características de la carne de cerdo?

CARACTERÍSTICAS	EXCELENTE	BUENO	REGULAR	MALO
SABOR				
CALIDAD				
PRECIO				
HIGIENE				

16. ¿Consume embutidos?

Sí\_\_\_(pase a la preg.17)

No\_\_\_(gracias por su tiempo)

17. ¿De qué tipo de carne prefiere los embutidos?

Aves\_\_\_

Carne roja\_\_\_

18. De los siguientes tipos de embutidos, ¿ Cuáles son de los que más consume?

Jamón\_\_\_

Mortadela\_\_\_

Salamí\_\_\_

Otros (especifique)\_\_\_\_\_

Chorizo\_\_\_

19. ¿En qué lugares acostumbra adquirir el producto?

Supermercados\_\_\_

Carnicerías\_\_\_

Mercado Municipal\_\_\_

Otros (especifique)\_\_\_\_\_

20.¿Con qué frecuencia compra embutidos?

Mensual\_\_\_

Semanal\_\_\_

Quincenal\_\_\_

Diario\_\_\_

21. Cuando compra embutidos, ¿En qué cantidad lo hace?

---

22.¿Cómo prefiere adquirir los embutidos?

Congelados\_\_\_\_ Semi – congelados\_\_\_\_ Frescos\_\_\_\_

23.¿Qué tipo de presentación de los embutidos prefiere?

Empacado en bandeja\_\_\_\_\_

Empacado en plástico\_\_\_\_\_

Sin empaque\_\_\_\_\_

**Anexo (3.4)**  
**Producción anual de cerdos por granja**

No	Ubicación	Número de Reproductoras	Producción de lechones/año	Mortalidad (5%)	Producción neta de cerdos/año
1	ARMENIA	27	540	27	513
2	SAN JULIAN	90	1800	90	1746
3	SANTIAGO NONUALCO	20	400	20	388
4	NAHUIZALCO	45	900	45	873
5	IZALCO	15	300	15	291
6	SAN ANTONIO DEL MONTE	40	800	40	776
7	NAHUIZALCO	20	400	20	388
8	CHALCHUAPA	10	200	10	194
9	AHUACHAPAN	15	300	15	291
10	METAPÁN	25	500	25	485
11	METAPÁN	25	500	25	485
12	METAPÁN	30	600	30	582
13	METAPÁN	25	500	25	485
14	TEXISTEPEQUE	40	800	40	776
15	METAPÁN	30	600	30	582
16	METAPÁN	30	600	30	582
17	METAPÁN	15	300	15	291
18	METAPÁN	25	500	25	485
19	METAPÁN	30	600	30	582
20	ZAPOTITÁN	50	1000	50	970
21	SANTA CATARINA MASAHUAT	50	1000	50	970
22	SONSONATE	30	600	30	582
23	LA HERRADURA	30	600	30	582
24	SANTIAGO NONUALCO	30	600	30	582
25	ZAPOTITÁN	15	300	15	291
26	SAN ANTONIO DEL MONTE	15	300	15	291
27	HUIZÚCAR	37	740	37	718
28	METALÍO	95	1900	95	1843
29	ACAJUTLA	65	1300	65	1261
30	SAN RAFAEL OBRAJUELO	20	400	20	388
		<b>Total</b>	19,880	994	18,886

## Anexo (3.5)

### Cálculo para la proyección de la población.

Los datos históricos de población, según información recopilada, se presentan en la siguiente atabla.

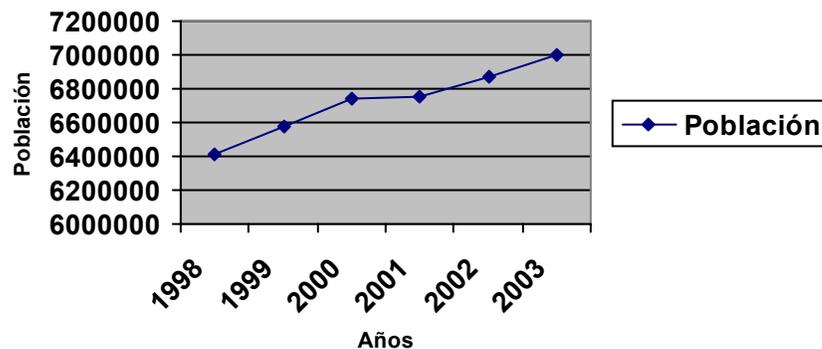
Tabla No : Comportamiento Histórico de la Población 1998-2003

Año	Población
1998	6411218
1999	6574284
2000	6739293
2001	6757408
2002	6874926
2003	7004588

Fuente: DIGESTYC: ESTIMACIONES Y PROYECCIÓN DE LA POBLACIÓN

Al graficar dichos datos se puede observar que este tiende a una línea recta (ver grafico), la cual debe ser ajustada para poder llevar a cabo una proyección adecuada. Grafico

Comportamiento historico de la población



Para justificar la regresión lineal se calcula el coeficiente de correlación para

dichos datos, esto se hizo por medio de la formula 
$$r = \frac{\sum (X_i - \bar{X})(Y_i - \bar{Y})}{\sqrt{\sum (X_i - \bar{X})^2 \sum (Y_i - \bar{Y})^2}}$$

, el resultado de dicho cálculo es de **r = 0.98**, lo cual indica que la relación entre los datos es muy alta.

