

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN CRISTÓBAL  
DE HUAMANGA**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA QUÍMICA Y METALURGIA**  
**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA EN INDUSTRIAS  
ALIMENTARIAS**



**Estudio de factibilidad para la instalación de una planta  
procesadora de embutidos escaldados de carne de pollo  
emulsificado con sangre de bovino en Ayacucho**

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

PRESENTADO POR

**Bach. Miriam Milagros GUTARRA BARRIOS**

**Bach. Jesus Jhonatan AUCCAPUCLLA ALBITES**

ASESOR: Dr. Juan Carlos Ponce Ramirez

**AYACUCHO - PERÚ**

**2023**

***A nuestros queridos padres por confiar en  
nosotros y apoyarnos en todo.***

A Dios y la Virgen María Auxiliadora por estar a mi lado en todo el transcurso de mi vida.

A mis padres Salomé y Miliciades al igual que mi hija Adara Khalesi y mi esposo Kiersiño; por el apoyo incondicional e inspiración que me dieron para culminar esta etapa de mi vida con éxito.

*Miriam Milagros Gutarra Barrios*

Dedico con todo mi corazón mi tesis a mi mamá Concepción y a mi papá Antonio; pues sin ellos no lo habría logrado.

*Jesús J. Auccapuella Albites*

## **AGRADECIMIENTO**

1. Expresamos nuestro profundo agradecimiento al tricentenario Universidad Nacional San Cristóbal de Huamanga, a la Facultad de Ingeniería Química y Metalurgia.
2. A la Escuela Profesional de Ingeniería en Industrias Alimentaria, por abrirnos sus puertas para logra nuestro grandioso anhelo, ser profesionales.
3. A la plana de catedráticos quienes compartieron sus sabios conocimientos en las aulas universitarios.
4. Al Dr. Juan Carlos Ponce, asesor de Tesis, por su incondicionalidad y calidez; además por sus apreciados y relevantes aportes, críticas, comentarios y sugerencias durante el desarrollo de la tesis.
5. Al Ing. Juan Carlos Flores, por su participación y constante apoyo; por su experiencia, sugerencias y críticas constructivas, y todo el tiempo que dedico en orientarnos para concluir con el trabajo.
6. A los trabajadores administrativos en general y a nuestras familias por el apoyo incondicioal, la paciencia y comprensión.

## ÍNDICE

RESUMEN .....	xiii
INTRODUCCIÓN.....	xix
OBJETIVOS.....	xx
JUSTIFICACIONES .....	xxi
CAPÍTULO I: ESTUDIO DE MATERIA PRIMA.....	22
1.1 CARNE DE POLLO .....	22
1.1.1 Propiedades de la carne de pollo .....	23
1.1.2 Valor nutricional de la carne de pollo.....	23
1.1.3 Composición química del pollo.....	23
1.2 CALIDAD MICROBIOLÓGICA.....	25
1.3 CONSERVACIÓN DE LA CARNE DE POLLO .....	25
1.3.1 Vida de anaquel de la carne de pollo .....	26
1.4 MÉTODOS MÁS USADOS EN EL PROCESAMIENTO DE LA CARNE DE POLLO.....	27
1.5 USOS DE LA CARNE DE POLLO .....	34
1.6 ESTUDIO DE LA OFERTA DE CARNE DE POLLO.....	35
1.6.1 Situación actual de la actividad avícola en el Perú.....	35
1.6.2 Oferta nacional .....	37
1.6.3 Identificación de empresas ofertantes.....	39
1.6.4 Proyección de la oferta de carne de pollo.....	41
1.7 ANÁLISIS DE COMERCIALIZACIÓN DE LA CARNE DE POLLO .....	42
1.8 ANÁLISIS DE PRECIOS DE CARNE DE POLLO.....	43
1.9 EMULSIONES CÁRNICAS.....	45
1.9.1 Generalidades sobre emulsiones.....	45
1.9.2 Emulsiones cárnicas .....	45
1.9.3 Clases de emulsiones .....	46
1.9.4 Factores que afectan la estabilidad de emulsiones cárnicas.....	46
1.10 SANGRE DE BOVINO.....	47
1.10.1 Composición química de la sangre bovina .....	48
1.10.2 Propiedades Físicas de la sangre bovina .....	51
1.10.3 Obtención de sangre bovino.....	51

1.10.4 Tratamiento de la sangre .....	52
1.11 Justificación del consumo de embutidos.....	53
CAPITULO II: ESTUDIO DE MERCADO .....	55
2.1 DELIMITACIÓN GEOGRÁFICA DEL MERCADO .....	56
2.2 EVALUACIÓN DE LAS ALTERNATIVAS PARA DELIMITAR EL ÁREA GEOGRÁFICA..	56
2.3 LOS PRODUCTOS.....	63
2.3.1 Análisis del mercado actual de productos.....	64
2.3.2 Hot dog .....	64
2.3.3 Jamonada .....	67
2.3.4 Materias primas e insumos utilizados .....	69
2.3.5 Usos de la materia prima tanto para el hot dog y jamonada.....	71
2.4 ESTUDIO DE LA OFERTA .....	72
2.4.1 Identificación de marcas comercializadas .....	72
2.4.2 Oferta nacional de embutidos por tipos.....	74
2.4.3 Oferta histórica .....	75
2.4.4 Proyección de la oferta .....	76
2.5 ESTUDIO DE LA DEMANDA .....	78
2.5.1 Identificación del mercado objetivo .....	78
2.5.2 Determinación de la demanda actual.....	78
2.5.3 Proyección futura de la demanda.....	82
2.6 DEMANDA INSATISFECHA.....	84
2.7 ANÁLISIS DE COMERCIALIZACIÓN.....	85
2.7.1 Publicidad y promoción .....	86
2.7.2 Presentación de los productos .....	86
2.7.3 Tipo de presentación al mercado de los productos .....	87
2.8 ANÁLISIS DE PRECIOS.....	87
CAPÍTULO III: TAMAÑO Y LOCALIZACIÓN .....	89
3.1 TAMAÑO .....	89
3.1.1 Factores determinantes del tamaño .....	90
3.1.2 Propuesta del tamaño .....	93
3.2 LOCALIZACIÓN .....	94

3.2.1 Macro localización .....	95
3.2.2 Micro localización .....	108
CAPITULO IV: INGENIERÍA DEL PROYECTO .....	112
4.1 PROCESO PRODUCTIVO DE HOT DOG Y JAMONADA .....	113
4.2 DIAGRAMAS DE BLOQUES CUALITATIVO DE HOT DOG Y JAMONADA.....	117
4.3 BALANCE DE MATERIA .....	119
4.4 DIAGRAMA DE BLOQUES CUANTITATIVO DE HOT DOG Y JAMONADA.....	126
4.5 DISEÑO Y BALANCE DE ENERGÍA .....	128
4.5.1 Balance de energía en el ahumadero .....	128
4.5.2 Balance de energía en la marmita para el escaldado de hot dog .....	139
4.5.3 Balance de energía en la marmita para el escaldado de la Jamonada.....	145
4.5.4 Balance de energía de la cámara de refrigeración (Carne de pollo) .....	145
4.5.5 Balance de energía de la cámara de refrigeración (producto terminado) .....	153
4.5.5 Balance energía de equipo de producción de hielo.....	165
4.5.6 Diseño de equipo de producción de vapor (caldero) .....	169
4.6 ESPECIFICACIONES DE LOS EQUIPOS Y MAQUINARIAS .....	169
4.6.1 Equipos y maquinarias principales .....	169
4.6.2 Material auxiliar .....	173
4.6.3 Materiales de control .....	173
4.6.4 Materiales de almacenamiento .....	173
4.7 DISEÑO DE LA PLANTA .....	174
4.7.1 Determinación de las áreas de las máquinas y equipos.....	174
4.7.2 Determinación de las áreas que conforman la planta.....	174
4.7.3 Distribución de la planta .....	188
4.8 CONSTRUCCIONES CIVILES .....	193
4.8.1 Memoria descriptiva .....	193
4.8.2 Características generales de la planta .....	204
4.9 SUMINISTROS E INSTALACIONES .....	204
4.9.1 Instalación eléctrica .....	204
4.9.2 Requerimiento de energía .....	205
4.9.3 Suministro de agua potable .....	207

4.9.4 Requerimiento de combustible .....	208
4.10 PROGRAMA DE INGENIERÍA .....	208
4.10.1 Cronograma de realización .....	209
4.11 PROGRAMA DE PRODUCCIÓN .....	210
4.11.1 Requerimiento de materiales directos .....	211
4.11.2 Requerimiento de materiales indirectos .....	212
4.11.3 Requerimiento de mano de obra .....	213
4.12 CONTROL DE CALIDAD .....	215
4.12.1 Control de materia prima e insumos .....	215
4.12.2 Control de procesos .....	216
4.12.3 Control del producto terminado.....	217
CAPITULO V: DECLARACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL .....	218
5.1 OBJETIVOS DE LA EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL .....	219
5.1.1 Objetivo General.....	219
5.1.2 Objetivos específicos .....	219
5.2 MARCO DE REFERENCIA LEGAL Y ADMINISTRATIVO.....	220
CAPITULO VI: INVERSIÓN Y FINANCIAMIENTO .....	226
6.1 INVERSIÓN .....	226
6.1.1 Inversión fija.....	227
6.1.2 Inversiones diferidas (intangibles).....	232
6.1.3 Capital de trabajo.....	234
6.1.4 Cronograma de inversiones .....	237
6.2 FINANCIAMIENTO .....	239
6.2.1 Fuentes alternativas de financiamiento .....	239
6.2.2 Estructura de financiamiento .....	240
6.2.3 Servicio de la deuda .....	241
CAPITULO VII: PRESUPUESTO DE INGRESOS Y EGRESOS.....	243
7.1 PRESUPUESTO DE EGRESOS.....	243
7.1.1 Costos de fabricación.....	243
7.1.2 Gastos de fabricación.....	247
7.2 PRESUPUESTO DE INGRESOS .....	250



7.3 PUNTO DE EQUILIBRIO.....	253
CAPITULO VIII: ESTADOS ECONÓMICOS Y FINANCIEROS .....	257
8.1 ESTADOS ECONÓMICOS.....	257
8.1.1 Presupuesto de inversiones.....	257
8.1.2 Estado de pérdidas y ganancias .....	258
8.1.3 Flujo de caja económico .....	258
8.2 ESTADOS FINANCIEROS .....	258
CAPITULO IX: EVALUACIÓN ECONÓMICA Y FINANCIERA .....	261
9.1 COSTO DE OPORTUNIDAD DE CAPITAL .....	261
9.2 EVALUACIÓN ECONÓMICA .....	262
9.2.1 Valor actual neto económico (VANE) .....	262
9.2.2 Tasa interna de retorno económico (TIRE).....	263
9.2.3 Relación beneficio – costo .....	265
9.2.4 Periodo de recuperación de la inversión (PRI) .....	266
9.3 EVALUACIÓN FINANCIERA .....	267
9.3.1 Costo promedio ponderado del capital (CPPC) .....	268
9.3.2 Valor actual neto financiero (VANF) .....	268
9.3.3 Tasa interna de retorno financiera (TIRF).....	269
CAPITULO X: ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD .....	272
10.1 ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD AL PRECIO DE LA MATERIA PRIMA .....	273
10.2 ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD AL PRECIO DE LOS PRODUCTOS TERMINADOS ...	274
CAPITULO XI: ORGANIZACIÓN Y ADMINISTRACIÓN .....	277
11.1 ESTRUCTURA ORGÁNICA Y FUNCIONES .....	277
11.1.1 Aspectos legales.....	277
11.1.2 Tipo de sociedad de la empresa .....	278
11.1.3 Organización Estructural.....	278
CONCLUSIONES.....	282
RECOMENDACIONES.....	285
BIBLIOGRAFÍA.....	286

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1	Composición de energía y nutrientes (g/100 g de porción comestible).....	24
Tabla 2	Producción histórica nacional de pollos en el Perú .....	36
Tabla 3	Oferta nacional de carne por especies y regiones año 2021 (TM) .....	43
Tabla 4	Establecimientos de faenamiento de aves provincia de Huamanga .....	45
Tabla 5	Estadísticas del faenamiento de pollos en establecimientos autorizados (año 2021)	40
Tabla 6	Proyección de la oferta de carne de pollo .....	47
Tabla 7	Precio nominal promedio y real anual del pollo (S./kg).....	49
Tabla 8	Composición de la sangre, plasma líquido y paquete celular bovino (g/100 ml)	53
Tabla 9	Población provincial proyectada de la región de Ayacucho año 2021 .....	57
Tabla 10	Población distrital por zonas de las provincias seleccionadas .....	59
Tabla 11	Estratificación socio económica porcentual urbana por regiones.....	61
Tabla 12	Población, superficie, densidad poblacional, según distritos (2021).....	63
Tabla 13	Composición química del hot dog.....	68
Tabla 14	Valor nutritivo y requisitos sanitarias de embutidos y carnes curadas .....	68
Tabla 15	Especificaciones técnicas. ....	69
Tabla 16	Criterios microbiológicos de calidad sanitaria e inocuidad para embutidos con tratamiento térmico.....	69
Tabla 17	Composición química de la jamonada .....	71
Tabla 18	Principales empresas y marcas de embutidos a nivel nacional y volúmenes producidas año 2020.....	77
Tabla 19	Oferta de embutidos en el mercado nacional .....	79
Tabla 20	Oferta histórica nacional de hot dog y jamonada (TM/AÑO) .....	80
Tabla 21	Oferta histórica regional de hot dog y jamonada (TM/AÑO) .....	81
Tabla 22	Proyección futura de la oferta de productos en el mercado delimitado (TM/AÑO)	82
Tabla 23	Distribución de encuesta en el mercado objetivo .....	84
Tabla 24	Niveles socioeconómicos de consumo de embutidos. ....	85
Tabla 25	Tipo de embutidos que consumo por nivel socioeconómico. ....	86
Tabla 26	Momentos de consumo de embutidos por nivel socioeconómico.....	86
Tabla 27	Consumo per cápita por nivel socioeconómico de jamonadas en el mercado delimitado	87
Tabla 28	Consumo per cápita por nivel socioeconómico de hot dog en el mercado delimitado	87
Tabla 29	Población proyectada en el área de mercado delimitado. ....	88

Tabla 30	Proyección futura de la demanda efectiva de jamonada. ....	89
Tabla 31	Proyección futura de la demanda efectiva de hot dog. ....	89
Tabla 32	Demanda insatisfecha proyectada de jamonada. ....	90
Tabla 33	Demanda insatisfecha proyectada de hot dog. ....	90
Tabla 34	Presentación al mercado del desayuno multicereal. ....	92
Tabla 35	Comparación entre la demanda y la disponibilidad de materia prima. ....	97
Tabla 36	Relación Tamaño - Mercado. ....	98
Tabla 37	Resumen del análisis de tamaño. ....	100
Tabla 38	Propuesta de tamaño de planta. ....	101
Tabla 39	Proporción de producción de cada producto. ....	101
Tabla 40	Población potencial (2022). ....	104
Tabla 41	Costo de transporte de materia prima. ....	106
Tabla 42	Costo de transporte de insumos. ....	106
Tabla 43	Fletes de transporte de producto terminado. ....	107
Tabla 44	Tarifa de agua potable según alternativas. ....	108
Tabla 45	Costo de terreno. ....	110
Tabla 46	Población económicamente activa y no activa según provincia. ....	110
Tabla 47	Escala de calificación. ....	113
Tabla 48	Ponderación de factores. ....	114
Tabla 49	Análisis ponderado de la macro localización. ....	114
Tabla 50	Análisis de la macro localización por costos. ....	115
Tabla 51	Recepción y pesado. ....	127
Tabla 52	Despellejado y deshuesado. ....	127
Tabla 53	Trozado y molienda. ....	127
Tabla 54	Recepción y pesado. ....	128
Tabla 55	Almacenamiento. ....	128
Tabla 56	Trozado y molienda. ....	128
Tabla 57	Recolección. ....	128
Tabla 58	Recepción. ....	129
Tabla 59	Almacenamiento (-16°C). ....	129
Tabla 60	Recepción. ....	129
Tabla 61	Trozado. ....	129
Tabla 62	Refrigeración. ....	130
Tabla 63	Emulsificado. ....	130
Tabla 64	Curado. ....	130
Tabla 65	Refrigeración. ....	130

Tabla 66	Mezclado .....	131
Tabla 67	Cuterizadora.....	131
Tabla 68	Embutido.....	131
Tabla 69	Ahumado.....	132
Tabla 70	Escaldado .....	132
Tabla 71	Enfriado .....	132
Tabla 72	Almacenamiento y refrigeración.....	132
Tabla 73	Mezclado .....	133
Tabla 74	Embutido .....	133
Tabla 75	Escaldado .....	133
Tabla 76	Enfriado .....	133
Tabla 77	Almacenamiento y refrigeración.....	134
Tabla 78	Calor especifico en la mezcla de gases de combustión que ingresan.....	141
Tabla 79	Calor especifico en la mezcla de gases de combustión que ingresan.....	141
Tabla 80	Calor especifico en la mezcla de gases de combustión que salen. ....	143
Tabla 81	Calor especifico en la mezcla de gases de combustión que salen. ....	143
Tabla 82	Espesor de material de aislamiento para el almacenamiento de materia prima. 156	
Tabla 83	Espesor de material de aislamiento para el almacenamiento de producto terminado. 165	
Tabla 84	Dimensionamiento de la sala de proceso. ....	177
Tabla 85	Condiciones: Insumos necesarios. ....	186
Tabla 86	Presentaciones en la que se presentan cada uno de los insumos.....	193
Tabla 87	Área de los ambientes que conforman la planta .....	195
Tabla 88	Valores y razones para el análisis proximal de áreas.....	199
Tabla 89	Consumo de energía eléctrica de equipos y maquinarias de la planta .....	214
Tabla 90	Requerimiento de luminarias y energía eléctrica en la planta .....	216
Tabla 91	Requerimiento de agua potable .....	217
Tabla 92	Cronograma de actividades .....	219
Tabla 93	Programa de producción Hot Dog.....	219
Tabla 94	Programa de producción jamonada.....	220
Tabla 95	Requerimiento anual de materiales directos.....	221
Tabla 96	Requerimiento anual de materiales indirectos.....	221
Tabla 97	Requerimiento anual de energía eléctrica (kw-h).....	222
Tabla 98	Requerimiento anual de agua potable (m <sup>3</sup> ).....	222
Tabla 99	Requerimiento de mano de obra.....	223
Tabla 100	Matriz de caracterización de aspectos e impactos ambientales.....	232

Tabla 101	Matriz de Leopold. ....	234
Tabla 102	Resumen de la inversión fija tangible .....	239
Tabla 103	Costo de bienes físicos de oficinas.....	240
Tabla 104	Costo de bienes físicos auxiliares y de seguridad .....	240
Tabla 105	Equipos y materiales de laboratorio .....	241
Tabla 106	Equipos y herramientas de mantenimiento .....	241
Tabla 107	Equipos y herramientas de mantenimiento .....	244
Tabla 108	Capital de trabajo.....	245
Tabla 109	Cronograma de inversiones .....	248
Tabla 110	Estructura de financiamiento.....	251
Tabla 111	Programa de amortización de la deuda .....	252
Tabla 112	Resumen de los intereses y amortizaciones generados .....	252
Tabla 113	Costos directos de fabricación. ....	254
Tabla 114	Costo de mano de obra directa (US \$). ....	255
Tabla 115	Depreciación de activos fijos.....	256
Tabla 116	Costos indirectos de fabricación .....	257
Tabla 117	Gastos administrativos del proyecto .....	258
Tabla 118	Gastos de comercialización y ventas.....	259
Tabla 119	Gastos financieros.....	259
Tabla 120	Costos y gastos de fabricación del proyecto.....	260
Tabla 121	Costos unitarios y valor de venta del hot dog.....	261
Tabla 122	Costos unitarios y valor de venta del jamonada. ....	252
Tabla 123	Ingresos por ventas (\$).....	262
Tabla 124	Costos fijos y costos variables del proyecto.....	263
Tabla 125	Resumen de los costos.....	264
Tabla 126	Estado de pérdidas y ganancias. ....	268
Tabla 127	Flujo de caja económico y financiero del proyecto. ....	260
Tabla 128	Valor actual neto económico .....	263
Tabla 129	Vane para diferentes tasas de actualización.....	264
Tabla 130	Relación beneficio – costo. ....	266
Tabla 131	Periodo de recuperación de la inversión .....	266
Tabla 132	Valor actual neto financiero.....	269
Tabla 133	Valor actual neto financiero vs tasas de actualización .....	270
Tabla 134	Resumen de la evaluación económica y financiera del proyecto .....	271
Tabla 135	Análisis de sensibilidad con respecto a los costos de producción .....	273
Tabla 136	Análisis de sensibilidad con respecto a las variaciones de los precios de los productos finales.....	275

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1	Saca y producción histórica de pollos en el Perú.....	36
Figura 2	Participación de la oferta nacional de carne de pollo por principales regiones (año 2021)	39
Figura 3	Participación de la oferta local de la carne de pollo - 2021.....	41
Figura 4	Canales de comercialización del pollo. ....	43
Figura 5	Comportamiento del precio de carne de pollo - nominales y constantes.....	45
Figura 6	Población por provincia de la región de Ayacucho - 2021.....	57
Figura 7	Delimitación geográfica para el estudio de mercado - región Ayacucho .....	62
Figura 8	Participación de empresas ofertantes de embutidos en el mercado nacional - 2020	73
Figura 9	Imágenes de principales marcas de embutidos comercializadas en el mercado nacional.	73
Figura 10	Oferta nacional de tipos de embutidos - 2020 .....	74
Figura 11	Comportamiento de la oferta de hot dog en la región de Ayacucho. ....	76
Figura 12	Comportamiento de la oferta de jamonada en la región de Ayacucho.....	77
Figura 13	Canales de comercialización de los embutidos.....	86
Figura 14	Precio promedio al consumidor de la jamonada (soles por kilogramo) .....	88
Figura 15	Precio promedio al consumidor de hot dog (soles por kilogramo) .....	88
Figura 16	Alternativas de macro localización de proyecto (alternativa I) .....	96
Figura 17	Alternativas de macro localización de proyecto (alternativa II) .....	96
Figura 18	Distribución poblacional del mercado objetivo. ....	98
Figura 19	Macro localización de proyecto. ....	108
Figura 20	Micro localización del proyecto; Av. Dinamarca 362 – San Juan Bautista...	119
Figura 21	Diagrama de bloques cualitativo de “Hot Dog y Jamonada” .....	126
Figura 22	Diagrama de bloques cuantitativo de hot dog y jamonada .....	135
Figura 23	Representación esquemática del Ahumadero.....	138
Figura 24	Representación esquemática de entrada y salidas de Energías .....	138
Figura 25	Representación esquemática de temperaturas para el ahumadero .....	145
Figura 26	Representación esquemática de Energías .....	148
Figura 27	Representación esquemática de temperaturas en la marmita .....	150
Figura 28	Dimensionamiento de las jabas de almacenamiento de la carne de pollo .	154
Figura 29	Dimensionamiento de las tarimas de almacenamiento. ....	154
Figura 30	Dimensionamiento del almacén de materia prima. ....	155
Figura 31	Vista en perspectiva del almacén de materia prima.....	156
Figura 32	Representación esquemática de ciclo de refrigeración. ....	160

Figura 33	Representación esquemática de canastillas para almacenamiento de hot dog.	162
Figura 34	Representación esquemática de canastillas para almacenamiento Jamonadas.	163
Figura 35	Dimensionamiento de las tarimas para el producto terminado.....	164
Figura 36	Área de almacén del producto terminado.....	165
Figura 37	Representación esquemática del almacén de productos terminados.....	166
Figura 38	Representación esquemática del sistema de refrigeración.....	170
Figura 39	Representación esquemática de producción de hielo en escamas .....	172
Figura 40	Representación esquemática del sistema de refrigeración.....	174
Figura 41	Dimensionamiento de las jabs para almacenar carne de pollo como materia prima.	185
Figura 42	Dimensionamiento de tarimas para para almacenar carne de pollo materia prima.	186
Figura 43	Almacén de canal de pollo a 4°C.....	186
Figura 44	Representación esquemática de canastillas para almacenamiento de hot dog.	187
Figura 45	Representación esquemática de canastillas para almacenamiento Jamonada.	188
Figura 46	Dimensionamiento de las tarimas para almacén de canastillas. ....	189
Figura 47	Dimensionamiento del área de cámara de refrigeración de producto terminado.	190
Figura 48	Dimensionamiento de los paquetes de grasa de cerdo.....	191
Figura 49	Dimensionamiento de las tarimas para grasa de cerdo.....	191
Figura 50	Almacén de refrigeración de grasa de cerdo a 4°C.....	192
Figura 51	Dimensionamiento del almacén de insumos.....	194
Figura 52	Diagrama de flujo de equipos en los ambientes de procesamiento.....	198
Figura 53	Análisis de proximidad de áreas.....	199
Figura 54	Ubicación y localización de la planta. ....	203
Figura 55	Plano Nº 1. Distribución general de la planta. ....	204
Figura 56	Plano Nº 2. Instalaciones eléctricas 01. ....	205
Figura 57	Plano Nº 3. Instalaciones eléctricas 02. ....	206
Figura 58	Plano Nº 4. Instalaciones sanitarias 01. ....	207
Figura 59	Plano Nº 5. Instalaciones sanitarias 02. ....	208
Figura 60	Plano Nº 6. Cimentación general de la planta. ....	209
Figura 61	Plano Nº 7. Distribución general de la planta. ....	210
Figura 62	Punto de equilibrio del proyecto. ....	265
Figura 63	Vane vs tasa de actualización.....	274

Figura 64	Periodo de recuperación de la inversión. ....	276
Figura 65	Vanf vs tasa de actualización. ....	279
Figura 66	Análisis de sensibilidad con respecto a los costos de producción. ....	282
Figura 67	Tasa interna de retorno económico y COK en función de la variación de los costos de producción. ....	283
Figura 68	Análisis de sensibilidad con respecto a los precios del producto final. ....	284
Figura 69	Tasa interna de retorno económico y COK en función de la variación de los precios del producto final. ....	285
Figura 70	Organigrama estructural de la empresa .....	288



## RESUMEN

El proyecto titulado: **“ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PARA LA INSTALACIÓN DE UNA PLANTA DE EMBUTIDOS ESCALDADOS DE CARNE DE POLLO EMULSIFICADO CON SANGRE DE BOVINO EN AYACUCHO”**; constituido por once capítulos los que se recopilan a continuación.

### **CAPITULO I: ESTUDIO DE MATERIA PRIMA**

La materia prima a utilizar en el presente proyecto está representada por la carne de pollo, ya que los embutidos escaldados que se plantea tienen en su composición principalmente la carne de pollo, aunque se puede usar diversos tipos de carne, dependiendo de lugar donde se elabore y consume.

La oferta de carne de pollo en nuestro país ha experimentado un incremento del 5,73% en los últimos 10 años. La importancia de esta actividad y a diferencia de otros productos pecuarios es su alto nivel de desarrollo tecnológico, con continuos avances y mejoras en los indicadores productivos (genética, equipos y alimentación), razón por la cual en los últimos tres años el rendimiento de carne se ha incrementado en un 24,36%.

Actualmente, la región líder en la oferta de carne de pollo es la región de Lima (46,03%), seguida de las regiones de La Libertad (18,28%), Arequipa (10,11%), Lima Metropolitana (7,95%) y el 17,63% de la oferta se concentran en el resto de las regiones.

En la región de Ayacucho la carne de pollo que se consume es principalmente proveniente de la región Ica (provincias de Ica, Pisco y Chincha). Según datos proporcionados por SENASA, en la provincia de Huamanga, se cuentan con diez establecimientos de faenamiento de pollos. Al año 2021, sólo cuatro cuentan con autorización sanitaria para el faenado y comercialización de carne de pollo y subproductos. Estos establecimientos de faenamiento de pollo son: Granja Quispe (598 224 unidades de pollo, que representa el 39,95% de la oferta de carne de pollo), seguida de Negociaciones Isa Aves Isa Aves (543 839 unidades de pollo, que representa el 36,32% de la oferta de carne), en menor proporción se encuentran los otros dos establecimientos de faenamiento (24,12%). En base a estos datos se obtienen en el horizonte del proyecto la oferta de carne de pollo igual a 3 923,21 TM que es equivalente a 1 720 706,00 unidades. De esta materia prima, el proyecto pretende utilizar el 3,81%.

En el año 2021, el precio mínimo de la carne de pollo fue de S/ 7,40/kg y alcanzando un máximo de S/ 10,80/kg en los meses de noviembre y diciembre.

## **CAPITULO II: ESTUDIO DE MERCADO**

Los distritos seleccionados como área geográfica del mercado son los distritos de: Ayacucho, San Juan Bautista, Jesús Nazareno, Andrés Avelino Cáceres y Carmen Alto en la Provincia de Huamanga. En la provincia de Huanta el distrito seleccionado como mercado potencial es el distrito del mismo nombre y en la provincia de La Mar los distritos: San Miguel y Tambo, en la Provincia de Cangallo se considera al distrito de Cangallo y Los Morochucos. Los distritos mencionados se encuentran interconectados vialmente por los distintos corredores económicos existentes.

Los productos que ofrecerá el proyecto son los embutidos escaldados de carne de pollo enriquecido con piel de pollo emulsificado con sangre bovina (hot dog y Jamonada) que son los productos que tienen mayor demanda tanto en el mercado regional y nacional en relación a otros tipos de embutidos que presentan menor aceptabilidad en el mercado delimitado.

La oferta de embutidos es variada y de diferentes presentaciones y tipos de productos, el hot dog representa el 47,90% de la oferta y la Jamonada representa el 20,51% de la oferta total de embutidos, la marca de preponderancia en el mercado delimitado es San Fernando (42,00%) y Laive (24,00%), siendo las otras marcas: otto kunz, la segoviana, entre otros de menor importancia. El volumen de oferta de hot dog es de 156,00 Tm en el año 2016 y 67 TM de Jamonada, siendo la oferta proyectada en el horizonte del proyecto de 198,31 TM de hot dog y 73,00 TM de Jamonada.

La demanda se ha determinado con el consumo per cápita obtenido del análisis de encuesta realizado en el mercado delimitado, el porcentaje de aceptación de estos productos y la población que consume efectivamente, obteniéndose 379,53 TM de hot dog en el año 2022 y 457,95 TM en el horizonte del proyecto, para la Jamonada es de 269,14 TM en el año 2018 y 324,74 TM en el horizonte de evaluación del proyecto.

La comparación de la demanda efectiva y la proyección de la oferta nos permiten estimar la demanda insatisfecha. La demanda insatisfecha para los años 2018 y 2027 de Hot dog es de 205,63 TM/año y 261,63 TM/año respectivamente y para la Jamonada es de 199,65 TM/año y 252,01 TM/año.

Los productos en estudio tendrán el precio en el mercado objetivo como sigue: Jamonada S/ 1,00/paquete de 10 tajadas con un peso de 100 g y Hot dog (paquete de 3 unidades de 100g) S/ 1,10/paquete.

### **CAPITULO III: TAMAÑO Y LOCALIZACIÓN**

El tamaño del proyecto está condicionado por las siguientes variables: materia prima, tecnología, mercado y financiamiento. De acuerdo a los resultados del análisis de estas variables condicionantes, se determina que el mercado es el factor limitante; tomando como tamaño de la planta en función al mercado el siguiente: 120,00 TM/año de hot dog y 80,00 TM/año de Jamonada respectivamente.

El estudio de localización de la planta se evalúa a dos niveles, una la macrolocalización y la otra la microlocalización, el análisis y toma de decisión de la ubicación de la planta se basan en los factores locacionales de tipo cualitativo y cuantitativo. Entre las alternativas de macrolocalización consideradas tenemos a las ciudades de Ayacucho y Huanta. Luego del análisis de los distintos factores se elige la ciudad de Ayacucho como el más conveniente a los intereses del proyecto, y como micro localización al distrito de San Juan Bautista que es parte de los distritos que forman la ciudad de Ayacucho. El lugar exacto de la microlocalización se encuentra ubicado en el barrio de Miraflores.

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

La tecnología que se emplea es intermedia, cuya operación principal se realiza en una marmita con la finalidad del tratamiento térmico de escaldado para el cocimiento de los productos (hot dog y jamonada). La materia prima principal es la carne de pollo deshuesado y sin piel que representa el 33,88% en el producto final, piel de pollo 5,09%, sangre bovina el 2,31%, grasa de cerdo 14,36%, 17,95% de proteína texturizada de soya hidratada, 17,95% del agua helada y el restante corresponde a los insumos.

Del balance de materia obtenemos que es necesario 0,7226 kg de carne de pollo por kg de hot dog y 0,6627 Kg de carne de pollo por kg de jamonada.

En tanto que el balance de energía permite conocer el requerimiento energético de los equipos y maquinarias que corresponde a 215,46 kW-h de energía eléctrica/día, 12,74 gal/día de petróleo, necesarios para llevar a cabo el proceso productivo y permitiendo de esta manera el diseño de estos equipos en función a las necesidades del caso.

Para la instalación de la planta de procesamiento es necesaria una extensión total de 1 003,00 m<sup>2</sup>, con 342,36 m<sup>2</sup> de área construida, distribuyéndose los ambientes por el método del sistema Layout.

## **CAPÍTULO V: DECLARACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL**

En los últimos años el estudio de impacto ambiental ha tomado gran importancia debido a que en la actualidad los niveles de contaminación de nuestro planeta han aumentado de manera alarmante. Es se debe al rápido desarrollo de la industria. El hombre ha empleado cada vez mayores cantidades de agua y aire, arrojando inconscientemente desperdicios y desechos a las riberas de los ríos y contaminando el aire con humos y vapores tóxicos.

El estudio de impacto ambiental realizado en el presente proyecto contiene un conjunto de técnicas de gestión ambiental preventivos para identificar, predecir, evaluar y proponer correcciones entre el proyecto y el medio ambiente físico, biológico y socio-económico que es afectado por esta iniciativa de desarrollo, tal es así que para mitigar el impacto ambiental se requiere una inversión inicial de S/. 45 265,42.

## **CAPITULO VI: INVERSIÓN Y FINANCIAMIENTO**

En este capítulo se estima el monto de inversión necesario para la implementación y puesta en marcha del proyecto. La inversión total asciende a US \$ 415 946,47 de los cuales US \$ 370 720,85 corresponde a inversión fija, US \$ 34 779,75 al capital de trabajo, además de US \$ 10 445,87 de imprevistos.

Una vez estimados los costos de instalación y el capital de trabajo se identifican las fuentes de financiamiento, por un lado, tenemos las fuentes convencionales y por el otro las fuentes no convencionales. En caso de que el proyecto será ejecutado por una empresa privada, el 61,90% (US \$ 257 490,671) será financiado por BBVA Banco Continental, siendo las condiciones del préstamo los siguientes: 12,68% tasa de interés efectiva anual, con un plazo de pago trimestral de 5 años, sin periodo de gracia. El restante 38,10 % (US \$ 158 455,796) será cubierto por aporte propio (accionistas de la empresa).

## **CAPÍTULO VII: PRESUPUESTO DE EGRESOS E INGRESOS**

En este capítulo se calcula el presupuesto de ingresos y egresos que el proyecto genera en el desarrollo de sus actividades. El presupuesto de los ingresos

viene a ser la suma de la venta de los productos a un precio de S/. 1,10 el paquete de 100g de 03 unidades de Hot dog y S/. 1,00 paquete de 10 tajadas que corresponde a 100 g de Jamonada. El presupuesto de egresos está representado por los costos de producción, gastos de operación, imprevistos y gastos financieros. El punto de equilibrio del presente proyecto es de 28,00% de la máxima capacidad de la planta de procesamiento, punto donde no se generan ganancias ni pérdidas.

### **CAPÍTULO VIII: ESTADOS ECONÓMICOS Y FINANCIEROS**

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

Al evaluar los estados de pérdidas y ganancias del proyecto, este arroja una utilidad neta positiva desde el primer año de operación y va en ascenso durante el horizonte del proyecto; reportándose una utilidad después de impuestos de US \$ 66 170,49 para el primer año y US \$ 208 464,50 para el décimo año.

### **CAPÍTULO IX: EVALUACIÓN ECONÓMICA Y FINANCIERA**

Esta evaluación en su análisis está enfocada desde dos puntos de vista: rentabilidad del proyecto total (evaluación económica) y rentabilidad del capital propio en el proyecto (rentabilidad financiera). Para la evaluación económica del proyecto se calcula el costo de oportunidad del capital, el cual es de 14,87%.

El proceso de evaluación económica del proyecto se realiza a través del cálculo de los indicadores: Valor Actual Neto Económico (VANE), la Tasa Interna de Retorno Económico (TIRE), el factor Beneficio/Costo (B/C) y el período de Recuperación de la Inversión, cuyos resultados son los siguientes:

VANE	=	US \$ 250 074,22
VANF	=	US \$ 306 526,29
TIRE	=	27,68 %
TIRF	=	38,89 %
B/C	=	1,07
PRI	=	3,60 años (3 años, 7 meses con 7 días)

### **CAPÍTULO X: ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD**

Para asegurar la bondad del proyecto y advertir acerca de los aspectos que puedan incidir más en la tasa de rentabilidad, se realiza pruebas de sensibilidad. Las

pruebas de sensibilidad efectuadas consistieron en modificar las siguientes variables: costos de producción y los precios de los productos terminados; y medir su incidencia en los parámetros de evaluación (VAN y TIR).

De los análisis realizados y tras comparar las dos variables analizadas se concluye que el proyecto es ligeramente más sensible a la variación en los precios del producto final. Estos nos demuestran que hay que tener vigilada los dos parámetros indistintamente.

## **CAPÍTULO XI: ORGANIZACIÓN Y ADMINISTRACIÓN**

El presente proyecto plantea constituir una Sociedad Comercial de Responsabilidad Limitada, donde las unidades organizativas están representadas por la junta general de socios, departamento de producción, departamento de comercialización y ventas. La función primordial de la junta general es de velar por los intereses de la empresa a corto y mediano plazo.

## INTRODUCCIÓN

El aumento en el costo de los alimentos de origen animal (ricos en proteínas) ha producido una disminución importante en su consumo, por lo que la población ha optado sustituir estos alimentos por productos a más bajos costos, densos en energía, pero bajos en contenido proteico. Esta situación ha contribuido a los problemas de desnutrición y malnutrición en la población Ayacuchana. Se impone la necesidad de ser más eficientes en la utilización de subproductos cárnicos, ricos en proteínas como alternativa para elaborar productos con alto contenido proteico, como la sangre que se genera diariamente después del sacrificio de los animales las que se deben priorizarse dándoles un valor agregado para aprovechar su valor nutricional y evitar el impacto negativo que genera al medio ambiente.

Ante este problema el presente proyecto propone desarrollar un estudio de factibilidad para la instalación de una planta procesadora de embutidos escaldados con carne de pollo emulsificado con sangre de bovino en la provincia de Huamanga - Ayacucho con el fin de aprovechar un subproducto desechado, dándoles un valor agregado altamente nutritivo a precios accesibles para la población Ayacuchana, también como una alternativa de desarrollo para nuestra región, reduciendo el porcentaje de la población con desnutrición, para ello utilizaremos una tecnología convencional para su elaboración.

## **OBJETIVOS**

### **GENERAL:**

- Realizar el “Estudio de factibilidad para la instalación de una planta procesadora de embutidos escaldados de carne de pollo emulsificado con sangre de bovino en la provincia de Huamanga – Ayacucho”.

### **ESPECÍFICOS:**

1. Realizar el estudio de la materia prima.
2. Realizar el estudio de mercado del proyecto.
3. Evaluar el tamaño y localización del proyecto.
4. Realizar el estudio técnico en cuanto al proceso, tecnología, tamaño y localización.
5. Identificar, valorar y corregir los efectos ambientales originados por el proyecto.
6. Determinar la inversión total del proyecto y fuentes de financiamiento necesarios para el inicio de las operaciones.
7. Estimar los costos e ingresos del proyecto.
8. Estimar los resultados financieros de la operación del proyecto.
9. Evaluar la rentabilidad económica y financiera del proyecto.
10. Realizar el análisis de sensibilidad con respecto a las variaciones en los costos de producción como a la variación en el precio de los productos finales.
11. Determinar una estructura organizativa de acorde a los requerimientos propios que exija su ejecución.



## **JUSTIFICACIONES**

### **a) JUSTIFICACIÓN SOCIAL**

En la actualidad uno de los problemas fundamentales que atraviesa el país es la falta de trabajo que afecta el desarrollo económico, así podemos mencionar según datos estadísticos de INEI que realizó encuesta nacional de hogares en 2017; que en la región de Ayacucho tenemos una PEA (Población Económicamente Activa) de 352 000 y la de personas económicamente inactivas es de 97 000, por consiguiente el presente proyecto coadyuvará en la reducción de la tasa de desempleo tanto de mano de obra directa como del empleo indirecto (INEI, 2017).

### **b) JUSTIFICACIÓN ECONÓMICA**

La transformación de la materia prima genera necesariamente un incremento de costos en los productos obtenidos; es decir se perciben beneficios económicos tanto para el productor como para los proveedores de las materias primas e insumos, de lograrse el propósito del proyecto, se deduce que el beneficio económico es favorable para los establecimientos de faenado de pollos y los mataderos de la ciudad de Huamanga, los proveedores y el público consumidor.

### **c) JUSTIFICACIÓN TÉCNICA**

La utilización de una tecnología adecuada, contando con empresas que ofrecen equipos importados en nuestro país como son PREMIS, TALSA, INTESA, entre otros especializados en la fabricación de maquinarias para la industria cárnica, que se encuentran ubicados en la ciudad de Lima.

### **d) JUSTIFICACIÓN AMBIENTAL**

La utilización de los subproductos cárnicos como la sangre de bovino disponible en los mataderos de la ciudad de Huamanga, reducirá el impacto negativo que estos residuos causan en el medio ambiente al verse desproporcionadamente en los drenajes y los cauces de los ríos. Tratamiento de las aguas residuales del proceso de producción y aprovechamiento de los residuos sólidos en la alimentación animal.

## **CAPÍTULO I: ESTUDIO DE MATERIA PRIMA**

### **1.1 CARNE DE POLLO**

Los insumos que van a ser utilizados en el presente proyecto se representa por las carcasas de pollo, ya que los embutidos escaldados que se plantea tienen en su composición principalmente la carne de pollo, aunque se puede usar diversos tipos de carne, dependiendo de lugar donde se elabore y consume (Alcántara, 2014).

La carne de pollo se define como el cuerpo de los animales de abasto después sacrificados y sangrados, desprovistos de vísceras torácicas y abdominales con o sin riñones, piel, patas o cabeza. La carne debe tener ciertas características importantes en cuenta de su procesado. La heterogeneidad, la cual es propia de carnes de diferentes especies animales. Su calidad intrínseca, la cual se mide por sus propiedades bioquímicas (pH, CRA, grasa y color), calidad microbiológica y su diversidad intramuscular (Alcántara, 2014).

En el pollo, las carcasas de ejemplares jóvenes poseen menos grasa entre las piezas cárnicas. El contenido en proteínas es mayor que en el muslo, con diferencias en el aporte proteico de la carne roja. En contenido vitamínico, se destaca el ácido fólico y la vitamina B3 o niacina. Entre los minerales, el nivel de hierro y de zinc es menor que en la carne roja, así mismo una importante fuente de fósforo y potasio (Alcántara, 2014).

### **1.1.1 Propiedades de la carne de pollo**

La carne de pollo es rica en proteínas de alta calidad, vitaminas y minerales, y su consumo aporta poca carga calórica y colesterol, por lo que su ingesta se recomienda a diversos grupos de población y en diferentes dietas terapéuticas. Estas son algunas de las propiedades del pollo analizadas en la Guía La carne de pollo en la alimentación saludable, un manual que por primera vez engloba todos los aspectos relacionados con la carne de pollo y la salud, y que muestra cómo la calidad de la carne de pollo que hoy disfrutamos es fruto a su vez de las rigurosas medidas higiénico-sanitarias que se observan en todo el proceso de producción de las aves en nuestro país, desde su nacimiento hasta la propia mesa de los consumidores (Basurto y Grijalva, 2015).

### **1.1.2 Valor nutricional de la carne de pollo**

La carne de pollo es una buena fuente de las proteínas de los alimentos de origen animal tienen mayor valor biológico que las de procedencia vegetal porque su composición en aminoácidos es más parecida a las nuestras. Las proteínas del huevo y de la leche humana tienen un valor biológico entre 0,90 y 1,00 (eficacia del 90,00 – 100,00%, por lo que se usan como proteínas de referencia, un concepto teórico para designar a la “proteína perfecta”); el valor biológico de la proteína de carnes y pescados es de 0,75 y 0,80, respectivamente (Pinto y Carbajal, 2003).

La cantidad de grasa en la carne de pollo puede variar significativamente dependiendo de la parte consumida, pero es realmente pequeña en las partes magras: 2,80 g (por 100,00 g de alimento) en la pechuga y una media de 9,70 g/100g cuando se trata del animal entero. La mayor parte se encuentra en la piel que puede llegar a tener hasta unos 48 g de grasa/100 g. Este es un aspecto importante a tener en cuenta pues eliminando la piel del pollo como si de la monda de una naranja se tratara, se elimina con gran facilidad la mayor parte de la grasa del pollo. Por este motivo, la mayor parte de los países desarrollados incluyen en sus recomendaciones dietéticas el consumo de pollo, entre otros alimentos, como una alternativa al de carnes más grasas (Dapcich et al., 2004).

### **1.1.3 Composición química del pollo**

De todas las carnes comercializadas la carne de pollo es la de menor precio, y la elevada demanda de las carnes de aves en general y de pollo en particular, se

deben a que este alimento satisface ciertas exigencias del consumidor, es un producto económico y rápido de preparar, lo que explica que sea el tipo de carne más consumido en nuestro país. Además de ser un alimento sano, nutritiva y bajo en calorías por su escaso contenido en grasa.

En efecto, y como puede observarse en el cuadro adjunto, la carne del pollo en comparación con el resto, aporta a la dieta una menor cantidad de energía y con una alta cantidad de proteínas y calidad por su elevado contenido en aminoácidos esenciales y su buena digestibilidad y valor biológico. Al igual que la carne de otras especies carece, o presenta cantidades mínimas, de hidratos de carbono (Jayo, 2008).

Tabla 1

Composición de energía y nutrientes (g/100 g de porción comestible)

COMPONENTES	TIPO DE CARNE			
	POLLO Y GALLINA	VACUNO (CARNE SEMIGRASA)	CERDO (CARNE SEMIGRASA)	CORDERO (PIERNA Y PALETILLA)
Agua (ml)	70,30	62,30	60,40	63,40
Energía (Kcal)	167,00	256,00	273,00	240,00
Proteína (g)	20,00	16,70	16,60	17,90
Lípidos (g)	9,70	21,00	23,00	18,70
AGS (g)	3,22	8,63	8,89	8,92
AGM (g)	4,36	9,77	10,00	6,93
AGP (g)	1,46	0,83	1,74	0,86
Colesterol (mg)	110,00	65,00	72,00	78,00
Ca (mg)	13,00	7,00	8,00	8,00
Fe (mg)	1,10	1,90	1,30	1,70
Mg (mg)	22,00	17,00	18,00	22,00
Zn (mg)	1,00	3,30	1,80	2,80
Na (mg)	60,00	60,00	760,00	50,00
K (mg)	250,00	350,00	370,00	310,00
Tiamina (mg)	0,10	0,05	0,70	0,14
Riboflavina (mg)	0,15	0,20	0,20	0,25
Equiv. Niacina (mg)	10,40	7,20	7,60	9,50
Vitamina B <sub>6</sub> (mg)	0,30	0,25	0,33	0,20
Ácido fólico (µg)	10,00	10,00	4,00	4,00
Vitamina B <sub>12</sub> (µg)	Tr	1,00	2,00	2,00
Ac. Ascórbico (mg)	1,00	0,00	0,00	0,00
Vitamina E (mg)	□	0,19	0,01	0,14

Nota: Extraído de Jayo Cuellar (2008).

## 1.2 CALIDAD MICROBIOLÓGICA

El grado de contaminación en la mayoría de los países son del 50,00 al 80,00% de las canales de pollo están contaminadas con *Campylobacter* y *Salmonella spp.* (Castaneda et al., 2013)

En el caso de la carne de pollo, el crecimiento microbiano es por mucho el factor más importante en la descomposición, siendo la temperatura de almacenamiento el segundo factor que determina la duración de la vida de anaquel. Las cargas microbianas iniciales de  $10^4$  células/cm<sup>2</sup> desarrollaron limo (signo de descomposición) en 16 días bajo una temperatura de almacenamiento de cero grados centígrados. Es importante considerar que cuando se realiza el conteo de cargas microbianas por lavado, comparado con la determinación por cm<sup>2</sup>, la primera será mayor comparada con la segunda, debido a que la técnica de lavado hace un barrido de la superficie interna y externa de la canal o pieza, lo que debe considerarse cuando se comparan resultados experimentales (Castaneda et al., 2013)

## 1.3 CONSERVACIÓN DE LA CARNE DE POLLO

Para la conservación de las carnes de pollo se tienen como objetivo prolongar la vida útil, preservar sus propiedades organolépticas y evitar el crecimiento de bacterias, lo que permite mantener la inocuidad del alimento. Los métodos más utilizados para la conservación de la carne de pollo son: El uso de aditivos en los productos procesados, el almacenamiento en el frío (refrigeración y congelación) y la irradiación.

### a. Refrigeración

Para la determinación del tiempo de refrigeración depende del tiempo en el que los canales del pollo alcancen temperaturas por debajo de 4°C en su centro térmico, muchas plantas realizan un prechiller (pre-enfriado por inmersión) de 10 a 15 min, en el que se observa una reducción bacteriana en la superficie de la piel. La calidad microbiológica de los canales después del enfriamiento se ve afectada por la cantidad de microorganismos presentes en los canales del animal preenfriadas, en el prechiller, chiller. También depende de las condiciones del proceso: relación entre volumen de agua y número de canales, caudal de agua, concentración de desinfectantes, tiempo de contacto, temperatura y pH del agua. La reducción en el

número de bacterias activas en los canales del animal se debe al efecto mecánico de la inmersión y las propiedades del desinfectante (Northcutt 2008).

#### **b. Congelación**

La congelación es un método de conservación de canales que proporciona un alto grado de seguridad, conservando el valor nutricional y cualidades sensoriales de la carne. Consiste en bajar la temperatura por debajo de su punto de congelación (entre 0° a -18°C) con mínimos cambios bioquímicos y microbianos. La congelación consiste en reducir una fracción del agua contenida en las canales, denominada agua libre, en cristales de hielo, lo cual inmoviliza el agua produciendo un efecto de desecación, lo que reduce su actividad ( $A_w$ ). Dependiendo del método de congelación, la reducción de temperatura puede resultar en daño físico de las canales o en complejos cambios bioquímicos de la carne. La congelación lenta y recristalización originan la pérdida de componentes celulares, causado por el daño celular provocado por los cristales de gran tamaño de la recongelación, lo que se manifiesta como un exudado en el que se pierden diversos compuestos de valor nutricional y puede dar lugar a características organolépticas indeseables (Castaneda et al., 2013).

#### **c. Ahumado**

El ahumado puede considerarse como una fase del tratamiento térmico de la carne que persigue su desecación y madurado o como un proceso genuino de ahumado que le imparte un aroma característico. Otros efectos deseables logrados con el ahumado son: mejorar el color de la masa de la carne, obtener brillo en la parte externa y ablandar ligeramente la carne. El ahumado favorece la conservación de los alimentos, por impregnación de sustancias químicas conservadoras del humo mediante una acción combinada de estos conservadores y el calor durante el proceso del ahumado y por la acción deshidratadora ejercida en su superficie (Jayo, 2008).

#### **1.3.1 Vida de anaquel de la carne de pollo**

La carne fresca de pollo puede tener un nivel de contaminación inicial de  $10^4$  a  $10^5$  microorganismos por centímetro cuadrado en los puntos de venta, y se pueden guardar en refrigeración (3 a 5°C) por 1 ó 2 días manteniendo su frescura. Sin embargo, después de este tiempo los microorganismos psicrófilos causan putrefacción y deterioro de la carne aún a temperaturas de refrigeración. La vida de

anaquel de la carne de pollo (8 a 10 días) puede incrementarse hasta 15 o 17 días cuando se envasa en atmosferas modificadas con 60 a 80% de CO<sub>2</sub> ya que inhibe la mayoría de microbiota aerobia (Jiménez et al. 1997).

#### **1.4 MÉTODOS MÁS USADOS EN EL PROCESAMIENTO DE LA CARNE DE POLLO**

“Una planta de beneficio o de procesamiento de aves no solo se puede definir como el sitio de transformación de los músculos de carne de pollo, sino que también involucra factores a corto plazo o antemorten y a largo plazo” (Quintana, 2011). Se detallan en los siguientes:

##### **Factores antemorten:**

Según la mayoría de autores, estos factores son los que más impacto tienen sobre la calidad final de la canal de pollo, estos son:

- a. Ayuno.
- b. Captura.
- c. Transporte.
- d. Tiempo en andén.
- e. Descarga.
- f. Colgado.
- g. Insensibilización.
- h. Sacrificio.

(Quintana, 2011).

##### **a. Ayuno**

Se debe evitar el sobre ayuno (más de 12 horas) que plantea una serie de problemas y consecuencias mucho más graves, desde la calidad de la canal hasta rendimientos de la canal reducidos, se puede tomar como referencia los siguientes detalles:

- Pérdida de peso por deshidratación estimada entre 0,20% y 0,45% por hora dependiendo del clima.
- Pérdida de la mucosa y resistencia intestinal que ocasionará la contaminación de las canales al momento de la evisceración.
- El peristaltismo inverso determina una saturación de la vesícula biliar, la cual se vuelve muy frágil. La bilis retorna a través de la molleja, proventrículo, llegando hasta el buche, dejando su huella indeleble. Por esta razón durante su manipulación, aunque cuidadosa, se rompe. Si la bilis no se lava en los

siguientes 15 o 20 segundos, la mancha no se quita creándose un problema de calidad de producto final.

- En la molleja se produce un mayor endurecimiento de la cutícula amarilla que incluso puede ser imposible retirarla.
- La extracción del buche es más difícil debido a que se adhiere a la cavidad abdominal.
- El hígado que es el depósito de energía, se reduce en tamaño al agotarse las reservas de glucógeno hepático y grasa; su color se oscurece y debido al retorno de la bilis adquiere un sabor amargo (Quintana, 2011).

#### **b. Captura**

En forma general se pueden distinguir dos sistemas de captura:

- **Manual.** Llamado también convencional, es el método más utilizado, incluso en Norteamérica en donde el costo de la mano de obra es elevado, debido a que es la técnica que menos maltrata a las aves al momento de su captura y enjaule en las cajas de transporte, para ello es necesario que el personal tenga la suficiente experiencia y capacitación. Existe una variante del método manual denominado como “brasileño” que consiste en la captura individual con la finalidad de reducir al máximo maltrato y golpes que puedan alterar la calidad final de las canales, mientras que el convencional implica capturar a las aves por sus patas cargando hasta cinco pollos en cada mano, lo que ocasionará mayor golpeteo y consecuentes pérdidas por decomisos (Quintana, 2011).
- **Mecánico.** Únicamente se ha visto su aplicación en países en donde la mano de obra es costosa o es suficiente, pero como se indicó, este método no garantiza ausencia de maltrato y daños que puedan afectar la presentación de la canal de las aves (Quintana, 2011).

#### **c. Espera en andén**

Abarca el tiempo desde que las aves llegan la planta de procesamiento hasta la descarga del vehículo; es muy importante considerar las condiciones climáticas, por esta razón se sugiere que la espera en andén sea en salas cubiertas, ventiladas y en climas muy atenuantes con rociadores para una temperatura ideal entre 17 y 18°C (Quintana, 2011).

#### **d. Descarga y colgado**

Los pollos son descargados y liberados de su jaula hacia el área de colgado, se pueden utilizar bandas de transporte automáticas o puede ser de forma manual



hasta ubicarlos en los ganchos de la cadena de procesamiento. Al considerar el material de los ganchos, lo más recomendable es que sean de polietileno de alta densidad debido a las siguientes ventajas:

- Es un material de peso ligero y extrafuerte.
- Reduce ruido al interior de la planta procesadora.
- Se evitan los repentinos doblajes que presenta el gancho metálico.
- Su flexibilidad reduce la presentación de tarsos rotos en los canales.
- Este gancho puede ser usado en la línea de evisceración y corte sin ningún inconveniente.

El oscurecimiento del lugar donde se cuelgan las aves en los ganchos es un aspecto importante, ya que constituye a mantenerlas tranquilas y reduce golpeteos innecesarios (Quintana, 2011).

#### **e. Insensibilización o aturdimiento**

El objetivo de esta práctica es causar la inconciencia de las aves antes del sacrificio; existen varios métodos disponibles:

- **Shock eléctrico.** Este es el método más aplicado, consiste en un baño inicial con solución salina al 1% de cloruro de sodio con el fin de incrementar la conducción eléctrica del agua, de este modo al momento de recibir la descarga eléctrica del aturdidor, esta fluirá a través del ave hasta el gancho (en donde está la tierra). Un factor importante es el uso de un voltaje adecuado que produzca entre 60 a 90 segundos de inconciencia, para ello existen controles con variadores de frecuencia que minimizan los decomisos parciales por las lesiones sobre la canal, especialmente de alas, pechugas y muslos, por rotura de huesos y red cardiovascular. Para este método los voltajes recomendados para esta especie están entre 10 – 20 mA por 10 a 12 segundos (Quintana, 2011).
- **Cámara de gases.** La insensibilización antes del colgado es la ventaja más significativa, pero su costo y su beneficio económico frente al anterior método lo hace factible para su aplicación en la industria avícola. La ejecución de esta técnica implica la construcción de la cámara de gases y el uso de gases, muy costosos algunos de ellos, como el dióxido de carbono, argón y nitrógeno o puede ser una mezcla de ellos.

El primer método, además de ser económicamente factible, tiene como ventaja al estímulo eléctrico que mejora la eficiencia del sangrado del ave sacrificada, en el sentido que rompe el complejo miosina-actina, dando como resultado una carne

más blanda y de esa forma interviene en el proceso de maduración de la carne, que no es más que el tiempo que tarda una canal para alcanzar su rigor mortis o muerte muscular. El tiempo de maduración normal de la carne de pollo es de 4 horas (Quintana, 2011).

#### **f. Degüello**

Existen varias formas para el degüello de aves de carne, pero las más utilizadas es el interno por las preferencias del mercado a consumir canales; entre otras formas se pueden indicar:

- **Punzamiento.** Se rompe con un punzón la arteria carótida común y la vena yugular.
- **Degüello interno.** Se corta la vena yugular y la arteria carótida en la cavidad bucal con una navaja en forma de gancho.
- **Degüello externo.** Puede ser manual o automático, consiste en un corte al lado del cuello, bajo los pabellones auriculares (Quintana, 2011).

#### **Factores Postmortem**

- a. Desangrado
- b. Escaldado
- c. Desplume
- d. Desprendimiento de la cabeza, corte de patas, descolgado de patas y lavado previo a evisceración.
- e. Eviscerado
- f. Enfriamiento
- g. Despuesado y deshuesado (Quintana, 2011).

#### **a. Desangrado**

Esta fase es la que finalmente causa la muerte del ave y dura aproximadamente 2 a 3 minutos, pero no debe superar los 3,5 minutos y con una pérdida de 30 a 50% del total de la sangre, aunque comercialmente la meta es desangrarlas aproximadamente un 45%. Por esta razón, este aspecto debe monitorizarse. El contenido de la sangre de un pollo entre 42 y 50 días equivale a 5% y 7% del peso vivo.

Al sobrepasar estos 3,5 minutos de desangrado se provoca el inicio del rigor mortis, que tiene sus efectos negativos durante el desplumado debido a la rigidez cadavérica, reflejada en el endurecimiento de los folículos.

Una condición que deben cumplir las aves antes de ingresar al escaldado es que deben estar completamente muertas, de no darse esta situación hará que estas canales salgan enrojecidas luego del desplume; esto se debe a que las aves vivas aumentan su irrigación superficial como una reacción fisiológica al incremento del calor corporal (Quintana, 2011).

#### **b. Escaldado**

Son dos los métodos utilizados para el escaldado, por inmersión en agua caliente, el más difundido y por aire caliente y húmedo, el más reciente, pero de limitada aplicación en la industria avícola. Consiste de hacer pasar las canales desangradas por un tanque o tinaco con agua caliente por un determinado tiempo; la relación tiempo-temperatura es la clave del proceso. Es necesaria la agitación del agua caliente para mantener una temperatura homogénea y transferir el calor suficiente a los folículos con el fin de humedecer completamente el plumaje, desnaturalizar a la proteína estructural que mantiene la pluma en su lugar y facilitar la remoción mecánica de las plumas durante el desplumado. Fundamentalmente, se puede mencionar que existen dos métodos de escaldado:

- **Escaldado suave.** A una temperatura de 53°C durante 120 segundos, la ventaja de esta técnica es que ocasiona daños sobre la capa superficial o cutícula y garantiza el mantenimiento de la pigmentación de la piel.
- **Escaldado fuerte.** La temperatura oscila entre los 62 a 64°C durante 45 segundos, su ventaja es que la remoción de la pluma es más fácil pero se pierde la cutícula de la piel.

El escaldado en general presenta importantes limitaciones operativas que impiden la homogeneidad de temperatura del agua en el interior del tanque y la dificultad de subir o bajar rápidamente la temperatura cuando sea necesario. Estas limitaciones pueden afectar negativamente la calidad del escaldado y comprometer el desplumado, la calidad de canal y del corte de pechuga.

En conclusión, durante este proceso se deben observar conjuntamente cinco aspectos: pigmentación final de la canal (amarillo natural con epidermis o blanco sin epidermis), temperatura del agua, tiempo de escaldado, grado de agitación del agua e inmersión total durante el recorrido a través de la escaldadora (Quintana, 2011).

#### **c. Desplume**

El desplumado, o simplemente “pelado”, tienen la finalidad de remover las plumas de las canales y no deben provocar desgarramiento de la piel, ni disolución

de huesos, ni roturas de la piel en la articulación del húmero – cúbito radial. Se realiza por medio del roce de dedos de goma sobre las plumas mientras las canales escaldadas recorren a través de la desplumadora. Estos dedos están montados sobre platos, que instalados en tres grupos y formando barras horizontales, giran en sentidos alternados. Dos de estos grupos son para plumas grandes y el tercero como un desplume de retoque que se complementa con un flameado posterior que desintegra las “filoplumas” o vellosidades que restan en las canales.

Los problemas asociados al desplumado son, generalmente, roturas de alas patas y piel, desplazamiento de muslo, pérdida de cabezas y puntas de alas rotas. Acorde a las exigencias de los consumidores los errores pueden convertirse en importantes causas de decomiso parcial o de desclasificación total de la canal en el momento del empaque. Por esta razón, es necesario ajustar las etapas que componen el proceso para reducir los daños a las canales y garantizar resultados productivos (Quintana, 2011).

#### **d. Desprendimiento de la cabeza, corte de patas, descolgado de patas y lavado previa evisceración**

El desprendimiento de la cabeza se requiere cuando las aves tuvieron un degüello externo, debe ser realizada antes de la evisceración, teniendo la precaución de que efectividad sea del 100%, para no crear futuros problemas de cuellos de botella durante el eviscerado.

El corte de patas debe ser un centímetro por debajo de la articulación del corvejón (entre la pata y el muslo) para que la piel no se retraiga, dependerá en gran medida, de un colgado adecuado de las aves vivas, ya que, si las patas no están niveladas, cuando llegue al disco de corte, se corre el riesgo de producir pérdidas de rendimiento, de la misma forma este desnivel afecta en un grado menor el desprendimiento de las cabezas.

En muchas plantas de beneficio se obvia el lavado previo a evisceración, pero tiene una gran incidencia sobre la calidad sanitaria, vida de anaquel y en la comodidad de quienes manipulan los pollos durante la evisceración, este último debido a que la temperatura corporal está incrementada más de lo normal.

Además, el lavado antes de la evisceración ayuda a remover parte de las bacterias, como *salmonella*, que se encuentran adheridas a la piel de los pollos; si se emplea agua fría es mejor porque ayuda disminuir la temperatura corporal y por ende atrasa en el crecimiento bacteriano, que en este punto del proceso es

extremadamente acelerado considerando la multiplicación logarítmica de las bacterias (Quintana, 2011).

#### **e. Evisceración**

Según el sistema del equipo de procesamiento, la evisceración puede ser manual, semiautomática (parte de las vísceras) y automáticas (todas las vísceras). En el caso de la evisceración semiautomática el retiro del buche y la tráquea son manuales, esto incrementa el esfuerzo que debe realizar el personal de la línea de evisceración debido a la mayor adherencia de estos órganos a la pared abdominal e incluso en algunas ocasiones es necesario colocar personal adicional en el área de clasificación y empaque de las menudencias. Esta situación incrementará los gastos operacionales y afectará el rendimiento de la planta.

Una consideración para el equipo de evisceración es la uniformidad de la parvada debido a que el sistema requiere de un ajuste de altura para un proceso eficiente y de esta forma no exista contaminación con materia fecal.

Existen otros aditamentos adicionales que pueden ser instalados en un sistema de evisceración:

- Sistema de evisceración total.
- Tecnología visual computarizada que cuenta con sistema que hace una lectura completa de todas las canales para detección de anormalidades.
- Lavado "*Inside Outside Bird*" (por dentro y fuera del ave).
- Adición de agentes antimicrobianos.

Como punto adicional, es importante considerar la disponibilidad de agua para todo este proceso, razón por la cual las nuevas plantas de procesamiento sean visto obligadas establecer estándares de utilización de agua (Quintana, 2011).

#### **f. Enfriamiento o "*chilling*"**

Esta fase se encuentra regida por los mismos principios del escaldado, donde la diferencia es la temperatura del agua. El enfriamiento se realiza en dos etapas:

- 1) pre-enfriamiento, consiste en el lavado de las canales e hidratación promedio en un 60%.
- 2) enfriamiento final con una disminución rápida de la temperatura corporal y finalización de la etapa de absorción de agua.

En el pre-enfriamiento se deben utilizar temperaturas de agua alrededor de 26°C en adelante, con el fin de favorecer una mayor ganancia de peso, debido a que

los poros de la piel se mantienen abiertos y en ellos almacena el 25% de la hidratación final, por lo tanto, la temperatura del agua empleada determinará la hidratación final obtenida.

Durante el enfriamiento final, el agua debe de estar en promedio a 0°C, para que cumplido un tiempo de permanencia de unos 45 a 60 minutos, las canales salgan del *chiller* (enfriador) con una temperatura corporal, medida en la parte superior de la pechuga, de 2°C y un mayor volumen de carne (Quintana, 2011).

#### **g. Despresado y deshuesado**

La meta del despresado y fileteado es dejar la estructura ósea lo más limpia posible, de no ser así es posible que la carne de pechuga se comercialice a precio de alas o precio de hueso de pollos (Quintana, 2011).

### **1.5 USOS DE LA CARNE DE POLLO**

Se suele emplear en una gran variedad de preparaciones que van desde el asado a la parrilla (barbacoa), asado al horno, frito, frito rebozado, pollos a la brasa, guisado o en la elaboración de sopas y caldos.

Se puede ver su carne picada convertida en fiambres, hamburguesas y otros productos elaborados (principalmente el corte llamado pechuga, ya que por sí sola posee poco sabor y muy bajo contenido en grasa).

A nivel industrial la carne de pollo es usada para la obtención de diversos productos de: Embutidos, que a continuación se detallan:

- **Embutidos crudos.** Son aquellos embutidos que son la mezcla de carne cruda, grasa de cerdo o tocino, con adición de sal común, sustancias curantes, condimentos y algunos aditivos y productos coadyuvantes para el curado, todo ello introducido a manera de relleno en una tripa natural o artificial, para proporcionar forma, aumentar la consistencia y para poder someter el embutido a posterior tratamiento.

Tipos de embutidos crudos: longaniza, chorizo común, salami tipo italiano, morcilla, salami tipo húngaro y queso de cerdo (Amerling, 2001).

- **Embutidos escaldados.** Estos embutidos son preparados con carne fresca, no completamente madurada y se someten a un proceso de escaldado antes de su comercialización, con el fin de disminuir la población microbiana, favorecer la conservación y coagular las proteínas. El escaldado se realiza con agua caliente

a 75°C durante un tiempo que depende del tamaño del embutido. Este tratamiento térmico también puede realizarse ahumando el embutido a altas temperaturas. Ejemplos: Salchichas tipo Hot dog, viena, frankfurt, fiambre (jamonada), etc. (Amerling, 2001).

- **Embutidos cocinados.** Son elaborados con: carnes, grasas, cueros y otros órganos permitidos precocidos, junto con algunos ingredientes crudos (hígado, sangre) que son picados y mezclados entre sí, con adición de sal, condimentos y aditivos autorizados, embutidos en tripas naturales o artificiales y sometidos a una cocción terminal y posterior enfriamiento. Son productos perecibles que deben ser almacenados bajo condiciones de refrigeración. Existen diversos tipos de cecinas cocidas: embutidos de hígado, embutidos de sangre (Schmidt, 1984).

## **1.6 ESTUDIO DE LA OFERTA DE CARNE DE POLLO**

### **1.6.1 Situación actual de la actividad avícola en el Perú**

Una de las actividades económicas que ha experimentado un asombroso crecimiento y desarrollo en las últimas décadas, es la actividad avícola, que incluye la producción de carne de aves (pollo, pato, pavo y gallina) y la producción de huevos para consumo (gallina y codorniz) (Morales y Castillo, 2015).

La importancia de esta actividad y a diferencia de otros productos pecuarios es su alto nivel de desarrollo tecnológico, razón por el cual en los últimos tres años el rendimiento de carne en los últimos tres años se ha incrementado en un 24,36%, como se muestran en la tabla 2.

El sistema productivo imperante en la actualidad es intensivo, organizándose empresarialmente en grandes integraciones que congregan a empresas dedicadas desde los procesos de incubación, producción de reproductores, alimentos balanceados, empresas comerciales y abastecedoras de insumos. Las mismas que por economías de escala y aprovechando sus ventajas comparativas y competitivas han logrado posesionarse del mercado nacional y efectuando los primeros esfuerzos para la exportación, tal es el caso de Avícolas San Fernando S.A., destacando también Avinka, El Rocío S.A. y Avícola Redondos entre otras (Morales y Castillo, 2015).

En tabla 2, se muestran las estadísticas de producción de pollos en nuestro país.

Tabla 2

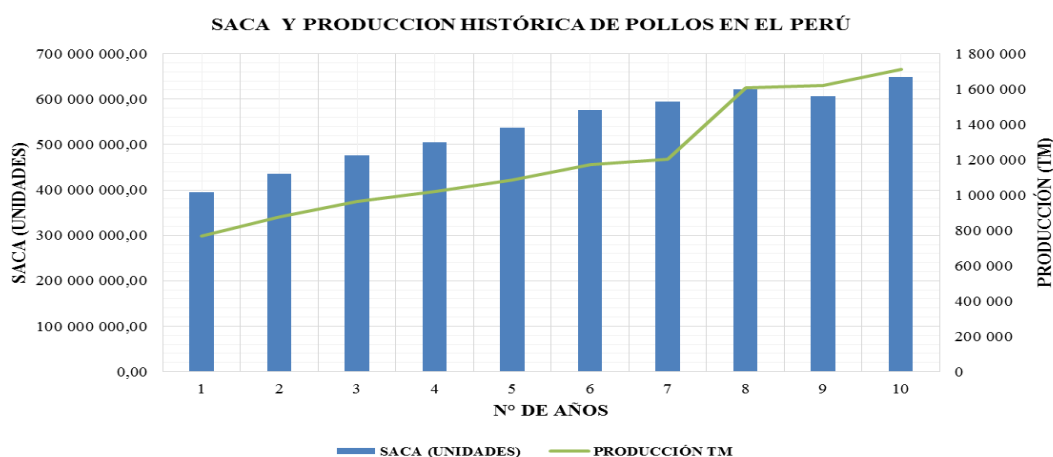
Producción histórica nacional de pollos en el Perú

AÑOS	SACA (UNIDADES)	PRODUCCIÓN TM	RENDIMIENTO KG/ANIMAL	CRECIMIENTO
2012	394 346 574,50	769 849,58	1,76	
2013	435 504 249,58	876 573,25	1,80	10,44%
2014	475 933 216,21	963 805,87	1,85	9,28%
2015	504 577 627,88	1 019 331,52	1,85	6,02%
2016	536 349 059,38	1 084 208,40	1,89	6,30%
2017	575 153 212,37	1 170 856,32	1,91	7,23%
2018	593 748 327,40	1 202 000,81	1,90	3,23%
2019	620 722 746,51	1 605 865,65	2,37	4,54%
2020	606 740 742,54	1 620 916,62	2,67	-2,25%
2021	647 737 366,60	1 713 302,08	2,63	6,76%

Nota: Extraído de Ministerio de Agricultura -OEEE - Unidad de Estadística 2012 - 2021.

Figura 1

Saca y producción histórica de pollos en el Perú.



Nota: Extraído de Ministerio de Agricultura -OEEE - Unidad de Estadística 2012 - 2021.

Según la APA (Asociación Peruana de Avicultura, 2020), el consumo de pollo en el Perú se ha incrementado significativamente desde el año 2000, de 20 kg por persona anualmente; en la actualidad 70 Kg por persona anualmente en la capital de Lima. Debido al continuo crecimiento que se ha experimentado la economía peruana en los últimos años y al hecho de que el pollo es la carne más popular del país. Se detalla en tabla 2 y figura 1, que en los últimos años la producción de carne de pollo se incremento en el Perú.

Por su parte, el 60% de la oferta nacional la concentran las seis empresas más grandes productoras de pollo en 2020 son: San Fernando (total 29% del total), Redondos (12%), Agropecuaria Chimú -empresa relacionada con San Fernando-



(7%), Avinka (4%), Santa Elena (5%), El Rocío (3,6%), de acuerdo a Apoyo y Asociados, entre otros.

### **1.6.2 Oferta nacional**

La oferta nacional de aves tiene un incremento significativo tanto a nivel nacional, Callao y Lima Metropolitana. de Lima Metropolitana. La siguiente tabla 3 y en la gráfica 2 se muestran la oferta nacional por regiones de carne de pollo y de otras especies principales.

Tabla 3

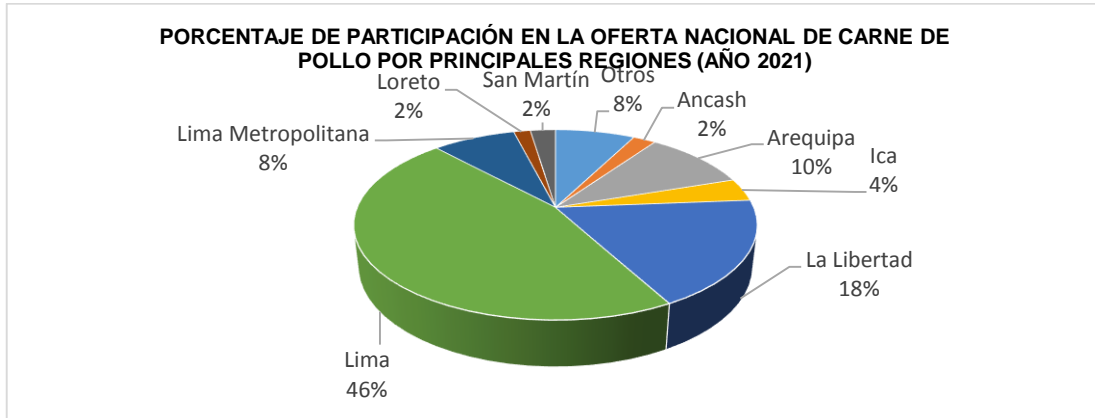
Oferta nacional de carne por especies y regiones año 2021 (TM)

Región	POLLO	VACUNOS	PORCINOS	OVINO
<b>Total Nacional</b>	<b>1 405 474 390,78</b>	<b>190 225 640,96</b>	<b>149 399 200,03</b>	<b>33 961 765,45</b>
Amazonas	1 197 827,55	8 616 241,41	1 662 139,50	57 256,80
Ancash	30 568 440,67	8 974 680,00	1 374 862,04	1 365 177,15
Apurímac	27 900,94	4 850 820,00	2 973 050,00	962 485,00
Arequipa	142 088 238,66	5 502 633,00	11 755 294,00	2 635 119,60
Ayacucho	6 060,65	11 724 825,03	2 394 441,75	1 907 926,80
Cusco	2 698 213,92	9 859 824,90	6 049 500,75	3 234 843,20
Huancavelica	0,00	4 054 049,47	1 505 797,22	1 535 662,25
Huánuco	486 076,37	20 245 807,69	6 627 765,75	1 692 750,08
Ica	54 004 689,68	2 202 704,04	3 621 274,65	80 222,76
Junín	17 369 178,18	8 937 222,66	4 080 700,50	2 951 195,20
La Libertad	256 953 108,54	7 246 082,86	15 046 743,87	2 406 389,74
Lambayeque	18 046 274,30	3 164 652,00	1 529 408,30	641 485,70
Lima	646 938 343,94	21 547 603,84	65 478 799,54	1 036 332,10
Lima Metropolitana	111 699 990,43	0,00	0,00	0,00
Callao	583 500,60	0,00	0,00	0,00
Loreto	22 442 200,63	1 344 411,68	2 082 558,00	32 780,25
Moquegua	2 054,59	1 213 999,69	665 170,94	95 302,74
Madre de Dios	6 807 657,31	2 515 040,74	798 443,66	44 960,00
Pasco	808 567,87	3 416 757,83	1 143 728,64	1 306 707,50
Piura	27 710 703,77	8 459 798,59	4 634 757,73	1 205 480,45
Puno	30 593,74	20 154 436,00	2 501 285,00	9 033 847,40
San Martín	33 777 886,37	6 040 801,59	2 860 927,75	56 964,00
Tacna	20 819 451,19	1 000 527,69	2 471 022,00	179 912,00
Tumbes	3 696,69	589 561,53	316 058,25	21 274,00
Ucayali	9 597 703,24	1 775 134,05	1 235 457,75	10 621,50
Cajamarca	806 030,91	26 788 024,67	6 590 012,43	1 467 069,23

Nota: Sistema Integrado de Estadísticas Agrarias - MINAGRI - DGESEP - DEA (2021).

Figura 2

Participación de la oferta nacional de carne de pollo por principales regiones (año 2021)



Nota: Sistema Integrado de Estadísticas Agrarias - MINAGRI - DGESEP - DEA (2021).

De la tabla 3, se tiene la figura 2 donde se concluye que la región líder en la oferta de carne de pollo es la región de Lima (46%), seguida de las regiones de La Libertad (18%), Arequipa (10%), Lima Metropolitana (7%) y el 17% de la oferta se concentran en los demás regiones de nuestro país.

### 1.6.3 Identificación de empresas ofertantes

Según datos de SENASA Ayacucho 2021, la provincia de Huamanga, cuenta con diez establecimientos que realizan faenamiento de pollos, en la tabla 4 se puntualiza los datos correspondientes.

Tabla 4

Establecimientos de faenamiento de aves provincia de Huamanga

N°	NOMBRE DE LA EMPRESA	DISTRITO	DIRECCIÓN
1	Comercializadora de Aves Don Vidal	San Juan Bautista	PSJE. Jorge Chávez 105 INT. B
2	Comercializadora Avícola Keyla y Piero	Ayacucho	COOP. Las Américas Sector 1 MZ. D1 L8
3	Granja Quispe S.A.C.	San Juan Bautista	AV. Ramón Castilla N° 884
4	Avigranja Ayacucho S.R.L.	Andrés Avelino Cáceres Dorregaray	JR. Parinacochas N° 587 Santa Elena - Espalda EX PRONAA
5	Aves Rossmery S.R.L.	Ayacucho	URB. Magdalena MZ. A LTE. 16,17,18
6	Negociaciones Isa Aves EIRL	San Juan Bautista	AV. José Carlos Mariátegui N° 111
7	Comercializadora de Aves Gómez S.R.L.	San Juan Bautista	JR. LA Merced S/N ASOC. La Victoria MZA. S LTE 04
8	Representaciones y Negocios Fuentes E.I.R.L.	Ayacucho	AA.HH. Covadonga MZ T2 Lote 4
9	Comercializadora Avícola Katty E.I.R.L.	San Juan Bautista	AV. CUSCO N° 1425
10	Perú Pollos S.A.C.	San Juan Bautista	Señor de Los Huertos MZ. LL Lote 3

Nota: Oficina de Insumos Agropecuarios e Inocuidad Agroalimentaria del Servicio Nacional de Sanidad Agraria Ayacucho (2021).

Entre los diez establecimientos existentes en la provincia de Huamanga que se muestran en la tabla 5, sólo cuatro cuentan con autorización de SENASA, para los faenamientos y comercialización de carne de pollos. La siguiente tabla muestra las estadísticas de la oferta de pollos mensual y anual en los establecimientos autorizados y que serán los abastecedores de materia prima del presente proyecto.

Tabla 5

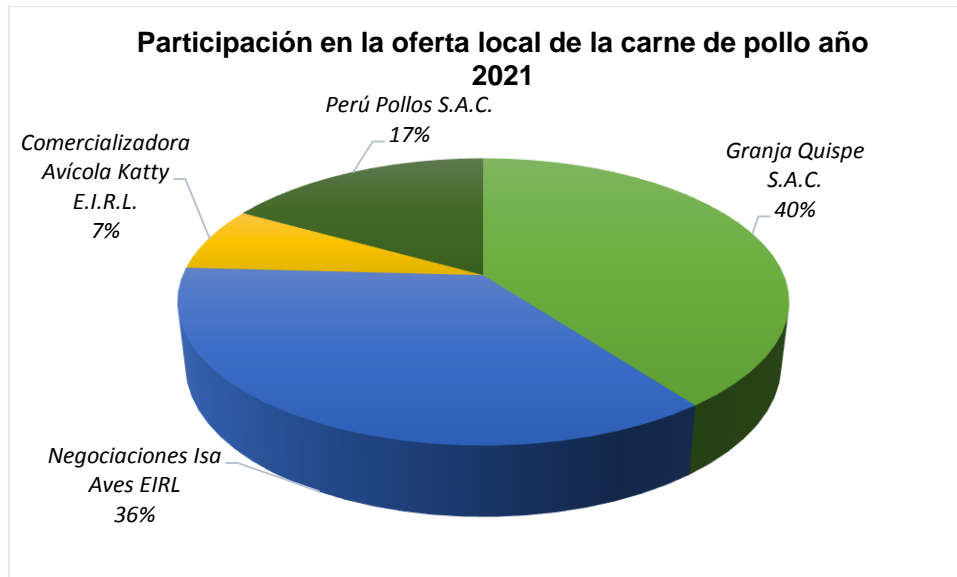
Estadísticas del faenamiento de pollos en establecimientos autorizados (año 2021)

NOMBRE DE LA EMPRESA	DISTRITO	DIRECCIÓN	N° DE POLLOS FAENADO/AÑO	CARNE DE POLLO OBTENIDO TM	%
Granja Quispe S.A.C.	San Juan Bautista	AV. Ramón Castilla N° 884	598 224	1393,56	39,74%
Negociaciones Isa Aves EIRL	San Juan Bautista	AV. José Carlos Mariátegui N° 111	543 839	1267,15	36,13%
Comercializadora Avícola Katty E.I.R.L.	San Juan Bautista	AV. Cusco N° 1425	109 086	248,88	7,25%
Perú Pollos S.A.C.	San Juan Bautista	Señor de los Huertos MZ. LL Lote 3	254 010	579,06	16,88%
<b>TOTAL</b>			<b>1 505 159,00</b>	<b>3 488,65</b>	<b>100,00%</b>

Nota: Oficina de Insumos Agropecuarios e Inocuidad Agroalimentaria del Servicio Nacional de Sanidad Agraria Ayacucho (2021).

Figura 3

Participación de la oferta local de la carne de pollo - 2021



Nota: Oficina de Insumos Agropecuarios e Inocuidad Agroalimentaria del Servicio Nacional de Sanidad Agraria Ayacucho (2021).

Entre los establecimientos de faenamiento de pollo en la ciudad de Huamanga, el principal ofertante es la Granja Quispe (598 224 unidades de pollo, que representa el 39,95% de las ofertas de carne de pollo), seguida de Negociaciones Isa Aves Isa Aves (543 839 unidades de pollo, que representa el 36,32% de la oferta de carne), en menor proporción se encuentra los otros dos establecimientos de faenamiento (24,12%).

#### 1.6.4 Proyección de la oferta de carne de pollo

La proyección de la oferta de carne de pollo en la provincia de Huamanga se realiza teniendo en cuenta la oferta actual de carne de pollo y las tasas de crecimiento de los pollos de engorde en los últimos diez años. En vista de que no se cuenta con datos históricos de la oferta de carne de pollo en la región Ayacucho. La estimación de la oferta futura se realiza calculando las tasas de crecimientos históricos de la oferta de pollos de engorde en la región (1,35%) ver anexo 1. Para la proyección de la oferta de carne de pollos en el ámbito de estudio se utilizan las siguientes relaciones matemáticas:

$$N^{\circ}_{p.bn} = N^{\circ}_{p.año\ base} \times (1 + T_c)^n$$

$$V_{cp} = N^{\circ}_{p.bn} \times R$$

Donde:

$N^{\circ}_{p.bn}$  = N° de pollos beneficiados en el año n proyectado.

$N^{\circ}_{P. Año base}$  = N° de pollos beneficiados año 2 021.