Una vez comprobada la relación de los datos se lleva acabo el calculo de los elementos de la ecuación de regresión, la cual es  $y = a + bx$ , por medio de las siguientes formulas:

$$a = \frac{\sum X^2 \sum Y - \sum X \sum XY}{n \sum X^2 - (\sum X)^2}$$

$$b = \frac{n \sum XY - \sum X \sum Y}{n \sum X^2 - (\sum X)^2}$$

Los datos a sustituir en las formulas se presentan en la tabla 2.

**Tabla 2.** Datos para sustituir en formulas de “a” y “b”

<b>Año</b>	<b>X</b>	<b>Población (Y)</b>	<b>X<sup>2</sup></b>	<b>(X)(Y)</b>
<b>1998</b>	1	6411218	1	6411218
<b>1999</b>	2	6574284	4	13148568
<b>2000</b>	3	6739293	9	20217879
<b>2001</b>	4	6757408	16	27029632
<b>2002</b>	5	6874926	25	34374630
<b>2003</b>	6	7004588	36	42027528
<b>Sumatoria</b>	<b>21</b>	<b>40361717</b>	<b>91</b>	<b>143209455</b>

Con la sustitución de estos datos en las formulas se obtuvo los siguientes valores:  $a = 6, 338, 263.7$  y  $b = 111, 054$ , con lo cual se presenta la formula para llevar a acabo el calculo de la proyección de los años requeridos:  $Y = 6, 338, 263.7 + 111, 054X$ . Al sustituir los años 7 al 12, los cuales corresponderían a los años 2004 a 2009, en  $X$  se obtienen los siguientes valores para la población ( $Y$ ).

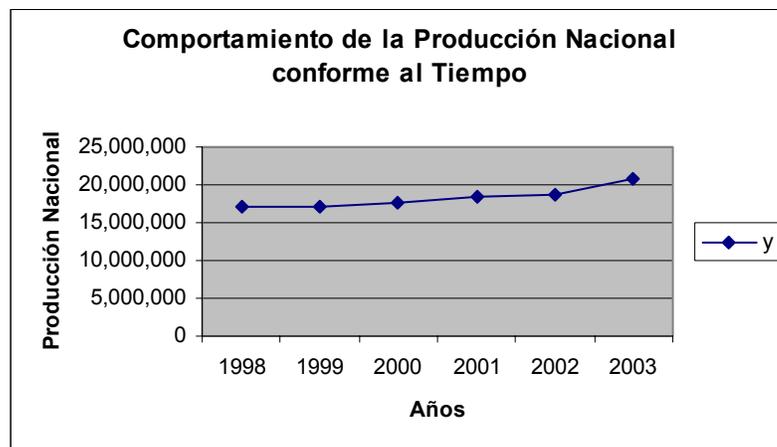
#### **Población proyectada 2004-2009**

<b>Año</b>	<b>Población proyectada</b>
2004	7115641
2005	7226695
2006	7337749
2007	7448803
2008	7559857
2009	7670911

### Anexo (3.6)

Cálculo de la proyección de la producción, a través del método de los Mínimos Cuadrados, específicamente el ajuste por Línea Recta.

Año	Producción Nacional (Lbs) (Y)	X	X <sup>2</sup>	XY	Y <sup>2</sup>
1998	16,991,150	1	1	16,991,150	2.8870x10 <sup>+14</sup>
1999	17,195,310	2	4	34,390,620	2.9568x10 <sup>+14</sup>
2000	17,643,010	3	9	52,929,030	3.1127x10 <sup>+14</sup>
2001	17,983,620	4	16	71,934,480	3.2341x10 <sup>+14</sup>
2002	18,403,200	5	25	92,016,000	3.3868x10 <sup>+14</sup>
2003	18,726,981	6	36	112,361,886	3.5070x10 <sup>+14</sup>
Total	95,964,239	21	91	313,586,033	1.63409x10 <sup>+15</sup>



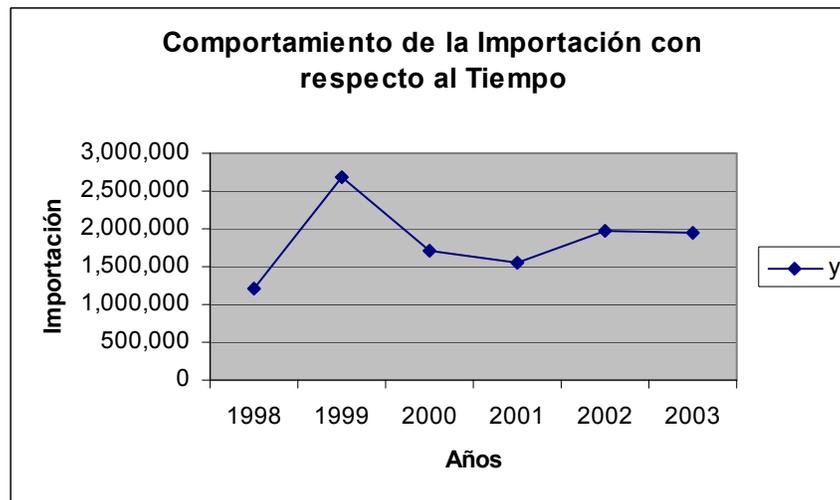
En la gráfica anterior se puede observar que el comportamiento de la misma es como una línea recta, por lo que se calculó la proyección mediante el ajuste de la Línea Recta, cuya ecuación es:  $Y = a + bx$ . A continuación se presentan los valores del coeficiente de correlación, y de la ecuación.

**$r = 0.97$ ;  $a = 16,559,535$ ;  $b = 361,241$**

### Anexo (3.7)

Justificación de la no utilización del método de Mínimos Cuadrados para la proyección de la importación.

Año	Importaciones (Lbs) (Y)	X	X <sup>2</sup>	XY	Y <sup>2</sup>
1998	1,200,637	1	1	1,200,637	1.4415x10 <sup>+12</sup>
1999	2,680,207	2	4	5,360,414	2.8734x10 <sup>+13</sup>
2000	1,720,556	3	9	5,161,668	2.6643x10 <sup>+13</sup>
2001	1,554,045	4	16	6,216,180	3.8641x10 <sup>+13</sup>
2002	1,964,351	5	25	9,821,755	9.6467x10 <sup>+13</sup>
2003	1,937,442	6	36	11,624,652	1.3513x10 <sup>+14</sup>
Total	11,057,238	21	91	39,385,306	3.2706x10 <sup>+14</sup>



A través de la gráfica anterior se puede observar que la importación con relación al tiempo no ha tenido un comportamiento uniforme, para corroborar lo antes mencionado se obtuvo el valor del coeficiente de correlación, el cual nos muestra un valor de  $r = 0.14$ , esto nos indica que en realidad el grado de correlación existente entre las variables Importación y Tiempo es muy bajo, por lo que no se recomienda el uso del método de Mínimos Cuadrados, para la obtención de los valores proyectados de la importación.

### Anexo (3.8)

Cálculo de la proyección de la importación, para el periodo 2004 – 2009.

Año	Importaciones (Lbs)	Variación	Porcentaje
1998	1,200,637	-	-
1999	2,680,207	1,479,570	123%
2000	1,720,556	-959,651	-36
2001	1,554,045	-166,511	-10
2002	1,964,351	410,306	26
2003	1,937,442	-26,909	-1.4
		Total	101.6

Para la obtención de la variación y el porcentaje mostrados en la tabla anterior se calcularon a través de las siguientes fórmulas:

Variación = (Imp. año actual – Imp. año anterior)

Porcentaje = (Variación año actual / Imp. año anterior)

Para el cálculo de la proyección, para cada año se utilizó, un valor promedio del porcentaje total obtenido anteriormente.

Porcentaje Promedio = Porcentaje total / Número de porcentajes

=  $101.6 / 5 = 20.3\%$  (aproximándolo al valor entero más cercano se obtiene un valor de 20%), A continuación se muestra un ejemplo del cálculo para el año 2004.

**Año 2004 = 1, 937,442 + 1, 937,442(0.20) = 2, 324,930 Lbs**

## Anexo (4.1)

Determinación de la calificación  $W_j$  para cada factor subjetivo.

Factor	Comparaciones pareadas																					Suma de Preferencias	Indice $W_j$
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21		
Disponibilidad de mano de obra	1	1	1	0	0	0																3	0.115
Disponibilidad de energía eléctrica	1						1	1	0	1	0											4	0.154
Disponibilidad de agua potable		1					1					1	0	1	0							4	0.154
Disponibilidad de aguas negras			0					0				0				0	0	0				0	0
Disponibilidad de vías de acceso				1					1				1			1			1	1		6	0.231
Calidad mano de obra					1					0				0			1		0		1	3	0.115
Calidad de vías de acceso						1					1				1			1		1	1	6	0.231
																						26	

Determinación de la ordenación jerárquica  $R_{ij}$  de cada factor subjetivo

Factor	Disponibilidad vías de acceso					Calidad vías de acceso					Disponibilidad energía eléctrica					Disponibilidad de agua potable				
	Comparaciones pareadas			Suma de preferencia	Rij	Comparaciones pareadas			Suma de preferencia	Rij	Comparaciones pareadas			Suma de preferencia	Rij	Comparaciones pareadas			Suma de preferencia	Rij
	1	2	3			1	2	3			1	2	3			1	2	3		
A	1	1		2	0.667	1	1		2	0.667	1	1		2	0.5	0	1		1	0.33
B	0		1	1	0.333	0		1	1	0.333	1		1	2	0.5	1		1	2	0.667
C		0	0	0	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0		0	0	0	0

Determinación de la ordenación jerárquica  $R_{ij}$  de cada factor subjetivo.