Tc = Tasa de crecimiento (1,35%).

n = número de años (1, 2, 3,..., 10).

$V_{cp}$  = Volumen de carne de pollo ofertado (TM).

R = Rendimiento de carne/unidad de pollo beneficiada (2,28 kg/Unidad).

Reemplazando en la fórmula con los datos se tienen los datos que se muestran en la tabla 6:

Tabla 6

Proyección de la oferta de carne de pollo

AÑOS	n	POLLO UNIDADES	CARNE DE POLLO (TM)
2021	1	1 525 439.00	3 478.00
2022	2	1 545 992.00	3 524.86
2023	3	1 566 822.00	3 572.35
2024	4	1 587 933.00	3 620.49
2025	5	1 609 328.00	3 669.27
2026	6	1 631 011.00	3 718.71
2027	7	1 652 987.00	3 768.81
2028	8	1 675 259.00	3 819.59
2029	9	1 697 830.00	3 871.05
2030	10	1 720 706.00	3 923.21

Nota: Elaboración propia

## 1.7 ANÁLISIS DE COMERCIALIZACIÓN DE LA CARNE DE POLLO

Los canales de comercialización de la carne de pollo, en la Provincia de Huamanga, presenta el siguiente orden: mercados de abastos y tiendas mayoristas (77,00% del volumen de venta), seguido de la demanda de cadenas de pollerías (15,00%) y el restante (8,00%) de la venta es mediante los minoristas, según información de los directivos de los establecimientos de faenado de pollos.

La carne de pollo que son comercializados en los mercados locales satisfacen los requisitos de primera calidad o grado "A" de la clasificación sanitaria de SENASA.

En síntesis, la comercialización del pollo se realiza de la siguiente manera:

- Son adquiridos de los establecimientos de faenado por los mayoristas y empresas posteriormente por los intermediarios, minoristas.
- También se puede encontrar carne de pollo en los mercados de abasto que son abastecidos por los mismos establecimientos de faenado de pollos.
- Los intermediarios minoristas (tiendas), adquieren la carne tanto de los distribuidores mayoristas como de los mercados de abasto con la finalidad de revender y obtener utilidades por el comercio de la carne de pollo directamente con los consumidores finales.
- Otro de los canales de comercialización utilizados son las cadenas de pollerías y recreos existentes directamente de los establecimientos de faenado de pollos y de estos a los consumidores finales.

La siguiente figura se representan los canales de comercializaciones del carne de pollo en los ambitos de estudio.

Figura 4

Canales de comercialización del pollo.



Nota: Elaboración propia

El proyecto aportará la política para la adquisición de las materias primas (carne de pollo) será directamente de los establecimientos de comercialización que cuenten con autorización sanitaria correspondiente.

## 1.8 ANÁLISIS DE PRECIOS DE CARNE DE POLLO

El costo varía considerablemente dependiendo de la demanda de la carne de pollo, entre otros factores también se considera al lugar de venta, si, por ejemplo:

cuando son trasladados de un lugar a otro, el precio tiende a incrementar debido al flete que se genera por el transporte y las utilidades que esperan ganar los intermediarios y/o revendedores.

La carne de pollo, en los establecimientos de faenado para el año 2020 tuvo un mínimo de S/.7,40 soles/Kg y un máximo de S/. 10,80/Kg. Para el presente proyecto la estrategia que se pretende adoptar es mediante la adquisición de carne directamente de los establecimientos de faenado de pollo, para el cual se contará con un vehículo que cuente con sistemas de refrigeración. En la tabla 7 se muestran los comportamientos históricos de los precios al por mayor de la carne de pollo tanto a precios nominales como a precios constantes, corregido con los índices de los precios a los consumidores con base al año 2017.

Tabla 7

Precio nominal promedio y real anual del pollo (S./kg)

AÑOS	PRECIOS NOMINALES			INDICE DE PRECIOS AL CONSUMIDOR	PRECIOS CONSTANTES		
	May. min. (S./Kg)	May. prom. (S./Kg)	May. max. (S./Kg)		May. min. (S./Kg)	May. prom. (S./Kg)	May. max. (S./Kg)
2012	4,67	5,59	7,05	86,31	4,82	5,59	7,28
2013	3,66	7,07	8,50	93,89	3,47	6,50	8,07
2014	6,00	7,57	9,03	89,14	6,00	7,33	9,03
2015	6,68	7,89	9,62	93,22	6,39	7,31	9,20
2016	6,60	8,21	9,10	99,06	5,94	7,15	8,19
2017	6,80	7,93	9,70	98,46	6,16	6,95	8,78
2018	6,30	8,22	9,80	100,00	5,62	7,09	8,74
2019	6,50	8,57	10,42	101,47	5,71	7,29	9,15
2020	7,60	8,88	10,09	104,10	6,51	7,36	8,64
2021	7,40	9,03	10,80	106,09	6,22	7,35	9,07

Nota: <http://sunat.gob.pe>. Con base en el año (2017)

A continuación, con la siguiente ecuación se determinara los precios reales de la carne de pollo utilizado para determinar en moneda constante:

$$P_{\text{Moneda constante}} = \frac{P_{\text{Moneda nominal}} \times IPC_{\text{año base}}}{IPC_n}$$

Donde:

$P_{\text{Moneda constante}}$ : Precio en el año n.

$P_{\text{Moneda nominal}}$ : Precio nominal en el año n.

$IPC_n$ : Índice de precios del consumidor en el año n.

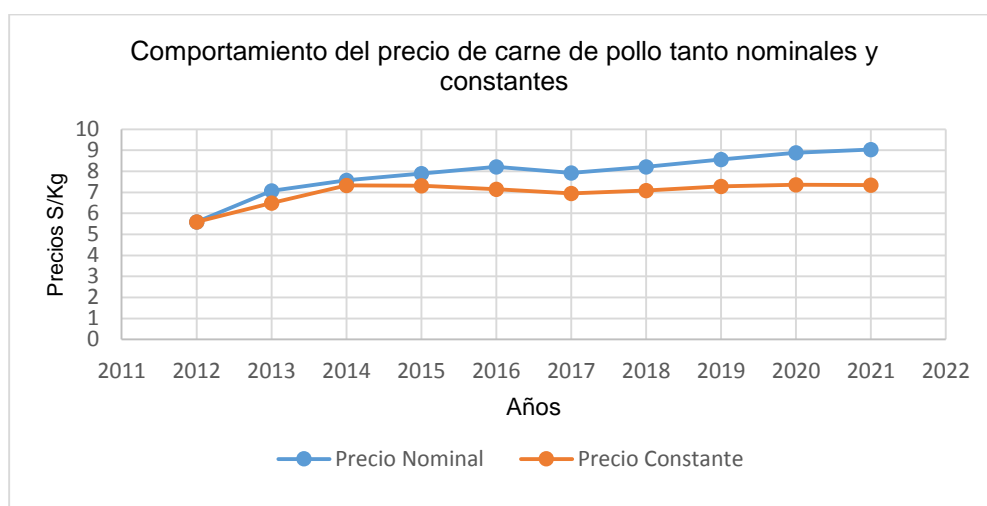
$IPC_{\text{año base}}$ : Índice de precios del consumidor en el año base (2 021).



En la figura 5, se muestra el comportamiento de los precios de carne de pollo tanto en moneda constante y corriente, del mismo y se deduce que el precio en ambas monedas sufre desviaciones.

Figura 5

Comportamiento del precio de carne de pollo - nominales y constantes.



Nota: <http://sunat.gob.pe>. Con base en el año 2017.

## 1.9 EMULSIONES CÁRNICAS

### 1.9.1 Generalidades sobre emulsiones

Una emulsión es una mezcla de dos líquidos inmiscibles, uno de los cuales se encuentra disperso en forma de glóbulos pequeños en el otro líquido, la parte en forma de glóbulos pequeños se conoce como la raíz dispersa y el líquido en el cual los glóbulos están dispersos se conoce como la fase continua. Este sistema es inestable a menos que se incluya un agente modificador o estabilizante (Sanchez, 1984).

### 1.9.2 Emulsiones cárnicas

Las emulsiones cárnicas son un sistema bifásico continuo en el dispersamiento de un sólido espeso (grasa) en líquido (agua) y que el sólido no se mezcla (siendo inmiscible) y un emulsionante como son las proteínas densas solubles (Rodríguez, 2002).

### 1.9.3 Clases de emulsiones

Hay de dos tipos:

**Hidrofílicas.** (emulsion oleosa, en fase acuosa continua): En esta emulsion, la fase dispersa es la grasa y la fase continua es el agua; donde en su mayoría son de este tipo las emulsiones.

**Lipofílico.** (Emulsion acuosa, fase continua en aceite) La fase continua (parte principal) es la grasa y la fase dispersa (parte menor) es el agua. (Rodriguez, 2002).

### 1.9.4 Factores que afectan la estabilidad de emulsiones cárnicas

Son varios los factores que influyen en la estabilidad de una emulsión cárnica, entre ellos tenemos:

#### **La calidad y la composición de las materias primas.**

El principal ingrediente es la carne fresca, ¡con un gran contenido de proteína miofibrilar; cuando hay una alta proporción de tejido conectivo, especialmente de colágeno, la grasa es cubierta por este tejido, pero durante la cocción el colágeno se convierte en gelatina, resultando graso sin emulsificar y partículas de gelatina en el producto terminado lo que causa un defecto en la calidad. La grasa debe ser dura, blanca y fresca, el agua y los demás ingredientes con las características propias.

#### **La temperatura.**

En el proceso de emulsificación (Cuterizado) hay una gran fricción de la carne con las cuchillas y las proteínas pueden desnaturalizarse o quemarse. La temperatura máxima y límite es 14 °C según Maria Mercedes Rodríguez, lo que se puede controlar con la adición de hielo en forma de escarcha y mantener las cuchillas del cutter bien afiladas.

Si la temperatura en el escaldado o tratamiento térmico supera los 75 – 80 °C la proteína se desnaturaliza y se encoge demasiado, perdiendo su función protectora de la emulsión, lo que hace que esta se separe o rompa.

La temperatura de las materias primas ya que la carne debe estar refrigerada y el resto de los ingredientes encontrarse en una temperatura adecuada (Rodriguez, 2002).

#### **Tiempo de fragmentación o emulsificado.**

Si hay exceso de corte en el cutter, las partículas de grasa serán cada vez más pequeñas de tal forma que se necesitará más proteína para cubrir las superficies de las partículas grasa; la grasa que no alcanza a ser cubierta formará emulsiones

inestables, apareciendo grasa suelta en el producto, que es un defecto crítico de calidad; el tiempo adecuado para una emulsión es de 4-5 min.

#### **Tiempo de cocción o escaldado.**

Dependiendo del tamaño y el diámetro del embutido, tendrá un tiempo óptimo de escaldado. Si se sobre pasa este tiempo hay pérdida de agua, la proteína se reduce y hay inestabilidad de la emulsión. El tiempo depende de la temperatura interna del producto, cuando esta llegue a 68°C el producto ya está listo evitando sobre cocción y desnaturalización de proteína.

#### **Cantidad de sal.**

Puede afectar la solubilidad de la proteína. La extracción máxima de la proteína está en salmueras al 10%, aunque esto no es posible por limitaciones de sabor; una concentración adecuada puede ser del 2,00 – 2,80%.

#### **Formulación.**

La proporción de los diferentes ingredientes es muy importante para lograr una buena emulsión cárnica.

- Emulsiones con un contenido de grasa del 30%, el agua no debe ser menor del 16% para emulsiones preparadas con carne fresca y del 21% cuando se utilizan carnes congeladas.
- Una parte de proteína puede emulsificar 2.5 partes de grasa y puede retener cuatro partes de agua, por lo que debe tenerse en cuenta esta relación para realizar las diversas formulaciones.
- Cuando la proteína de la carne es insuficiente para garantizar la formación de la emulsión, se puede utilizar otras proteínas de origen animal como el caseinato de sodio y proteína vegetal de soya.
- Las polifosfatos tienen una acción sobre el poder emulsificante de las proteínas, por su acción disociativa del complejo acto-miosina, formado durante la maduración de la carne.

#### **pH.**

El adecuado para emulsiones cárnicas debe estar entre 5,8 – 6,4; pH bajos producen emulsiones de menor calidad y rendimiento (Montanez y Perez, 2007).

### **1.10 SANGRE DE BOVINO**

La sangre de los bovinos es un líquido generalmente de color rojo, que circula por las arterias y venas del cuerpo del animal y que tiene importantes funciones

fisiológicas como distribuir oxígeno y otras sustancias a las células del organismo, así como recoger de éstas los productos de desecho. Se compone de una parte líquida o plasma y de células en suspensión: eritrocitos, leucocitos y plaquetas. La sangre tiene varios usos importantes: consumo humano (alimenticio y farmacéutico), animal e industrial (Barragán, 2013).

### 1.10.1 Composición química de la sangre bovina

A pesar de que la sangre es un elemento constante en los organismos, su composición química cambia en función de factores como la raza del animal, su edad, estado fisiológico y alimentación, entre otros. Sin embargo, se puede hablar de una composición media: 80,00% agua, 18,00% de proteínas y 2,00% de hidratos de carbono, lípidos y sales minerales. La sangre bovina se divide en dos partes, el plasma y el paquete celular, este último constituido por los glóbulos rojos, los glóbulos blancos y las plaquetas. En el bovino, el plasma representa del 60,00 al 65,00% del total y el paquete globular del 35,00 al 40,00% (Linden y Lorient, 1997). En la Tabla 8, se presenta la composición de la sangre bovina.

Tabla 8

Composición de la sangre, plasma líquido y paquete celular bovino (g/100 ml)

COMPONENTE	Sangre (%)	Plasma (60%)	Paquete Celular (40%)
Agua	80,00 - 85,00	90,00 - 92,00	70,00 - 78,00
Proteínas	15,00 - 18,00	6,00 - 8,00	25,00 - 29,00
Lípidos	0,15	0,50 - 1,00	0,20
Hidratos de carbono	0,10	0,08 - 0,12	---
Sales minerales	1,00	0,80 - 0,90	Trazas
Otras sustancias	0,55	0,20 - 0,30	---
Materia seca	15,00 - 20,00	8,00 - 10,00	22,00 - 30,00

Nota: Extraído de Linden y Lorient (1997).

#### A. Plasma sanguíneo

- *Obtención del plasma:* Para la obtención de plasma se debe partir de la sangre de animales sanos y en condiciones higiénicas adecuadas, la sangre debe mezclarse con anticoagulantes y transportarse en tanques de refrigeración 4 °C, a continuación, se describe los métodos de extracción del plasma. (León, 2021).

- *Composición química:* Está compuesto la mayor parte por agua entre el 92-93% y en menor proporción por solutos entre 7-8%. Presenta una osmolaridad de 280-300 miliOsmoles/litro, lo que supone una solución de 72,5 g/litro. Los solutos inorgánicos que contiene el plasma son: sodio, calcio, potasio, magnesio, cloro, oxígeno, nitrógeno, dióxido de carbono y fosfatos, mientras que los orgánicos son: glucosa, aminoácidos, enzimas, hormonas, vitaminas hidro y liposolubles, ácidos grasos y proteínas plasmáticas que constituyen el 7% de los solutos plasmáticos (León, 2021).

A continuación, en la tabla 9, se detalla la composición fisicoquímica del plasma donde se aprecia que el componente mayoritario es el agua alcanzando una humedad de 92%, de la misma manera el soluto más abundante son las proteínas con un valor de 6,03 % (León, 2021).

Tabla 9

Composición fisicoquímica aproximada del plasma sanguíneo

<b>Parámetro</b>	<b>Cantidad (%)</b>
Humedad	92,00
Sodio	0,24
Proteína	6,03
Ceniza	0,90

Nota: Extraído de Galindo 2017.

En la tabla 10, se describe el contenido de proteína, isoleucina, lisina y metionina en el plasma de diferentes especies, donde se aprecia que el plasma de aves tiene significativamente menor el contenido de proteínas teniendo 3.46 gramos por cada 100 gramos de muestra, mientras que el plasma bovino contiene 7.21 y el plasma porcino ostenta 6.65 gramos de proteína por cada 100 gramos de muestra. En cuanto a la isoleucina, lisina y metionina, no presentaron diferencias significativas en las tres especies (León, 2021).

Tabla 10

Contenido de proteínas, isoleucina, lisina y metionina en la sangre y plasma de diferentes especies.

Parámetro	Sangre			Plasma		
	Bovino	Porcino	Ave	Bovino	Porcino	Ave
Proteína B	19.18 <sup>a</sup>	19.07 <sup>a</sup>	12.77 <sup>b</sup>	7.21 <sup>a</sup>	6.65 <sup>a</sup>	3.46 <sup>b</sup>
Isoleucina C	0.93 <sup>a</sup>	0.69 <sup>a</sup>	2.75 <sup>b</sup>	2.56 <sup>a</sup>	2.25 <sup>a</sup>	2.87 <sup>a</sup>
Lisina C	8.68 <sup>a</sup>	5.84 <sup>b</sup>	7.50 <sup>a</sup>	7.18 <sup>a</sup>	6.12 <sup>a</sup>	5.87 <sup>a</sup>
Metionina C	0.28 <sup>a</sup>	0.96 <sup>a</sup>	0.64 <sup>a</sup>	0.21 <sup>a</sup>	0.53 <sup>a</sup>	0.51 <sup>a</sup>

a,b,c Medidas en una misma fila con diferente superíndice difieren significativamente ( $p < 0,05$ )

B Contenido de proteínas expresadas en g/100 g de muestra

C Isoleucina (Iso), Lisina (lis), metionina (Met), expresado en g/100g de proteínas

Fuente: (Julio et al., 2013,p 43)

Las funciones de las proteínas plasmáticas son: mantenimiento de la presión coloidosmótica del plasma, viscosidad sanguínea, regulación del equilibrio ácido-base, transporte de iones, ácidos grasos, esteroides, hormonas, drogas, etc., fuente de aminoácidos para los tejidos en caso de ayuno, hemostasia y defensa del organismo (León, 2021)

Existen tres grupos de proteínas del plasma cuyos tamaños, estructuras y cantidades son muy variables, estos grupos son las albúminas, globulinas y el fibrinógeno. Las albúminas constituyen el 59,2% del total de proteínas, las globulinas son el 40,5% y el fibrinógeno es aproximadamente el 0,3% y al ser eliminado del plasma recibe el nombre de suero (León, 2021)

## B. Propiedades funcionales

Las propiedades funcionales son las propiedades fisicoquímicas de los componentes del sistema alimentario que son relevantes desde el punto de vista de su producción y procesamiento, las cuales afectan y modifican las características de un alimento contribuyendo a la calidad del producto (Barragán, 2013). Las propiedades más empleadas en la industria alimentaria son las propiedades de superficie: espumantes y emulsionantes. De estas propiedades el plasma tiene la de emulsión. (León, 2021).

**Propiedades gelificantes;** esta propiedad funcional está dentro de las propiedades dependientes de las interacciones proteína-proteína. La gelificación es el proceso de agregación ordenada de proteínas desnaturalizadas para formar una red proteica. Esta propiedad es útil en la industria alimentaria para la formación de geles sólidos

viscoelásticos, mejorar la absorción de agua, los efectos espesantes, la fijación de partículas (adhesividad) y para estabilizar emulsiones y espumas (León, 2021).

**Propiedades emulsificantes;** esta propiedad es la responsable de que las proteínas participen en la formación y estabilización de las emulsiones, debido a la naturaleza anfifílica (presencia de grupos hidrofílicos e hidrofóbicos) y la capacidad de formación de películas (León, 2021).

**Capacidad de retención de agua;** este término es frecuentemente utilizado en la industria cárnica para describir la habilidad del músculo para retener agua aun cuando se aplican presiones externas a él. La capacidad de retención de agua (CRA) está relacionada directamente con la jugosidad, este parámetro mide la capacidad del musculo para retener agua libre por capilaridad y fuerzas de tensión (León, 2021).

### 1.10.2 Propiedades Físicas de la sangre bovina

**Color:** El color de la sangre es debido al pigmento hemoglobina contenido en los eritrocitos. El color rojo de la sangre varía de acuerdo a la cantidad de oxígeno presente en la misma. La hemoglobina de la sangre arterial está prácticamente saturada de oxígeno (forma oxihemoglobina) y exhibe un color rojo claro. En cambio, la sangre venosa es de color rojo oscuro debido a la pobreza de oxígeno presente (Perez y Quintanilla, 2012).

**Sabor y olor:** Debido a su contenido de sales y a la importante presencia de hierro, la sangre tiene un sabor salado y ligeramente metálico. Debido a la escasa presencia de ácidos grasos volátiles procedentes del metabolismo, no tiene un olor netamente definido (Perez y Quintanilla, 2012).

**Densidad** Esta propiedad normalmente se encuentra entre 1.042 y 1.056. La densidad del plasma es de 1.019 a 1.029 y la de los eritrocitos de 1.084 a 1.098 (Perez y Quintanilla, 2012).

**pH:** El pH de la sangre de los animales domésticos se encuentra entre 7.35 y 7.45 y gracias a la hemoglobina, las proteínas séricas y el sistema bicarbonato-ácido carbónico, se mantiene prácticamente sin variación, aún en condiciones patológicas (Perez y Quintanilla, 2012).

### 1.10.3 Obtención de sangre bovino

La obtención de la sangre como subproducto proveniente de las diferentes operaciones de faenado, contiene nutrientes muy valiosos que pueden aprovecharse de diferentes maneras. Este proceso debe realizarse lo más rápido posible después

de la insensibilización, del trabado y de la elevación. El degüello y la sangría ocasionan la muerte del animal por pérdida rápida de sangre y la consiguiente falta de oxígeno en el cerebro. La sangría completa tarda seis minutos para todas las especies (Madrid, 1999).

La obtención de la sangre bovina se realiza en la etapa de sangrado vertical y etapas posteriores a la misma. En la recogida de la sangre existe el riesgo de contaminación de la misma con jugos del tubo gástrico, pelos, estiércol, pienso y residuos del animal entre otros. El sangrado se debe efectuar rápido, profuso y completo, debiendo comenzar tan pronto como sea posible y, en cualquier caso, antes de que el animal recobre la conciencia (López y Casp, 2004).

La sangre debe ser de animales aprobados por el control sanitario y recogida en condiciones higiénicas y puede ser utilizada entre dos y tres días después del sacrificio. Para su uso industrial y humano es oportuno conservarla en estado líquido (Paltrinieri, 2001).

El desangrado normalmente dura seis minutos y la cantidad media de sangre por bovino es de 10 a 12 L para animales que pesan 400 kg aproximadamente (Barragán, 2013).

#### **1.10.4 Tratamiento de la sangre**

Uno de los principales problemas que presenta el manejo de la sangre es el proceso de coagulación; donde la sangre se coagula en los 3 a 10 minutos siguientes de desangrado del animal, dependiendo de la temperatura ambiente, debido a la enzima trombina que convierte el fibrinógeno soluble de la sangre en fibrina insoluble. La coagulación no se produce en la sangre circulante en el animal vivo porque existen anticoagulantes naturales.

**Anticoagulante.** Los anticoagulantes son sustancias que tienen todos los mismos objetivos, evitar la formación de los coágulos de fibrina, pero actúan en virtud de diversos mecanismos de acción. Los anticoagulantes más comúnmente utilizados son el citrato trisódico y el ácido cítrico, en concentraciones del 0,2%. También se ha empleado como anticoagulante una mezcla de fosfatos con un 22% de ortofosfato, un 22% de difosfato tetrasódico, un 16% de difosfato disódico y un 40% de cloruro sódico, otro de los anticoagulantes utilizados es el tripolifosfato de sodio (Ockerman y Hansen, 1994).



**Tripolifosfato de sodio (TPF).** Los fosfatos son componentes naturales de todos los organismos vivos y son utilizados como aditivos en los alimentos. El TPF es el fosfato actualmente más utilizado en la industria cárnica por sus favorables funciones y es óptimo para la retención de agua, como estabilizador de emulsiones, para prevenir la rancidez oxidativa y mejorar el color, sabor y olor de los productos cárnicos. En la última década, el TPF ha sido empleado como anticoagulante en sangre de diferentes especies (aves, cerdos y bovinos) para la obtención de plasma animal, el que posteriormente es utilizado para la elaboración de ciertos productos alimenticios para consumo humano tales como galletas y embutidos. Se ha señalado que, debido a su carga altamente negativa, el TPF, al reaccionar con el calcio, impide que este catión divalente intervenga en el proceso de coagulación de la sangre, pudiendo ser esta probablemente una de las razones que explican el potente efecto anticoagulante que ejerce este aditivo alimentario (Rangel y Archile, 1995).

### **1.11 Justificación del consumo de embutidos**

Los embutidos son denominados en la alimentación como pieza generalmente de carne picada, grasa animal, sal, condimentos, especias, aditivos los que serán introducidas en tripas artificiales naturales los que llegaran a la mesa familiar Ayacuchana, con un agregado a su valor nutricional incorporando en ella la sangre de bovino emulsificada con piel de pollo fortaleciendo el embutido en hierro y acrecentando la carga proteica, preveniendo la anemia en el consumidor y mejorando su valor nutricional; como empresa la incorporación de sangre de bovino y piel de pollo hace que los costos disminuyan y se contribuye en el aminoramiento en el impacto ambiental.

Los embutidos en la actualidad son objeto de debates con respecto a su consumo y a la salud de sus consumidores por los elevados valores de grasa y por los conservantes utilizados en su producción, especialmente los nitritos que se les ha relacionado con el cáncer, sin embargo se debe considerar que también aportan cosas buenas para la salud de las personas como son las proteínas de alto valor biológico, aminoácidos bioactivos, minerales y vitaminas, por lo que deben formar parte de una alimentación balanceada para aprovechar sus beneficios (León, 2021).

Tabla 11

Composicion química de algunos embutidos

Alimento (cantidades por 100 g)	Solomillo de cerdo	Jamón cocido	Jamón curado	Salchichón	Butifarra blanca
Energía (kcal)	113-155	102-169	200-320	416-454	239-265
Agua (g)	70-74	74-77,5	55-65	34,6-41	60-63
Proteínas (g)	17-21	19-20,7	22,5-30	18,1-26	10-15
Grasas (g)	3,2-15	3-4,5	5,9-23	36-39,2	20
Colesterol (mg)	65-75	45-69	62-70	70-78	50-72
Hidratos de carbono (g)	0	0,4-0,7	0,1-0,4	1,6-2	3-5,5
<b>Minerales (mg)</b>					
Calcio	8-13	7-9,6	9-20	13-16	10-51
Hierro	1,2-1,5	1-2,1	1,5-2,3	1-2,4	1,9-2,1
Fósforo	17-230	92-268	150-233	242-260	51
Magnesio	22-25	17,5-21	17-22	10-14	15-40
Potasio	370-420	270-280	250	160-207	140-207
Sodio	53-76	831-970	1000-2300	1060-2100	703-1060
Zinc	1,6-2,5	0,6-2,8	2,1-2,3	1,7-1,8	Tr-1,3
<b>Vitaminas hidrosolubles (mg)</b>					
Tiamina (B <sub>1</sub> )	0,9-1	0,5-0,9	0,6-1	1,18-0,38	0,04-0,06
Riboflavina (B <sub>2</sub> )	0,2-0,26	0,2-0,8	0,25-0,28	0,19-0,24	0,13
Niacina (B <sub>3</sub> )	4,3-8,7	3,2-6	6,5-12	4,3-10	2,4-5
Vitamina B <sub>6</sub>	0,45	0,2-0,5	0,2-0,5	0,16-0,26	0,06-0,1
Acido fólico (µg)	4-6	Tr-5	Tr-2	3-4	Tr-2
<b>Vitaminas Liposolubles</b>					
Vitamina E (mg)	0,1	0,08-0,18	0,08-0,2	0,27	0,01-0,28
Vitamina D (µg)	Tr	Tr-0,30	0,6	Tr	Tr-0,01

Tr: trazas o indicios

Nota: Extraído de Marine 2017.

## **CAPITULO II: ESTUDIO DE MERCADO**

Esta investigación de estudio de mercado nos permite examinar algunas de las variables económicas y sociales que al proyecto lo condiciona, en las que se puede mencionar: los niveles de ingresos, la tasa de crecimiento poblacional, precios de bienes competitivos, los hábitos de los consumos, etc. Por lo tanto, se recopilan y analizan los informes, y que ayuden en la determinación de si el bien o servicio es conveniente para satisfacer una necesidad.

Es preciso aclarar que, para esta investigación en el mercado delimitado, ya preexiste estos productos (hot-dog y jamonada) y se comercializan, por lo tanto, no son productos nuevos. En este capítulo revisaremos la oferta actual de estos productos, se identifica a las principales empresas proveedores del mercado y se examina la demanda en detalle para poder realizar previsiones para el futuro tomando en cuenta ambos casos, estableciendo balances de oferta y demanda se determinará las posibilidades del proyecto para participar en un determinado mercado delimitado.

La investigación de este estudio de mercado permite determinar la adquisición del producto por los consumidores potentes, en un tiempo determinado de 10 años, analizando el comportamiento de la demanda y la oferta de los productos durante el periodo del proyecto.

## 2.1 DELIMITACIÓN GEOGRÁFICA DEL MERCADO

Estará conformado por los principales distritos más significativos de la región de Ayacucho, el área geográfica limitada para la investigación del estudio de mercado, donde se ubican los consumidores potenciales de los productos que ofrece el proyecto.

## 2.2 EVALUACIÓN DE LAS ALTERNATIVAS PARA DELIMITAR EL ÁREA GEOGRÁFICA

Se realizará considerando varios, como son:

### a) Demográfica

En tanto, a los resultados dados en la tabla 9 y en la figura 6, se observa que las provincias de: Huamanga, concentra el mayor porcentaje poblacional con el 40,14%, en segundo lugar, Huanta que concentra el 15,76% de la población regional, y en tercer lugar se encuentra ubicado La Mar con un 12,88%, Lucanas el 9,87% y el resto suman el 21,33% de la población regional. Del análisis se concluye que el mercado objetivo del presente proyecto son las provincias de Huamanga, Huanta, La Mar, Cangallo y Lucanas.

Tabla 12

Población provincial proyectada de la región de Ayacucho año 2021

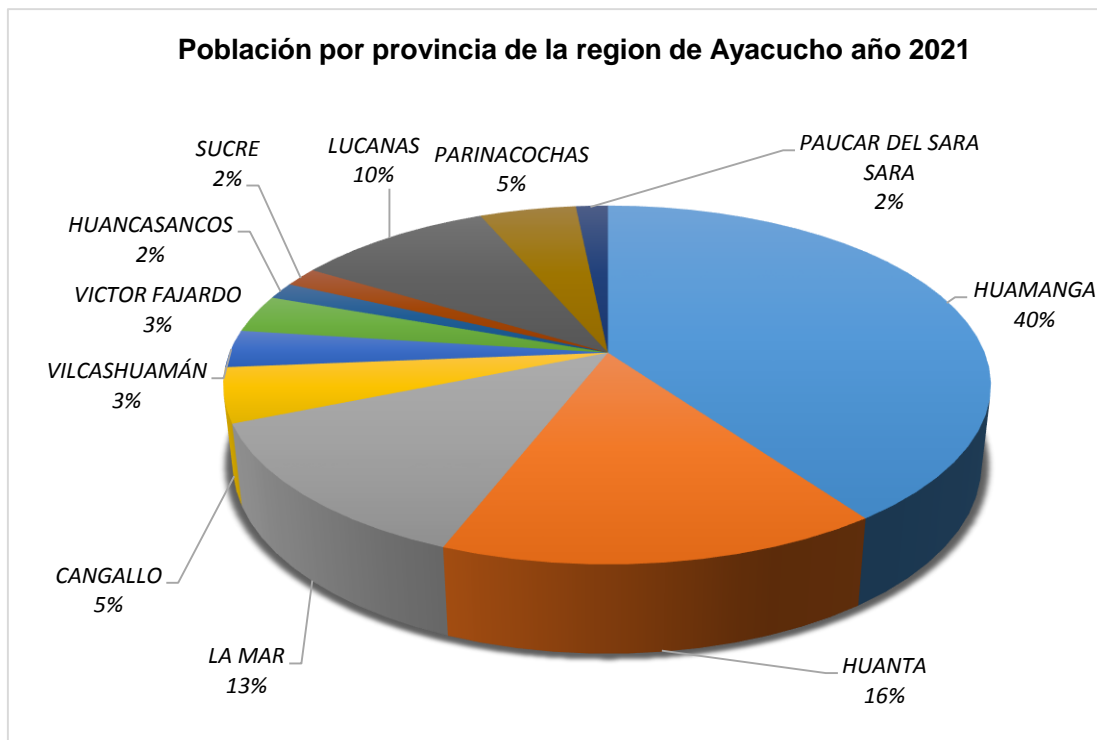
PROVINCIAS	POBLACIÓN			%
	Hombre	Mujer	Total	
HUAMANGA	138 188,00	138 255,00	276 443,00	40,14%
HUANTA	55 508,00	53 045,00	108 553,00	15,76%
LA MAR	47 124,00	41 589,00	88 713,00	12,88%
CANGALLO	16 614,00	17 172,00	33 786,00	4,91%
VILCASHUAMÁN	11 799,00	11 414,00	23 213,00	3,37%
VICTOR FAJARDO	11 770,00	11 613,00	23 383,00	3,40%
HUANCASANCOS	5 178,00	5 161,00	10 339,00	1,50%
SUCRE	6 110,00	5 883,00	11 993,00	1,74%
LUCANAS	36 247,00	31 756,00	68 003,00	9,87%
PARINACOCCHAS	17 426,00	15 816,00	33 242,00	4,83%
PAUCAR DEL SARA SARA	5 783,00	5 206,00	10 989,00	1,60%
<b>TOTAL</b>	<b>351 747,00</b>	<b>336 910,00</b>	<b>688 657,00</b>	<b>100,00%</b>

Nota: Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI) – Población Estimada al año (2021).

A continuación, lo detallado en la tabla 9 se muestran gráficamente para una mayor comprensión y visualización.

Figura 6

Población por provincia de la región de Ayacucho - 2021



Nota: Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI) – Población Estimada al año 2021.

En la tabla 10, se muestra la población por distrito, zonas rurales y urbanas, de las provincias de Huamanga, Huanta, La Mar y Cangallo, los que son considerados como posibles zonas de comercialización de los productos del proyecto.

Tabla 13

Población distrital por zonas de las provincias seleccionadas

PROVINCIA DE HUAMANGA	POBLACION POR ZONAS		PORCENTAJE %		TASA DE CRECIMIENTO
DISTRITOS	URBANA	RURAL	URBANA	RURAL	
AYACUCHO	90 142	1 746	98,10%	1,90%	1,46%
ACOCRO	1 159	9 040	11,36%	88,64%	1,64%
ACOS VINCHOS	727	5 221	12,22%	87,78%	1,94%
CARMEN ALTO	19 198	2 306	89,92%	10,80%	3,50%
CHIARA	1 827	5 336	25,50%	74,50%	1,60%
OCROS	1 055	4 453	19,16%	80,84%	-0,24%
PACAYCASA	1 446	1 746	45,29%	54,71%	1,46%
QUINUA	2 373	3 827	38,27%	61,73%	0,17%
SAN JOSE DE TICLLAS	255	3 433	6,92%	93,08%	5,29%
SAN JUAN BAUTISTA	49 415	1 014	97,99%	2,01%	3,45%
SANTIAGO DE PISCHA	619	1 182	34,42%	65,68%	2,58%
SOCOS	1 164	5 944	16,38%	83,62%	0,37%
TAMBILLO	217	5 498	3,79%	96,21%	1,51%
VINCHOS	709	16 001	4,24%	95,76%	0,71%
JESÚS NAZARENO	16 784	1 270	92,97%	7,03%	2,01%
ANDRÉS AVELINO CÁCERES	21 084	408	98,10%	1,90%	1,46%
<b>TOTAL</b>	<b>208 174</b>	<b>68 425</b>	<b>75,30%</b>	<b>24,75%</b>	
PROVINCIA DE HUANTA	POBLACION POR ZONAS		PORCENTAJE %		TASA DE CRECIMIENTO
DISTRITOS	URBANA	RURAL	URBANA	RURAL	
HUANTA	32 957	14 416	69,57%	30,43%	2,07%
AYAHUANCO	1 760	12 725	12,15%	87,85%	6,32%
HUAMANGUILLA	1 359	3 622	27,29%	72,71%	-0,54%
IGUAÍN	547	2 616	17,28%	82,72%	2,01%
LURICOCHA	1 350	3 641	27,04%	72,96%	-0,24%
SANTILLANA	621	6 547	8,66%	91,34%	-0,08%
SIVIA	4 159	8 186	33,69%	66,31%	0,40%
LLOCHEGUA	6 783	7 264	48,29%	51,71%	1,85%
<b>TOTAL</b>	<b>49 536,00</b>	<b>59 017,00</b>	<b>45,63%</b>	<b>54,37%</b>	
PROVINCIA DE CANGALLO	POBLACION POR ZONAS		PORCENTAJE %		TASA DE CRECIMIENTO
DISTRITOS	URBANA	RURAL	URBANA	RURAL	
CANGALLO	2 380	4 367	35,27%	64,73%	-0,04%
CHUSCHI	3 567	4 398	44,78%	55,22%	-0,49%
LOS MOROCHUCOS	2 892	5 313	35,25%	64,75%	0,32%
MARIA PARADO DE BELLIDO	397	2 177	15,44%	84,56%	-1,18%
PARAS	968	3 607	21,15%	78,85%	-1,15%
TOTOS	1 632	2 088	43,86%	56,14%	-0,92%
<b>TOTAL</b>	<b>11 836,00</b>	<b>21 950,00</b>	<b>35,03%</b>	<b>64,97%</b>	
PROVINCIA DE LA MAR	POBLACION POR ZONAS		PORCENTAJE %		TASA DE CRECIMIENTO
DISTRITOS	URBANA	RURAL	URBANA	RURAL	
SAN MIGUEL	7 591	9 649	44,03%	55,97%	-1,06%
ANCO	2 960	13 915	17,54%	82,46%	1,19%
AYNA	7 291	3 269	69,04%	30,96%	0,44%
CHILCAS	295	2 765	9,63%	90,37%	1,97%
CHUNGUI	636	6 651	8,73%	91,27%	1,81%
LUIS CARRANZA	112	1 726	6,08%	93,92%	-1,59%
SANTA ROSA	6 489	4 797	57,50%	42,50%	0,10%
TAMBO	10 516	10 051	51,13%	48,87%	1,94%
<b>TOTAL</b>	<b>35 890,00</b>	<b>52 823,00</b>	<b>40,46%</b>	<b>59,54%</b>	

Nota: Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI) – Población Estimada al año 2021.

En base al análisis demográfico, se concluye que las provincias que cumplen favorablemente condiciones para la implementación óptima del proyecto por tener sus distritos con alto índice poblacional son: Huamanga, Huanta, La Mar y Cangallo

**b) Socioeconómico:**

Según las estimaciones de APEIM – 2016, tomando datos de ENAHO - 2013, la población está estratificada de acuerdo a sus ingresos económicos en los niveles socio económicos A, B, C y D. En seguida se describe cada uno de ellos:

- **Nivel socio económico A**

Se considera a las personas que tienen gastos que superan la canasta básica; que son los profesionales de administración pública, comerciantes mayoristas, jefes de diferentes entidades, etc. Cuyas entradas resaltan por superar a los S/ 3 000,00 nuevos soles.

- **Nivel socio económico B**

Se consideran a las personas que sus gastos son inferiores al valor de la línea de pobreza o monto mínimo necesario para satisfacer sus necesidades. Cuyos ingresos económicos se limitan entre S/ 2 001,00 a S/ 3 000,00 nuevos soles.

- **Nivel socio económico C**

Se encuentran personas en el que el gasto per cápita de los hogares sea igual o ligeramente inferiores a los costos de la canasta básica. Cuyos ingresos económicos se limitan entre S/. 1 001 a S/. 2 000 nuevos soles.

- **Nivel socio económico D**

Se encuentran personas en el que sus gastos per cápitas son inferiores a los costos de la canasta básica. Los ingresos económicos se limitan entre S/. 501 a S/. 1 000 nuevos soles.

- **Nivel socio económico E**

Son personas que tienen una situación muy precaria con incapacidades de cubrir las necesidades básicas, Los ingresos económicos de este nivel socioeconómico se encuentran por debajo de S/. 500,00 nuevos soles.

En la tabla 11, se muestra la estratificación social en las zonas urbanas de la región de Ayacucho.

Tabla 14

Estratificación socio económica porcentual urbana por regiones

REGIÓN	NIVEL SOCIOECONÓMICO - URBANO			
	AB	C	D	E
AMAZONAS	6,20%	22,80%	34,60%	36,40%
ANCASH	12,40%	33,00%	34,20%	20,30%
APURIMAC	8,30%	18,10%	29,10%	44,50%
AREQUIPA	21,80%	34,20%	31,90%	12,00%
<b>AYACUCHO</b>	<b>6,40%</b>	<b>14,80%</b>	<b>27,40%</b>	<b>51,40%</b>
CAJAMARCA	9,90%	29,70%	38,20%	22,30%
CUSCO	15,60%	21,70%	30,00%	32,60%
HUANCAVELICA	3,80%	23,90%	31,30%	41,00%
HUÁNUCO	11,20%	27,30%	33,00%	28,50%
ICA	15,00%	40,50%	33,90%	10,60%
JUNÍN	11,50%	24,80%	35,90%	27,80%
LA LIBERTAD	11,50%	22,10%	32,10%	34,40%

Nota: Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI) - Censo nacional de población y vivienda (2017)

De acuerdo a los resultados mostrados y las características de los diferentes niveles socioeconómicos, se toma como posibles consumidores de los productos del proyecto aquellos que se encuentra entre los niveles socioeconómicos A, B, C y D, por contar con los recursos para poder adquirir productos procesados.

### c) Geográfico

En la tabla 12, se detalla la densidad poblacional y la superficie de los distritos en estudio.

En la provincia de Huamanga, se tiene a los distritos con mayor densidad poblacional a: Ayacucho, San Juan Bautista, Carmen alto, Jesús Nazareno y Andrés Avelino Cáceres. En la provincia de Huanta el distrito con mayor población por kilómetro cuadrado es el distrito de Huanta. En la de provincia de Cangallo, los distritos que presenta mayor densidad poblacional son: Cangallo, Los Morochucos y Totos, y en la provincia de La Mar los distritos de Tambo, Santa Rosa, Ayna y San Miguel.