Factor Localización	Calidad mano de obra					Disponibilidad aguas negras					Disponibilidad mano de obra				
	Comparaciones pareadas			Suma de preferencia	Rij	Comparaciones pareadas			Suma de preferencia	Rij	Comparaciones pareadas			Suma de preferencia	Rij
	1	2	3			1	2	3			1	2	3		
A	1	1		2	0.5	1	1		2	0.5	0	1		1	0.33
B	1	1		2	0.5	1		1	2	0.5	1		1	2	0.667
C		0	0	0			0	0	0	0		0	0	0	0

## Anexo (4.2)

### CALIDAD HIGIENICA DE CARNES

#### 1- RES

Características			Temperatura	Transporte	Almacenaje	Empaque
Físico-Químicas	Microbiológicas	Organolépticas				
Grasa (hasta 20%) PH - máx. 6.2 post rigor Sal - 1.65 a 1.80 % Merma - máx. 2%	Cuenta total aerobios mesófilos < 1,000,000/ g Coliformes totales < 100/g Estafilococos < 100/g Salmonella 0/25 g	Color: rojo Olor: fresco no oxidado en carne descongelada Textura: firme Defectos (según planilla VI - 3)	De refrigeración (máx. 6 °C) De congelación (máx. -15 °C)	En camiones refrigerados o con caja isotérmica  Con posibilidad de transportar las medias reses en condiciones higiénicas o los carros con la carne salnitricada	Refrigeración: Temperatura máx. 6°C Tiempo de almacenaje: máx. 72 horas Humedad relativa: 85 a 90 %  Congelación. Temperatura mín. - 15°C	Adecuado para impedir pérdida de humedad  En refrigeración: carros inoxidables cubiertos con nylon  En congelación: carne cubierta con polietileno en cajas de cartón corrugado o polietileno y sacos de arpelleca sintética

#### 2- CERDO

Características			Temperatura	Transporte	Almacenaje	Empaque
Físico-Químicas	Microbiológicas	Organolépticas				
Grasa (hasta 20%) PH - máx. 6.0 post rigor Sal - 1.65 a 1.80 % Merma - máx. 2%	Cuenta total: < 1,000,000/ g Coliformes totales < 100/g Estafilococos < 100/g Salmonella 0/25 g	Color: rosado Olor: fresco no oxidado en carne descongelada Textura: firme Defectos (según planilla VI - 3)	Refrigerada (máx. 6 °C) Congelada (máx. -15 °C)	En camiones refrigerados o con caja acondicionada para llevar medias reses en condiciones higiénicas. Las cabezas en carros de acero inoxidable. Sólo carne inspeccionada, sellada y bien identificada.	Refrigeración: Temperatura máx. 6°C Tiempo de almacenaje: máx. 72 horas Humedad relativa: 85 a 90 %  Congelación. Temperatura mín. - 15°C	Adecuado para impedir pérdida de humedad. En refrigeración. Carros inoxidables cubiertos con nylon. En congelación: carne cubierta con polietileno en cajas de cartón corrugado de polietileno y sacos de yute.

### Anexo (4.3)

#### CASIFICACION DE GRASAS

<b>Tipo</b>	<b>Características</b>	<b>Fuente principal</b>	<b>Usos principales</b>
<b>A</b>	Grasa de alto punto de fusión (firme), con carne adherida	Papada, recortes de panceta	Productos curados secos (salami y longaniza), queso de cerdo
<b>B</b>	Grasa de bajo punto de fusión (poco firme), con carne adherida.	Papada, recortes de panceta	Queso de cerdo, chorizos
<b>C</b>	Grasa de cobertura, (alto punto de fusión), sin carne adherida.	Tocino, cobertura (milanesa), rebaje de jamón y paleta	Productos curados secos
<b>D</b>	Grasa de cobertura (bajo punto de fusión <sup>1</sup> ), sin carne adherida	Tocino, milanesa, rebajes de jamón y paleta	Chorizos, queso de cerdo, morcilla, emulsiones
<b>E</b>	Otras grasas de bajo punto de fusión	Grasa perirrenal (unto), grasa de tripa, brunsas (puntas de jamón)	Emulsiones de pastas finas paté - butifarra

## Anexo (4.4)

### GRASAS ESPECIFICACIONES HIGIENICAS

Características			Temperatura	Transporte	Almacenaje	Empaque
Físico-Químicas	Microbiológicas	Organolépticas				
<p>Índice de Yodo máx. 80.</p> <p>Índice de Peróxidos máx. 25 mequiv/kg.</p>	<p>Cuenta total: &lt; 1,000,000/ g</p> <p>Coliformes totales &lt; 100/g</p> <p>Estafilococos &lt; 100/g</p> <p>Salmonella 0/25 g</p>	<p>Color: blanco ligeramente amarillento.</p> <p>Olor: fresco, no rancio, en producto descongelado.</p> <p>Textura: firme</p> <p>Libres de materia fecal/rumen .</p>	<p>De refrigeración (máx. 6 °C)</p> <p>De congelación (máx. -15 °C).</p>	<p>En camiones refrigerados y acondicionados en carros de acero inoxidable - En buenas condiciones de higiene</p>	<p>Refrigeración: Temperatura máx. 6°C.</p> <p>Tiempo de almacenaje: 48 horas.</p> <p>Congelación: Temperatura mín. -15°C.</p>	<p>Congelación: bolsas de polietileno dentro de cajas de cartón</p>

## Anexo (4.5)

### CALSIFICACION DE ALGUNOS ADITIVOS QUIMICOS UTILIZADOS EN LA ELABORACION DE EMBUTIDOS

PRODUCTO	USO PRINCIPAL Y MODO DE ACCION	FORMA DE ENTREGA	ROTULACIÓN
Poli fosfato (para jamón)	Jamón, Paleta. Aumenta retención de agua, ligante	Bolsas de nylon en tanques plásticos	Nombre producto. Dirección proveedor. Peso neto
Polifosfatos (para emulsión)	Emulsiones. Aumenta retención de agua. Ligante y mejora texturas y viscosidad	bolsas de nylon en tanques plásticos	Nombre producto dirección proveedor. Peso neto
Nitrato de Sodio	Salame milán, Bondiola, Jamón crudo. Conservador. Curado lento (color-mejora aroma)	Bolsas de polietileno cubiertas con arpillera	Nombre producto dirección proveedor. Peso neto
Nitrito de sodio	Productos curados rápido (chorizo, emulsiones, etc). Conservador, Antimicrobiano, mejora color-aroma. Antioxidante	Bolsas de polietileno cubiertas con arpillera	Nombre producto dirección proveedor. Peso neto
Caseinato de sodio	Emulsiones, paté	Bolsas de nylon y plastillero	Nombre producto dirección proveedor. Peso neto
Acido ascórbico	Antioxidante de productos varios. Reduce el tiempo de curado. Mejora el enrojecimiento y conserva el color	Tanques plásticos	Nombre producto dirección proveedor. Peso neto
Ascorbato de sodio	En salmueras Jamón, paleta Antioxidante. Reduce el tiempo de curado estabilizador del color	Tanques plásticos	Nombre producto dirección proveedor. Peso neto
Glutamato de sodio	Paté y productos varios. Exaltador del sabor y aroma	Bolsas de papel craft	Nombre producto dirección proveedor. Peso neto

### Anexo (4.6)

## CALSIFICACION Y ESPECIFICACIONES HIGIENICAS DE MENUDENCIAS BOVINAS Y PORCINAS

### 1-CLASIFICACIÓN

TIPO	USO PRINCIPAL	FORMA DE ENTREGA
Corazón Riñon Panza de cerdo Ubre Librillo	Paté Paté* Paté - emulsión Paté - emulsión Emulsión	SAL NITRIFICADOS, ENFRIADOS ( 1 a 6°C) Y/O CONGELADOS
Higado Mondongo Médula Lenguas Sesos Cuajo	Paté Emulsión Paté Fiámbres - paté Paté Emulsión	ENFRIADOS Y/O CONGELADOS

Características			Temperatura	Transporte	Almacenaje	Empaque
Físico-Químicas	Microbiológicas	Organolépticas				
NaCL 1.65 a 1.8	Cuenta total: < 5,000,000/ g  Coliformes totales < 200/g Estafilococos < 100/g Salmonella 0/25 g	Color y olor, fresco, característico según el órgano.  Textura: firme, libres de coágulos, materia fecal, rumen y otras contaminantes o suciedad (pelos, etc.)	De refrigeración (máx. 6 °C)  De congelación (máx. -15 °C)	En camiones refrigerados y acondicionados en carros de acero inoxidable En buenas condiciones de higiéne	Refrigeración: Temperatura máx. 6°C.  Tiempo de almacenaje: 48 horas.  Humedad relativa: 85 a 90 %  Congelación. Temperatura mín. - 15°C	Congelación: bolsas de polietileno dentro de cajas de cartón

## Anexo (4.6)

### ADITIVOS QUIMICOS, ESPECIFICACIONES GENERALES

Nombre	Físico Químico		Organoléptico		Microbiológico				
	Humedad	Material Activo	Color	Olor	Recuento Total	Coliformes	E.Coli	Salmonella en 25 g	Stafilococo Coan
Polifosfatos (Para Jamón)	< 0,3%	> 57 %	Blanco	Caract.	< 250.000/g	< 100 g	< 10 g	ausencia	< 100 g
Polifosfatos (Para Emulsificaciones)	< 0,3%	> 57 %	Blanco	Caract.	< 250.000/g	< 100 g	< 10 g	ausencia	< 100 g
Nitrato de sodio	< 2%	> 98 %	Blanco	Caract.					
Nitrito de sodio	< 2%	> 98 %	Blanco	Caract.					
Caseinato de sodio	< 6%	89 - 90 %	Blanco	Caract.	< 250.000/g	< 100 g	< 10 g	ausencia	< 100 g
Acido ascórico	< 0.12 %	> 99 %	Blanco	Caract.					
Ascorbato de sodio	< 0.25%	> 99 %	Blanco Amarillento	Caract.					
Glutamato de sodio	< 2%	> 98 %	Blanco	Caract.	< 250.000/g	< 100 g	< 10 g	ausencia	< 100 g