Tabla 15

Población, superficie, densidad poblacional, según distritos (2021)

HUAMANGA			
PROVINCIA/ DISTRITO	POBLACION TOTAL	SUPERFICIE (Km <sup>2</sup> )	DENSIDAD POBLACIONAL Hab/Km <sup>2</sup>
AYACUCHO	81 802	85,38	958,09
ACOCRO	8 953	406,83	22,01
ACOS VINCHOS	5 100	152,28	33,49
CARMEN ALTO	16 219	19,33	839,06
CHIARA	6 307	498,42	12,65
OCROS	5 615	194,67	28,84
PACAYCASA	2 842	41,8	67,99
QUINUA	6 115	145,63	41,99
SAN JOSE DE TICLLAS	2 442	64,34	37,95
SAN JUAN BAUTISTA	38 457	18,71	2055,42
SANTIAGO DE PISCHA	1 467	114,94	12,76
SOCOS	6 903	81,75	84,44
TAMBILLO	5 068	189,45	26,75
VINCHOS	15 787	955,13	16,53
JESÚS NAZARENO	15 399	17,71	869,51
ANDRÉS AVELINO CÁCERES	19 133	8,81	2171,74
<b>TOTAL</b>	<b>237 609</b>	<b>2 995</b>	<b>79,33</b>
HUANTA			
PROVINCIA/ DISTRITO	POBLACION TOTAL	SUPERFICIE (Km <sup>2</sup> )	DENSIDAD POBLACIONAL Hab/Km <sup>2</sup>
HUANTA	40 198	375,3	107,11
AYAHUANCO	8 874	871,49	10,18
HUAMANGUILLA	5 200	88,03	59,07
IGUAÍN	2 697	74,85	36,03
LURICOCHA	5 089	130,04	39,13
SANTILLANA	7 215	902,1	8,00
SIVIA	11 956	850,26	14,06
LLOCHEGUA	12 131	756,2	16,04
<b>TOTAL</b>	<b>93 360</b>	<b>4 048</b>	<b>23,06</b>
CANGALLO			
PROVINCIA/ DISTRITO	POBLACION TOTAL	SUPERFICIE (Km <sup>2</sup> )	DENSIDAD POBLACIONAL Hab/Km <sup>2</sup>
CANGALLO	6 771	188,58	35,91
CHUSCHI	8 281	431,96	19,17
LOS MOROCHUCOS	7 998	262,59	30,46
MARIA PARADO DE BELLIDO	2 831	129,13	21,92
PARAS	5 017	791,01	6,34
TOTOS	4 004	112,9	35,47
<b>TOTAL</b>	<b>34 902</b>	<b>1 916</b>	<b>18,21</b>
LA MAR			
PROVINCIA/ DISTRITO	POBLACION TOTAL	SUPERFICIE (Km <sup>2</sup> )	DENSIDAD POBLACIONAL Hab/Km <sup>2</sup>
SAN MIGUEL	17 240	902,98	19,09
ANCO	16 875	1098,2	15,37
AYNA	10 560	265,73	39,74
CHILCAS	3 060	149,63	20,45
CHUNGUI	7 287	1060,52	6,87
LUIS CARRANZA	1 838	207,64	8,85
SANTA ROSA	11 286	372,27	30,32
TAMBO	20 567	335,18	61,36
<b>TOTAL</b>	<b>88 713</b>	<b>4 392</b>	<b>20,20</b>

Nota: Compendio Estadístico Ayacucho (2017). Oficina Departamental de Estadística e Informática Ayacucho.

La figura 7, presenta el mapa de la región Ayacucho, con sus respectivas provincias. Presentan un clima frío, pero son muy benévolos. En sus valles la temperatura aumenta con cada metro en descenso. En la capital, durante el día la temperatura es de unos 14 -15° C, y por la noche la temperatura suele bajar algunos grados bajo (los meses de invierno principalmente).

Figura 7

Delimitación geográfica para el estudio de mercado - región Ayacucho



Nota: Elaboración propia.

La provincia de Huamanga está ubicada en la región centro-occidental del departamento, es la más poblada y la de mayor producción agrícola. Compuesta por

una población mitad quechua y mitad mestiza, es una provincia eminentemente agrícola, dedicada al cultivo de cereales, papa, maíz y hortalizas. Cuenta con una superficie de 2 995 Km<sup>2</sup>, una densidad poblacional de 79,33 hab/ Km<sup>2</sup>.

Huanta, capital del Distrito de Huanta y la Provincia de Huanta que pertenece a la Región Ayacucho, Perú; que se encuentra situada a 2627 msnm. Con un clima cálido templado, conocida como "La Esmeralda de los Andes".

Es la segunda ciudad más poblada de la región luego de la capital Huamanga, Huanta es el nexo principal entre la zona del VRAEM y la capital Huamanga. Cuenta con una superficie de 375,3 Km<sup>2</sup>, tiene una densidad poblacional de 107,11 hab/Km<sup>2</sup>.

La Provincia de La Mar, Situada entre las provincias de Andahuaylas (departamento de Apurímac), Huanta y Huamanga teniendo por límite el río Apurímac que la divide de la provincia cuzqueña La Convención. El pueblo de Tambo, por su situación geográfica, es el puerto o aduana del departamento en su zona oriental. Es allí donde convergen todos los caminos de selva alta (Ayacucho, Huanta y el capital de la provincia).

La Provincia de Cangallo conforma una de las once provincias del Departamento de Ayacucho, administrada por el Gobierno regional de Ayacucho. Se encuentra limita por el norte con la provincia de Huamanga, al sur con la provincia de Víctor Fajardo, al este con la provincia de Vilcas Huamán y al oeste con el Departamento de Huancavelica.

Realizado las evaluaciones: socioeconómicas, demográficas, psicográficas y geográficas, se delimitan como área geográfica en la provincia de Huamanga a los distritos de: Ayacucho, San Juan Bautista, Jesús Nazareno, Andrés Avelino Cáceres y Carmen Alto, debido a su alto densidad de población urbana, económicamente activa alto y hábitos de consumo de productos procesados. En la provincia de Huanta, el mercado potencial es el distrito de huanta y en la provincia de La Mar los distritos: San Miguel y Tambo por las razones antes indicadas, en la Provincia de Cangallo se considera al distrito de Cangallo y Los Morochucos. Además de estos factores mencionados estos distritos se encuentran interconectadas vialmente por los distintos corredores económicos existentes.

## **2.3 LOS PRODUCTOS**

Este proyecto se centra en la producción de embutidos escaldados de carne de pollo emulsificado con sangre de bovino (Hot dog y jamonada). A continuación, se

presenta las características principales de los embutidos que se comercializan en el mercado regional y nacional.

### **2.3.1 Análisis del mercado actual de productos**

“Dentro de la categoría de embutidos le siguen en importancia la jamonada, que también tuvo una caída en su consumo, aunque mucho más leve; y en un tercer nivel de preferencia se igualan el chorizo y los jamones los que no tuvieron mayor impacto” explicó Kantar Worldpanel (2018).

“Para ubicarnos con claridad podemos decir que la etapa de impacto inicial fue los últimos tres meses de 2015, los siguientes tres, enero, febrero y marzo 2016 fueron una segunda etapa que es de recuperación, ya en abril se restablece en volumen” explicó Kantar Worldpanel (2018).

“En términos de valor, considerando el periodo OND 2016 (octubre, noviembre y diciembre), se vio que este alcanzó 2,6 millones de soles más que el OND 2015, esto es lo que dejó de ganar la categoría al sufrir el impacto inicial” explicó Kantar Worldpanel (2018).

“Mencionamos que la penetración cae en 10% en ese trimestre, y ésta va acompañada de una caída del consumo promedio de los hogares que está relacionado con un espaciamiento de la frecuencia de compra, es decir se reducen los hogares que iban a comprar el producto y además llevando menos cantidad que antes”, fundamentó el estudio.

### **2.3.2 Hot dog**

#### **a) Definición:**

La norma técnica peruana (NTP 201.007.1 999) ver en el Anexo 2, define al Hot dog o salchicha como producto elaborado a partir de carne y grasa, con o sin otros productos o subproductos animales aptos para el consumo humano, adicionando o no aditivos alimentarios, especies y agregados de origen vegetal; a los cuales se les embute o no en tripas naturales o artificiales.

#### **b) Características físicas y químicas:**

El tratamiento térmico que se realiza es el ahumado y escaldado, se someten al proceso de escaldado, con la finalidad de la disminución de microorganismos, favorecen en las conservaciones y coagulación de proteínas, de tal manera se formara una masa consistente. El escaldado es el tratamiento suave con agua

caliente a 80° C, durante un tiempo que depende del calibre del embutido. El aspecto de un embutido escaldado debe ser atractivo, con buen aspecto, color rosado estable al corte y con buena consistencia.

Tabla 16

Composición química del hot dog

COMPOSICIÓN POR 100 g DE ALIMENTO	UNIDAD	CANTIDAD
Energía	Kcal	366,00
Agua	g	49,40
Proteína	g	11,00
Grasa total	g	34,30
Carbohidratos totales	g	2,10
Carbohidratos disponibles	g	2,10
Fibra cruda	g	S.D
Fibra dietaria	g	S.D
Cenizas	g	3,20
Calcio	mg	76,00
Fosforo	mg	202,00
Zinc	mg	2,02
Hierro	mg	1,30
Vitamina A	µg	0,00
Tiamina	mg	0,03
Riboflavina	mg	0,07
Niacina	mg	3,72
Vitamina C	mg	0,00

Nota: Extraído de Tablas peruanas de composición de alimentos – 2009.

### c) Valor nutritivo y requisitos de calidad sanitaria

Tabla 17

Valor nutritivo y requisitos sanitarias de embutidos y carnes curadas

ALIMENTO	CARACTERÍSTICAS DE ACEPTABILIDAD	CARACTERÍSTICAS DE RECHAZO
Embutidos y Carnes Curadas	Color y sabor propios y uniformes. Las carnes curadas deben mostrar superficies secas, brillantes, olor y sabor característicos. Deben tener registro sanitario y fecha de expiración vigente	Con superficie húmeda y pegajosa, con exudación de líquido o cambios de coloración. Zonas flácidas a la palpación, con indicios de putrefacción o fermentación. Con manchas parduscas o verdosas. Fecha de expiración vencida o sin registro sanitario.

Nota: Dirección General De Salud Ambiental – DIGESA.

#### d) Especificaciones técnicas y microbiológicas

En la tabla 15, se da a conocer las especificaciones técnicas establecidas por la Norma Técnica Peruana para el Hot dog.

Tabla 18

Especificaciones técnicas.

CALIDAD COMPONENTE	MAX. / MIN.	EXTRAFINO %	FINO %	EXTRA %	Económico %
Proteína Total	Min.	12	10	8	6
Proteínas cárnicas	Min.	10	8	6	4
Proteínas no cárnicas	Máx.	1	2	4	6,5
Proteínas de colágeno	Máx.	1,5	2,5	3	4,5
féculas	Máx.	0	5	10	15
Niveles de Ca	Máx.	0	0,1	0,15	0,3
Grasas	Máx.	30	30	35	35

Nota: Extraído de Norma Técnica Peruana – 1999 (revisada el 2019).

Tabla 19

Criterios microbiológicos de calidad sanitaria e inocuidad para embutidos con tratamiento térmico

Agente Microbiano	Categoría	Clase	n	c	Límite por g	
					m	M
<i>Aerobios mesófilos</i>	3	3	5	1	5x10 <sup>4</sup>	5x10 <sup>5</sup>
<i>Escherichia coli</i>	6	3	5	1	10	102
<i>Staphylococcus aureus</i>	8	3	5	1	10	102
<i>Clostridium perfringens</i>	8	3	5	1	10	102
<i>Salmonella sp.</i>	10	2	5	0	Ausencia/25 g	---
<i>Listenia monocytogenes</i>	10	2	5	0	Ausencia/25 g	---

Nota: Dirección General de Salud Ambiental –DIGESA (2008).

#### e) Presentación:

El Hot dog tiene una presentación al mercado en forma de salchichas (cubiertas con envolturas artificiales (poliamida)), cuya dimensión de longitud es de 15cm por 2cm de diámetro, la masa es de color rosado, de textura fina, de un sabor fácilmente corregible (sabor débil).

#### **f) Bienes sustitutos y Complementarios:**

Los bienes sustitutos para los embutidos sería la misma carne de porcino, de ave, de res, de pescado, ya sea fresca o envasada. Los bienes complementarios, consideraremos aquellos que se consumen acompañados del producto principal. Entre los que se podría tener en cuenta: arroz, pan, verduras, etc.

De costumbre alimentaria en el Perú, los embutidos son sustitutos de la carne en algunos platos de la cocina peruana como también forman parte del desayuno familiar, por lo que sus principales sustitutos para el desayuno peruano serían otros complementos como: mantequilla, queso, la margarina, mermelada; y en menor presencia la carne.

### **2.3.3 Jamonada**

#### **a) Definición**

La Jamonada es elaborada con carne, refinadamente emulsificado, y el añadido de otros ingredientes. Un ligero condimentado, le otorga un distintivo y exquisito sabor. Sometiendo a una cocción controlada, proceso mediante el cual se logra la buena conservación y texturas características de la jamonada (Jayo, 2008).

La jamonada es un embutido escaldado, de la línea de fiambres, tienen una forma cilíndrica, rectangular y cilíndrica emparrillada, teniendo un peso mínimo por unidad de 2 Kg, de tonalidad rosada, de sabor fuerte y muy vistoso. Su elaboración esta hecha a base de carnes rojas/blancas y grasa de cerdo, que tiene carne de bovino, que puede como no tener carne de porcino, puede o no tener también pellejo de porcino; los que deben triturarse y mezclarse perfectamente. Además, tiene agregados de trozos de carne curada, puede o no tener agregados de féculas y/o almidones (como ligantes) y tiene agregados de especias, los cuáles deben estar distribuidos uniformemente (Jayo, 2008).

#### **b) Composición Química**

Las jamonadas son de consumo humano. Forma parte del grupo de embutidos, tiene propiedades nutritivas porque que son ricos en energía y proteínas, con sabores muy agradables, apreciados por los consumidores de estos productos. En la tabla 20, se puede observar la composición físicoquímica de la jamonada.

Tabla 20

Composición química de la jamonada

COMPOSICION POR 100 g DE ALIMENTO	UNIDAD	CANTIDAD
Energía	Kcal	333,00
Agua	g	49,30
Proteína	g	15,70
Grasa total	g	29,50
Carbohidratos totales	g	2,80
Carbohidratos disponibles	g	2,80
Fibra cruda	g	S.D
Fibra dietaria	g	S.D
Cenizas	g	2,70
Calcio	mg	85,00
Fosforo	mg	211,00
Zinc	mg	1,90
Hierro	mg	1,50
Vitamina A	µg	0,00
Tiamina	mg	0,04
Riboflavina	mg	0,05
Niacina	mg	S.D
Vitamina C	mg	SD

Nota: Tablas peruanas de composición de alimentos – 2009.

### Presentación

La jamonada tendrá una presentación de 100 g, en cada paquete estarán formados por 10 tajadas. A continuación, tenemos las características de estas fundas.

Las ventajas son:

- Costo; bajos y de dimensiones variados.
- Conservación; son higiénicas; por las envolturas artificiales que no son sensibles al ataque de bacterias y mohos.
- Resistencia; Estabilización a las roturas y con las fluctuaciones de temperatura.
- Calibrado; uniformes y de diferentes diámetros.
- Permiten la impresión litográfica a intervalos y la rotulación.
- Impermeabilidad; Impermeable al agua y grasas. En el escaldado y cocción no se generan mermas.

Las desventajas son:

- Consumo; No son comestibles.



- Permeabilidad; La grasa y el humo de embutidos escaldado y cocidos son distribuidos más homogéneamente.

#### 2.3.4 Materias primas e insumos utilizados

En el proceso de la elaboración del hot dog y jamonada, las materias primas que se usan son: carne de pollo, grasa de cerdo, piel de pollo, sangre bovina, tripas artificiales, aditivos y especias.

- **La carne.** Tejidos musculares de animales que son usados para el alimento de las personas en forma directa o procesada. 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. Para embutidos escaldados, utilizamos la carne de pollo, se tiene las especificaciones técnicas NTP 201.054.2001 en el **Anexo 3**. de carnes y productos cárnicos de aves de consumo.
- **La grasa.** Las grasas son más adecuadas para la elaboración de embutidos escaldados son las grasas de cerdo compactas, duras y en estado fresco. Grasas blandas, en cambio, por su bajo punto de fusión se pueden licuar prematuramente por la temperatura que se desarrolla en un cutter de alta velocidad, haciendo peligrar la emulsión final. Para prevenir este defecto es importante controlar muy bien la temperatura de picado o bien emplear estas grasas en forma de una emulsión con participación de un emulsionante proteico. (Schmidt, 1984).
- **Piel de pollo.** En las industrias cárnicas el uso de la piel de pollo es significativo por tener el 13% de proteínas, alta contenido de aminoácidos azufrados y lisina. Además, poseen las propiedades funcionales que permite ser continuación manipuladas en los productos cárnicos como ligantes de agua, optimizando la elasticidad, palatabilidad y textura del producto.  
La desventaja que se observa en el uso de la piel de pollo es la inestabilidad que esta grasa puede producir a los productos finales.
- **Sangre bovina.** Fuente excelente de hierro y representa cerca de 18 % de proteína. Calidad en la composición de sus aminoácidos y fácil digestibilidad de la proteína, muy buenas propiedades funcionales como la gelificación, solubilidad, emulsificación y mayores capacidades para la retención del agua, que favorecen en la industria de alimentos su utilización (Márquez, et al., 2006).

- **El agua.** En la preparación de los embutidos, el agua solubiliza las sales y proteínas, regula la temperatura en el proceso de picado de la masa con el equipo del cúter. Las proteínas son localizadas solubles con el agua y la sal esto en la célula muscular. Durante el proceso de picado estas proteínas son liberadas formando un gel tras añadir agua y sal a la masa de embutido escaldado. Este gel condiciona la capacidad para ligar el agua y grasa de la masa (Rozas, 2015).
- **Espicias.** Son de origen vegetal estas componentes aromáticas que son agregados a estos embutidos para darles olores peculiares y sabores. Los más relevantes son los ajos y las cebollas que son usados tanto en frescos y como en secos y también en polvo. También son utilizados: pimienta negra pimienta blanca, laurel, pimentón, clavos de olor, jengibre, canela, perejil, comino, nuez mejorana, tomillo, moscada y otros (Rozas, 2015).
- **La sal común (cloruro de sodio, NaCl).** Es un producto esencial para elaborar embutidos, por ser un ingrediente que da el sabor agradable, proporciona reacciones en los procesos de desecación y maduración. Al adicionarse la sal la actividad del agua disminuye y son restringidos las condiciones para los microorganismos indeseables condiciones no se desarrollen. La sal interviene en la solubilización de las proteínas cárnicas, permitiendo que formen partículas de grasa en forma de una película adhesiva que propicia que las partículas de carne se intercalen. El adiconamiento es variable de 2 y 3% en los productos finales (Rozas, 2015).
- **Nitratos y nitritos.** Son muy importante para el desarrollo de características esenciales en los embutidos, porque dan el color rosado característico, dan aroma y sabor especiales al producto y poseen efectos protectores sobre ciertos microorganismos como el Clostridium botulinum. Su uso de nitrito son permitidos hasta 0.02% y de los nitratos hasta un 0.05% en función del peso total de los productos. (Alcántara, 2014).
- **Polifosfatos.** Retiene el agua de los productos, al favorecer en la solubilización de la proteína cárnica, ofrece estructuras elásticas y agradables para los productos terminados. Emulsifica la grasa, disminuye las pérdidas de las proteínas durante la cocción y reducir el encogimiento (Alcántara, 2014).
- **Aglutinantes.** Se esponjan al contacto con el agua y facilita las capacidades fijadoras del agua además mejora las cohesiones de las partículas de los

diferentes ingredientes. Estabiliza la emulsificación y mantiene el desprendimiento de las grasas. (Flores, 2011).

- **Azúcar.** Le da sabor a los productos terminados, y ayuda en la micro flora del proceso de curado, disminución del pH y ayuda en la conservación como consecuencia de su conversión en ácidos (Flores, 2011).
- **Almidón de maíz (fécula).** Es una sustancia ligante, emulsificante y forma parte en la formulación de los productos, dando a los productos cárnicos una mejor consistencia, %. Las funciones importantes son: Previene la pérdida de humedad e incrementar las capacidades de retención de agua, aglutinante y de relleno, la apariencia del producto es agradable, ayuda a la estabilidad de la emulsión, gelatiniza a temperaturas bajas y ayuda a dar jugosidad a los productos bajos en grasa. El porcentaje máximo permisible es del 10% del peso total (Alcántara, 2014).
- **Sustancias ligantes.** Los ligantes como algunos derivados de la soya o proteínas de leche, son generalmente usados en formulaciones, donde reemplazan un porcentaje de carne, caracterizándose por contener proteínas de buena calidad y poder actuar en forma semejante a las proteínas de la carne frente a los sistemas agua – grasa; sin embargo cuando son usados, los productos presentan una textura más blanda, menos firme, menos elástica, más masuda que los productos donde la proteína de la carne proporciona aglutinación, las sustancias ligantes pueden ser usados en niveles hasta del 6,00% al 7,00% en el producto acabado (Schmidt, 1984).
- **Ácido ascórbico.** Mantiene el color rojo en las carnes curadas e impide la formación de nitros. (Alcántara, 2014).
- **Emulsionantes.** Mejorar las capacidades de ligaduras de sus componentes y la resistencia al tratamiento mecánico; evitar las separaciones de las grasas y su paso por la envoltura o tripa; mejorar las características organolépticas generales de los productos; y retardar las pérdidas del agua en el almacenamiento (Schmidt, 1984).

### 2.3.5 Usos de la materia prima tanto para el hot dog y jamonada

Los embutidos son productos consumidos por todas las personas como complementos o acompañamientos por los peruanos. De igual manera, es un sustituto de diversos platillos en la cocina peruana.

Los del área en estudio las jamonadas son consumidos en mayor proporción en hot dog y son consumidos artesanalmente, la jamonada, tiene un costo relativamente más barato que el hot dog y son consumidos en los desayunos y en la cena.

## 2.4 ESTUDIO DE LA OFERTA

La oferta identifica el consumo de los demandantes. La oferta divulgará el consumo de las jamonadas en el mercado.

### 2.4.1 Identificación de marcas comercializadas

Según el Instituto de Estudios Económicos y Sociales (2020), las empresas que ofertan son seis empresas lo que cubren en un 90% de producción local, y que San Fernando en el 2015 expendió el 42%, A continuación, detallamos las principales empresas productoras de embutidos en nuestro país en el 2020 (Ver detalles Anexo 4).

Tabla 21

Principales empresas y marcas de embutidos a nivel nacional y volúmenes producidas año 2020

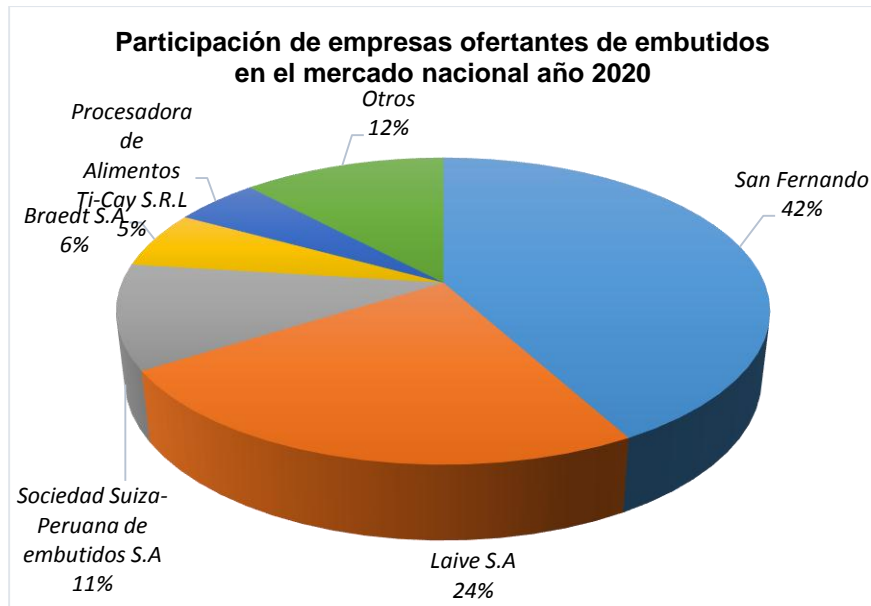
EMPRESA	MARCAS	PRODUCCIÓN ( TM )	%
San Fernando	San Fernando	23 934,65	<b>42,00%</b>
Laive S.A	Laive, La Preferida	13 676,94	<b>24,00%</b>
Sociedad Suiza-Peruana de embutidos S.A	Otto Kunz, La Segoviana	6 268,60	<b>11,00%</b>
Braedt S.A	Braedt	3 419,24	<b>6,00%</b>
Procesadora de Alimentos Ti-Cay S.R.L	Cerdeña	2 849,36	<b>5,00%</b>
Otros		6 838,47	<b>12,00%</b>
<b>TOTAL</b>		<b>56 987,27</b>	<b>100,00%</b>

Nota: Instituto de Estudios Económicos y Sociales (2020).

A continuación, se tiene el siguiente gráfico, de la participación porcentual de las empresas de embutidos en el mercado nacional.

Figura 8

Participación de empresas ofertantes de embutidos en el mercado nacional - 2020

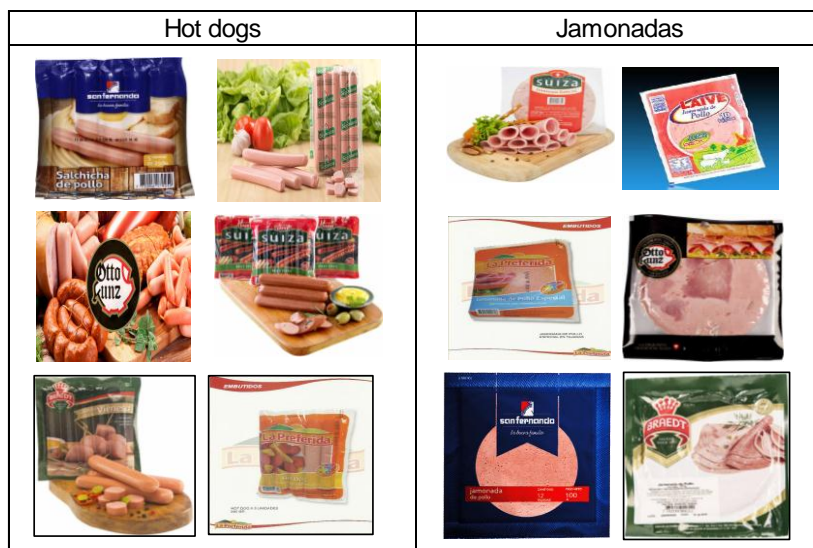


Nota: Instituto de Estudios Económicos y Sociales (2020).

A continuación, se muestran imágenes de los principales embutidos comercializados en el delimitado mercado para el presente proyecto.

Figura 9

Imágenes de principales marcas de embutidos comercializadas en el mercado nacional.



Nota: Elaboración propia.

El liderazgo de posicionamiento de San Fernando S.A. en el Perú se fortaleció debido a las innovaciones y diversificación de sus productos.

#### 2.4.2 Oferta nacional de embutidos por tipos

La oferta de embutidos es variada y de diferentes presentaciones y tipos de productos, siendo los de hot dog (47,90% de la oferta) y las jamonadas (20,51%) de mayor preferencia en el mercado nacional, tal como son detallados los datos de la oferta por tipos de productos en el año 2020.

Tabla 22

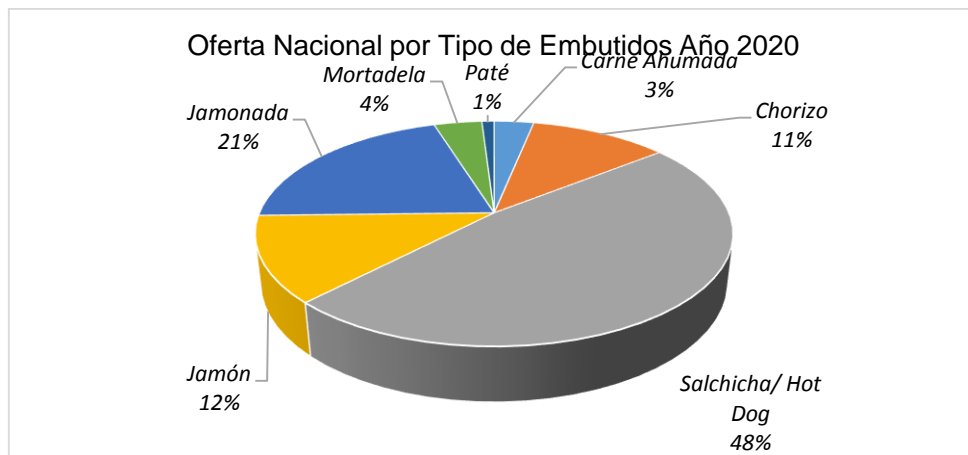
Oferta de embutidos en el mercado nacional

EMBUTIDOS	CANTIDAD (Kg)	PORCENTAJE
Carne Ahumada	1824,07	3,20%
Chorizo	6357,76	11,16%
Salchicha/ Hot Dog	27297,57	47,90%
Jamón	7045,11	12,36%
Jamonada	11687,78	20,51%
Mortadela	2208,10	3,87%
Paté	566,88	0,99%
<b>TOTAL</b>	<b>56987,27</b>	<b>100,00%</b>

Nota: Sistema Integrado de Estadística Agraria • SIEA (2020).

Figura 10

Oferta nacional de tipos de embutidos - 2020



Nota: Sistema Integrado de Estadística Agraria • SIEA (2020).

### 2.4.3 Oferta histórica

Las evoluciones históricas de las ofertas son analizadas con datos de los entes estatales de estadística

Los análisis históricos de las ofertas tienen como finalidad dar una evolución aproximada de las cantidades ofertantes de en estudio.

El Ministerio de la Producción, tiene registrado la oferta histórica de los productos embutidos en los últimos diez años, el que será útil para su respectivo estudio de mercado del presente proyecto.

Tabla 23

Oferta histórica nacional de hot dog y jamonada (TM/AÑO)

<b>AÑO</b>	<b>HOT-DOG (TM)</b>	<b>JAMONADA (TM)</b>	<b>TOTAL</b>
2011	17 542,00	9 867,00	<b>27 409,00</b>
2012	20 879,00	10 758,00	<b>31 637,00</b>
2013	21 175,00	10 889,00	<b>32 064,00</b>
2014	22 240,00	11 012,00	<b>33 252,00</b>
2015	23 313,00	11 227,00	<b>34 540,00</b>
2016	23 352,00	11 668,25	<b>35 020,25</b>
2017	24 446,00	12 146,00	<b>36 592,00</b>
2018	25 534,00	11 911,00	<b>37 445,00</b>
2019	24 981,49	11 574,42	<b>36 555,91</b>
2020	27 297,57	11 687,78	<b>38 985,35</b>

Nota: Anuarios estadísticos del ministerio de la producción año 2017 – 2020 y Sistema Integrado de Estadística Agraria • SIEA • Diciembre (2020).

Del total de embutidos ofertados, según el SIEA – 2020, el 72,50% de hot dogs se comercializa en el mercado limeño, el 10,45% en la región de La Libertad, en la región de Loreto el 2,49% y el restante 14,56% de los productos se comercializa en el resto de las regiones, por tanto, en la región de Ayacucho el promedio de la oferta corresponde a un 1,17% en promedio de la oferta nacional de embutidos. Teniendo en cuenta este dato se realizan los cálculos de la oferta regional de los productos en estudio que se presentan en la tabla 24.

Tabla 24

Oferta histórica regional de hot dog y jamonada (TM/AÑO)

AÑO	Hot-dog ( TM )	Jamonada ( TM )	Crecimiento Anual Hot Dog	Crecimiento Anual Jamonada
2011	100,00	56,00		
2012	119,00	61,00	19,00%	8,93%
2013	121,00	62,00	1,68%	1,64%
2014	127,00	63,00	4,96%	1,61%
2015	133,00	64,00	4,72%	1,59%
2016	133,00	67,00	0,00%	4,69%
2017	139,00	69,00	4,51%	2,99%
2018	146,00	68,00	5,04%	-1,45%
2019	142,00	66,00	-2,74%	-2,94%
2020	156,00	67,00	9,86%	1,52%
<b>Tasa de crecimiento promedio anual</b>			<b>5,23%</b>	<b>2,06%</b>

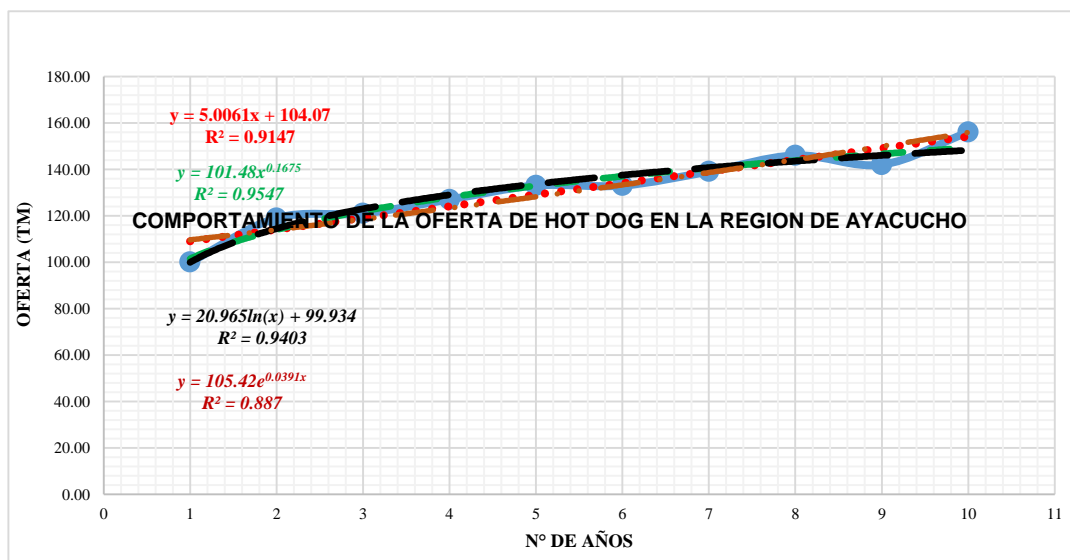
Nota: Datos de la tabla 20 y el porcentaje de oferta regional de embutidos.

#### 2.4.4 Proyección de la oferta

Se proyectan las ofertas de los productos y se analizan los datos históricos mediante las diferentes relaciones estadísticas que se muestran a continuación en las siguientes figuras.

Figura 11

Comportamiento de la oferta de hot dog en la región de Ayacucho.

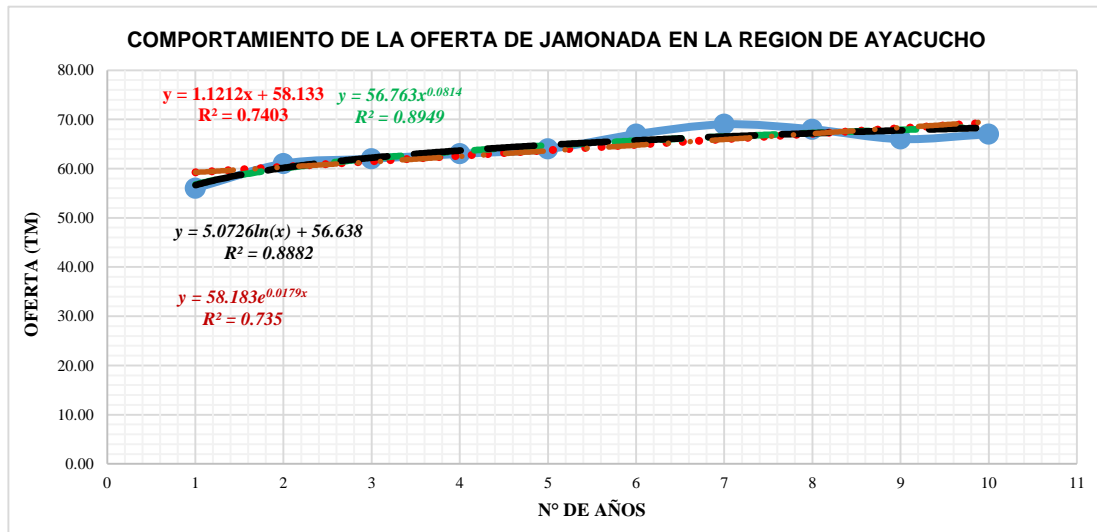


Nota: Anuarios estadísticos del ministerio de la producción año 2017 – 2020 y Sistema Integrado de Estadística Agraria • SIEA • Diciembre (2020).



Figura 12

Comportamiento de la oferta de jamonada en la región de Ayacucho



Nota: Anuarios estadísticos del ministerio de la producción año 2017 – 2020 y Sistema Integrado de Estadística Agraria • SIEA • Diciembre (2020).

De los gráficos mostrados y las diferentes ecuaciones planteadas se concluye que los dos productos estudiados se aproximan al comportamiento de la ecuación de regresión potencial que muestra una correlación más cercana a la unidad.

Utilizando la ecuación de regresión potencial se realizan las proyecciones para ambos productos en estudio y se muestran en el siguiente cuadro.

$y = 101,48x^{0,1675}$ ; para el hot dog.

$y = 56,763x^{0,0814}$ ; para la jamonada

Tabla 25

Proyección futura de la oferta de productos en el mercado delimitado (TM/AÑO)

AÑO	x	HOT-DOG (TM )	JAMONADA (TM)
2022	1	173,90	69,49
2023	2	176,94	69,94
2024	3	179,81	70,37
2025	4	182,51	70,76
2026	5	185,09	71,13
2027	6	187,53	71,49
2028	7	189,87	71,82
2029	8	192,11	72,14
2030	9	194,26	72,44
2031	10	196,32	72,73
2032	11	198,31	73,00

Nota: Elaboración propia

## 2.5 ESTUDIO DE LA DEMANDA

Proceso mediante la cual se logran determinar las condiciones que afectan el consumo de un bien o servicio.

En los últimos años el consumo de los embutidos va en aumento; y se están industrializando y dan una oferta para el consumo poblacional.

### 2.5.1 Identificación del mercado objetivo

Con las delimitaciones geográficas del mercado se determino que los productos están dirigidos a las familias de la provincia de Huamanga con los distritos de San Juan Bautista Ayacucho, Carmen Alto, Andrés Avelino Cáceres, Jesús Nazareno, y el distrito de Huanta de la provincia del de Huanta, los distritos de Cangallo, Los Morochucos de la provincia de Cangallo, los distritos de San Miguel y Tambo de la provincia de La Mar.

### 2.5.2 Determinación de la demanda actual

Para la determinación de la demanta actual se realizo encuestas a los distritos en estudio demográficamente.

#### a) Determinación del número de encuestas:

Para la determinación del tamaño de la muestra óptima se utiliza la siguiente ecuación: Para un universo mayor a 100 000 habitantes:

$$n = \frac{Z^2 \cdot x \cdot p \cdot x \cdot q}{E^2}$$

Donde:

$n$  : Número de encuestas.

$Z$  : Nivel de confiabilidad. (1,96)

$p$  : Probabilidad favorable. (50,00%)

$q$  : Probabilidad desfavorable. (50,00%)

$E$  : Error permisible (5,00%)

Reemplazando se tienen:  $n = 384$  Encuestadas.

En este caso se tienen que son productos de consumo familiar. Por lo que se realiza encuestas a las madres de familia o personas mayores de 15 años a más. En

la tabla 26, se muestra la distribución del número de encuestas a realizar en cada uno de los distritos seleccionados.

Tabla 26

Distribución de encuesta en el mercado objetivo

DISTRITOS	% DE POBLACIÓN	Nº DE ENCUESTAS
AYACUCHO	35,23%	135,00
CARMEN ALTO	7,81%	30,00
SAN JUAN BAUTISTA	20,08%	77,00
JESÚS NAZARENO	6,63%	26,00
ANDRÉS AVELINO CÁCERES	8,24%	32,00
HUANTA	13,04%	50,00
CANGALLO	0,90%	3,00
LOS MOROCHUCOS	1,10%	4,00
SAN MIGUEL	2,82%	11,00
TAMBO	4,15%	16,00
<b>TOTAL</b>	<b>100,00%</b>	<b>384,00</b>

Nota: Elaboración propia.

Estas encuestas tienen con fin la determinación del consumo per cápita de los productos. Los formatos de las encuestas utilizadas se muestran en el anexo 4.

#### b) Análisis estadístico de las encuestas:

Hay técnicas para analizar y manejar la información, este proyecto realiza la cuantificación mediante la desviación estándar lo que define un rango de confianza. La evaluación de las encuestas es ejecutada en base a los dos productos, por nivel socioeconómico del mercado delimitado.

- **El momento.** son consumidos en el desayuno y cena.
- **Tipo de embutido.** El embutido mas consumido es el Hot dog y posteriormente es ñ ajamonada.
- **Productos sustitutos.** La mantequilla, el queso, el huevo, la mermelada, etc son los productos sustitutos que sustituyen los embutidos.

En las tablas siguientes se muestran el resumen de cálculos realizados para la determinación del consumo per cápita de los productos del proyecto por niveles socioeconómicos, en el anexo 6, se muestran los detalles de los cálculos estadísticos efectuados.

## 1. ¿Consumen embutidos?

Tabla 27

Niveles socioeconómicos de consumo de embutidos.

Consumen	NIVELES SOCIOECONÓMICOS								TOTAL	
	Estrato "A"		Estrato "B"		Estrato "C"		Estrato "D"		Fi	%
	Fi	%	Fi	%	Fi	%	Fi	%		
SI	18,00	75,00%	64,00	73,56%	78,00	54,17%	40	31,01%	200,00	52,08%
NO	6,00	25,00%	23,00	26,44%	66,00	45,83%	89	68,99%	184,00	47,92%
<b>TOTAL</b>	<b>24,00</b>	<b>100,00%</b>	<b>87,00</b>	<b>100,00%</b>	<b>144,00</b>	<b>100,00%</b>	<b>129</b>	<b>100,00%</b>	<b>384,00</b>	<b>100,00%</b>

Nota: Elaboración propia.

Dado los resultados mostrados en la tabla 27, se concluye que el 75,00% y 73,60% de los pobladores de los niveles socioeconómicos A y B responde que si consumen embutidos. En el caso de los pobladores del nivel socioeconómico C la aceptabilidad es menor (54,17%) y en el nivel socioeconómico D la aceptabilidad es aún mucho menor.

## 2. ¿Qué clase de embutidos consume?

Tabla 28

Tipo de embutidos que consumo por nivel socioeconómico.

EMBUTIDOS	NIVELES SOCIOECONÓMICOS								TOTAL	
	Estrato "A"		Estrato "B"		Estrato "C"		Estrato "D"		Fi	%
	Fi	%	Fi	%	Fi	%	Fi	%		
Hot Dog	18,00	100,00%	64,00	100,00%	78,00	100,00%	30,00	75,00%	190,00	95,00%
Jamonada	12,00	66,67%	50,00	78,13%	67,00	85,90%	10,00	25,00%	139,00	69,50%
Jamon del pais	4,00	22,22%	14,00	21,88%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	18,00	9,00%
Mortadela	2,00	11,11%	2,00	3,13%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	4,00	2,00%
Chorizo	1,00	5,56%	1,00	1,56%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	2,00	1,00%
Carne ahumada	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%
Paté	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%
<b>TOTAL</b>	<b>37,00</b>		<b>131,00</b>		<b>145,00</b>		<b>40,00</b>		<b>353,00</b>	

Nota: Elaboración propia.