## Anexo (4.7)

### CLASIFICACION DE TRIPAS NATURALES

	(A) SALADAS	PROCEDENCIA	CALIBRE (mm)	PRESENTACIÓN	IDENTIFICACIÓN	USO PRINCIPAL	FORMA DE PRESERVACION
VACUNOS	ORILLA 1ª	1ª porción del intestino delgado (yeyuno)	36 - 40	madeja 30 -32 m	Atados con hilo de color amarillo	chorizo, morcilla, paté	saladas en tanques de plástico
	ORILLA 2ª	2ª porción del intestino delgado (Ileon)	40 - 45 45 -50	madeja 30 -32 m	Atados con hilo de color amarillo-blanco Idem pero azul	salami seco, (tandilero) morcilla	saladas en tanques plásticos
	TRIPA Gorda/Salame	Intestino grueso	55 55- 60 60- 65 65- 70 7- 70	madeja 18 m	Idem pero azul, Blanco. Idem Rojo. Idem pero rojo blanco. Idem pero verde. Idem per verde blanco	salame chacarero, paté, chorizo grueso	saladas en tanques plásticos
	TRIPON	Ciego		individual	Atado con hilo cáñamo	queso de cerdo, morcillón, leonesa	saladas en tanques plásticos
	TRAGAPASTO	Esófago	-	individual	-	mortadela y grasa	salado
	VEJIGA	Vejiga	-	individual	-	mortadela y grasa	salado
	TERNERA	Intestino delgado		38- 40	madeja	Atado con hilo de color negro	chorizo y morcilla
CERDO	ORILLA	Intestino delgado (yeyuno, Ileon)	36- 40	madeja 31-32 m	Atado con hilo de color verdoso	paté, chorizo	saladas en tanques plásticos
	PANZA	Estómago		individual		queso cerdo	enfriado (máximo 6°C) y salitrado
	VEJIGA	Vejiga		individual		mortadela y grasa	salado
OVINO	CORDERO	Intestino delgado	16- 20	madeja 100 yardas (91.5 m)	(b)	panchos, húngaras pebeles	saladas en tanques plásticos
	BORREGO	Intestino delgado	20- 24	madeja 100 yardas (91.5 m)	(b)	húngaras, salchichas	saladas en tanques plásticos

## Anexo (4.8)

### TRIPAS NATURALES SALADAS

	TRIPA	CALIDAD	ORGANOLÉPTICO			GRASA ADHERIDA	PARÁSITOS POR METRO	CALIBRE (mm)	HIGIENE	ACONDICIONAMIENTO	
			Color	Olor	Textura					SAL	TEMPERATURA
VACUNOS	Orilla 1a. (export. Beef rounds)	A	Blanco amarillento	Fresco	Firme elástica	máx.15%	no cont.	36-40	limpia fresca sin sarro	madejas recubiertas con sal (escurridas)	Máxima 10° C
		B				máx.20%	no cont.				
		C				>20%	no cont.				
	Orilla 2a. (scored beef rounds)	A	Blanco amarillento	Fresco	Firme elástica	máx.20%	máx. 1	36-40	limpia fresca sin sarro	madejas recubiertas con sal (escurridas)	Máxima 10° C
	Orilla 2a. (domestic beef rounds)	B				máx.25%	2 a 5				
Tripa gorda (beef middles)	1a.	Blanco amarillento	Fresco	Firme elástica	máx.10%	no cont.	50-60	limpia fresca sin sarro	madejas recubiertas con sal (escurridas)	Máxima 10° C	
	2a.				máx.10%	máx. 4					
	3a.				máx.15%	máx. 6					
	4a.				-	-					
Tripón		Blanco amarillento	Fresco	Firme elástica	-	-	-	limpia fresca sin sarro	madejas recubiertas con sal (escurridas)	Máxima 10° C	
CERDO	Orilla	Blanco amarillento	Fresco	Firme elástica	no cont.	no cont.	26-40	limpia fresca sin sarro	madejas recubiertas con sal (escurridas)	Máxima 10° C	
	Panza	Blanco amarillento	Fresco	Firme elástica	No cont.	-	-	limpia fresca sin sarro	sal nitrificada 2%	Máxima 10° C	