De la tabla 28 se deduce que los embutidos de mayor aceptabilidad y de mayor consumo en los mercados en estudio son los hot dog y la jamonada que en los niveles socioeconómicos A, B y C, alcanzan mayor al 60,00% de aceptabilidad.

### 3. ¿En qué momento lo consume?

Tabla 29

Momentos de consumo de embutidos por nivel socioeconómico.

MOMENTO	NIVELES SOCIOECONÓMICOS								TOTAL	
	Estrato "A"		Estrato "B"		Estrato "C"		Estrato "D"		Fi	%
	Fi	%	Fi	%	Fi	%	Fi	%		
Almuerzo	13	28,89%	22	18,64%	52	35,14%	14	28,57%	101,00	28,06%
Lonche	14	31,11%	32	27,12%	32	21,62%	5	10,20%	83,00	23,06%
Desayuno	18	40,00%	64	54,24%	64	43,24%	30	61,22%	176,00	48,89%
Aperitivo	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	0,00	0,00%
<b>TOTAL</b>	<b>45</b>	<b>100,00%</b>	<b>118</b>	<b>100,00%</b>	<b>148</b>	<b>100,00%</b>	<b>49</b>	<b>100,00%</b>	<b>360,00</b>	<b>100,00%</b>

Nota: Elaboración propia.

Entre los encuestados responden que el momento de consumo preferido son en el desayuno, así como también en el lonche (cena).

### 4. ¿Qué cantidad de embutidos consume por persona de los productos?

En la tabla 30 se detalla la muestra del resumen de los consumos per cápita de jamonadas en el mercado delimitado, el detalle de los cálculos se muestra en el anexo 6.

Tabla 30

Consumo per cápita por nivel socioeconómico de jamonadas en el mercado delimitado

NSE	Consumo Promedio g/semana	Consumo Promedio g/mes	Consumo Promedio Kg/año	Consumo Promedio Promedio/persona	Consumo Promedio TM/año*familia
Estrato "A"	275,00	1100,00	13,20	2,640	0,0132
Estrato "B"	247,00	988,00	11,86	2,372	0,0119
Estrato "C"	211,19	844,76	10,14	2,028	0,0101
Estrato "D"	170,00	680,00	8,16	1,632	0,0082

Nota: Elaboración propia.

De la tabla 27 se tiene que los niveles socioeconómicos A y B en el mercado delimitado del proyecto, consumen en mayor cantidad la jamonada.

Tabla 31

Consumo per cápita por nivel socioeconómico de hot dog en el mercado delimitado

NSE	Consumo Promedio g/semana	Consumo Promedio g/mes	Consumo Promedio Kg/año	Consumo Promedio Promedio/persona	Consumo Promedio TM/año*familia
Estrato "A"	388,89	1555,56	18,67	3,734	0,0187
Estrato "B"	332,03	1328,12	15,94	3,188	0,0159
Estrato "C"	294,87	1179,48	14,15	2,830	0,0142
Estrato "D"	173,33	693,32	8,32	1,664	0,0083

Nota: Elaboración propia.

De la tabla 31 se tiene a los niveles socioeconómicos A y B en el mercado delimitado del proyecto, consumen en mayor cantidad el hot dog.

### 2.5.3 Proyección futura de la demanda

Las informaciones obtenidas con los análisis de encuestas realizadas se obtendrá las proyecciones. Las proyecciones futuras se realizan para cada estrato y de cada producto, determinándose así la demanda efectiva. Para las proyecciones de la demanda futura, en primer lugar, es proyectada hasta el décimo año; poblaciones con sus respectivas tasas de crecimientos poblacionales mostrado en tabla 29, del estudio de mercado, y con el número de familias se determina multiplicando la demanda total que aceptan consumir el producto en cuestión por el consumo per cápita promedios correspondiente mostrados en las tablas 30 y 31.

En el anexo 6, se da más detalle sobre estas proyecciones, concernientes al Capítulo I. La ecuación matemática utilizada para la proyección de la población es:

$$P = \frac{P_0 x (1 + r)^n}{N}$$

Donde:

- P : Población proyectada
- P<sub>0</sub> : Población del año base
- r : Tasa de crecimiento promedio distrital (ver tabla 30).
- n : Número de años a proyectarse.
- N : Número de integrantes por familia (5).

A continuación, se muestra la población proyectada del presente proyecto en el mercado delimitado.

Tabla 32

Población proyectada en el área de mercado delimitado.

AÑOS	Nº DE AÑOS	AYACUCHO	CARMEN ALTO	SAN JUAN BAUTISTA	JESÚS NAZARENO	ANDRES AVELINO CACERES	HUANTA	CANGA LLO	LOS MORO CHUCO	SAN MIGUEL	TAMBO	TOTAL POBLACION
2022	1	94148	21285	54707	17816	22021	35047	2377	2920	7352	11140	268813
2023	2	95522	22030	56599	18174	22342	35772	2376	2930	7274	11356	274375
2024	3	96917	22801	58547	18539	22669	36513	2375	2939	7197	11576	280073
2025	4	98332	23599	60567	18912	23000	37269	2374	2948	7121	11801	285923
2026	5	99768	24425	62657	19292	23335	38040	2373	2958	7045	12030	291923
2027	6	101224	25280	64819	19680	23676	38827	2372	2967	6971	12263	298079
2028	7	102702	26164	67055	20076	24022	39631	2371	2977	6897	12501	304396
2029	8	104202	27080	69368	20479	24372	40451	2370	2986	6824	12744	310876
2030	9	105723	28028	71761	20891	24728	41289	2369	2996	6751	12991	317527
2031	10	107266	29009	74237	21311	25089	42144	2369	3006	6680	13243	324354

Nota: Elaboración propia.

En las tablas 32 y 33 se muestran las proyecciones futuras en el mercado objetivo de la demanda efectiva.

Tabla 33

Proyección futura de la demanda efectiva de jamonada.

AÑOS	n	Nº DE FAMILIAS	DEMANDA
2022	1	53 763,00	269,14
2023	2	54 874,00	274,69
2024	3	56 014,00	280,40
2025	4	57 184,00	286,26
2026	5	58 385,00	292,27
2027	6	59 616,00	298,44
2028	7	60 880,00	304,76
2029	8	62 176,00	311,25
2030	9	63 506,00	317,91
2031	10	64 871,00	324,74

Nota: Elaboración propia.

Tabla 34

Proyección futura de la demanda efectiva de hot dog.

AÑOS	n	Nº DE FAMILIAS	DEMANDA
2022	1	53 763,00	379,53
2023	2	54 874,00	387,38
2024	3	56 014,00	395,42
2025	4	57 184,00	403,69
2026	5	58 385,00	412,16
2027	6	59 616,00	420,86
2028	7	60 880,00	429,78
2029	8	62 176,00	438,93
2030	9	63 506,00	448,32
2031	10	64 871,00	457,95

Nota: Elaboración propia.

## 2.6 DEMANDA INSATISFECHA

La comparación de la demanda efectiva con la oferta proyectada nos lleva a realizar una primera estimación de la demanda insatisfecha. Por lo que, ha de hallarse las demandas insatisfechas en el mercado, lo que determinara el tamaño del proyecto.

Con la diferencia de la demanda y la oferta se determina la demanda insatisfecha; según la siguiente relación.

$$D_i = D - O$$

Donde:

D : Demanda proyectada.

O : Oferta proyectada.

Las tablas 35 y 36, muestran las demandas insatisfechas de los productos que son disponibles en los mercados objetivos.



Tabla 35

Demanda insatisfecha proyectada de jamonada.

AÑOS	OFERTA (TM )	DEMANDA (TM)	DEMANDA INSATISFECHA ( TM )
2022	69,49	269,14	199,65
2023	69,94	274,69	204,75
2024	70,37	280,40	210,03
2025	70,76	286,26	215,50
2026	71,13	292,27	221,14
2027	71,49	298,44	226,95
2028	71,82	304,76	232,94
2029	72,14	311,25	239,11
2030	72,44	317,91	245,47
2031	72,73	324,74	252,01

Nota: Elaboración propia.

Tabla 36

Demanda insatisfecha proyectada de hot dog.

AÑOS	OFERTA (TM )	DEMANDA (TM)	DEMANDA INSATISFECHA ( TM )
2022	173,90	379,53	205,63
2023	176,94	387,38	210,44
2024	179,81	395,42	215,61
2025	182,51	403,69	221,18
2026	185,09	412,16	227,07
2027	187,53	420,86	233,33
2028	189,87	429,78	239,91
2029	192,11	438,93	246,82
2030	194,26	448,32	254,06
2031	196,32	457,95	261,63

Nota: Elaboración propia.

## 2.7 ANÁLISIS DE COMERCIALIZACIÓN

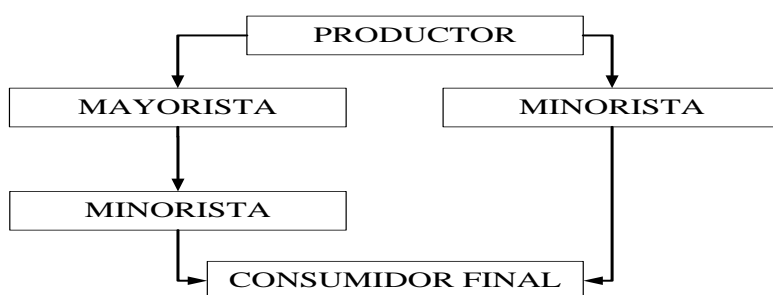
La siguiente figura 13, se puede observar descriptivamente los canales de comercialización, tales son:

**Productor –Mayorista-Minorista-Consumidor final:** Se ejecuta mediante los contratos de compromisos con las principales tiendas mayoristas del ámbito de acción del proyecto, los cuales abasteceran a las tiendas comerciales los productos que este ofrece, las tiendas mayoristas se encargan de la distribución de los productores a los comerciantes minoristas o tiendas, a partir del cual llega al consumidor final.

**Productor-Minorista-Consumidor.** Los dueños de pequeños comercios pueden ir a la misma fábrica y hacer un pedido para que la empresa entregue los productos a la tienda cada semana sin recargo de dinero extra. Junto a ello, en el momento de la entrega, el vendedor responsable presenta el producto en las tiendas y ofrece un porcentaje de ganancia y opciones fáciles de incentivos, pago, etc.

Figura 13

Canales de comercialización de los embutidos.



Nota: Elaboración propia.

### 2.7.1 Publicidad y promoción

Para alcanzar nuestro objetivo de llegar a los consumidores se realiza la publicidad y la promoción de la producción del bien.

La publicidad nos ayuda a llegar a los consumidores ya que es una poderosa herramienta para aumentar las ventas. Es importante realizar las campañas publicitarias que promocionemos nuestros productos a los consumidores potenciales.

Las promociones se realizarán a por medios como la televisión, radio, afiches, periódicos, vallas publicitarias, etc., ganando así la preferencia de los consumidores finales. También se realizará descuentos, degustaciones y se fomentará mas ventas de los productos.

Por otro lado, se sabe que cualquier actividad publicitaria o promocional dirigida a promover o estimular el consumo genera inevitablemente un costo adicional.

### 2.7.2 Presentación de los productos

Se diseñarán envases adecuados para la exposición de los productos con resistencia al manipuleo y transporte. Las características de impresión serán en

cuatro colores. El espesor de la bolsa será de 0,50 mm. El etiquetado de los envases cumplirá las especificaciones técnicas exigidas por las instancias correspondientes.

### 2.7.3 Tipo de presentación al mercado de los productos

De acuerdo al punto en el canal de distribución en que se encuentre la presentación será tal como se presenta en la siguiente tabla 37.

Tabla 37

Presentación al mercado del desayuno multicereal

AL MAYORISTA	PRESENTACION AL MINORISTA	AL CONSUMIDOR
Cajas de 120 Paquetes de hot dog (100 g/paquete).	Packs de 10 paquetes (100 g/paquete de hot dog)	Paquetes de 3 unidades de Hot dog de 100 g
Cajas de 100 Paquetes de jamonadas (100 g/paquete).	Packs de 8 paquetes (100 g/paquete de jamonada)	Paquetes de 10 tajadas de jamonada de 100 g

Nota: Elaboración propia.

## 2.8 ANÁLISIS DE PRECIOS

Con la cuenta el margen de utilidad en los costos de producción y la comercialización. Se determina el precio de un producto (bienes o servicios).

La política que adoptará el proyecto sera la formulación de precios será: En base al costo total más un margen de utilidad razonable más IGV; en base a los precios de la competencia.

Por tanto, los productos cárnicos en estudio tendrán el precio en el mercado objetivo como sigue: Jamonada S/ 0,95/paquete de 10 tajadas (100 g) y Hot dog (paquete de 3 unidades de 100g) S/ 1,00/paquete.

Según la Sociedad Nacional de Industrias (SIN – 2020), el precio promedio al consumidor de jamonada ha venido creciendo durante los años 2011 y 2020.

Figura 14

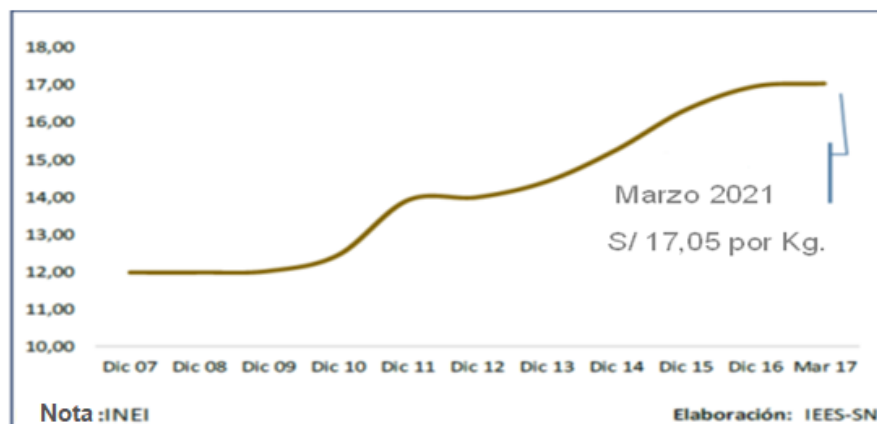
Precio promedio al consumidor de la jamonada (soles por kilogramo)



Por su parte, el precio promedio al consumidor de hot dog también ha experimentado un continuo crecimiento para el período 2011 y 2020.

Figura 15

Precio promedio al consumidor de hot dog (soles por kilogramo)



Por lo tanto, el precio de nuestros productos se encuentra por debajo de los demás proveedores.

Nuestros productos serán colocados por la empresa en los mercados según los canales de comercializaciones hasta llegar a los consumidores finales, con un precio único y fijo, considerando el margen de utilidad que debe mantener la empresa además de los costos en la producción y el trabajo de venta. Por tanto, se tendrá precios de mercado y de fábrica.

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

Con la elección del tamaño óptimo de la planta es importante la determinación de la inversión y los costos de operación, asumiendo la cuenta de las estimaciones futuras del mercado.

### **3.1 TAMAÑO**

Nos determinará la capacidad instalada de la planta, por tanto, la productividad en la vida útil del proyecto, y producción del volumen a fabricar en el tiempo de ejecución del proyecto.

El tamaño de la planta ideal es aquella que resultara del costo unitario mínimo para satisfacer la demanda futura.

El tamaño de la planta determina los factores: Económicos, técnicos, y financieros. Y usa las siguientes relaciones básicas:

- Tamaño - Financiamiento.
- Tamaño - Mercado
- Tamaño - Materia Prima
- Tamaño – Tecnología

### **3.1.1 Factores determinantes del tamaño**

Al determinar el alcance del proyecto, es necesario analizar algunas consideraciones sobre el tamaño del mercado, las capacidades financieras de los proveedores, la disponibilidad de las materias primas, tecnología adecuada, etc.

#### **A. Tamaño – Materia Prima**

Enfoque de relevancia porque fija la cantidad de las materias primas necesarias para satisfacer en su totalidad la demanda insatisfecha del mercado objetivo con los productos, y determina las cantidades de las materias primas que en el proyecto se necesitara, tiene disponible para instalar una nueva unidad de producción y garantizar así el buen funcionamiento de la planta. En estas comparaciones se trabaja con los rendimientos de cada uno de los procesos productivos. Se va obtener dos productos.

- **Hot dog**

Rendimiento de materia a producto final: 0,72267 Kg de Hot dog/Kg de carne de pollo procesado (del Balance de materia, capítulo IV).

- **Jamonada**

Rendimiento de materia a producto final: 0,66272 Kg de Jamonada/Kg de carne de pollo procesado (del balance de materia, capítulo IV).

Teniendo en cuenta estos datos y tomando sólo el 15% de la oferta de las materias primas, en el estudio del proyecto se realiza las comparaciones con la demanda insatisfecha de los productos. Estos resultados se detallann en las tablas 38 y 39.

Tabla 38

Comparación entre la demanda y la disponibilidad de materia prima

Años	Carne de Pollos disponible ( Tm)	Carne de Pollos a procesar ( Tm)	Jamonas a obtener ( Tm)	Hot dog a obtener ( Tm)	Demanda jamonada (Tm )	Demanda Hot dog (Tm )	% De la demandal Insatisfecha jamonada	% De la demanda Insatisfecha (hot dog)
2022	3 478,00	521,70	273,89	488,54	199,65	205,63	137,20%	237,60%
2023	3 524,86	528,73	277,58	495,13	204,75	210,44	135,60%	235,30%
2024	3 572,35	535,85	281,32	501,79	210,03	215,61	133,90%	232,70%
2025	3 620,49	543,07	285,11	508,56	215,50	221,18	132,30%	229,90%
2026	3 669,27	550,39	288,95	515,41	221,14	227,07	130,70%	227,00%
2027	3 718,71	557,81	292,85	522,36	226,95	233,33	129,00%	223,90%
2028	3 768,81	565,32	296,79	529,39	232,94	239,91	127,40%	220,70%
2029	3 819,59	572,94	300,79	536,53	239,11	246,82	125,80%	217,40%
2030	3 871,05	580,66	304,85	543,76	245,47	254,06	124,20%	214,00%
2031	3 923,21	588,48	308,95	551,08	252,01	261,63	122,60%	210,60%

Nota: Elaboración propia.

De la tabla 38, se concluye que al tomar el 15% de las materias primas ofertada en el proyecto de estudiado, el volumen de productos obtenidos es mayor a la demanda insatisfecha del producto. Para satisfacer el 100% de la demanda de estos productos solo se estaría tomando como máximo el 11,00 % de la oferta de las materias primas. Por tanto, no limita el tamaño de planta.

## B. Tamaño – Mercado

Para la dimensión del mercado se consideran los aspectos que estudian el tamaño del proyecto. Con los análisis de estudio de mercado existen demandas insatisfechas en el periodo del proyecto. En la tabla 36, muestran comparaciones entre las materias primas necesarias y la demanda insatisfecha de los productos y para poder satisfacer esta demanda, utilizando los datos anteriores para cada proceso productivo.

Tabla 39

Relación Tamaño - Mercado

AÑOS	Demanda Jamonada (Tm )	Carne de pollo necesaria (Tm )	Demanda Hot dog (Tm )	Carne de pollo necesaria (Tm )	Carne de pollo total necesaria (Tm )	Carne de pollo Disponibles (Tm )	% de la oferta disponibles
2022	199,65	144,00	205,63	136,28	280,28	3 478,00	8,06%
2023	204,75	148,00	210,44	139,46	287,46	3 524,86	8,16%
2024	210,03	152,00	215,61	142,89	294,89	3 572,35	8,25%
2025	215,50	156,00	221,18	146,58	302,58	3 620,49	8,36%
2026	221,14	160,00	227,07	150,48	310,48	3 669,27	8,46%
2027	226,95	164,00	233,33	154,63	318,63	3 718,71	8,57%
2028	232,94	168,00	239,91	158,99	326,99	3 768,81	8,68%
2029	239,11	173,00	246,82	163,57	336,57	3 819,59	8,81%
2030	245,47	177,00	254,06	168,37	345,37	3 871,05	8,92%
2031	252,01	182,00	261,63	173,39	355,39	3 923,21	9,06%

Nota: Elaboración propia.

De la tabla 39, se concluye que para poder satisfacer el 100,00% de la demanda insatisfecha de cada uno de los productos planteados como nueva oferta, sólo se utilizara el 9,06% de la oferta de las materias primas producida, en la extensión del proyecto por los establecimientos de faenado de pollos que cuentan con autorización sanitaria del SENASA. Por lo que el tamaño de planta es el que determina el mercado del presente proyecto.

### C. Tamaño – Tecnología.

Los procesos productivos con los bases a característica técnica hacen que se contemple en emplear la tecnología media en cuanto a volumen del proyecto, que responda a las demandas insatisfechos y corresponda a la realidad nacional.

Que el tamaño de la empresa dependa del rendimiento técnico de las máquinas y sistemas no es un factor limitante.

El proceso del escaldado es la etapa más larga y es el cuello de botella, el equipo principal es la marmita tanto para Hot dog y Jamonada, está ultima con un tiempo de cocción de 2,5 horas, para mejorar este proceso existen marmitas de 50 L a 1500 L y son construidos por la empresa de: Vulcano, Premis, entre otros depende de las condiciones y requerimientos po los compradores.

Se concluye que la tecnología no limita el tamaño de la planta.



## D. Tamaño – Financiamiento

Es el factor importante para que se viabilice el proyecto con el recurso financiero. Para su adquisición e implementación depende de los gastos y costos de inversión variables o fijas.

El tamaño - financiamiento analizara las disponibilidades financieras de las fuentes financieras y los empresarios.

En la tabla 40, se tiene el resumen del análisis del tamaño:

Tabla 40

Resumen del análisis de tamaño

<b>Relación - tamaño</b>	<b>Análisis</b>
Financiamiento	No limitante
Mercado	Limitante
Tecnología	No limitante
Materia prima	No limitante

Nota: Elaboración propia.

### 3.1.2 Propuesta del tamaño

Analizada con relacion - tamaño, tamaño de la planta es limitado por el mercado. Se elige una capacidad instalada de 120 Tm/año de hot dog, lo cual equivale a llegar a cubrir el 52,85% de la demanda insatisfecha al quinto año del horizonte del proyecto y 80 Tm/año de jamonada que cubre el 36,18% de las demandas insatisfechas, cuando la producción este en su máxima capacidad, y este se da el quinto año del horizonte del proyecto. Teniendo en consideración lo siguiente:

- Sábados y domingo 52 días.
- Feriados 8 días
- Mantenimiento 5 días
- Días al año 365 días
- Días a trabajar 300 días

En la tabla 38, se aprecia la capacidad de procesamiento para cada uno de los productos, tomando en base a un criterio conservador.

Tabla 41

Propuesta de tamaño de planta

AÑOS	% De Capacidad	Demanda Jamonada (Tm )	Demanda Hot dog (Tm )	Producción Anual Jamonada (Tm )	Producción anual Hot Dog (Tm )	% de la demanda Jamonada	% de la demanda Hot Dog
2022	60,00%	199,65	205,63	48,00	72,00	24,04%	35,01%
2023	70,00%	204,75	210,44	56,00	84,00	27,35%	39,92%
2024	80,00%	210,03	215,61	64,00	96,00	30,47%	44,52%
2025	90,00%	215,50	221,18	72,00	108,00	33,41%	48,83%
2026	100,00%	221,14	227,07	80,00	120,00	36,18%	52,85%
2027	100,00%	226,95	233,33	80,00	120,00	35,25%	51,43%
2028	100,00%	232,94	239,91	80,00	120,00	34,34%	50,02%
2029	100,00%	239,11	246,82	80,00	120,00	33,46%	48,62%
2030	100,00%	245,47	254,06	80,00	120,00	32,59%	47,23%
2031	100,00%	252,01	261,63	80,00	120,00	31,74%	45,87%

Nota: Elaboración propia.

Se aprecia el porcentaje de producción de cada producto con respecto al mercado en la tabla 41.

Tabla 42

Proporción de producción de cada producto

PRODUCTOS	PRODUCCIÓN (Tm/año)	PROPORCIÓN
Hot dog	120,00	60,00%
Jamonada	80,00	40,00%
<b>Total</b>	<b>200,00</b>	<b>100,00%</b>

Nota: Elaboración propia.

### 3.2 LOCALIZACIÓN

Hay un alto grado de sensibilidad en el estudio de la ubicación en la mayoría de los proyectos, con relación al resultado socioeconómicos y financieros, tanto como en la necesidad primaria de las materias primas, mercados, desagüe, agua, luz, etc, con los factores cualitativos y cuantitativos; son determinados por efectos económicos y sociales a largo plazo.

#### Factores cuantitativos:

- Costos de materias primas y disponibilidades.
- Costos de transportes.

- Disponibilidades de los terrenos.
- Costos y disponibilidades de la energía eléctrica y agua.
- Disponibilidades de la mano de obra.
- Disponibilidades de las infraestructuras básicas.

**Factores cualitativos:**

- Factor ambiental.
- Política de descentralización.
- Política de desarrollo.
- Incentivo tributario.
- Situaciones sociopolíticas.

**3.2.1 Macro localización**

Las alternativas de macrolocalización para la nueva unidad productiva se plantean las ciudades de Ayacucho (Provincia de Huamanga) y Huanta (Provincia de Huanta). Seleccionadas teniendo en cuenta la cercanía a los distritos que concentran la mayor cantidad de consumidores y por tener las condiciones necesarias para el normal funcionamiento de un centro de procesamiento de alimentos.

**Ayacucho**

Fue fundada como San Juan de la Frontera de Huamanga y conocida también como Huamanga, es la capital de la provincia de Huamanga y del departamento de Ayacucho. Se encuentra a una altitud de 2746 msnm, situada en la vertiente oriental de la cordillera de los Andes y se caracteriza por su clima agradable, templado y seco, con brillo solar todo el año. Se le conoce como la «Ciudad de las 33 Iglesias», y «Ciudad Señorial» por su arquitectura, tradición y arte. Y tiene templos coloniales que son un conjunto arquitectónico y artístico más notables del Perú.

Los distritos urbanos de la ciudad de Ayacucho están formados por: Ayacucho, Carmen Alto, Andrés Avelino Cáceres, Jesús Nazareno y San Juan Bautista.

Figura 16

Alternativas de macro localización de proyecto (alternativa I)



Nota: Elaboración propia.

### Huanta

Pertene a la Región Ayacucho, situado a 2627 msnm; tiene un clima cálido templado y es reconocida como "La Esmeralda de los Andes". y la ciudad de Huanta es la capital del Distrito de Huanta y la Provincia de Huanta, Perú. Es la segunda ciudad de mayor población de la región luego de la capital Huamanga, Huanta constituye el nexo principal entre la zona del VRAEM y la capital Huamanga.

Figura 17

Alternativas de macro localización de proyecto (alternativa II)



Nota: Elaboración propia.

### 3.2.1.1 Análisis de factores cuantitativos

#### A. Costo y disponibilidad de materia prima

Este factor es importante para la ubicación de la planta industrial, debido a que es necesario proporcionar un suministro constante de materias primas de la calidad requerida. Por lo tanto, cuanto más cerca estén las materias primas, más baratas se pueden obtener, porque se reduce el costo de transporte, y esto abarata el costo del producto.

Los establecimientos de faenado de pollos que cuentan con la autorización sanitaria correspondiente se encuentran ubicados en la ciudad de Ayacucho. Por tanto, la ciudad de Ayacucho representa una mejor alternativa de localización con relación a la ciudad de Huanta.

#### B. Mercado

La muchedumbre de consumidores forma una parte principal para ubicar y dar sitio la aparición de plantas. Se establece que a mayor número de habitantes es mayor la demanda. Por lo tanto, el mercado es primordial para la ubicación ya que está en contacto constante con las clientelas de los productos.

La tabla 43, muestran el % de la población de las localizaciones planteadas.

Tabla 43

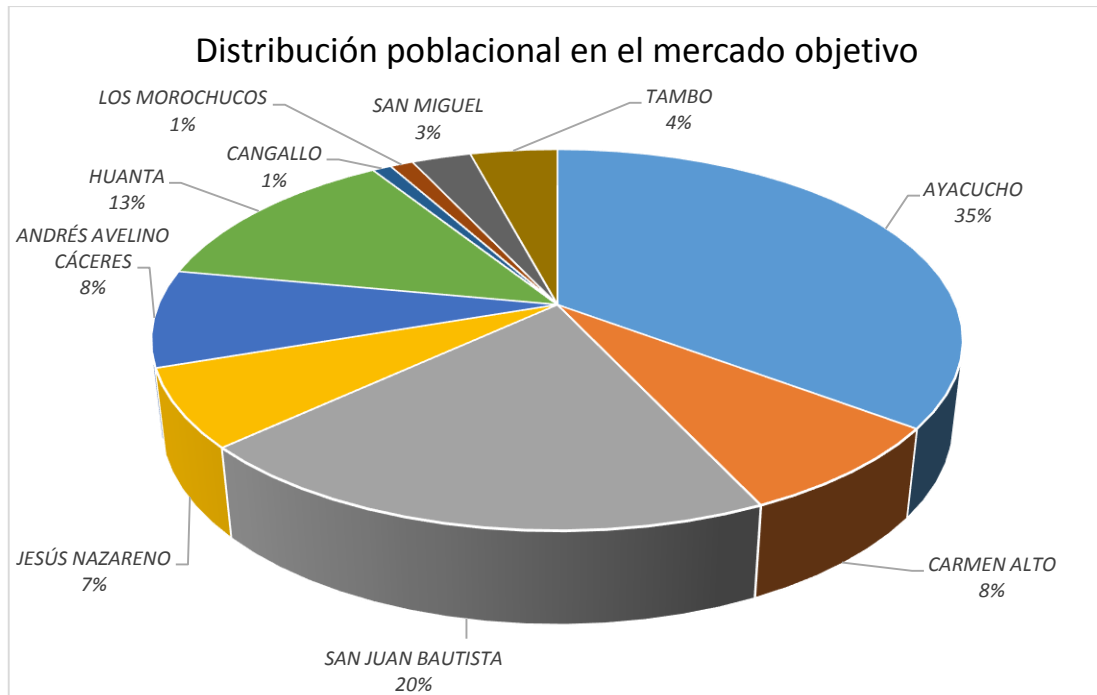
Población potencial (2022)

DISTRITOS	POBLACION URBANA	NUMERO DE FAMILIAS
AYACUCHO	92 793,00	18 559,00
CARMEN ALTO	20 565,00	4 113,00
SAN JUAN BAUTISTA	52 883,00	10 577,00
JESÚS NAZARENO	17 465,00	3 493,00
ANDRÉS AVELINO CÁCERES	21 704,00	4 341,00
HUANTA	34 336,00	6 867,00
CANGALLO	2 378,00	476,00
LOS MOROCHUCOS	2 911,00	582,00
SAN MIGUEL	7 431,00	1 486,00
TAMBO	10 928,00	2 186,00
<b>TOTAL</b>	<b>263 394,00</b>	<b>52 680,00</b>

Nota: Población proyectada en base a los datos del censo (2017).

Figura 18

Distribución poblacional del mercado objetivo.



Nota: Población proyectada en base a los datos del censo (2017).

Del cuadro y su respectivo gráfico, la ciudad de Ayacucho, se encuentra más cercana a la población objetivo que representa el 79,99% de la población total y en el caso de la ciudad de Huanta sólo se encuentra más cercana al 20,01% de la población total. Por lo tanto, teniendo estas consideraciones y poder reducir los costos por el transporte del producto final, dando como mejor alternativa a la ciudad de Ayacucho para su localización.

### C. Transporte

En la tabla 44, muestra el costo por kg de transporte, lo que implica la instalación en uno de estos dos lugares estudiados para la ubicación de la planta. La instalación de la planta en la ciudad de Ayacucho, se tiene la ventaja de estar cerca a los proveedores de las materias primas, lo que también afecta el costo de transporte de las materias primas. Por ende, se obtiene mejores opciones para poder instalar la planta.

La ciudad de Huanta, esta ubicado a 49 Km aproximadamente de la ciudad de Ayacucho, por lo que esto generará incurrir en mayores costos adicionales por los transportes tanto de las materias primas como de otros requerimientos de la planta.

- **Transporte de materia prima**

Para el transporte de las materias primas hacia las ciudades de Ayacucho y Huanta se cuenta con carreteras asfaltadas y afirmadas. En la tabla 41, se detalla la distancia y los costos de los transportes para dar con las localizaciones planteadas entre las alternativas mostrados.

Tabla 44

Costo de transporte de materia prima.

LOCALIZACIÓN DE LA PLANTA	UBICACIÓN DE MATERIA PRIMA	TIPO DE VÍA	DISTANCIA (KM)	FLETE (S/. /Kg)
Ayacucho	Ayacucho	Asfaltado	5,00	0,06
Huanta	Ayacucho	Asfaltado	49,00	0,10

**Nota:** Ministerio de transportes y comunicaciones 2 016.

Como se detalla en la tabla 44, el costo del transporte de las materias primas depende de la distancia, debido a la cercanía de los centros productivos de Ayacucho es favorecido.

- **Transporte de insumos y empaques**

Desde la ciudad de Lima se embarcan los insumos y empaques en general necesarios para el procesamiento del producto. La siguiente tabla muestran los costos y las distancias para las alternativas de localización.

Tabla 45

Costo de transporte de insumos

LOCALIZACIÓN DE LA PLANTA DE	UBICACIÓN INSUMOS	TIPO DE VÍA	DISTANCIA (Km)	FLETE (S/. /Kg)
Ayacucho	Lima	Asfaltado	559,00	0,15
Huanta	Lima	Asfaltado	608,00	0,18

**Nota:** Ministerio de transportes y comunicaciones 2016.

En la tabla 42, se puede observar que los costos de los transportes de los insumos y materiales necesarios para la planta es más económico para la localidad de Ayacucho que para la de la ciudad de Huanta, los transportes se realizarán por la Vía Libertadores, ya que se encuentra en mejores condiciones que la ruta Huanta - Huancayo. De esto se concluye que la macro localización es en la ciudad de Ayacucho que es una mejor alternativa.

- **Transporte de producto terminado**

Con las delimitaciones de los mercados el 77,99% pertenece a la ciudad de Ayacucho, y los productos terminados se trasladarán a este mercado en su mayoría, y el resto a la ciudad de Huanta que representa el 13,04%. En la tabla 46, se alcanzan los costos, distancias en cada distrito que comprende el mercado objetivo de los transportes de productos terminados como alternativas.

Tabla 46

Fletes de transporte de producto terminado.

RUTAS	DISTANCIA (km)	FLETE S/./kg
Ayacucho – San Miguel	86,00	0,10
Ayacucho – Tambo	80,00	0,10
Ayacucho - Huanta	49,00	0,10
Ayacucho – Cangallo	89,60	0,10
Ayacucho – Los Morochucos	67,70	0,10
Ayacucho – Distritos Urbanos	10,00	0,06
Huanta – Ayacucho	49,00	0,10
Huanta – San Miguel	104,00	0,15
Huanta – Tambo	91,70	0,15
Huanta – Huanta (Distrito de Huanta)	5,00	0,05
Huanta – Cangallo	138,60	0,16
Huanta – Los Morochucos	116,60	0,15

Nota: Ministerio de Transportes, Comunicaciones, Vivienda y Construcción.

#### **D. Costo y disponibilidad de agua**

Con el análisis de este factor se considera la fuente de abastecimiento, la planta de tratamiento y el costo por metro cúbico.

La disponibilidad de agua es un factor preponderante debido a que ninguna planta de procesamiento puede operar sin agua ya sea para enfriamiento y/o calentamiento o para usarlo directamente en el procesamiento y las etapas del



elaboración de los productos; en tanto, es mejor colocar las unidades de producción en lugares donde el agua sea constante. También disponible para satisfacer necesidades futuras.

El otro factor primordial es la instalación de desagüe, las eliminaciones de los desechos generados elevasen el costo de los productos terminados.

- **Abastecimiento de agua potable en la ciudad de Ayacucho**

Quicapata cuenta con agua tratada, cuyo suministro se realiza mediante el canal proveniente de Chiara y las filtraciones provenientes de la obra Túnel de Río Cachi: los consumos del agua potable promedio de la población ayacuchana es de 363,00 L/seg, por lo que se cuenta con dos tanques de tratamiento de unos 720,00 L/seg. Los costos máximos por m<sup>3</sup> del agua es de S/.2,05 soles.

- **Abastecimiento de agua potable en la ciudad de Huanta**

El consumo del agua potable es de 80,00 L/seg. Y el abastecimiento es de 110,00 L/seg.

En la tabla 47, se aprecia la disponibilidad y los costos y del agua potable.

Tabla 47

Tarifa de agua potable según alternativas.

FACTOR	HUAMANGA	HUANTA
	CANT/COSTO	CANT/COSTO
<b>AGUA:</b>		
Disponibilidad	720,00 L./seg.	110,00 L./seg.
<b>Costo:</b>		
Mínimo	1,12 S/. m <sup>3</sup>	1,12 S/. m <sup>3</sup>
Máximo	2,05 S/. m <sup>3</sup>	2,05 S/. m <sup>3</sup>

Nota: Empresa Prestadora de Servicios de Agua y Alcantarillado.

De este análisis, se concluye que la nueva unidad productiva podría ubicarse desde este punto de vista indistintamente en las dos alternativas de localización planteadas.

## E. Costo y disponibilidad de energía eléctrica

Se calculará con los costos de la potencia de la energía en Kw-h.

El factor de mayor incidencia en la producción es contar con la suficiente energía, es elemental para el buen funcionamiento de la planta porque todas las

areas contarán con este servicio, y su desabastecimiento hará que se paralice la producción de la planta.

- **Huamanga**

El costo por Kw-hr es de 0,339 soles, todos los distritos urbanos en tienen una línea de transmisión de Mantaro - Cobriza – Huanta – Ayacucho, abasteciendo con una potencia de instalación de 15,00 Mega-watts, y los consumos de las horas punta es de 8,00 Mega-watts. Además, actualmente se está realizando la ampliación e instalación de mayor capacidad.

- **Huanta**

El costo por Kw-h es de 0,339 soles. Igualmente se tiene una línea de transmisión de Mantaro – cobriza – Huanta - Ayacucho con una instalación de las potencias de 15 Mega-watts, y sus consumos en las horas punta es de 1,50 Mega-watts.

Se concluye que se pueden realizar las instalaciones de la planta y las dos alternativas tienen este servicio.

## **F. Disponibilidad de terreno**

Uno de los principales factores de localización para la instalación de la planta, son las disponibilidades de los terrenos, su costo y el fácil acceso. La industria debe estar ubicada en áreas industriales demarcadas, y los terrenos deben tener instalaciones eléctricas, desagüe, agua potable, así como los precios de terrenos razonables, costo conveniente de infraestructura y con salidas a las vías de transportes, teniendo en cuenta la expansión a las zonas urbanas.

Cada uno de las alternativas existe terreno disponible en la parte urbana como rural; sin embargo, existe una brecha diferenciada entre ambas alternativas, tanto la ciudad de Huanta como Ayacucho cuentan con lugares industriales para poder ser ubicado la planta. Los costos de los terrenos urbanos, por m<sup>2</sup> se detallan en la tabla siguiente:

Tabla 48

Costo de terreno.

<b>CIUDADES</b>	<b>PRECIO S./m<sup>2</sup></b>
Ayacucho	150,00
Huanta	120,00

Nota: Oficina de catastro de las municipalidades provinciales.

En la tabla 48, se detalla que ambas alternativas cuentan con disponibilidad de terrenos. No obstante, en la ciudad de Huanta los costos de los terrenos por m<sup>2</sup> es más económico que de la ciudad de Ayacucho (provincia de Huamanga). Analizando los costos de los terrenos conviene ubicar la planta en la ciudad de Huanta.

### G. Mano de obra

Para cada empresa es fundamental la mano de obra y garantizara un buen funcionamiento de la planta. Por lo tanto, se necesita contar con trabajadores calificados y no calificados en el lugar donde se construirá la empresa.

Tabla 49

Población económicamente activa y no activa según provincia.

PROVINCIA	PEA		NO PEA
	OCUPADA	DESOCUPADA	
Huamanga	42831	2200	91436
Huanta	17385	384	34786

Nota: Censo Nacional, 2017, X de población y VII de vivienda.

La disponibilidad de mano de obra, está garantizada en las dos alternativas propuestas, debido a la existencia de desempleo por la escasez de fuentes de empleo accesibles para la población en las dos ciudades en estudio.

### H. Infraestructura social y servicios públicos

Este elemento es muy influyente en las elecciones de la localización de la planta; en la inversión suele ser o no excluyentes, en mayor o menor grado, Lo que se supondría el aumentaría los costos de operación. Se analizarán las comunicaciones existentes y los servicios financieros y, lo que permite realizar transacciones financieras y comerciales.

- **Ayacucho**

Los distritos urbanos en análisis de la provincia de Huamanga, cuenta con medios de comunicaciones de radio, teléfono, fax, etc. También existen diversas cajas rurales, bancos, etc. Cuentan también con 3 centros principales de salud

humana, Universidades e Institutos Tecnológicos que comparado con la ciudad de Huanta existe mucha diferencia.

- **Huanta**

La ciudad de Huanta tiene todos los servicios, la diferencia es la infraestructura social, cuenta con una Universidad, en cuanto a las otras infraestructuras son pequeñas y menos equipadas que no logran satisfacer las demandas de los pobladores.

De acuerdo a lo anterior, se puede concluir que Ayacucho es la ciudad con mejores condiciones de macro localización.

### **3.2.1.2 Análisis de factores cualitativos**

- **Factores ambientales; clima y temperatura**

La provincia de Huanta y el distrito de Huanta se encuentra a 2628 m.s.n.m. de altitud, tiene un clima templado y seco, asentada a 12°56'40" de Latitud Sur y 74°15'01" de Longitud Oeste, presenta una temperatura de 4,10°C a 26,00°C y las temperaturas promedias son de 16,40°C; precipitación fluvial de 527 mm<sup>3</sup>, humedad mínima de 44,50%, máxima de 66,10% y media de 54,60%. Los distritos de Ayacucho, Jesús Nazareno, San Juan Bautista, Andrés Avelino Cáceres y Carmen Alto (Distritos urbanos de la provincia de Huamanga), se encuentra a 2746 m.s.n.m. de altitud, tienen un clima templado seco, las precipitaciones pluviales son se dan en los meses de diciembre a marzo, con 13°09'56" de Latitud Sur y a 76°13'40" de Longitud Oeste, cuentan con una temperatura 14,5°C a 24,60°C, y el promedio de 7,40°C, las precipitaciones pluviales anualmente es de 593 mm<sup>3</sup>, Hr, mínimo es de 32,00%, y máximo de 83,00% y media de 56,00%.