## Anexo (4.9)

### TRIPAS SINTETICAS CRACTERISTICAS

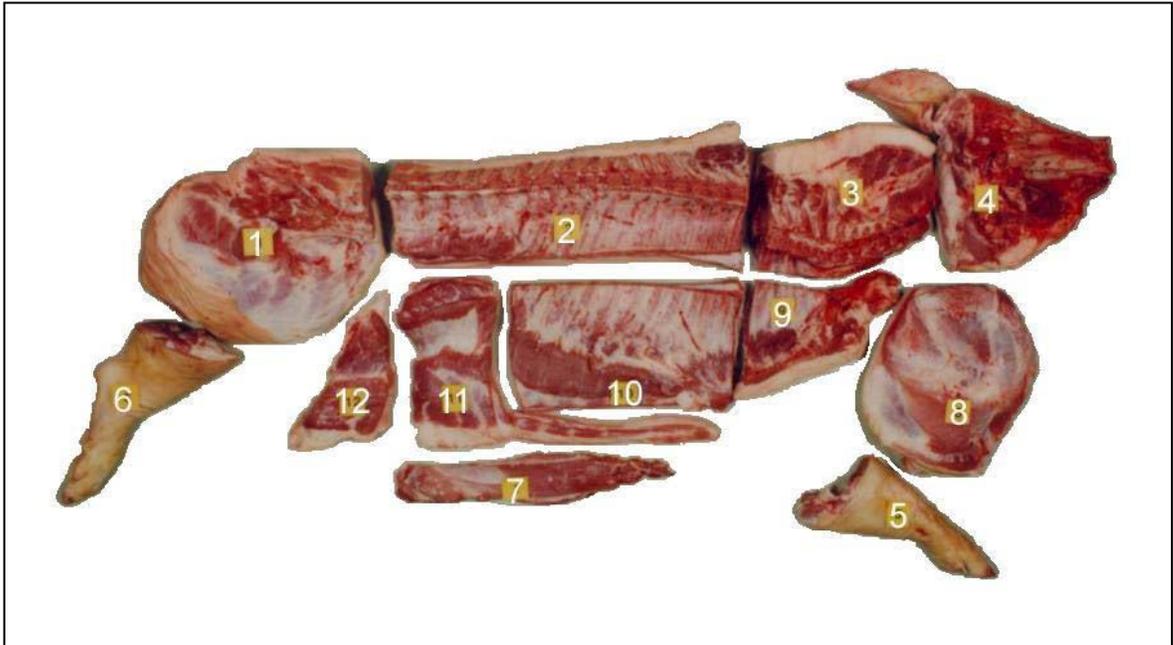
	USO PRINCIPAL	CALIBRE Ø (mm)	MEDIDAS PLANAS		COLOR	PRESENTACION	FORMA DE ENTREGA	ALMACENAMIENTO
			ANCHO cm.	LARGO cm.				
COLAGENO	Salame tipo milán	115	18	56	Natural amarillo	Cortada, clipeada y con gasa	Caja de cartón corrugado con 790 unidades	10°C a 15°C, 70-80% humedad relativa
	Salame tipo criollo	90	12, 50	50	Natural amarillo	Cortada, clipeada y con gasa	Caja de cartón corrugado con 1000 unidades	10°C a 15°C, 70-80% humedad relativa
	Salame chacarero	65	6, 5	75	Natural amarillo	Rollo 3.0 m.	Caja de cartón con 25 rollos total 75 m.	10°C a 15°C, 70-80% humedad relativa
	Salame turista	65 - 70	8, 0	53	Natural	Bolsas de 80x53 cm.		10°C a 15°C, 70-80% humedad relativa
	Pebetes Panchos húngaros	19 - 21		84 pies	Transparente	Tubos corrugados	cajas de cartón 420 y 540 unidades	10°C a 15°C, 70-80% humedad relativa
CELULOSA	Panchos	23/84 21		84 pies	Transparente	Tubos corrugados	Caja de cartón con 6 cajitas de 50 tubos c/u total 300 tubos o cajas con 50 tubos.	10°C a 15°C, 70-80% humedad relativa
		21/84 19						
		19/84 17						
		17/84 15						
CELOFAN	Mortadela especial y criolla	5 Kg.	24	44	Transparente	Doble bolsa cortada y pegada	Paquete de 100 unidades	Temperatura ambiente humedad máxima 80%
		3 Kg.	18	43				
		8 Kg.	30	46				
		7 1/2 Kg.	24	55				
		10 Kg.	30	56				
	Leonesa		18	43	Transparente	Doble bolsa cortada y pegada	Paquete de 100 unidades	Temperatura ambiente humedad máxima 80%
			9	66				

## Anexo (4.10)

### TRIPAS, NORMAS DE ALMACENAMIENTO

	<b>EMPAQUE</b>	<b>HIGIENE GENERAL</b>	<b>HUMEDAD Y TEMPERATURA</b>
<b>TRIPAS NATURALES</b>	Saladas en tanques plásticos	<ul style="list-style-type: none"><li>- Local: paredes y pisos fácilmente lavables.</li><li>- Tanques: plásticos con tapa.</li><li>- Adecuada relación tripa/sal.</li><li>- Limpieza y desinfección cada 7 días.</li></ul>	Temperatura máxima 5° C. Humedad máxima 90%
<b>TRIPAS SINTETICAS COLAGENO Y CELULOSA</b>	Cajas de cartón corrugado	<ul style="list-style-type: none"><li>- Local: paredes y pisos fácilmente lavables.</li><li>- Cajas: estibadas sobre plataforma, separado de las paredes 30 cm.</li><li>- Control periódico de roedores.</li><li>- Limpieza y desinfección cada 10 días.</li></ul>	Temperatura máxima 15° C Humedad máxima 80%
<b>CELOFAN</b>	Paquete con 100 unidades	<ul style="list-style-type: none"><li>- Local: paredes y pisos fácilmente lavables.</li><li>- Estibado sin estantes.</li><li>- Limpieza y desinfección cada 10 días.</li></ul>	Temperatura ambiente. Humedad máxima 80%

**Anexo (4.11)**  
**DESPIECE DE LA CANAL PORCINA.**



1. jamón
2. Lomo
3. Cabeza de lomo
4. Cabeza
5. Pata delantera
6. Pata trasera
7. Tocino
8. Chamorro
9. Pecho
10. Costillas
11. Filete
12. Unto

## Anexo (4.12)

### **MINISTERIO DE SALUD PUBLICA Y ASISTENCIA SOCIAL**

#### **REQUISITOS PARA INICIAR EL TRÁMITE DE REGISTRO**

1. **Etiqueta**
2. **Licencia de Funcionamiento de la Fábrica**
3. **Muestra del producto a registrar**
4. **Información Adicional**

#### **Información requerida para el Registro Sanitario de Alimentos y Bebidas Nacionales.**

**a) Formula cualicuantitativa.**

- El listado de ingredientes deberá presentarlo en orden decreciente de acuerdo a la formulación del alimento.  
Únicamente debe cuantificar los aditivos alimentarios que se adicionen siendo éstos: saborizantes, colorantes, emulsificantes, preservantes, edulcorantes y cualquier otro que contenga el producto de acuerdo a la normativa nacional o internacional. Los demás ingredientes deberán describirse en forma cualitativa.
- Se deberán presentar dos originales de la fórmula cuali-cuantitativa, una se incorporará en el expediente y la otra se presenta en el laboratorio al momento de entregar las muestras.
- La fórmula deberá estar firmada por el profesional responsable de la formulación.