- **Políticas de descentralización**

Se promueve por el gobierno con la Ley N° 22407 del Artículo 64, promocionando las creaciones de empresas en el interior del país y se definen como: Empresas Industriales y descentralizadas. Con el fin de la aceleración del desarrollo social y económico de otras regiones del país. Utilizando la ley la planta sera con los beneficios como la exención del impuesto a los tributos e inversiones.

El departamento de Ayacucho, desde el punto de vista político constituye uno de los principales focos para brindar mejores atenciones del gobierno de turno.

- **Incentivos tributarios**

Las leyes generales industriales es la Ley 23407, y la Promoción Industrial del Capítulo III, Artículo 68, permite los siguientes incentivos tributarios a las empresas industriales descentralizadas.

- a.1) Se podrá reinvertir la utilidad hasta en 73% por tener mayores índices de selectividad.
- a.2) Se exoneran hasta el 50,00% de los impuestos a los patrimonios empresariales.
- a.3) Eliminación y reducción de los impuestos a la Revaluaciones de los activos fijos.
- a.4) Desde 1 984, las capitalizaciones de los excedentes de revaluaciones no estuvieron sujetas a ningún impuesto, y tampoco lo establecido por el Artículo 24° de la Ley 23337.
- a.5) Se da los impuestos a las rentas, el monto que resulta de la multiplicación de la tasa promedio del mismo por el 40% del resultado de las operaciones.
- a.6) Se exonera los impuestos de Alcabalas de Enajenacion y de los Impuestos adicionales de la Alcabala.

### 3.2.1.3 Análisis por calificación ponderada

La tabla 50, detalla las evaluaciones de localizaciones para el presente proyecto por el método de ponderados (Ranking de factores).

Se elaboró la tabla de calificaciones con el factor locacional y más importantes por cada zona.

Tabla 50

Escala de calificación.

CALIFICACIÓN	PUNTAJE
MUY BUENO	4
BUENO	3
REGULAR	2
DEFICIENTE	1

Nota: Elaboración propia.

En primer lugar, se prosigue a la nominación de cada uno de los factores seleccionados de acuerdo al grado de incidencia sobre la localización óptima, luego se construye una matriz en la que se ordena los códigos tanto en la parte superior

(abscisa) como en el margen izquierdo (ordenada) de la matriz, confrontando con cada uno de los demás, menos consigo mismo. Los valores obtenidos vienen a ser los factores de ponderación en base a 100%. Como se detallan en la tabla 51.

Tabla 51

Ponderación de factores.

<b>FACTORES DE LOCALIZACIÓN</b>	<b>NOMINACIÓN</b>	<b>PONDERACIÓN</b>
Cercanía a fuentes de abasto de materia prima	A	10
Cercanía al Mercado	B	10
Mano de obra	C	6
Costo de materia prima	D	8
Costo de terreno	E	4
Transporte	F	6
Agua	G	6
Energía eléctrica	H	6

Nota: Elaboración propia.

El ordenamiento de los factores de localización de acuerdo a su prioridad en el proyecto y su respectiva calificación; se presenta en la tabla 49.

Tabla 52

Análisis ponderado de la macro localización.

<b>FACTORES</b>	<b>PONDERACIÓN</b>	<b>AYACUCHO</b>		<b>HUANTA</b>	
		<b>CALIFICACIÓN</b>	<b>PUNTOS</b>	<b>CALIFICACIÓN</b>	<b>PUNTOS</b>
A	10	4	40	2	20
B	10	4	40	2	20
C	6	4	24	3	18
D	8	4	32	4	32
E	4	2	8	4	16
F	6	3	18	3	18
G	6	4	24	4	24
H	6	4	24	4	24
<b>TOTAL</b>			<b>210</b>		<b>172</b>

Nota: Elaboración propia.

Con los resultados obtenidos de la tabla 52, se da como mejor localización a la ciudad de Ayacucho, se da una puntuación de 210 al ponderar la ciudad de Huanta y la de Ayacucho.

### 3.2.1.4 Análisis por costos

Lo más adecuado es realizar los análisis de macro localización por costos. Al ser elegido la ubicación final de la planta de proceso, el costo actual y el cálculo del costo se realizan a expensas del valor anual de las capacidades máximas para los horizontes del proyecto, en función de la viabilidad de todo el proyecto. Para el cual se utiliza la siguiente relación matemática que nos ayudará a determinar los valores presentes de los costos anuales de cada una de las alternativas planteadas.

$$VP = CT \times \frac{\{[1 - i]^n - 1\}}{\{[1 + i]^n \times i\}} \dots \dots \dots \text{Ec. 3.1}$$

Para determinar el valor presente neto (VP), se tiene:

- Suponiendo que los costos totales anuales seguirán siendo los mismos o permanecerán constante en los horizontes de planificación del proyecto.
- n = 10 años (horizontes de planeamiento del proyecto).
- i = Costo de oportunidades del capital es 18,18%.
- CT = Costo total.

Tabla 53  
Análisis de la macro localización por costos.

Concepto	Unidad	Cantidad	PRECIOS (US \$)		CIUDADES	
			Huanta	Ayacucho	Huanta	Ayacucho
Materia prima	Kg	149 562,00	2,31	2,31	346 208,33	346 208,33
Transporte de materia prima	Kg	149 562,00	0,03	0,02	4 616,11	2 769,67
Transporte de productos	Kg	200 000,00	0,04	0,03	7 818,93	6 172,84
Transporte de insumos	Kg	80 763,38	0,06	0,05	4 486,85	3 739,05
Terreno	m2	1003,00	37,04	46,30	37 148,13	46 435,17
Agua	m3	2 366,40	0,49	0,49	1 169,00	1 169,00
Energía eléctrica	Kw-h	57 748,88	0,17	0,17	9 817,31	9 817,31
Combustible (galones diésel)	gln	3 761,19	3,24	3,09	12 187,38	11 607,03
Leña	kg	8 100,00	0,34	0,31	2 753,19	2 502,90
Construcción civil	Global	342,36	282,38	256,71	96 674,62	87 886,02
<b>TOTAL</b>					<b>522 879,86</b>	<b>518 307,31</b>
<b>Valor presente (VP)</b>					<b>2 334 913,91</b>	<b>2 314 495,22</b>

Nota: Elaboración propia.

En el análisis con los valores obtenidos de macro localización por costos (tabla 53), Se ha determinado que la ciudad de Ayacucho es el más adecuado para

ubicar la planta, ya que genera costos menores a que si se localizara en la ciudad de Huanta.

### 3.2.1.5 Propuesta de macro localización

Obtenido los resultados valorados en los análisis de ponderaciones (tabla 53) tienen como respuesta más adecuada para la ubicación de la planta será en la ciudad de Ayacucho por aglutinar mejor condición. Del análisis de macro localización de costos (tabla 54) se elige por tener menores costos y mayor rentabilidad.

La figura 19, detalla la ubicación geográfica de la macro localización.

Figura 19

Macro localización de proyecto.



Nota: Elaboración propia.

### 3.2.2 Micro localización

Definido la macrolocalización, de la planta de proceso, se procede a la determinación de la micro ocalización. Dentro de la localidad de Ayacucho, se han considerado tres alternativas de localización:

- Alternativa I: Barrio Miraflores (distrito de San Juan Bautista).
- Alternativa II: Asociación Mariano Melgar (distrito de Carmen Alto).



- Alternativa III: Asociación Santísima Trinidad - Mollepata (distrito de Ayacucho).

## **Análisis de factores microlocacionales**

### **Materia prima**

Con relación a la cercanía a los establecimientos de faenado de pollos, la alternativa I, es la mejor ubicación, en vista que los establecimientos se encuentran en el distrito de San Juan Bautista, por lo que, el costo incurrido en el transporte será menor, además del tiempo de recorrido hasta la planta de procesamiento.

### **Servicios**

- **Energía Eléctrica.** El terreno donde se ubicará la planta industrial porque cuentan con redes primarias de energía eléctrica.
- **Agua.** Las tres alternativas de micro localización planteadas presentan las mismas condiciones.
- **Combustible.** En las tres zonas de evaluación existen locales para la venta y expendio de combustibles de la misma calidad, precio y cantidad.
- **Comunicación.** En las dos primeras alternativas son parecidos, porque cuentan con medios de comunicación de servicios de Internet, teléfono, radiocomunicación y televisor por cable, etc., y la alternativa III aún no cuenta con algunos medios de comunicación.
- **Transporte.** Fácil accesibilidad y disponibilidades de transportes se da en la Alternativa I, porque tiene el mejor acceso desde el punto de origen de las materias primas; sin embargo, la fluidez del transporte en las alternativas I y II para transportar los productos finales hacia el mercado objetivo se tendrá problemas de tráfico.

### **Terreno**

Los estudios geológicos demuestran que los terrenos ubicados en la Asociación Mariano Melgar, son de consistencia rocosa, la cual dificulta para las obras civiles; mientras en el barrio de Miraflores, se cuenta con extensiones disponibles de terreno para el proyecto, además de que los terrenos no tienen las desventajas de la alternativa I, los terrenos son uniformes, fácil accesibilidad a las

principales vías comunicativas, para los transportes de materias primas y PT, se tendría dificultades en el caso del traslado de los insumos y materiales que llegan de la ciudad de Lima. La Asociación Santísima Trinidad - Mollepata cuenta con las siguientes ventajas:

- Terreno con extensión superior al requerido.
- Uniformidad topográfica del terreno sin pendientes.
- Accebilidad con las vías de comunicación para los transportes de insumos, materias primas, empaques y PT.
- Fácil acceso a las vías comunicativas para los transportes de materias primas, insumos, empaques y PT.

### **Condiciones de Clima**

Las tres alternativas propuestas tienen características climáticas similares y no existe diferencia entre ellas.

### **Infraestructura de Servicios Sociales**

- **Salud.** Evaluando las tres alternativas tienen acceso a hospitales, centros de salud, clínicas, etc.
- **Educación.** En este sentido, todas las alternativas tienen acceso a instituciones educativas en los tres niveles. Según los análisis realizados, se concluyó que el distrito de San Juan Bautista es el lugar más adecuado para la instalación de la planta, y el terreno se encuentra ubicado en el barrio de Miraflores, especialmente en la Avenida Dinamarca 362, debido a que se encuentra con todos los requisitos y condiciones exigidas.



## **CAPITULO IV: INGENIERÍA DEL PROYECTO**

Optimiza la función de producción de los estudios de ingeniería tiene como objetivo encontrar el uso de recurso disponible en la producción de bienes.

La transformación de recursos en pructo terminados a través del método específico combinando a los factores como equipo, uso de materiales, mano de obra, procedimientos y métodos constituyen procesos productivos; Por tanto, estribando de cómo se realice la transformación, se obtendrá diferentes procesos; dependerá de la característica de los productos, insumo uzados y las limitaciones financieras y de mercados.

El grado de inversión, costos e ingresos depende más del método elegido, por el tipo de bienes de capital, tales como equipos auxiliares, herramientas, lugares de trabajo, vehículos internos, espacio ocupado físicamente, áreas de almacenamiento, descarga, etc., se basan en el modelo técnico que se utiliza para su trabajo proporcional. Proporciona una descripción del proceso de producción, balances de energías, diseños, selecciones y especificación de maquinarias y equipos, requisitos de diseño para el trabajo como materias primas y energías, evaluados de acuerdo a los balances de materias y energías de los procesos seleccionados.

#### **4.1 PROCESO PRODUCTIVO DE HOT DOG Y JAMONADA**

Los productos que se obtendrán son el Hot dog y la Jamonada, embutidos escaldados de mayor demanda en cuanto a los demás embutidos, tanto en el mercado delimitado como en el mercado nacional.

Elaborado los productos con la materia prima principal a usar es la carne de pollo, enriquecida con piel de pollo emulsificado con la sangre bovina. A continuación, se describe los procesos productivos.

##### **A. Recepción y pesado de materia prima**

Se debe realizar una inspección organoléptica antes de recibir la carne, sangre bovina y la grasa, para que el producto final no se altere. Se deben realizar análisis de acidez, pH, capacidades de retención, rendimiento precedentemente de su proceso. El transporte de la carne y la sangre bovina debe de ser lo más higiénico posible y en vehículos refrigerados, para luego ser almacenado en cámara de refrigeración a 4.00°C, la carne de pollo y la grasa de cerdo; la sangre bovina y piel de pollo son almacenados en una cámara de congelación a -16 °C.

##### **B. Despellejado y Deshuesado**

Pesados las materias primas (carcasa de pollo), proceden al despellejado (insumo importante para la preparación de la emulsión con sangre bovina y enriquecer el producto final) y deshuesado, es decir se separa la carne de los huesos, haciendo uso de mesas de aceros inoxidable y en condiciones ambientales, usando tinajas, cuchillos, etc. Las pérdidas de los huesos en cuanto a la carcasa de los pollos, es de 46,23%, en cuanto a la piel, este representa el 7,02% que es almacenada a -16.00°C.

##### **C. Trozado y molienda**

Se realiza con el cortado de la carne, piel y grasas de pollo en pequeños trozos para suministrar adecuadamente a los procesos de las moliendas, la carne trozada debe tener entre 5 a 10 cm. En la piel y grasa de pollo.

Las pérdidas en cuanto al trozado que se adhieren a los cuchillos y mesas son de aproximadamente 0,10 % para carnes, en cuanto a la piel de pollo las pérdidas representan el 0,05%.

#### **D. Curado**

Se efectúa el curado en seco de la carne que representa el 81,61%, con la emulsión de piel de pollo con sangre bovina que representa el 18,39% y tiene la siguiente composición (piel de pollo 66,67% emulsificado con sangre bovina 33,33%) (Márquez et al., 2006). A la mezcla se espolvorea de una mezcla de cloruro de sodio (3,55%); azúcar (0,30%) y polvo praga (0,11%), mezclando adecuadamente. La función de Curasal es conservar, producción de color rosado constante y que permanezca hasta después de la cocción y los desarrollos de sus características organolépticas (aroma, sabor, color). Durante esta etapa se tiene una pérdida de 0,20 %, en este caso la pérdida es el líquido eliminado (salmuera) de las carnes durante el curado.

#### **E. Refrigeración**

En esta etapa el curado ingresa a refrigeración a 3°C x 24 horas, para hacer más efectivo el proceso de curado, es decir durante este reposo la sal de cura, azúcar y la sal son captadas por la mezcla, para acentuar el sabor, aroma, colores característicos de los productos.

#### **F. Mezclado**

La mezcla refrigerada (55,00%), antes de realizar el coterizado se mezcla con grasa de cerdo (20,00%) y proteína texturizada previamente hidratada (25,00%).

#### **G. Coterizado**

El proceso de coterizado consiste en las destrucciones mecánicas de fibra muscular y crea una emulsión o liga entre las proteínas musculares (miosina), el agua y las grasas. Las cantidades de grasas en la emulsificación debe controlarse en relación con el agua-fase proteína, en un tiempo de 10 a 12 minutos. A temperaturas superiores a 16°C, la emulsión se separa o se destruye. La emulsificación y la trituración se realiza en la máquina de cúter, cuyo nombre proviene de la palabra inglesa "to cut" es decir, to cut, que en realidad son máquinas cortadoras y mezcladoras y el principio de funcionamiento es de que un plato o recipiente que tiene un movimiento rotativo, en el centro un vástago (eje) con un conjunto de cuchillas (de 2 a 12) de varias formas, pero generalmente en forma de media luna, que giran rápidamente.

En este proceso ingresa la mezcla, hielo (25,00%); a la mezcla molida finamente se adiciona; aditivos (0,90%), condimentos (1,05%), fécula (10,00%), sal (2,50%) y la mitad del hielo, mezclando para una mejor uniformización de la masa seguido la otra mitad del hielo (Agregar hielo ayuda a bajar la temperatura de la masa durante el proceso y es una forma muy segura de prevenir el crecimiento bacteriano). Al final del proceso se obtiene una emulsión más estable, homogénea y suficientemente fina, bien ligada y consistente. En este proceso se tiene una pérdida de 0,15%, que pueden haber quedado adheridas a las cuchillas y/o tazón.

La ventaja del cuterizado es:

- Calidad. En el molido y cortado de la carne de pollo son de mejores calidades.
- Tratamientos caloríficos. Permiten reducir los contenidos de microorganismos, favorecen en la coagulación y congelación de la proteína.
- Versatilidades. Gracias a los juegos de cuchillas y las velocidades regulables del cúter se obtiene masas de mejores calidades.
- Suspensión. La masa es fijada aplicando polifosfato (Montafos).

#### **H. Mezclado (Jamonada)**

Se mezclan la carne curada en trocitos más la masa cuterizada, esta etapa corresponde a la obtención de jamonada, para darle la apariencia de carne en trozos. Proceso que se lleva a cabo por unos 3-5 min, durante esta etapa es recomendable que la temperatura se mantenga por debajo de 10°C.

#### **I. Embutido (Hot dog y Jamonada)**

Es un proceso previo para el hot dog y la jamonada, el proceso da en embutir o introducir la masa de carne en tripas artificiales impermeables que corresponden al de hot dog que será embutido y torcido de los extremos, siendo de 15 cm de largo por 2 cm de diámetro, cada salchicha pesa 33,33g; en el embutido hay pérdidas de 0,11% de masa. las máquinas embutidoras que se utilizan son especiales, los cuales embuten la masa cárnica a presión y tratan de mantener la calidad y la uniformidad en la distribución de los diversos componentes de la mezcla. Para el caso de jamonadas; se utiliza una embutidora seguida a continuación una máquina engrapadora, poniendo un clip o grapa de metal automáticas y en forma continua engrapa una o varias unidades. Las tripas artificiales tienen las siguientes dimensiones: diámetro 10,16 cm y longitud de 30,48 cm, con un peso de 2,00 Kg.; en esta etapa no hay ninguna pérdida.

#### **J. Ahumado (Hot Dog)**

El ahumado es uno de los métodos más antiguos de conservación de alimentos, que produce productos con sabor, olor y color aceptables para el consumidor. Estas propiedades son proporcionadas por los componentes presentes en el humo. Los ingredientes mencionados utilizados en los alimentos son agentes multifuncionales; funcionan como factores aromáticos, bacteriostáticos y antioxidantes. Ayuda a conservar los alimentos al impregnar los productos químicos conservantes del humo por la acción combinada de estos conservantes y por las acciones deshidratadoras de las superficies. Los parámetros generales son: temperatura de 70°C x 30 minutos, en la cámara de ahumado provisto de armarios, para el ahumado se utilizará como fuente de humo leña de maderas no resinosas como el huarango. Durante el proceso hay una pérdida de 0,10 % del peso inicial de las salchichas.

#### **K. Escaldado (Hot Dog y Jamonada)**

Este proceso se realiza con tratamiento térmico en el cual afecta en gran medida las estructuras de los productos, también cambian el color de la carne, priva las actividades enzimáticas y los crecimientos microbianos. El proceso del escaldado se realiza sumergiéndose el producto embutido en marmitas con el agua a temperaturas de 75 a 80 °C. En el caso del Hot dog, el tiempo de escaldado es de 15 minutos, y para la jamonada de 2,5 horas. En esta etapa las pérdidas se dan por evaporación del agua de escaldado 1,0 % y 2,0 % respectivamente.

#### **L. Enfriado (Hot Dog y Jamonada)**

Después del tratamiento térmico, es necesario un enfriamiento rápido para evitar el crecimiento microbiano y la pérdida por evaporación de la superficie del producto. Necesita enfriarse a temperatura ambiente, luego pasara a la sala de empaque y luego a las cámaras de almacenamiento.

Se llevan en tinas de acero inoxidable la inmersión total de los embutidos, tanto para el Hot dog y Jamonada; el agua ingresa en una relación de (1,5:1).

#### **M. Envasado y empackado**

Se realiza para el Hot dog y la Jamonada, se utiliza un equipo de empackado al vacío. Se empackarán de 03 unidades de 33,33g (100g) en el caso del hot dog y de 10 tajadas de Jamonada de aproximadamente 10g/tajada (100 g) se usa empaques



mixtos de película interior de polietileno y de soporte exterior de poliamida, por las buenas capacidades de soldados por el calor.

#### **N. Almacenamiento**

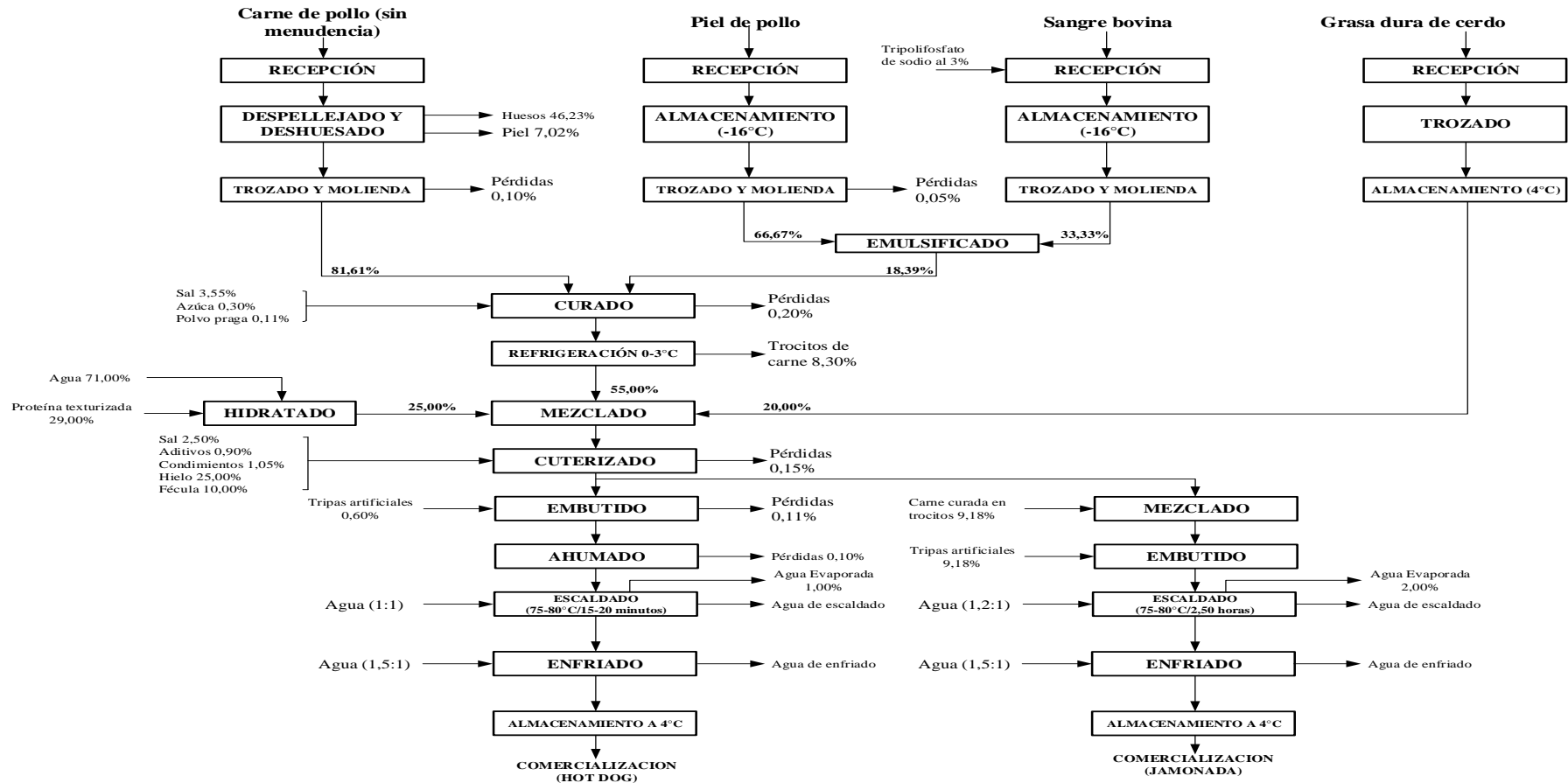
Deben ser almacenados, los embutidos escaldados y empacados a una temperatura de refrigeración en las cámaras frigoríficas o congeladores a temperaturas entre -1 a 5 °C, y una humedad relativa del 90,00% aproximadamente.

#### **4.2 DIAGRAMAS DE BLOQUES CUALITATIVO DE HOT DOG Y JAMONADA**

En el diagrama de bloque de las obtenciones del producto de los que el proyecto ofrecerá en el mercado delimitado, se detalla en la figura 21.

Figura 21

Diagrama de bloques cualitativo de “Hot Dog y Jamonada”



Nota: Elaboración propia.

### 4.3 BALANCE DE MATERIA

Permite determinar las cantidades de las materias primas, diversos materiales e insumo utilizados en los procesos de producción de cada producto. A partir de estos resultados se diseñarán y se determinara el dimensionamiento de cada uno de los equipos y ambientes necesarios. En las tablas siguientes se presentan los balances de materia del proceso productivo para un día de producción del 100% de la capacidad establecida. Se presentan unos balances de materias para la producción diaria de 400.00 kg de hot dog y 266.67 kg de jamona, trabajando en un turno de 8 horas y 300 días anuales. (Márquez, 2016).

#### A. BALANCE DE MATERIA DE HOT DOG Y JAMONADA

##### CARCASA DE POLLO:

Tabla 54

Recepción y pesado

ENTRADA			SALIDA		
DESCRIPCIÓN	Kg.	%	DESCRIPCIÓN	Kg	%
Carcasa de pollo	465,84	100,00%	Carcasa de pollo	465,84	100,00%
<b>TOTAL</b>	<b>465,84</b>	<b>100,00%</b>	<b>TOTAL</b>	<b>465,84</b>	<b>100,00%</b>

Nota: Elaboración propia.

Tabla 55

Despellejado y deshuesado

ENTRADA			SALIDA		
DESCRIPCIÓN	Kg.	%	DESCRIPCIÓN	Kg	%
Carcasa de pollo	465,84	100,00%	Carne de pollo	217,78	46,75%
			Huesos	215,36	46,23%
			Piel de pollo	32,70	7,02%
<b>TOTAL</b>	<b>465,84</b>	<b>100,00%</b>	<b>TOTAL</b>	<b>465,84</b>	<b>100,00%</b>

Nota: Elaboración propia.

Tabla 56

Trozado y molienda

ENTRADA			SALIDA		
DESCRIPCIÓN	Kg.	%	DESCRIPCIÓN	Kg	%
Carne de pollo	217,78	100,00%	Carne trozada y molida	217,56	99,90%
			Pérdidas	0,22	0,10%
<b>TOTAL</b>	<b>217,78</b>	<b>100,00%</b>	<b>TOTAL</b>	<b>217,78</b>	<b>100,00%</b>

Nota: Elaboración propia.

## PIEL DE POLLO

Tabla 57

Recepción y pesado

ENTRADA			SALIDA		
DESCRIPCIÓN	Kg.	%	DESCRIPCIÓN	Kg	%
Piel de pollo	32,70	100,00%	Piel de pollo	32,70	100,00%
<b>TOTAL</b>	<b>32,70</b>	<b>100,00%</b>	<b>TOTAL</b>	<b>32,70</b>	<b>100,00%</b>

Nota: Elaboración propia.

Tabla 58

Almacenamiento

ENTRADA			SALIDA		
DESCRIPCIÓN	Kg.	%	DESCRIPCIÓN	Kg	%
Piel de pollo	32,70	100,00%	Piel de pollo	32,70	100,00%
<b>TOTAL</b>	<b>32,70</b>	<b>100,00%</b>	<b>TOTAL</b>	<b>32,70</b>	<b>100,00%</b>

Nota: Elaboración propia.

Tabla 59

Trozado y molienda

ENTRADA			SALIDA		
DESCRIPCIÓN	Kg.	%	DESCRIPCIÓN	Kg	%
Piel de pollo	32,70	100,00%	Piel de pollo trozada y molida	32,68	99,94%
			Pérdidas por adhesión	0,02	0,06%
<b>TOTAL</b>	<b>32,70</b>	<b>100,00%</b>	<b>TOTAL</b>	<b>32,70</b>	<b>100,00%</b>

Nota: Elaboración propia.

## SANGRE BOVINA

Tabla 60

Recolección

ENTRADA			SALIDA		
DESCRIPCIÓN	Kg.	%	DESCRIPCIÓN	Kg	%
Sangre bovina	14,85	90,88%	Sangre bovina	16,34	100,00%
Tripolifosfato de sodio al 3%	1,49	9,12%			
<b>TOTAL</b>	<b>16,34</b>	<b>100,00%</b>	<b>TOTAL</b>	<b>16,34</b>	<b>100,00%</b>

Nota: Elaboración propia.

Tabla 61  
Recepción

ENTRADA			SALIDA		
DESCRIPCIÓN	Kg.	%	DESCRIPCIÓN	Kg	%
Sangre bovina	16,34	100,00%	Sangre bovina	16,34	100,00%
<b>TOTAL</b>	<b>16,34</b>	<b>100,00%</b>	<b>TOTAL</b>	<b>16,34</b>	<b>100,00%</b>

Nota: Elaboración propia.

Tabla 62  
Almacenamiento (-16°C)

ENTRADA			SALIDA		
DESCRIPCIÓN	Kg.	%	DESCRIPCIÓN	Kg	%
Sangre bovina	16,34	100,00%	Sangre bovina	16,34	100,00%
<b>TOTAL</b>	<b>16,34</b>	<b>100,00%</b>	<b>TOTAL</b>	<b>16,34</b>	<b>100,00%</b>

Nota: Elaboración propia.

### GRASA DE CERDO

Tabla 63  
Recepción

ENTRADA			SALIDA		
DESCRIPCIÓN	Kg.	%	DESCRIPCIÓN	Kg	%
Grasa de cerdo	92,23	100,00%	Grasa de cerdo	92,23	100,00%
<b>TOTAL</b>	<b>92,23</b>	<b>100,00%</b>	<b>TOTAL</b>	<b>92,23</b>	<b>100,00%</b>

Nota: Elaboración propia.

Tabla 64  
Trozado

ENTRADA			SALIDA		
DESCRIPCIÓN	Kg.	%	DESCRIPCIÓN	Kg	%
Grasa de cerdo	92,23	100,00%	Grasa de cerdo	92,23	100,00%
<b>TOTAL</b>	<b>92,23</b>	<b>100,00%</b>	<b>TOTAL</b>	<b>92,23</b>	<b>100,00%</b>

Nota: Elaboración propia.

Tabla 65  
Refrigeración

ENTRADA			SALIDA		
DESCRIPCIÓN	Kg.	%	DESCRIPCIÓN	Kg	%
Grasa de cerdo	92,23	100,00%	Grasa de cerdo	92,23	100,00%
<b>TOTAL</b>	<b>92,23</b>	<b>100,00%</b>	<b>TOTAL</b>	<b>92,23</b>	<b>100,00%</b>

Nota: Elaboración propia.

### PROCESO GENERAL

Tabla 66  
Emulsificado

ENTRADA			SALIDA		
DESCRIPCIÓN	Kg.	%	DESCRIPCIÓN	Kg	%
Piel de pollo trozada y molida	32,68	66,67%	Emulsión de piel de pollo y sangre	49,02	100,00%
Sangre bovina	16,34	33,33%			
<b>TOTAL</b>	<b>49,02</b>	<b>100,00%</b>	<b>TOTAL</b>	<b>49,02</b>	<b>100,00%</b>

Nota: Elaboración propia.

Tabla 67  
Curado

ENTRADA			SALIDA		
DESCRIPCIÓN	Kg	%	DESCRIPCIÓN	Kg	%
Carne trozada y molida	217,56	78,50%	Carne curada	276,58	99,80%
Emulsión de piel de pollo y sangre	49,02	17,69%	Pérdida (Sol. curada)	0,55	0,20%
Sal	9,46	3,41%			
Azúcar	0,8	0,29%			
Polvo Praga	0,29	0,10%			
<b>TOTAL</b>	<b>277,13</b>	<b>100,00%</b>	<b>TOTAL</b>	<b>277,13</b>	<b>100,00%</b>

Nota: Elaboración propia.

Tabla 68  
Refrigeración

ENTRADA			SALIDA		
DESCRIPCIÓN	Kg	%	DESCRIPCIÓN	Kg	%
Carne curada	276,58	100,00%	Carne curada refrigerada	253,62	91,70%
			Carne curada (Jamonada)	22,96	8,30%
<b>TOTAL</b>	<b>276,58</b>	<b>100,00%</b>	<b>TOTAL</b>	<b>276,58</b>	<b>100,00%</b>

Nota: Elaboración propia.

Tabla 69

## Mezclado

ENTRADA			SALIDA		
DESCRIPCIÓN	Kg	%	DESCRIPCIÓN	Kg	%
Carne curada refrigerada	253,62	55,00%	Mezcla	461,13	100,00%
Proteína texturizada hidratada	115,28	25,00%			
Grasa de cerdo	92,23	20,00%			
<b>TOTAL</b>	<b>461,13</b>	<b>100,00%</b>	<b>TOTAL</b>	<b>461,13</b>	<b>100,00%</b>

Nota: Elaboración propia.

Tabla 70

## Cuterizadora

ENTRADA			SALIDA		
DESCRIPCIÓN	Kg	%	DESCRIPCIÓN	Kg	%
Mezcla	461,13	71,71%	Mezcla cuterizada	642,08	99,85%
Sal	11,53	1,79%	Pérdidas por adhesión	0,96	0,15%
Aditivos	4,15	0,65%			
Condimentos	4,84	0,75%			
Hielo	115,28	17,93%			
Fécula	46,11	7,17%			
<b>TOTAL</b>	<b>643,04</b>	<b>100,00%</b>	<b>TOTAL</b>	<b>643,04</b>	<b>100,00%</b>

Nota: Elaboración propia.

**PRODUCTO HOT DOG**

Tabla 71

## Embutido

ENTRADA			SALIDA		
DESCRIPCIÓN	Kg	%	DESCRIPCIÓN	Kg	%
Mezcla cuterizada	398,45	99,40%	Salchichas	400,40	99,89%
Tripas artificiales	2,39	0,60%	Pérdida	0,44	0,11%
<b>TOTAL</b>	<b>400,84</b>	<b>100,00%</b>	<b>TOTAL</b>	<b>400,84</b>	<b>100,00%</b>

Nota: Elaboración propia.

Tabla 72  
Ahumado

ENTRADA			SALIDA		
DESCRIPCIÓN	Kg	%	DESCRIPCIÓN	Kg	%
Salchichas	400,40	100,00%	Salchichas ahumadas	400,00	99,90%
			Pérdidas	0,40	0,10%
<b>TOTAL</b>	<b>400,40</b>	<b>100,00%</b>	<b>TOTAL</b>	<b>400,40</b>	<b>100,00%</b>

Nota: Elaboración propia.

Tabla 73  
Escaldado

ENTRADA			SALIDA		
DESCRIPCIÓN	Kg	%	DESCRIPCIÓN	Kg	%
Salchichas ahumadas	400,00	50,00%	Salchichas escaldadas	400,00	50,00%
Agua (1:1)	400,00	50,00%	Agua evaporada	4,00	0,50%
			Agua de escaldado	396,00	49,50%
<b>TOTAL</b>	<b>800,00</b>	<b>100,00%</b>	<b>TOTAL</b>	<b>800,00</b>	<b>100,00%</b>

Nota: Elaboración propia.

Tabla 74  
Enfriado

ENTRADA			SALIDA		
DESCRIPCIÓN	Kg	%	DESCRIPCIÓN	Kg	%
Salchichas escaldadas	400,00	40,00%	Salchichas enfriadas	400,00	40,00%
Agua (1,5:1)	600,00	60,00%	Agua de enfriado	600,00	60,00%
<b>TOTAL</b>	<b>1000,00</b>	<b>100,00%</b>	<b>TOTAL</b>	<b>1000,00</b>	<b>100,00%</b>

Nota: Elaboración propia.

Tabla 75  
Almacenamiento y refrigeración

ENTRADA			SALIDA		
DESCRIPCIÓN	Kg	%	DESCRIPCIÓN	Kg	%
Salchichas en cajas	400,00	100,00%	Salchichas en cajas	400,00	100,00%
<b>TOTAL</b>	<b>400,00</b>	<b>100,00%</b>	<b>TOTAL</b>	<b>400,00</b>	<b>100,00%</b>

Nota: Elaboración propia.



## PRODUCTO JAMONADA

Tabla 76

Mezclado

ENTRADA			SALIDA		
DESCRIPCIÓN	Kg	%	DESCRIPCIÓN	Kg	%
Mezcla cuterizada	243,63	91,59%	Mezcla combinada	266,00	100,00%
Carne curada	22,37	8,41%			
<b>TOTAL</b>	<b>266,00</b>	<b>100,00%</b>	<b>TOTAL</b>	<b>266,00</b>	<b>100,00%</b>

Nota: Elaboración propia.

Tabla 77

Embutido

ENTRADA			SALIDA		
DESCRIPCIÓN	Kg	%	DESCRIPCIÓN	Kg	%
Mezcla combinada	266,00	99,75%	Jamonada	266,67	100,00%
Tripas artificiales	0,67	0,25%			
<b>TOTAL</b>	<b>266,67</b>	<b>100,00%</b>	<b>TOTAL</b>	<b>266,67</b>	<b>100,00%</b>

Nota: Elaboración propia.

Tabla 78

Escaldado

ENTRADA			SALIDA		
DESCRIPCIÓN	Kg	%	DESCRIPCIÓN	Kg	%
Jamonada	266,67	45,45%	Jamonada escaldada	266,67	45,45%
Agua (1,2 : 1)	320,00	54,55%	Agua evaporada	6,40	1,09%
			Agua de escaldado	313,60	53,45%
<b>TOTAL</b>	<b>586,67</b>	<b>100,00%</b>	<b>TOTAL</b>	<b>586,67</b>	<b>100,00%</b>

Nota: Elaboración propia.

Tabla 79

Enfriado

ENTRADA			SALIDA		
DESCRIPCIÓN	Kg	%	DESCRIPCIÓN	Kg	%
Jamonada escaldada	266,67	40,00%	Jamonada	266,67	40,00%
Agua (1,5 : 1)	400,01	60,00%	Agua de enfriado	400,005	60,00%
<b>TOTAL</b>	<b>666,68</b>	<b>100,00%</b>	<b>TOTAL</b>	<b>666,68</b>	<b>100,00%</b>

Nota: Elaboración propia.

Tabla 80

Almacenamiento y refrigeración

<b>ENTRADA</b>			<b>SALIDA</b>		
<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>Kg</b>	<b>%</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>Kg</b>	<b>%</b>
Jamonada	266,67	100,00%	Jamonada	266,67	100,00%
<b>TOTAL</b>	<b>266,67</b>	<b>100,00%</b>	<b>TOTAL</b>	<b>266,67</b>	<b>100,00%</b>

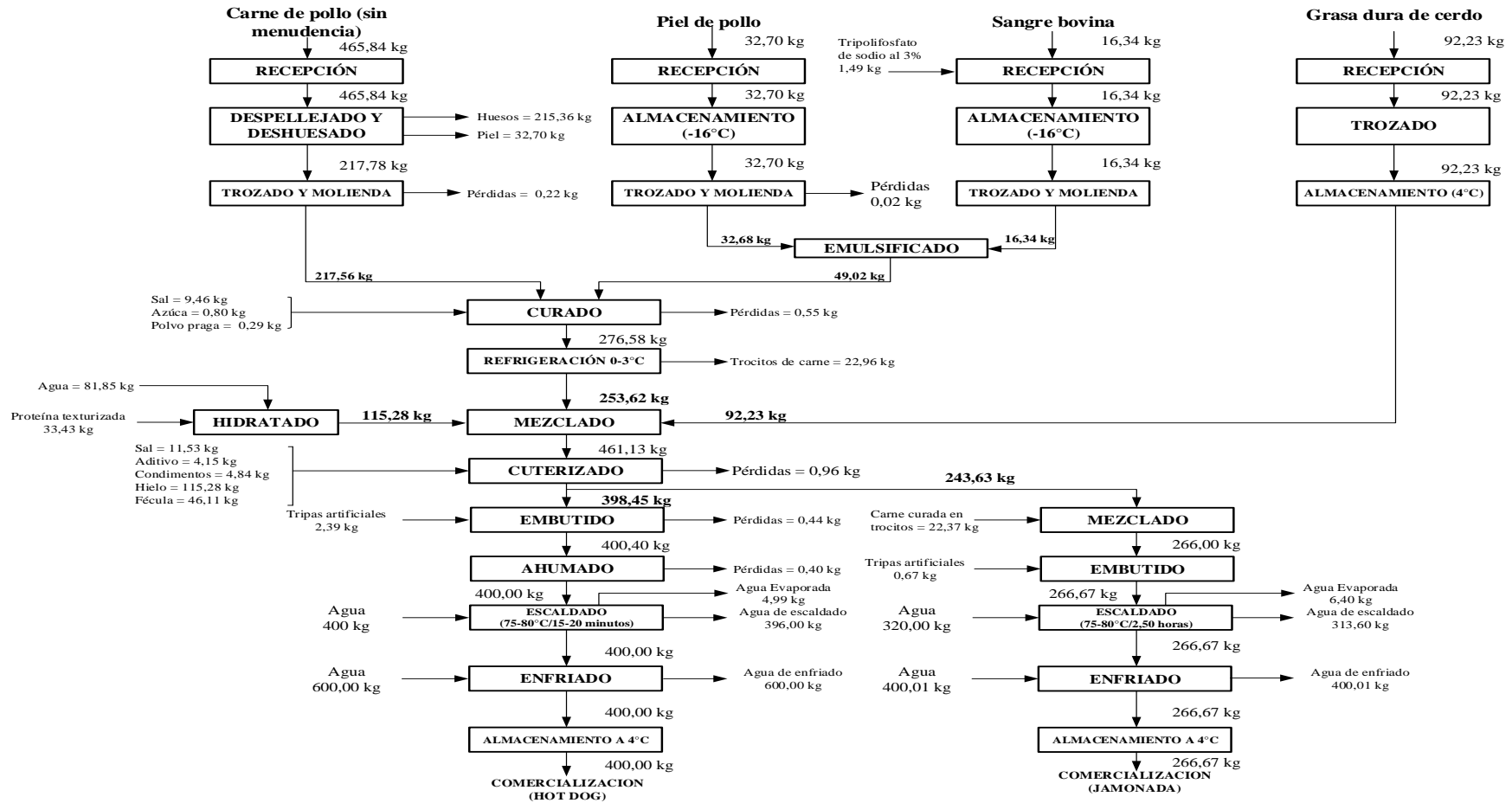
Nota: Elaboración propia.

#### **4.4 DIAGRAMA DE BLOQUES CUANTITATIVO DE HOT DOG Y JAMONADA**

Se muestra el diagrama de bloques cuantitativos de hot dog y Jamonada, En la figura 21.

Figura 22

Diagrama de bloques cuantitativo de hot dog y jamonada



Nota: Elaboración propia.

## 4.5 DISEÑO Y BALANCE DE ENERGÍA

Los balances de energías al igual que los balances de materias son derivaciones matemáticas de la "Ley de la conservación de la energía" (Primera Ley de la Termodinámica), es decir "La energía no se crea ni se destruye, solo se transforma". Los objetivos principales de los balances de energías son las estimaciones de costos operacionales de los procesos productivos, ya que los gastos energéticos son de los más importantes rubros durante las operaciones de una planta de procesamiento de alimentos.