**b) Etiquetas o bocetos:**

- Deberán presentar dos etiquetas originales que cumplan con la Norma Salvadoreña Obligatoria:  
Norma General para el Etiquetado de los alimentos Pre-ensados NSO 67.10.0:98. La cual puede ser adquirida en el CONACYT, teléfono 226-2800 y su E-mail es: [info@ns.conacyt.gob.sv](mailto:info@ns.conacyt.gob.sv),

- Si aún no cuenta con etiquetas deberá presentar bocetos de etiqueta que contengan la información requerida en la Norma Salvadoreña Obligatoria, en igual cantidad que para el caso de etiquetas.
- Cuando el producto se comercialice en varias presentaciones deberá presentar una etiqueta por cada presentación.

**c) Licencia de funcionamiento.**

- Deberá presentar copia de la licencia de funcionamiento extendida por la Unidad de Salud más cercana a la fábrica.
- A cada expediente deberá incorporarle una copia de la Licencia de Funcionamiento y presentar el original para efectos de cotejar con la copia.
- En caso de que la Licencia Sanitaria esté en trámite, deberá presentar una constancia extendida por la Unidad de Salud de que la solicitud está en trámite. Esto permitirá darle trámite a la solicitud de registro y en ningún momento sustituye a la licencia sanitaria requerida para extender la Certificación de Registro Sanitario.

**d) Identificación y Caracterización del Producto.**

- Nombre comercial del producto: especificar el nombre del producto: Refrescos, Galletas, Dulces, Leche, Queso, etc.
- Marca comercial del producto: la marca comercial que de acuerdo al Registro de Comercio le hayan asignado.
- Material del que está fabricado el envase: describir el material con que se ha fabricado el envase que esta en contacto con el alimento.
- Contenido y Peso escurrido: Contenido neto y peso escurrido por presentación: Deberá declararse el contenido neto en unidades del sistema métrico ( Sistema Internacional). El contenido neto deberá declararse de la siguiente forma: i) en volumen, para los alimentos líquidos (lts, mililitros) ii) en masa, para los alimentos sólidos (kgs, grs); iii) en masa o volumen, para los alimentos semisólidos o viscosos.

Además de la declaración del contenido neto, en los alimentos envasados

en un medio líquido deberá indicarse en unidades del Sistema Métrico

Internacional la masa escurrida del alimentos (consultar Norma Armonizada

de Unión Aduanera R-UAC 67.01.02:02)

**e) Muestra de los productos.**

- En caso de productos perecederos tales como: lácteos, cárnicos, productos de pastelería u otro que sean de alto riesgo por su

composición las muestras deberán ser tomadas por el técnico de la Unidad de Salud donde solicite la Licencia Sanitaria de Funcionamiento.

- El interesado deberá llevar las muestras identificadas por el técnico, en hieleras a 4°C, para conservar la cadena de frío al Departamento Control e Higiene de los Alimentos para ser remitidas al Laboratorio correspondiente.
- Las muestras de los productos alimenticios que no se encuentren dentro de los mencionados anteriormente, el interesado las presentara al Departamento Control e Higiene de los Alimentos para ser remitidas al laboratorio correspondiente.
- El proceso se realizará simultáneamente, es decir que cuando presente los expedientes al Departamento Control e Higiene de los Alimentos, presentará las muestras, de acuerdo a lo indicado anteriormente.
- Los expedientes serán entregados a la secretaria quién revisará su contenido antes de darle entrada al sistema, siendo importante que antes de presentarlos se asegure que la información este completa, en caso contrario no se recibirán.
- Al momento de entregar los expedientes en el Departamento, se le asignarán a un técnico quien será el responsable de proporcionarle la asesoría necesaria durante el proceso. Y será quién remitirá las muestras colocando en la fórmula de composición fecha, nombre, firma y sello, para que ésta sea entregada al momento de presentar las muestras en el Laboratorio correspondiente.
  
- Deberá presentar tres muestras de cada producto de la siguiente manera:
  - Muestras de alimentos sólidos 200 gramos cada una;
  - Muestras de alimentos líquidos 200 mililitros cada una
- El interesado deberá presentar al Departamento Control e Higiene de los Alimentos, comprobante sellado y firmado por el laboratorio que las muestras han sido recibidas.
- Cuando el Laboratorio le haya extendido el reporte de los análisis practicados, el interesado deberá presentar el reporte original al Departamento de Control de Alimentos para que el técnico realice la debida interpretación y determine si cumple o no con la norma respectiva.
- A partir de la fecha de iniciado el trámite con la información completa del registro el Departamento de Higiene de los alimentos, concederá al solicitante un plazo de hasta seis meses para el retiro de la Certificación del Registro, transcurrido dicho plazo el trámite quedará sin efecto.

**Información adicional:**

- La solicitud con sus anexos deberá ser presentada en fólder tamaño oficio con su respectivo fastener, debidamente ordenada.
- Este formato de solicitud es un modelo, usted debe transcribirlo con sus datos siempre conservando el texto original del mismo.
- Para cada producto se presentará una solicitud con sus respectivos anexos.
- Los muestreos por rechazo se realizarán bajo el mismo procedimiento descrito para registro sanitario (consultar al técnico asignado).