Otro de los aspectos importantes es el dimensionamiento de los equipos principales para la realización de las diferentes operaciones unitarias y la obtención del producto del proyecto - entre los equipos principales en este caso son: las marmitas de escaldado, la cámara de ahumado de embutidos y las diferentes cámaras congelación y refrigeración, para almacenar tanto las materias primas, insumos que necesitan ser almacenados en ambientes refrigerados.

### 4.5.1 Balance de energía en el ahumadero

Los procesos del ahumado son realizados en el tratamiento térmico o similar al propio proceso de ahumado, que confiere al producto su aroma característico. En general el humo proviene de la quema de leña (huarango) y estas maderas deben ser preferiblemente duras.

El método a utilizar es el ahumado en caliente, comprendiendo la temperatura de 50 a 75°C. En cuanto al diseño del ahumadero, la chimenea debe ser lo más alto, para así disipar el humo de la madera.

- **Diseño del ahumadero para el Hot Dog**

- a) **Condiciones de trabajo a considerar**

Masa total de hot dog/día	= 400,40 kg
Masa de cada hot dog	= 33,33g
Número de hot dog	= 12 012,00 Unidades

- **Dimensiones de cada hot dog:**

Diámetro	= 2,00 cm
Longitud	= 15,00 cm
<b>Volumen de cada salchicha</b>	= 47,12 cm <sup>3</sup>
Tiempo de ahumado	= 30,00 minutos
El ahumado se realizará en	= 3,00 horas

Por lo tanto, se realizarán = 6,00 Batch  
 En cada batch se ahumarán = 2 002,00 Unidades  
 Masa de hot dog a ahumar en cada batch = 66,73 kg  
 La capacidad del ahumadero es = 2 002,00 Hot dog  
 En cada varilla = 2,00 m  
 Entran aproximadamente = 40,00 Hot dog

Por lo tanto, el número de varillas necesarias es:

$$N_v = N^{\circ} \text{ salchichas totales}(\text{Salchicha/varilla}) = 50,00 \text{ Varillas}$$

Considerando que la longitud de las cuñas para cada varilla = 1,50 m

En cada cuña se consideran que entran = 10,00 Varillas

Por lo tanto, el número de cuñas es = 5,00 Cuñas

Teniendo en cuenta que la circulación del humo y que el producto no esté en contacto se considera un espacio = 0,30 m

Por cuña, y en la parte superior un espacio aproximado de = 0,20 m

En la parte inferior después de la última cuña un espacio = 1,00 m

Por lo tanto, las dimensiones interiores del ahumadero son:

- H = Altura interna del ahumadero = 2,40 m
- A = Ancho interno del ahumadero = 1,66 m
- L = Longitud interna del ahumadero = 2,10 m

Las dimensiones externas del ahumadero:

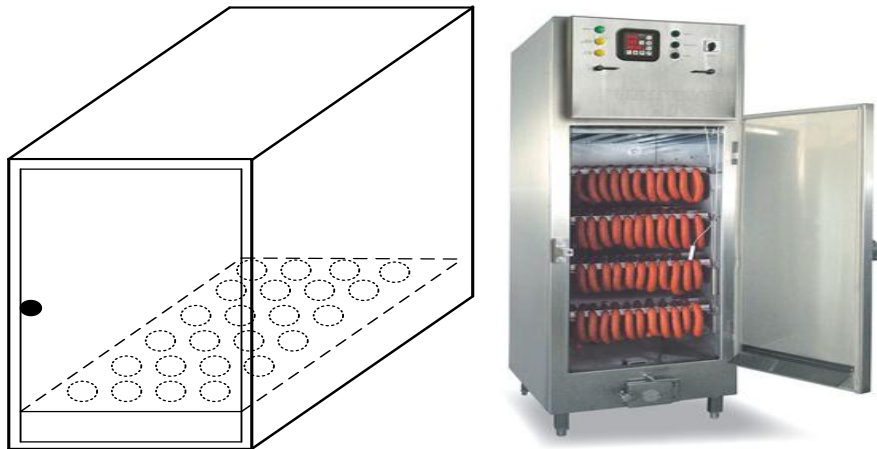
- H = Altura externa del ahumadero = 2,56 m
- A = Ancho externa del ahumadero = 1,66 m
- L = Longitud externa del ahumadero = 2,10 m

A 30 cm del piso se considera una lámina de metálica con agujeros de 1 cm de diámetro para que el humo se distribuya uniformemente. La puerta metálica tiene las siguientes dimensiones:

- H = Altura = 2,30 m
- A = Ancho = 1,20 m

Figura 23

Representación esquemática del Ahumadero

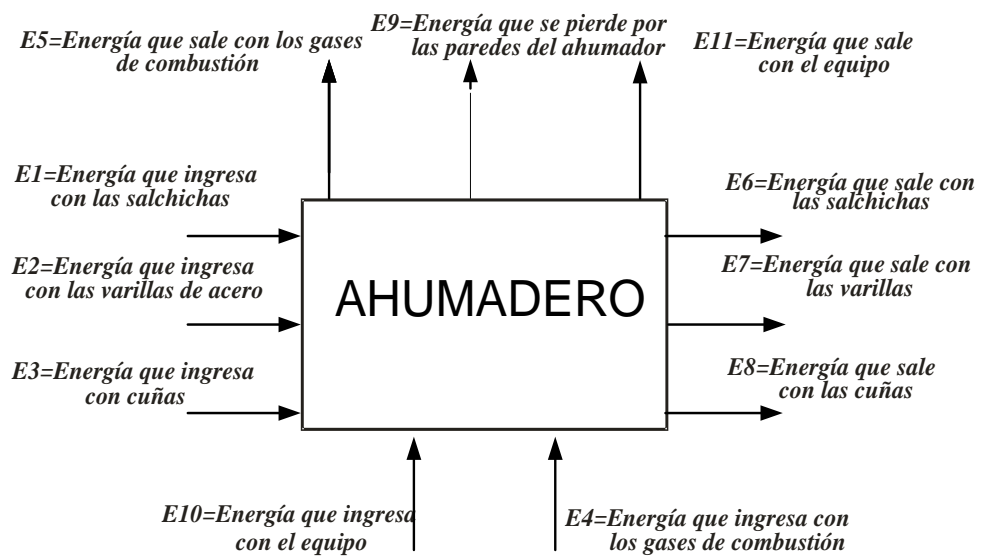


Nota: Elaboración propia.

✓ **Balance de energía en el ahumadero**

Figura 24

Representación esquemática de entrada y salidas de Energías



Nota: Elaboración propia.

$$\text{Energía de entrada} - \text{Energía de salida} = \text{Acumulación}$$

El sistema mostrado es un sistema abierto por lo tanto no existe acumulación.

La ecuación anterior se reduce a:

## Energía de entrada = Energía de salida

Donde:

- **Energías que entran**

- E1 = Energía que ingresa con las salchichas
- E2 = Energía que ingresa con las varillas de acero
- E3 = Energía que ingresa con las cuñas
- E4 = Energía que ingresa con los gases de combustión
- E10 = Energía que ingresa con el equipo

- **Energías que salen**

- E5 = Energía que sale con los gases de combustión
- E6 = Energía que sale con la salchicha ahumada
- E7 = Energía que sale con las varillas
- E8 = Energía que sale con las cuñas
- E9 = Energía que se pierde por las paredes del ahumadero
- E11 = Energía que sale con el equipo

Se desarrolla las siguientes formas de energía:

a) **Energías que ingresan al sistema**

- **Energía que ingresa con las salchichas (E<sub>1</sub>):**

$$E_1 = m_{salchicha} * C_{p_{salchicha}} (T_e - T_r) \quad \dots Ec. (1)$$

Donde:

- $m_{salchichas}$  = Masa de salchichas que ingresa/batch = 66,73 kg
- $C_{p_{salchichas}}$  = Calor específico de salchichas = 3,48 kJ/kg °C
- $T_e$  = Temperatura de entrada = 15 °C
- $T_r$  = Temperatura de referencia = 0 °C

Reemplazando los valores en la Ec. (1), se tiene:

$$\underline{E_1 = 3\,483,31\,Kj}$$

- **Energía que ingresa con las varillas de acero inoxidable (E<sub>2</sub>):**

$$E_2 = m_{varillas} * C_{p_{acero}} (T_e - T_r) \quad \dots Ec. (2)$$

Donde:

- $m_{varillas}$  = Masa de varillas que ingresa = 18,80 Kg
- $C_{p_{acero}}$  = Calor específico del acero inoxidable = 0,477 kJ/kg °C

Te = Temperatura de entrada = 18,00 °C

Tr = Temperatura de referencia = 0,00 °C

Reemplazando los valores en la Ec. (2), se tiene:

$$\underline{E_2 = 161,42 \text{ kJ}}$$

- **Energía que ingresa con las cuñas (E<sub>3</sub>):**

$$E_3 = m_{\text{cuñas}} * C_{p_{\text{cuñas}}} (T_e - T_r) \quad \dots \text{Ec. (3)}$$

Donde:

m<sub>cuñas</sub> = Masa de las cuñas que ingresa = 2,50 Kg

C<sub>p<sub>acero</sub></sub> = Calor específico del acero inoxidable = 0,477 kJ/kg °C

Te = Temperatura de entrada = 18 °C

Tr = Temperatura de referencia = 0 °C

Reemplazando los valores en la Ec. (3), se tiene:

$$\underline{E_3 = 21,47 \text{ kJ}}$$

- **Energía que ingresa con los gases de combustión (E<sub>4</sub>):**

$$E_4 = n_{\text{gases}} * \int_{273,15}^{343,15} c_{p_{\text{gases}}} dT \quad \dots \text{Ec. (4)}$$

Donde:

n<sub>gases</sub> = Número de moles de los gases que ingresan = 0,00 moles

C<sub>p<sub>gases</sub></sub> = Calor específico de los gases de combustión = 0,0094  
Kj/mol°K

Te = Temperatura de salida = 343,15 °K

Tr = Temperatura de referencia = 273,15 °K

Reemplazando los valores en la Ec. (4), se tiene:

$$\underline{E_4 = 0,00 \text{ kJ}}$$

- **Determinación del calor específico de la mezcla de los gases de combustión:**

Mezcla de gases que ingresan durante la combustión: CO<sub>2</sub>, CO, H<sub>2</sub>O<sub>(vapor)</sub> y otros gases pero en menor proporción, por lo tanto no se está considerando. Los calores específicos de los gases, se calculan utilizando esta relación:

$$C_p \text{ CO}_2 = a + bT + cT^2$$

$$C_p \text{ CO} = a + bT + cT^2$$



$$C_p H_2O = a + bT + cT^2$$

En la tabla 78, se detalla los respectivos valores de a, b, c para cada componente:

Tabla 81

Calor específico en la mezcla de gases de combustión que ingresan.

COMPONENTE	a	b	c
CO <sub>2</sub>	6,214	1.04E+01	-3.55E-03
CO	6,42	1.67E+00	-1.96E-04
H <sub>2</sub> O (vapor)	7,256	2.30E+00	2.80E-04

Nota: Elaboración propia.

En la siguiente ecuación, para el gas de CO<sub>2</sub> se tiene integrando, juntamente con la variación de la temperatura y reemplazando los valores de la consonante se tiene:

$$E_{CO_2} = n_{CO_2} * \int_{273,15}^{343,15} (a + bT + cT^2) dT \quad \dots Ec. (5)$$

Realizando cálculos con la integral se tiene:

$$C_p dT = a + b \times (T_2^2 - T_1^2)/2 + c \times (T_2^3 - T_1^3)/3 \quad \dots Ec. (6)$$

Reemplazando los datos se tiene:

Tabla 82

Calor específico en la mezcla de gases de combustión que ingresan.

CO <sub>2</sub>	<b>Cp dT =</b>	<b>4,70</b>	<b>kJ/kg</b>
CO	<b>Cp dT =</b>	<b>1,47</b>	<b>kJ/kg</b>
H <sub>2</sub> O	<b>Cp dT =</b>	<b>3,26</b>	<b>kJ/kg</b>
Total		<b>9,43</b>	<b>kJ/kg</b>

Nota: Elaboración propia.

$$E_4 = m_{CO_2} * 4,70 + m_{CO} * 1,47 + m_{H_2O} * 3,26 \quad \dots Ec. (7)$$

- **Energía que ingresa con el equipo (E<sub>10</sub>):**

$$E_{10} = m_{\text{equipo}} * C_{p_{\text{aluminio}}} (T_e - T_r) \quad \dots \text{Ec. (8)}$$

Donde:

$m_{\text{equipo}}$  = Masa del equipo que ingresa = 1 414,80 Kg (Ver anexo 6).

$C_{p_{\text{aluminio}}}$  = Calor específico del aluminio = 0,903 kJ / kg °C.

$T_e$  = Temperatura de entrada = 18 °C

$T_r$  = Temperatura de referencia = 0 °C

Sustituyendo los valores en la Ec. (8), da como resultado:

$$\underline{\underline{E_{10} = 22\,996,16 \text{ kJ}}}$$

## b) Energías que salen del sistema

- **Energía que sale con los gases de combustión (E<sub>5</sub>):**

$$E_5 = n_{\text{gases}} * \int_{343,15}^{333,15} c_{p_{\text{gases}}} dT \quad \dots \text{Ec. (9)}$$

Donde:

$n_{\text{gases}}$  = Número de moles de los gases que salen del sistema = 0

moles

$C_{p_{\text{gases de comb.}}}$  = C. específico de los gases de combustión = 0,0021 kJ/mol °K

$T_e$  = Temperatura de salida = 343,15 °K

$T_r$  = Temperatura de entrada = 333,15 °K

Reemplazando valores en la Ec. (9), se tiene:

$$\underline{\underline{E_9 = 0,00 \text{ Kj}}}$$

- **Determinación del calor específico de la mezcla de los gases de combustión:**

Gases que ingresan: CO<sub>2</sub>, CO, H<sub>2</sub>O<sub>(Vapor)</sub> y otros en menor proporción. Los calores específicos de los gases, se calculan utilizando esta relación.

$$C_p \text{ CO}_2 = a + bT + cT^2$$

$$C_p \text{ CO} = a + bT + cT^2$$

$$C_p \text{ H}_2\text{O} = a + bT + cT^2$$

En la tabla 80, se detalla los respectivos valores de a, b, c para cada componente:

Tabla 83

Calor específico en la mezcla de gases de combustión que salen.

COMPONENTE	a	b	c
CO <sub>2</sub>	6,214	1.04E+01	-3.55E-03
CO	6,42	1.67E+00	-1.96E-04
H <sub>2</sub> O (vapor)	7,256	2.30E+00	2.80E-04

Nota: Elaboración propia.

$$E_{CO_2} = m_{CO_2} * \int_{343,15}^{333,15} (a + bT + cT^2) dT \quad \dots \text{Ec. (10)}$$

Realizando cálculos con la integral se tiene:

$$CpdT = (a + b(T_2^2 - T_1^2) / 2 + c(T_2^3 - T_1^3) / 3)$$

Reemplazando los datos de tiene y se realizan los mismos cálculos para los demás gases:

Tabla 84

Calor específico en la mezcla de gases de combustión que salen.

CO <sub>2</sub>	CpdT =	0,85 KJ/Kg
CO	CpdT =	0,42 KJ/Kg
H <sub>2</sub> O	CpdT =	0,85 KJ/Kg
<b>Total</b>		<b>2,12 KJ/Kg</b>

Nota: Elaboración propia.

$$E_9 = m_{CO_2} * 0,85 + m_{CO} * 0,42 + m_{H_2O} * 0,85 \quad \dots \text{Ec. (11)}$$

- **Energía que sale con la salchicha ahumada (E<sub>6</sub>):**

$$E_6 = m_{salchicha} * Cp_{salchicha} (T_s - T_e) \quad \dots \text{Ec. (12)}$$

Donde:

m<sub>salchichas</sub> = Masa de salchichas que sale/batch = 66,73 Kg

Cp<sub>salchicha</sub> = Calor específico de salchichas = 3,48 Kj / Kg °C

T<sub>s</sub> = Temperatura de salida = 70 °C

T<sub>e</sub> = Temperatura de entrada = 15 °C

Reemplazando los valores en la Ec. (12), se tiene:

$$\underline{E6 = 12\,772,12\text{ kJ}}$$

- **Energía que sale con las varillas (E<sub>7</sub>):**

$$E_7 = m_{\text{varillas}} * C_{p_{\text{acero}}} (T_s - T_e) \quad \dots \text{Ec. (13)}$$

Donde:

$m_{\text{varilla}}$  = Masa de cada varilla (**ver Anexo N° 4.1**) = 0,376 kg

$m_{\text{varillas}}$  = Masa de varillas que salen (50 unidades) = 18,80 kg

$C_{p_{\text{acero}}}$  = C. específico del acero inoxidable = 0,477 kJ/kg °C

$T_s$  = Temperatura de salida = 70 °C

$T_e$  = Temperatura de entrada = 18 °C

Reemplazando los valores en la Ec. (13), se tiene:

$$\underline{E7 = 161,42\text{ kJ}}$$

- **Energía que sale con las cuñas (E<sub>8</sub>):**

$$E_8 = m_{\text{cuñas}} * C_{p_{\text{cuñas}}} (T_s - T_e) \quad \dots \text{Ec. (14)}$$

Donde:

$m_{\text{cuñas}}$  = Masa de las cuñas que sale = 2,50 kg

$C_{p_{\text{acero}}}$  = Calor específico del acero inoxidable = 0,477 kJ/kg °C

$T_e$  = Temperatura de salida = 70 °C

$T_r$  = Temperatura de entrada = 18 °C

Reemplazando los valores en la Ec. (14), se tiene:

$$\underline{E8 = 62,01\text{ KJ}}$$

- **Energía que sale con el equipo (E<sub>11</sub>):**

$$E_{11} = m_{\text{equipo}} * C_{p_{\text{acero}}} (T_s - T_e) \quad \dots \text{Ec. (15)}$$

Donde:

$m_{\text{equipo}}$  = Masa del equipo que sale = 1 414,80 kg

$C_{p_{\text{aluminio}}}$  = Calor específico del aluminio = 0,903 kJ/kg °C

$T_s$  = Temperatura de salida = 70 °C

$T_e$  = Temperatura de entrada = 18 °C

Reemplazando los valores en la Ec. (15), se tiene:

$$\underline{E11 = 66\,433,35\text{ kJ}}$$

- **Energía que se pierde por las paredes del ahumadero (E<sub>9</sub>):**

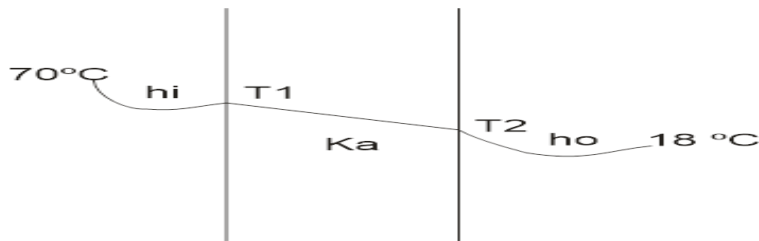
$$Q_{pp} = Q_{\text{cond.}} = Q_{\text{conv.}}$$

$$E_g = Q_{convec.ext.} = hc \cdot A \cdot \Delta T \cdot \theta \quad \dots Ec. (16)$$

✓ **Determinación del coeficiente convectivo del aire (hc):**

Figura 25

Representación esquemática de temperaturas para el ahumadero



Nota: Elaboración propia.

Donde:

$h_c$  = Coeficiente convectivo del aire = ¿?

$A$  = Área externa de transmisión de calor = 26,22 m<sup>2</sup>

$T_a$  = Temperatura del ambiente = 18,00 °C

$T_2$  = Temperatura de la superficie externa = 45,00 °C

$T_1$  = Temperatura de la superficie interna = ¿?

$T_i$  = Temperatura interna = 70,0 °C

$\theta$  = Tiempo de ahumado = 0,5 horas

Las propiedades físicas del aire, se evalúan a la temperatura media de la película:

$T_a$  = Temperatura del ambiente = 18,0 °C

$T_s$  = Temperatura de la superficie = 45,0 °C

$T_f = (T_a + T_s)/2 = 304,65 \text{ } ^\circ\text{K} = 31,50 \text{ } ^\circ\text{C}$

Utilizando tablas de (Geankoplis, 2006), se determinan las propiedades físicas del aire a 31,50 °C:

$C_p$  = Capacidad calorífica del aire = 1,0064 kJ/kg °K

$\mu$  = Viscosidad del aire = 2,0014 E-05 Pas

$K$  = Conductividad térmica del aire = 2,70 E-02 W/m °K

$\delta$  = Densidad del aire = 1,142 kg/m<sup>3</sup>

$L$  = Altura del equipo = 2,560 m

$g$  = Gravedad específica = 9,8 m/s<sup>2</sup>

$\beta$  = Coeficiente volumétrico de expansión del fluido = 0,003282 K<sup>-1</sup>

$\Delta T$  = Diferencia positiva de temperatura entre la superficie y la del medio ambiente = 27,0 °C

Reemplazando datos en las ecuaciones (17) y (18), se tiene:

Los números adimensionales de Prandtl y Grashof, se determinan con las expresiones siguientes:

$$N_{pr} = Cp * u / K \quad \dots \text{Ec. (17)}$$

$$N_{gr} = (L^3 * \rho^2 * g * \beta * \Delta T) / u^2$$

...Ec.(18)

$$N_{pr} = 0,746$$

$$N_{gr} = 4,740E+10$$

$$N_{pr} * N_{gr} = 3,537E+10$$

Según (Earle, 1988), se tiene la siguiente relación:

$$N_{pr} * N_{gr} > 10^9 \quad hc = 1,8 * (\Delta T)^{0,25} \quad \dots \text{Ec.(19)}$$

$$N_{pr} * N_{gr} < 10^9 \text{ y } > a 10^4 \quad hc = 1,3 * (\Delta T/L)^{0,25} \quad \dots \text{Ec.(20)}$$

Entonces sustituyendo datos en la ecuación (19):

$$hc = 4,103 \text{ W/m}^2 \text{ } ^\circ\text{K} = 14,77 \text{ Kj/h } ^\circ\text{k m}^2$$

Reemplazando los valores en la ecuación (16), se tiene:

$$\underline{\mathbf{E9 = 5 228,42 Kj}}$$

Por lo tanto, se tienen las siguientes energías del sistema:

**Energía de entrada = Energía de salida**

$$E_1 + E_2 + E_3 + E_4 + E_{10} = E_5 + E_6 + E_7 + E_8 + E_9 + E_{11}$$

$$E_4 - E_5 = E_6 + E_7 + E_8 + E_9 + E_{11} - (E_1 + E_2 + E_3 + E_{10}) \quad \dots \text{Ec. (21)}$$

Despejando  $E_4 - E_5$ , y reemplazando valores en la Ec. (23), se tiene:

$$\underline{\mathbf{E4-E5 = 58 299,87 Kj}}$$

$$E_4 = m_{CO_2} * 4,70 + m_{CO} * 1,47 + m_{H_2O} * 3,26$$

$$E_5 = m_{CO_2} * 0,85 + m_{CO} * 0,42 + m_{H_2O} * 0,85$$

Restando  $E_4 - E_5$ , se tiene:

$$\mathbf{3,85 * m_{CO_2} + 1,05 * m_{CO} + 2,41 m_{H_2O} = 58 299,87 kJ}$$

Esta energía resultante de  $E_4 - E_5$ ; de los gases de combustión tanto de entrada y salida, va depender mucho de las demás energías.

A la energía calculada se agrega un = 20,0 %

Por lo tanto, la energía total resulta de = **69 959,84 kJ**

✓ **Balance de energía en el quemador de la leña:**

$$m_{leña} = E_{total} / Pc \quad \dots \text{Ec. (22)}$$

$$E_{total} = \text{Energía total} = 69 959,84 \text{ kJ}$$

$P_c = \text{Poder calorífico de la leña} = 20\,470 \text{ kJ/kg}$

Reemplazando valores en la Ec. (22), se tiene:

$$m_{\text{leña}} = 3,42 \text{ Kg/batch} \times 6 \text{ batch/día} = 20,52 \text{ kg/día}$$

#### 4.5.2 Balance de energía en la marmita para el escaldado de hot dog

- **Consideraciones para el dimensionamiento de la marmita:**

Masa de hot dog a procesar/día	= 400,00 kg
Masa de agua para el escaldado (1:1)	= 400,00 kg
Densidad del agua	= 1000 kg/m <sup>3</sup>
Volumen de agua a utilizar al día	= 0,40 m <sup>3</sup>
Tiempo de escaldado	= 15 Minutos
$\theta = \text{Tiempo de escaldado}$	= 0,25 Horas
Al día se trabajarán	= 2 Horas
Número de batch (2/0,25)	= 8 Batch
Masa de hot dog a procesar/batch	= 50,00 kg
Masa de agua para el escaldado/batch	= 50,00 kg
Volumen de agua a utilizar/batch	= 0,050 m <sup>3</sup>
Porosidad del hot dog	= 0,35
Masa de cada hot dog	= 33,33 g
Número de hot dog	= 1 500,00 Unidades
Dimensiones de cada hot dog:	
• Diámetro = 2 cm	
• Longitud = 15 cm	
Volumen de cada salchicha = $\pi/4 \cdot \text{Diam.}^2 \cdot L$	= 47,12 cm <sup>3</sup>
Volumen total de todos los hot dog	= 0,071 m <sup>3</sup>
Densidad de la salchicha	= 704,23 kg/m <sup>3</sup>
Densidad aparente del hot dog	= 457,75 kg/m <sup>3</sup>

- **Cálculo del volumen aparente ocupado por las salchichas:**

$$V_{\text{aparente}} = m/\rho_{\text{aparente}} = 0,109 \text{ m}^3$$

- **Volumen de espacios vacíos:**

$$V_{\text{e.vacíos}} = V_{\text{aparente}} \cdot \text{Porosidad} = 0,038 \text{ m}^3$$

- **Volumen de la marmita:**

$$V_{marmita} = V_{aparente} + V_{agua} - V_{e.vacíos} = 0,121 \text{ m}^3$$

Por lo tanto el volumen de marmita que se requiere es = 0,121 m<sup>3</sup>

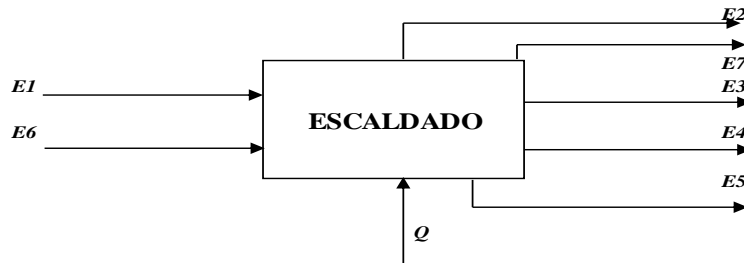
Al volumen calculado se le agrega un 15% por seguridad = 0,139 m<sup>3</sup>

- **Balance de energía en la marmita:**

$$\text{Energía de entrada} - \text{Energía de salida} = \text{Acumulación}$$

Figura 26

Representación esquemática de Energías



Nota: Elaboración propia.

Donde:

- **Energías que entran al sistema:**

$E_1$  = Energía que entra con las salchichas

$E_6$  = Energía que entra con el agua de escaldado

$Q$  = Calor suministrado

- **Energías que salen del sistema:**

$E_2$  = Energía que sale con el vapor eliminado

$E_3$  = Energía que sale con las salchichas escaldadas

$E_4$  = Energía necesaria para el calentamiento de la marmita

$E_5$  = Energía que se pierde por conducción y convección

$E_7$  = Energía que sale con el agua de escaldado

Por lo tanto, el balance de energía resulta:

$$E_1 + Q + E_6 = E_2 + E_3 + E_4 + E_5 + E_7 \quad \dots \text{Ec. (1)}$$

Desarrollando cada una de las formas de energía:



**a) Energías que entran al sistema:**

- **Energía que entra con la salchicha ( $E_1$ ):**

$$E_1 = m_{\text{salchichas}} * C_{p_{\text{salchicha}}} (T_e - T_r) \quad \dots \text{Ec. (2)}$$

Donde:

$m_{\text{salchichas}}$	= Masa de salchichas que ingresa/batch	= 50,00 kg
$C_{p_{\text{salchicha}}}$	= Calor específico de la salchicha	= 3,48 kJ/kg °C
$T_e$	= Temperatura de entrada	= 18 °C
$T_r$	= Temperatura de referencia	= 0 °C

Reemplazando valores en la Ec. (2), se tiene:

$$\underline{E_1 = 3\,132,00 \text{ KJ}}$$

- **Calor suministrado (Q):**

$$Q = m_{\text{vapor}} * (h_g - h_f) \quad \dots \text{Ec. (3)}$$

Donde:

$m_{\text{vapor}}$	= Masa de vapor de agua necesario = ¿?	
$h_g$	= Entalpía de vapor saturado a 115,6°C	= 2 698,5 kJ/kg
$h_f$	= Entalpía de líquido saturado a 115,6°C	= 484,50 kJ/kg

- **Energía que entra con el agua de escaldado ( $E_6$ ):**

$$E_6 = m_{\text{agua}} * C_{p_{\text{agua}}} (T_e - T_r) \quad \dots \text{Ec. (4)}$$

Donde:

$m_{\text{agua}}$	= Masa de agua que ingresa/batch	= 50,00 kg
$C_{p_{\text{agua}}}$	= Calor específico del agua	= 4,18 kJ/kg °C
$T_e$	= Temperatura de entrada	= 18 °C
$T_r$	= Temperatura de referencia	= 0 °C

Reemplazando valores en la Ec. (4), se tiene:

$$\underline{E_6 = 3\,762,00 \text{ KJ}}$$

**b) Energías que salen del sistema:**

- **Energía que sale con el vapor de agua ( $E_2$ ):**

$$E_2 = m_{\text{vapor}} \lambda \quad \dots \text{Ec. (5)}$$

Donde:

$m_{\text{vapor}}$	= Masa de vapor de agua eliminada	= 0,50 kg
$\lambda$	= Calor latente de vaporización del agua a 80 °C	= 2 308,20 kJ/kg

Reemplazando valores en la Ec. (5), se tiene:

$$\underline{E_2 = 1\,154,10 \text{ KJ}}$$

- **Energía que sale con la salchicha (E<sub>3</sub>):**

$$E_3 = m_{salchicha} * Cp_{salchicha} (T_s - T_e) \quad \dots Ec. (6)$$

Donde:

$m_{salchichas}$ = Masa de salchichas que sale del sistema	= 50,00 kg
$Cp_{salchicha}$ = Calor específico de la salchicha	= 3,48 kJ/kg °C
$T_s$ = Temperatura de salida	= 80 °C
$T_e$ = Temperatura de entrada	= 18 °C

Reemplazando valores en la Ec. (6), se tiene:

$$\underline{E_3 = 10\,788,00\text{ kJ}}$$

- **Energía necesaria para el calentamiento del equipo (E<sub>4</sub>):**

$$E_4 = m_{equipo} * Cp_{acero} * (T_f - T_i) \quad \dots Ec.(7)$$

Donde:

$m_{equipo}$ = Masa de la marmita (ver Anexo 8)	= 44,56 kg
$Cp_{acero}$ = Calor específico del acero	= 0,477 kJ/kg °C
$T_f$ = Temperatura final	= 80 °C
$T_i$ = Temperatura inicial	= 18 °C

Reemplazando valores en la Ec. (7), se tiene:

$$\underline{E_4 = 1\,317,699\text{ kJ}}$$

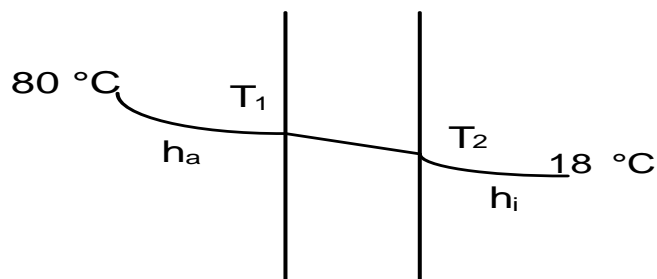
- **Energía que se pierde por conducción y convección (E<sub>5</sub>):**

En este caso las pérdidas por convección y conducción son iguales, como se muestra la siguiente relación.

$$Q_{pp} = Q_{cond.} = Q_{conv.}$$

Figura 27

Representación esquemática de temperaturas en la marmita



Fuente: Elaboración propia.

$$E_5 = Q_{convec.ext} = h_c * A * \Delta T * \theta \quad \dots Ec. (8)$$

Donde:

$h_c$  = Coeficiente convectivo del aire = ¿?

A = Área externa de transmisión de calor (Anexo 9) = 1,409 m<sup>2</sup>

T<sub>1</sub> = Temperatura del ambiente = 18,00 °C

T<sub>2</sub> = Temperatura de la superficie (ver Anexo 10) = 91,48 °C

$\theta$  = Tiempo de escaldado = 0,250 horas

✓ **Determinación del coeficiente convectivo del aire ( $h_c$ ):**

Los números adimensionales de Prandtl y Grashof, se determinan con las expresiones siguientes:

$$N_{pr} = Cp * u / K \quad \dots Ec. (9)$$

$$N_{gr} = (L^3 * \rho^2 * g * \beta * \Delta T) / u^2 \quad \dots Ec. (10) \quad T_a =$$

Temperatura del ambiente = 18 °C

T<sub>s</sub> = Temperatura de la superficie (ver Anexo 10) = 91,48 °C

Las propiedades físicas se evalúan a la temperatura media de la película:

$$T_f = (T_a + T_s) / 2 = 327,89 \text{ K} \text{ } ^\circ\text{K} = 54,74^\circ\text{C}$$

Utilizando tablas C-9, de (Geankoplis, 2006). Propiedades del aire a 54,74°C:

Donde:

C<sub>p</sub> = Capacidad calorífica del aire = 1,0075 Kj/Kg °K

$\mu$  = Viscosidad del aire = 2,034 E-05 Kg/m s

K = Conductividad térmica del aire = 2,83 E-02 W/m°K

$\rho$  = Densidad del aire = 1,078 Kg/m<sup>3</sup>

L = Altura del equipo = 0,597 m

g = Gravedad específica = 9,80 m/s<sup>2</sup>

$\beta$  = Coef. Volumétrico de expansión del fluido (1/T<sub>f</sub>) = 0,003050 °K<sup>-1</sup>

$\Delta T$  = Diferencia positiva de temperatura entre la pared y la del medio ambiente = 73,48°C

Reemplazando datos en las ecuaciones (9) y (10), se tiene:

$$N_{pr} = 0,723$$

$$N_{gr} = 1,311E+09$$

$$N_{pr} * N_{gr} = 9,477E+08$$

Según (Earle, 1988), se tiene la siguiente relación:

$$N_{pr} * N_{gr} > 10^9 \quad hc = 1,8 * (\Delta T)^{0,25} \quad \dots \text{Ec. (11)}$$

$$N_{pr} * N_{gr} < 10^9 \text{ y } > a 10^4 \quad hc = 1,3 * (\Delta T/L)^{0,25} \quad \dots \text{Ec. (12)}$$

Entonces sustituyendo datos en la ecuación (12):

$$hc = 4,331 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$$

$$hc = 15,59 \text{ KJ}/\text{hkm}^2$$

Reemplazando los valores en la ecuación (8), se tiene:

$$\underline{E5 = 403,563 \text{ kJ}}$$

- **Energía que sale con el agua de escaldado (E7):**

$$E7 = m_{\text{agua}} * C_{p_{\text{agua}}} (T_s - T_e) \quad \dots \text{Ec. (13)}$$

Donde:

$$m_{\text{agua}} = \text{Masa de agua que sale/batch} = 49,50 \text{ kg}$$

$$C_{p_{\text{agua}}} = \text{Calor específico del agua} = 4,18 \text{ kJ}/\text{kg } ^\circ\text{C}$$

$$T_s = \text{Temperatura de entrada} = 80 \text{ } ^\circ\text{C}$$

$$T_e = \text{Temperatura de referencia} = 18 \text{ } ^\circ\text{C}$$

Reemplazando en la Ec. (13), se tiene:

$$\underline{E7 = 12 828,42 \text{ kJ}}$$

De la Ec. (1), despejando Q, se tiene:

$$Q = E_2 + E_3 + E_4 + E_5 + E_7 - E_1 - E_6 \quad \dots \text{Ec. (14)}$$

Por lo tanto reemplazando valores en la Ec. (14), se tiene:

$$Q = \text{Calor total} = 19 597,78 \text{ KJ}$$

Se le agrega 15 % por seguridad  $\underline{Qt = 22 537,449 \text{ kJ}}$

✓ **Cálculo de la cantidad de vapor necesario:**

$$M_v = Q_t / (h_g - h_f) \quad \dots \text{Ec. (15)}$$

Donde:

$$M_v = \text{Masa de vapor} = ?$$

$$Q_t = \text{Calor total} = 22 537,449 \text{ kJ}$$

$$h_g = \text{Entalpía de vapor saturado a } 115,6^\circ\text{C} = 2 698,50 \text{ kJ}/\text{kg}$$

$$h_f = \text{Entalpía de líquido saturado a } 115,6^\circ\text{C} = 484,50 \text{ kJ}/\text{kg}$$

Reemplazando en la Ec. (15), se tiene:

Mv = Masa de vapor necesario en una marmita/batch = 10,18 kg/Batch

Mv = Masa de vapor necesario en una marmita /hora = 40,72 kg/hora

#### 4.5.3 Balance de energía en la marmita para el escaldado de la Jamonada

El dimensionamiento, determinación de la masa y la temperatura de superficie del equipo se muestra en los Anexos 9, 10 y 11 respectivamente.

#### 4.5.4 Balance de energía de la cámara de refrigeración (Carne de pollo)

Para esto se almacenará como materia prima (Carne de pollo), sin apéndices y piel.

- **Condiciones de operación:**

Peso de cada jaba	= 3,00 Kg
Peso promedio de cada canal de pollo	= 2,20 Kg
Número de canales/jaba	= 25 Unidades.
Masa de canal de pollo/día	= 1 397,52 Kg
Número de carcasa en total por día	= 625,00 Unidades
Número de jabas necesarias/día para el almacenamiento	= 26 Jabas
Se considera temperatura de almacenamiento	= 4 °C

**Cálculo de la densidad de carcasa de pollo:**

$$\rho = 1036,6 - 0,146 \cdot T + 0,0023T^2 + 0,0016T^3 = 1036,16 \text{ Kg/m}^3$$

$$V_p = \text{Volumen de la carcasa de pollo} = 0,45 \text{ m}^3$$

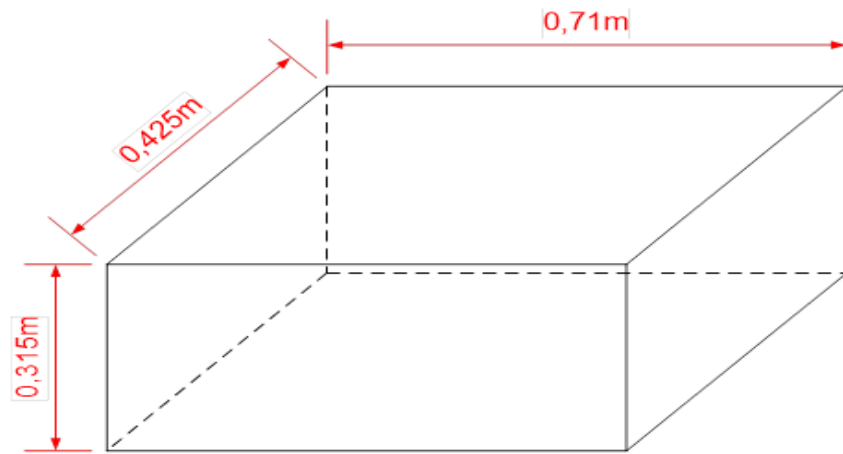
$$V_{p/j} = \text{Volumen de carcasa de pollo en cada jaba} = 0,053 \text{ m}^3$$

- **Geometría de las jabas de almacenamiento de la carne de pollo**

- Longitud = 0,71 m
- Ancho = 0,425 m
- Altura = 0,315 m

Figura 28

Dimensionamiento de las jabas de almacenamiento de la carne de pollo



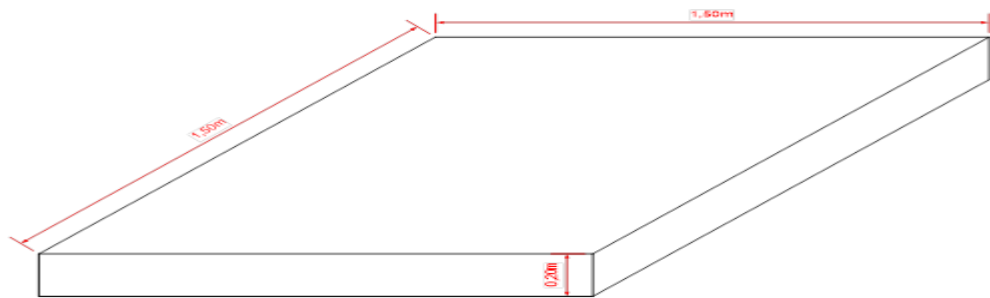
Fuente: elaboración propia.

- **Geometría de las tarimas**

- Longitud = 1,50 m
- Ancho = 1,50 m
- Altura = 0,20 m

Figura 29

Dimensionamiento de las tarimas de almacenamiento.



Fuente: elaboración propia.

En una hilera entran = 6 Jabas  
Número de hileras que se almacenan son = 3 Hileras  
En una tarima ingresan: = 18 Jabas  
Número de tarimas necesarias para el almacenamiento = 2,00 Tarimas

- **Dimensionamiento del almacén de materia prima**

Determinación del área de la cámara de refrigeración:

Área ocupada por las tarimas = 4,5 m<sup>2</sup>

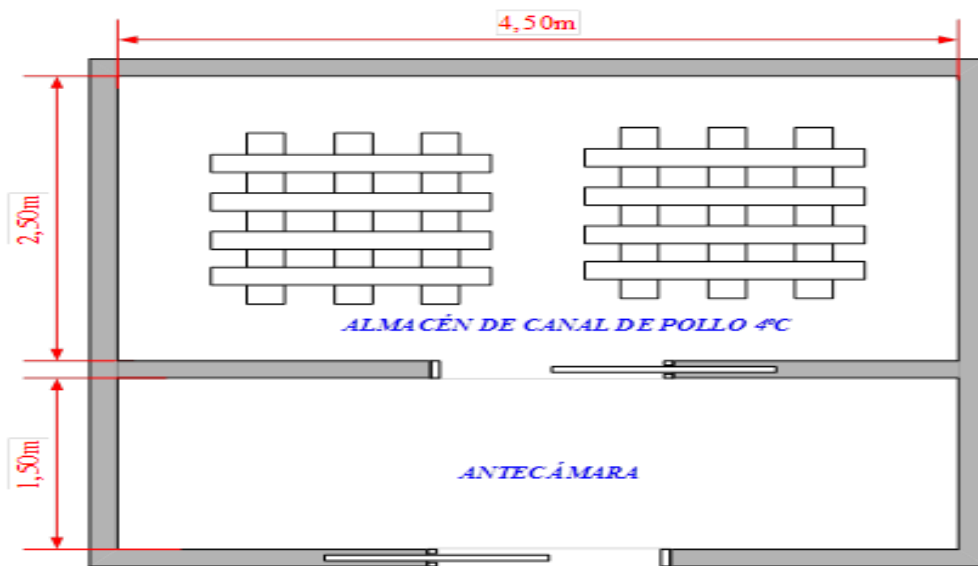
Espacio de las paredes a las tarimas = 6,00 m<sup>2</sup>

Espacio entre las tarimas = 0,75 m<sup>2</sup>

**Área total del almacén = 11,25 m<sup>2</sup>**

Figura 30

Dimensionamiento del almacén de materia prima.



Nota: elaboración propia.

- **Cálculo del espesor del aislamiento.** Se realiza de acuerdo a la temperatura de aislamiento de la materia prima, el espesor adecuado según el cuadro adjunto para cada temperatura es de 6 pulgadas.

Tabla 85

Espesor de material de aislamiento para el almacenamiento de materia prima.

Temperatura de Almacenamiento	Espesor del Corcho (in)	Poliuretano (in)	Poliestireno Moldeado (in)
(10-15)	3	2	5
(4-10)	4	3	3
(-4-4)	5	3	4
(-9-(-4))	6	4	4
(-18-(-9))	7	4	5
(-26-(-18))	8	5	6
(-40-(-26))	10	6	7

Nota: Extraído de Geankoplis Ch. 2 006.

- **Planta frigorífica**

Dimensión interna:

Longitud = 4,50 m

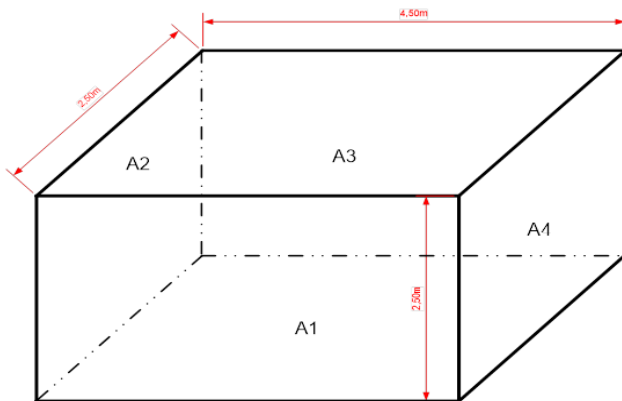
Ancho = 2,50 m

Altura = 2,70 m

**Volumen de la cámara = 30,32 m<sup>3</sup>**

Figura 31

Vista en perspectiva del almacén de materia prima.



Nota: elaboración propia.

- **Cálculos previos:**

Según las dimensiones de la cámara mostrada en la figura 27:

Áreas Laterales = 37,73 m<sup>2</sup>



Área del piso	= 11,25 m <sup>2</sup>
Área del techo	= 11,25 m <sup>2</sup>
Área total:	= 60,23m <sup>2</sup>

Temperatura de almacenamiento de la carne de pollo = 4,00 °C = 277,15 K

Espesor mínimo del aislante (Poliestireno) = 3 in = 0,0762 m

A cada una de las paredes se le agrega o se quita según sea el caso:

Al techo se le agrega por contacto con el aire 2 in = 0,127 m

Al piso se le quita 2 in = 0,0254 m

A las paredes se mantiene con el mismo espesor de aislante

Por lo tanto, el espesor de aislante en cada una de las paredes es:

- Paredes laterales 0,0762 m
- Techo 0,2032 m
- Piso 0,0508 m

• **Determinación de la carga de refrigeración**

- **Determinación de la carga térmica de pérdidas a través de las paredes, techo y piso (Q<sub>1</sub>):**

Es la carga térmica de la pérdida por el aislamiento en pared, techo y suelo que varía en función del espesor.

$$Q_1 = AU (T_1 - T_2) \quad \dots \text{Ec. (1)}$$

Donde:

A = Área de transferencia de calor: paredes, piso y techo = 60,23 m<sup>2</sup>

K = Conductividad térmica del aislante = 0,036 W/m°C

T<sub>1</sub> = Temperatura de entrada a la cámara = 25,00 °C

T<sub>2</sub> = Temperatura interior de la cámara = 4,00 °C

X = Espesor mínimo del aislante (3in) = 0,08 m

U = U = k/X = 0,474 W/°C\*m<sup>2</sup>

Reemplazando valores en la Ec. (1), se tiene:

$$\underline{Q_1 = 51\,799,34 \text{ kJ/día}}$$

- **Carga térmica debido al volumen de aire emanado (puerta, infiltración) (Q<sub>2</sub>):**

El número de cambio del aire promediado por 24 horas para el cuarto de almacenamiento.

$$Q_2 = V_c \rho N^{\circ} (H_1 - H_2) \quad \dots \text{Ec. (2)}$$

Donde:

$V_c$  = Volumen de la cámara = 30,32 m<sup>3</sup>

$N^{\circ}$  = Número de cambio de aire = 2,00 Veces

$H_1$  = Entalpia del aire que ingresa a 18 °C = 298,15 KJ/Kg

$H_2$  = Entalpia del aire que sale a 4 °C = 277,15 KJ/Kg (Cengel, 2012).

$\rho_{\text{aire}}$  = Densidad del aire que ingresa a la cámara = 1,184 Kg/m<sup>3</sup>

sustituyendo los valores en la Ec. (2), se tiene los resultados:

$$Q_2 = 1\,507,75 \text{ kJ/día}$$

- **Carga térmica de la materia prima ( $Q_3$ ):**

$$Q_3 = m C_p (T_1 - T_2) \quad \dots \text{Ec. (3)}$$

Donde:

$m$  = Masa de carcasa de pollo a almacenar = 465,84 Kg

$C_p$  = Calor específico carne de pollo = 3,31 KJ /Kg °C (Earle, 1988).

$T_1$  = Temperatura de entrada del producto = 25,00 °C

$T_2$  = Temperatura a ser almacenada = 4,00 °C

Reemplazando valores en la Ec. (3), se tiene:

$$Q_3 = 32\,380,54 \text{ kJ/día}$$

- **Carga térmica de las jabas ( $Q_4$ ):**

$$Q_4 = m_j C_p (T_1 - T_2) \quad \dots \text{Ec. (4)}$$

Donde:

Peso de cada jaba de plástico = 3,00 Kg

$m_j$  = Masa de las jabas (41) = 78,00 Kg

$C_p$  = Calor específico de la jaba = 1,906 KJ/Kg °C

$T_1$  = Temperatura de entrada (25°C) = 25,0 °C

$T_2$  = Temperatura a ser almacenada = 4,0 °C

Reemplazando valores en la Ec. (4), se tiene:

$$Q_4 = 3\,122,030 \text{ kJ/día}$$

- **Carga térmica de la iluminación (Q<sub>5</sub>):**

$$Q_5 = 3,6 \times 7 \times Z \times A \quad \dots \text{Ec. (5)}$$

Donde:

Z = Uso de las luces en el tiempo en horas por día = 2 h

A = Área del techo = 11,25 m<sup>2</sup>

Reemplazando valores en la Ec. (5), se tiene:

$$Q_5 = 2\,372,328 \text{ kJ/día}$$

- **Carga térmica de los operarios (Q<sub>6</sub>):**

$$Q_6 = T_p * C_p * N_p \quad \dots \text{Ec. (6)}$$

Donde:

T<sub>p</sub> = Total de personas en el interior de la cámara = 2 personas

C<sub>p</sub> = Calor emitido por cada persona en una hora = 5 870,152 KJ/h

N<sub>p</sub> = Horas que cada persona permanece en el interior = 2 h/día

Reemplazando valores en la Ec. (6), se tiene:

$$Q_6 = 23\,480,608 \text{ kJ/día}$$

- **Carga térmica de las tarimas (Q<sub>7</sub>):**

$$Q_7 = m_{\text{tarima}} * C_p * \Delta T \quad \dots \text{Ec. (7)}$$

Donde:

W = Peso de cada tarima de madera = 25,00 kg

m<sub>tarima</sub> = Masa de las tarimas = 50,00 kg

C<sub>p</sub> = Calor específico de la madera = 0,45 kJ/kg °C

T<sub>1</sub> = Temperatura de entrada = 25,00 °C

T<sub>2</sub> = Temperatura a ser almacenada = 4,0 °C

Reemplazando valores en la Ec. (7), se tiene:

$$Q_7 = 472,50 \text{ kJ/día}$$

- **La carga térmica total es:**

$$Q_{\text{total}} = Q_1 + Q_2 + Q_3 + Q_4 + Q_5 + Q_6 + Q_7 \quad \dots \text{Ec. (8)}$$

Reemplazando valores en la Ec. (8), se tiene:

$$Q_t = 115\,135,096 \text{ kJ/día}$$

Como factor de seguridad se agrega a Q<sub>t</sub> un 20% más (carga térmica), como es:

$$Q_t = 138\,162,120 \text{ kJ/día}$$

**La compresora trabaja 20 horas/día aproximadamente:**

Potencia del compresor = 6 908,106 kJ/h

Frigorías necesarias = 1650,52 Kcal/h

**Propiedades del refrigerante R 134a:**

Finalmente, en función a la carga térmica se selecciona el tipo de fluido refrigerante y por tanto se determina el tipo de compresor.

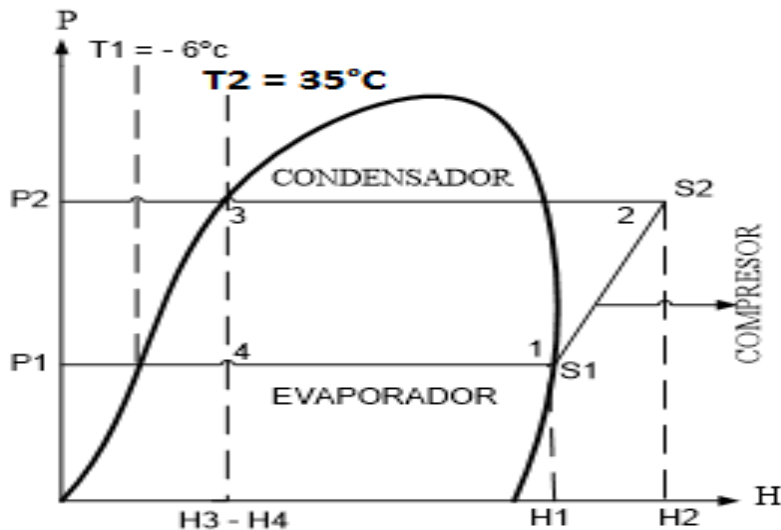
**Tc = Temperatura del evaporador = (4 - 10)°C = -6 °C**

**Temperatura del condensador = T<sub>condensador</sub> = T<sub>ambiente</sub> + 10°C = 35 °C**

Se debe considerar como un proceso isoentrópico la refrigeración.

Figura 32

Representación esquemática de ciclo de refrigeración.



Nota: Extraído de Cengel, (2012).

**A la T° = -6 °C: Del evaporador**

h1 = Entalpía de vapor saturado = 246,91 KJ/Kg

P1 = Presión 1 = 234,44 Kpa

S1 = Entropía 1 = 0,9350 KJ/Kg°C

**A la T° = 35°C: Del condensador**

h3 = h4 = hf = 102,33 KJ/Kg

P2 = P3 = 912,35 Kpa

De las tablas de vapor sobrecalentado:

P = Presión = 912,35 Kpa

S = Entropía = 0,9350 KJ/Kg°C

h2 = Entalpía 2 = 274,17 KJ/Kg

- **Cálculo del coeficiente de performance (COP):**

$$COP = \frac{h_1 - h_4}{h_2 - h_1} \quad \dots Ec. (9)$$

Reemplazando valores en la Ec. (9), se tiene:

$$COP = 5,304$$

HP/Tonelada de refrigeración = 0,889 HP/Ton. Ref

Potencia del compresor = 6 908,11 KJ/h = 1650,52 Kcal/h

Potencia del compresor = 0,49 HP

- **Masa del refrigerante (Mr):**

$$M_r = \frac{Q_t}{h_1 - h_4} \quad \dots Ec. (10)$$

Reemplazando valores en la Ec. (10), se tiene:

$$M_r = 11,42 \text{ Kg/h}$$

$$M_r = 0,0032 \text{ Kg/s}$$

La potencia calculada es ideal; las máquinas compresoras no trabajan al 100% de su eficiencia, es por esa razón que es necesario calcular la potencia real de la máquina compresora:

Las máquinas compresoras tienen una eficiencia de 80%.

Por lo tanto, la potencia real es:

$$H = \frac{W_i}{W_r} * 100 \quad \dots Ec. (11)$$

Donde:

H = Eficiencia = 80 %

Wi = Potencia Ideal = 0,49 Hp

Reemplazando valores en la Ec. (11), se tiene:

Wr = Potencia real = 0,61 Hp

Por lo tanto, se necesitará una cámara de refrigeración, con una potencia real de **0,75 Hp**.

#### 4.5.5 Balance de energía de la cámara de refrigeración (producto terminado)

Para esto se almacenará producto terminado como son los hot dog y las jamonadas respectivamente.

- **Diseño de la cámara de refrigeración**

**Para almacenamiento de hot dog:**

**Condiciones de operación:**

Cantidad de hot dog a obtener al día = 400,00 Kg

Peso de cada salchicha = 33,33 g

Número de hot dog = 12 000,00 Unidades

Número de días de almacenamiento del hot dog = 5,00 días

Numero de salchichas/por almacenar en 5 días = 60 000,00 Unid.

Dimensiones de cada hot dog:

Diámetro = 2,00 cm

Longitud = 15,00 cm

Volumen de cada salchicha = 47,12 cm<sup>3</sup>

Dimensiones de la canastilla de almacenamiento de las salchichas:

Longitud = 0,50 m

Ancho = 0,35 m

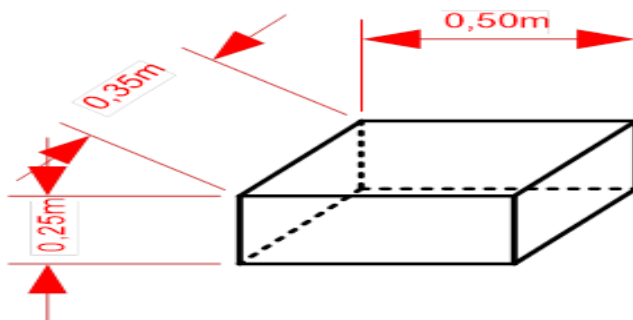
Altura = 0,25 m

Volumen ocupado por las canastillas = 0,0438 m<sup>3</sup>

Volumen útil de la jaba para las salchichas = 0,0368 m<sup>3</sup>

Figura 33

Representación esquemática de canastillas para almacenamiento de hot dog.



Nota: elaboración propia.

Numero de salchichas a almacenar por cada Jaba = 300,00

Salchichas

Numero de jabas necesarios = 200,00 Jabas

Área que ocupa cada jaba = 0,18 m<sup>2</sup>

Área de las tarimas de almacenamiento = 2,25 m<sup>2</sup>

Numero de jabas/hileras = 12,00 Jabas  
Numero de rumas = 6,00  
Numero de jabas/tarima = 72,00 Jabas  
Numero de tarimas necesarias = 3,00 Tarimas

**Para almacenamiento de Jamonada:**

**Condiciones de operación:**

Cantidad de Jamonada a obtener al día = 266,67 Kg  
Peso de cada paquete de Jamonada = 100,00 g  
Número de Jamonada = 2 667,00 Unidades.  
Número de días de almacenamiento = 5,00 días  
Numero de paquetes a almacenar = 13 335,00Unids.

Dimensiones de cada Jamonada:

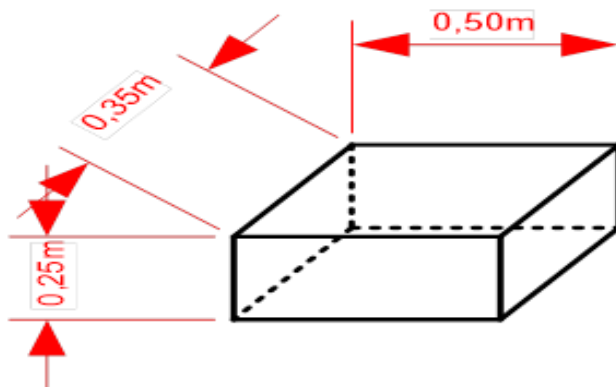
Diámetro = 10,16 cm  
Longitud (espesor) = 1,20 cm  
Volumen de cada paquete = 97,29 cm<sup>3</sup>

**Dimensiones de la canastilla de almacenamiento de las jamonadas:**

Longitud= 0,50 m  
Ancho = 0,35 m  
Altura = 0,25 m  
Volumen ocupado por las canastillas = 0,0438 m<sup>3</sup>  
Volumen útil de la jaba para la Jamonada = 0,0368 m<sup>3</sup>

Figura 34

Representación esquemática de canastillas para almacenamiento Jamonadas.



Nota: elaboración propia.

Numero de paquetes de Jamonada/ Canastilla = 250,00 Paquetes

Numero de jabas necesarios = 53,00 Canastillas

Área que ocupa cada jaba = 0,18 m<sup>2</sup>

Área de las tarimas de almacenamiento = 2,25 m<sup>2</sup>

Numero de jabas/hileras = 8,00 Canastillas

Numero de rumas = 5,00

Numero de jabas/tarima = 40,00 Canastillas

Numero de tarimas necesarias = 2,00 Tarimas

Total, de tarimas para los dos productos = 5,00 Tarimas

**Geometría de las tarimas:**

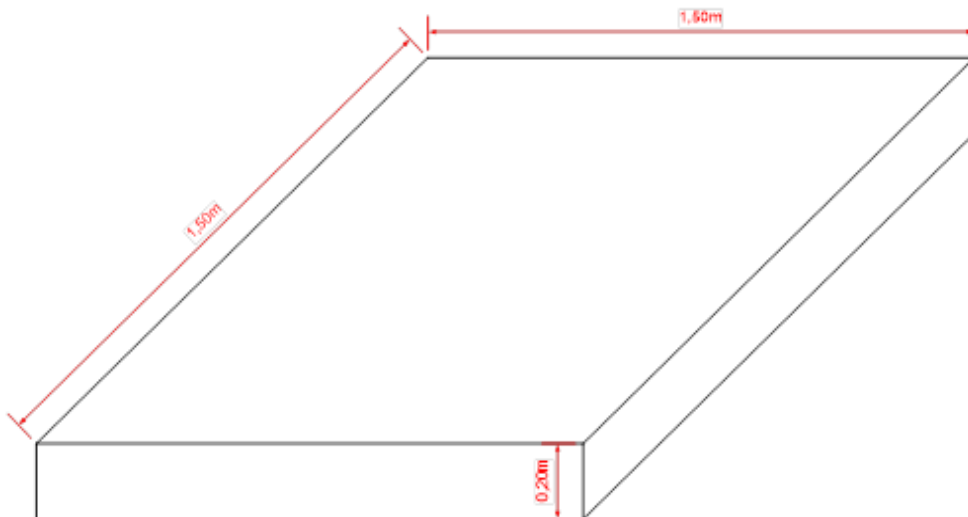
Longitud = 1,5 m

Ancho = 1,5 m

Altura = 0,2 m

Figura 35

Dimensionamiento de las tarimas para el producto terminado.





Nota: elaboración propia.

### Determinación del área de la cámara de refrigeración:

Para esto se utiliza la ecuación, por el Método de Escala.

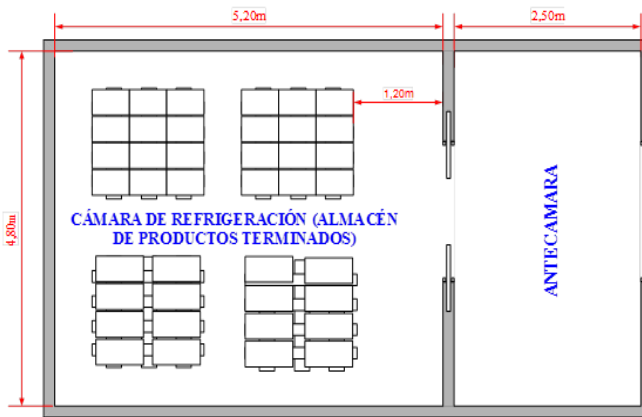
Área ocupada por las tarimas = 11,25 m<sup>2</sup>

Espacio de las paredes a las tarimas = 13,71 m<sup>2</sup>

**Área total del almacén = 24,96 m<sup>2</sup>**

Figura 36

Área de almacén del producto terminado.



Nota: elaboración propia.

### Cálculos previos para el almacén de producto terminado:

#### Dimensión interna:

Longitud = 5,20 m

Ancho = 4,80 m

Altura = 2,50 m

Volumen de la cámara = 62,40 m<sup>3</sup>

### Cálculo del espesor del aislamiento

Se elabora de acuerdo a la temperatura de almacenamiento del producto terminado, el espesor adecuado según la tabla es de 6 pulgadas para cada temperatura.

Tabla 86

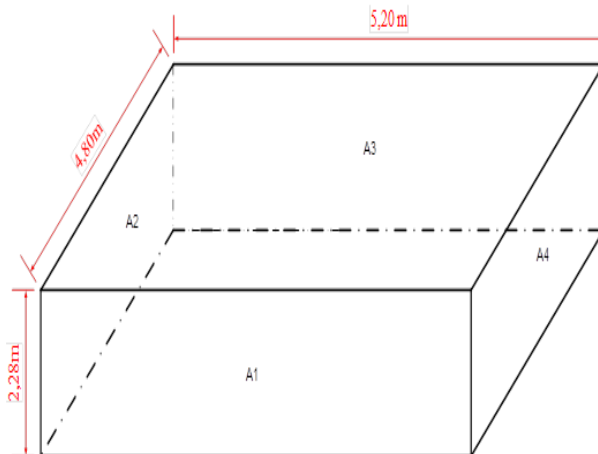
Espesor de material de aislamiento para el almacenamiento de producto terminado.

Temperatura de Almacenamiento	Espesor del Corcho (in)	Poliuretano (in)	Poliestireno Moldeado (in)
(10-15)	3	2	5
(4-10)	4	3	3
(-4-4)	5	3	4
(-9-(-4))	6	4	4
(-18-(-9))	7	4	5
(-26-(-18))	8	5	6
(-40-(-26))	10	6	7

Nota: Extraído de Geankoplis Ch. 2006.

Figura 37

Representación esquemática del almacén de productos terminados.



Nota: elaboración propia.

Según las dimensiones mostradas en la figura N° 4.11; se tienen las siguientes áreas:

$$\text{Áreas Laterales} = 50,00 \text{ m}^2$$

$$\text{Área del piso} = 24,96 \text{ m}^2$$

$$\text{Área del techo} = 24,96 \text{ m}^2$$

$$\text{Área total} = 99,92 \text{ m}^2$$

Temperatura de almacenamiento de los productos =  $4,00^\circ\text{C} = 277,15 \text{ }^\circ\text{K}$

Espesor mínimo del aislante (Poliestireno) = 4 in = 0,1016 m

A cada una de las paredes se le agrega o se quita según sea el caso:

Al techo se le agrega por contacto con el aire 2 in = 0,1524 m

Al piso se le quita 2 in = 0,0508 m

A las paredes se mantiene con el mismo espesor de aislante.

**Por lo tanto, el espesor de aislante en cada una de las paredes es:**

Paredes laterales	= 0,1016 m
Techo	= 0,254 m
Piso	= 0,0508 m

- **Determinación de la carga de refrigeración**

- **Determinación de la carga térmica de pérdidas a través de las paredes, techo y piso ( $Q_1$ ):**

Es la carga térmica de la pérdida por el aislamiento en pared, techo y suelo, que varía en función del espesor.

$$Q_1 = AU (T_1 - T_2) \quad \dots \text{Ec. (1)}$$

Donde:

A = Área de transferencia de calor: paredes, piso y techo = 99,92 m<sup>2</sup>

K = Conductividad térmica del aislante = 0,036 W/m°C

T<sub>1</sub> = Temperatura de entrada a la cámara = 25,00 °C

T<sub>2</sub> = Temperatura interior de la cámara = 4,00 °C

X = Espesor mínimo del aislante (4 in) = 0,102 m

U = U = k/X = 0,353 W/°C\*m<sup>2</sup>

Reemplazando valores en la Ec. (1), se tiene:

$$\underline{Q_1 = 63\,997,08 \text{ kJ/día}}$$

- **Carga térmica debido al volumen de aire emanado (puerta, infiltración) ( $Q_2$ ):**

La tasa de cambio de aire promedio de 24 horas de la sala de almacenamiento debido a la infiltración y la apertura de la puerta se basa en el volumen y el nivel de la temperatura de la cámara.

$$Q_2 = V_c \rho N^\circ (H_1 - H_2) \quad \dots \text{Ec. (2)}$$

Donde:

V<sub>c</sub> = Volumen de la cámara = 62,40 m<sup>3</sup>

N<sup>o</sup> = Número de veces de cambios de aire = 2,00 Veces

H<sub>1</sub> = Entalpia del aire que ingresa a 25 °C = 298,150 KJ/Kg

H<sub>2</sub> = Entalpia del aire que sale a 4 °C = 277,15 KJ/Kg

ρ<sub>aire</sub> = Densidad del aire que ingresa a la cámara = 1,184 Kg/m<sup>3</sup>

Sustituyendo los valores en la Ec. (2), da como resultado:

$$Q_2 = 3\,103,03 \text{ kJ/día}$$

- **Carga térmica de la materia prima (Q<sub>3</sub>):**

$$Q_3 = M_{\text{hot dog}} * C_{p_{\text{hot dog}}} * (T_1 - T_2) + M_{\text{jamonada}} * C_{p_{\text{jamonada}}} * (T_1 - T_2) \text{ Ec. (3)}$$

Donde:

$m_{\text{hot dog}}$  = Masa de hot dog a almacenar = 2 000,00 kg

$C_{p_{\text{hot dog}}}$  = Calor específico de hot dog = 3,48 kJ /kg °C

$m_{\text{jamonada}}$  = Masa de Jamonada a almacenar = 1 333,35 kg

$C_{p_{\text{jamonada}}}$  = Calor específico de la jamonada = 3,48 kJ /kg °C

T<sub>1</sub> = Temperatura de entrada del producto = 25,00 °C

T<sub>2</sub> = Temperatura a ser almacenada = 4,00 °C

Reemplazando valores en la Ec. (3), se tiene:

$$Q_3 = 243\,601,22 \text{ kJ/día}$$

- **Carga térmica de las canastillas de almacenamiento (Q<sub>4</sub>):**

$$Q_4 = m_j C_p (T_1 - T_2) \quad \dots \text{Ec. (4)}$$

Donde:

Peso de cada jaba de plástico para hot dog = 1,50 kg

Peso de cada jaba de plástico para Jamonada = 2,00 kg

$M_j$  = Masa de las canastillas = 406,00Kg

$C_p$  = Calor específico de la jaba = 1,906 kJ/kg °C

T<sub>1</sub> = Temperatura de entrada (25°C) = 25,00 °C

T<sub>2</sub> = Temperatura a ser almacenada = 4,00 °C

Reemplazando valores en la Ec. (4), se tiene:

$$Q_4 = 10\,833,70 \text{ kJ/día}$$

- **Carga térmica de la iluminación (Q<sub>5</sub>):**

$$Q_5 = 3,6 * 7 * Z * A \quad \dots \text{Ec. (5)}$$

Donde:

Z = Tiempo en horas por día que se usan las luces = 3 h

A = Área del techo = 24,96 m<sup>2</sup>

Reemplazando valores en la Ec. (5), se tiene:

$$Q_5 = 7\,895,108 \text{ kJ/día}$$

- **Carga térmica de los operarios (Q<sub>6</sub>):**

$$Q_6 = T_p * C_p * N_p \quad \dots \text{Ec. (6)}$$

Donde:

$T_p$  = Total de personas en el interior de la cámara = 2 personas

$C_p$  = Calor emitido por cada persona en una hora = 5 870,15 KJ/h

$N_p$  = N° de horas que la persona permanece en el interior = 3,00 h/día.

Reemplazando valores en la Ec. (6), se tiene:

$$Q_6 = 35\,220,912 \text{ kJ/día}$$

- **Carga térmica de la tarima ( $Q_7$ ):**

$$Q_7 = m_{\text{tarima}} * C_p * \Delta T \quad \dots \text{Ec. (7)}$$

Donde:

$W$  = Peso de cada tarima de madera = 25,00 kg

$m_{\text{tarima}}$  = Masa de las tarimas = 125,00 kg

$C_p$  = Calor específico de la madera = 0,45 kJ/kg °C

$T_1$  = Temperatura de entrada (25°C) = 25,00 °C

$T_2$  = Temperatura a ser almacenada = 4,00 °C

Reemplazando valores en la Ec. (7), se tiene:

$$Q_7 = 1\,181,25 \text{ kJ/día}$$

- **La carga térmica total es ( $Q_t$ ):**

$$Q_{\text{total}} = Q_1 + Q_2 + Q_3 + Q_4 + Q_5 + Q_6 + Q_7 \quad \dots \text{Ec. (8)}$$

Reemplazando valores en la Ec. (8), se tiene:

$$Q_t = 365\,832,30 \text{ kJ/día}$$

Como factor de seguridad se agrega a  $Q_t$  un 20% más (carga térmica), como es:

$$Q_t = 438\,998,760 \text{ kJ/día}$$

**La compresora trabaja 20 horas/día aproximadamente:**

Potencia del compresor = 21 949,938 kJ/h

Frigorías necesarias = 5 244,41 Kcal/h

**Propiedades del refrigerante R 134 a:**

Finalmente, en función de la carga térmica se selecciona el tipo de refrigerante y por tanto se determina el tipo de compresor.

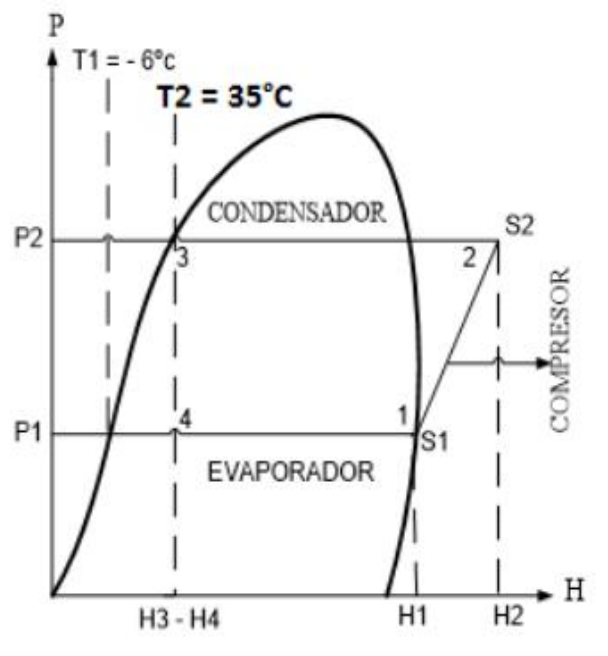
$T_c = \text{Temperatura del evaporador} = (4 - 10)^\circ\text{C} = -6^\circ\text{C}$

$\text{Temperatura del condensador} = T_{\text{condensador}} = T_{\text{ambiente}} + 10^\circ\text{C} = 35^\circ\text{C}$

Se considera como un proceso isoentrópico la refrigeración.

Figura 38

Representación esquemática del sistema de refrigeración.



Nota: elaboración propia.

De la tabla de propiedades del refrigerante 134 a:

**A la  $T^0 = -8^\circ\text{C}$ : Del evaporador**

$h_1 = \text{Entalpía de vapor saturado} = 246,91 \text{ kJ/kg}$

$P_1 = \text{Presión 1} = 234,44 \text{ kpa}$

$S_1 = \text{Entropía 1} = 0,9350 \text{ kJ/kg } ^\circ\text{C}$

**A la  $T^0 = 35^\circ\text{C}$ : Del condensador**

$h_3 = h_4 = h_f = 102,33 \text{ kJ/kg}$

$P_2 = P_3 = 912,35 \text{ Kpa}$

De las tablas de vapor sobrecalentado:

P = Presión = 912,35 kpa

S = Entropía = 0,9350 kJ/kg°C

h2 = Entalpía 2 = 274,17 kJ/kg

- **Cálculo del coeficiente de performance (COP):**

$$COP = \frac{h_1 - h_4}{h_2 - h_1}$$

...Ec. (9)

Reemplazando valores en la Ec. (9), se tiene:

$$\mathbf{COP = 5,304}$$

HP/Tonelada de refrigeración = 0,889 HP/Ton.ref

Potencia del compresor = 21 949,94 KJ/h = 5 244,41 kcal/h

Potencia del compresor = 1,54 HP,

- **Masa del refrigerante (Mr):**

$$\mathbf{Mr = \frac{Qt}{h_1 - h_4}} \quad \dots \text{Ec. (10)}$$

Reemplazando valores en la Ec. (10), se tiene:

$$\mathbf{Mr = 36,273 \text{ kg/h}}$$

$$\mathbf{Mr = 0,0101 \text{ kg/s}}$$

La potencia calculada es ideal; las máquinas compresoras no trabajan al 100% de su eficiencia, es por esa razón que es necesario calcular la potencia real de la máquina compresora. Las máquinas compresoras tienen una eficiencia de 80%. Por lo tanto, la potencia real es:

$$\mathbf{H = \frac{W_i}{W_r} * 100} \quad \dots \text{Ec. (11)}$$

Donde:

H = Eficiencia = 80 %

Wi = Potencia Ideal = 1,54 Hp

Reemplazando valores en la Ec. (11), se tiene:

$$\mathbf{W_r = \text{Potencia real} = 1,93 \text{ Hp}}$$

Por lo tanto, se requiere una cámara de frigorífica con una capacidad efectiva de **2,00 Hp** disponible en el mercado.

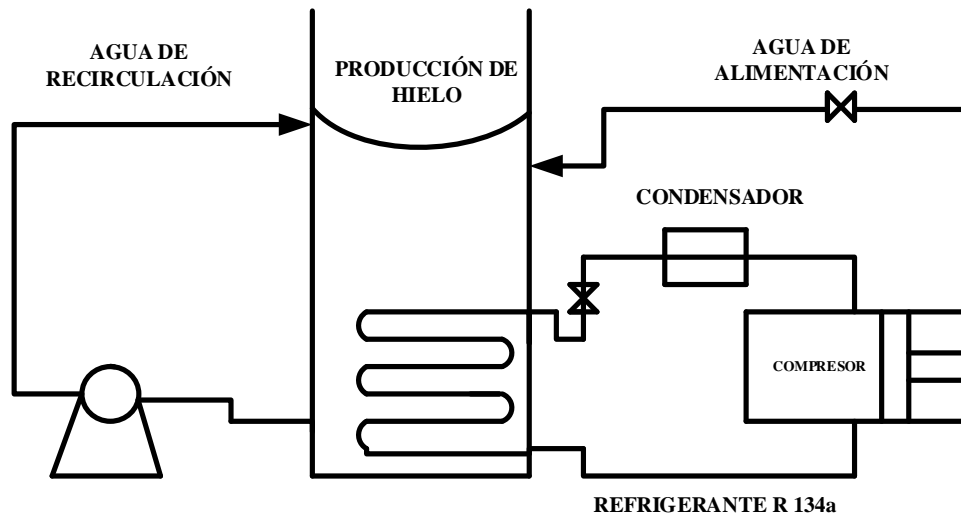
El balance de energía de la Cámara de Congelación (almacenamiento de piel de pollo y sangre bovina), se muestra en el Anexo 8 y en el anexo 9 se muestra el balance de energía de la cámara de refrigeración de almacenamiento de grasa de cerdo.



#### 4.5.5 Balance energía de equipo de producción de hielo

Figura 39

Representación esquemática de producción de hielo en escamas



Nota: elaboración propia.

##### Condiciones de trabajo:

Enfriamiento del agua de = 16 °C

Hasta la temperatura de = 0 °C

Cantidad de hielo a producir diariamente = 115,28 kg/día

Cantidad de agua a alimentar diariamente es 3,5 veces la masa de hielo necesario = 345,84 kg/día

Tiempo de operación o funcionamiento del compresor = 4 horas

##### - Calor necesario para el enfriamiento del agua (Qt):

$$Q = m \cdot C_p \cdot (T_2 - T_1) \quad \dots \text{Ec. (1)}$$

Donde:

m = Masa de agua a enfriar = 345,84 kg/día

Cp = Calor específico del agua = 1 kcal/kg

T2 = Temperatura inicial del agua = 16 °C

T1 = Temperatura final del agua = 0 °C

Reemplazando valores en la Ec. (1), se tiene:

$$Q = 5\,533,440 \text{ Kcal/día}$$

Al calor calculado se le agrega un 20% por seguridad:

$$Q_t = 6\,640,128 \text{ Kcal/día}$$

- **Equipo necesario:**

$$\text{Pot.} = Q_t / \text{Tiempo} \quad \dots \text{Ec. (2)}$$

Reemplazando valores en la Ec. (2), se tiene:

$$\text{Compresor necesario} = 1\,660,032 \text{ Kcal/h}$$

$$\text{Se elige un compresor de} = 2\,000,00 \text{ Kcal/h}$$

$$\text{En 2 horas de funcionamiento se producen} = 4\,000,00 \text{ Kcal}$$

$$\text{Frigorías o cantidad de calor a acumular (Q)} = 2\,640,13 \text{ Kcal}$$

- **Cálculo de los kilogramos de hielo (Mh):**

$$Mh = \frac{Q}{\lambda} \quad \dots \text{Ec. (3)}$$

Donde:

$$\text{Calor latente de fusión del hielo} = 80 \text{ kcal/kg}$$

Reemplazando valores en la Ec. (3), se tiene:

$$Mh = 33,00 \text{ Kg/h}$$

- **Cálculo de la longitud del serpentín (L):**

$$L_t = \frac{M_{hielo}}{M_{acumulado}} \quad \dots \text{Ec. (4)}$$

Donde:

$$\text{Una tubería de F 11/4 (acumulan hielo)} = 9,41 \text{ kg/m}$$

Reemplazando valores en la Ec. (4), se tiene:

$$\text{Longitud del serpentín} = 3,51 \text{ m}$$

$$\text{Longitud de los tubos} = 0,59 \text{ m}$$

$$\text{Separación entre los tubos} = 0,15 \text{ m}$$

Las dimensiones del tanque son:

$$\text{Longitud} = 0,40 \text{ m}$$

$$\text{Ancho} = 0,40 \text{ m}$$

$$\text{Altura} = 0,60 \text{ m}$$

$$\text{Volumen del tanque} = 0,096 \text{ m}^3$$

$$\text{Numero de tubos} = 2 \text{ Tubos}$$

$$\text{Latitud} = 3 \text{ Tubos}$$

$$\text{Total de Número de tubos} = 6 \text{ Unidades}$$

Longitud de tubos en total = 3,54 m

El valor calculado es ligeramente superior al valor previsto

**Propiedades del refrigerante R 134 a:**

Finalmente, en función de la carga térmica se selecciona el tipo de refrigerante y por tanto se determina el tipo de compresor.

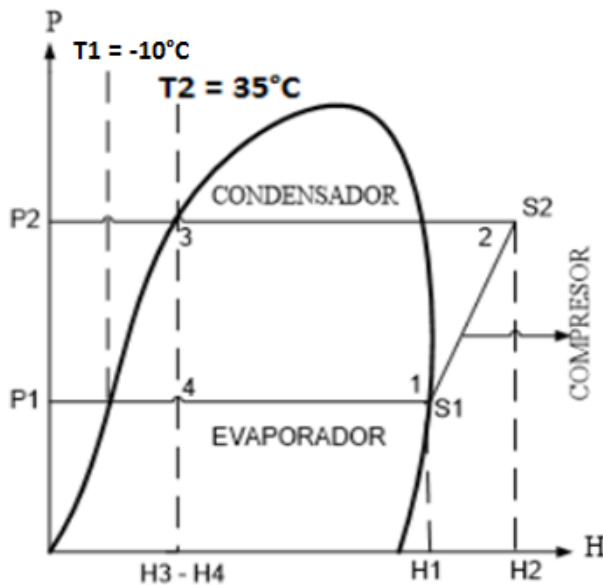
**Tc = Temperatura del evaporador = (4 - 10)°C = -6 °C**

**Temperatura del condensador = T<sub>condensador</sub> = T<sub>ambiente</sub> + 10°C = 35 °C**

Se considera como un proceso isoentrópico la refrigeración.

Figura 40

Representación esquemática del sistema de refrigeración.



Nota: Elaboración propia.

De la tabla de propiedades del refrigerante 134 a:

**A la T° = -10 °C: Del evaporador**

h1 = Entalpía de vapor saturado = 200,74 kJ/kg

P1 = Presión 1 = 200,74 Kpa

S1 = Entropía 1 = 0,937 kJ/kg °C

**A la T° = 35°C: Del condensador**

h3 = h4 = hf = 102,33 KJ/Kg

P2 = P3 = 912,35 Kpa

De las tablas de vapor sobrecalentado:

P = Presión = 912,35 Kpa

S = Entropía = 0,937 kJ/kg °C

h2 = Entalpía 2 = 274,17 kJ/kg

- **Cálculo del coeficiente de performance (COP):**

$$COP = \frac{h_1 - h_4}{h_2 - h_1} \quad \dots Ec. (5)$$

Reemplazando valores en la Ec. (5), se tiene:

$$\mathbf{COP = 1,340}$$

HP/Tonelada de refrigeración = 3,518 HP/Ton.Ref

Potencia del compresor = 2 000,00 Kcal/h

Potencia del compresor = 2,33 HP.

- **Masa del refrigerante (Mr):**

$$Mr = \frac{Qt}{h_1 - h_4} \quad \dots Ec. (6)$$

Reemplazando valores en la Ec. (6), se tiene:

$$\mathbf{Mr = 20,32 Kg/h}$$

$$\mathbf{Mr = 0,0056 Kg/s}$$

La potencia calculada es ideal; las máquinas compresoras no trabajan al 100% de su eficiencia, es por esa razón que es necesario calcular la potencia real de la máquina compresora. Las máquinas compresoras tienen una eficiencia de 80%. Por lo tanto, la potencia real es:

$$H = \frac{W_i}{W_r} * 100 \quad \dots Ec. (7)$$

Donde:

H = Eficiencia = 80 %

Wi = Potencia Ideal = 2,33 Hp

Reemplazando valores en la Ec. (7), se tiene:

$$\mathbf{W_r = Potencia real = 2,74 Hp}$$

Por lo tanto, se necesitará una cámara de refrigeración, con una potencia real de **3,00 Hp**, que existe en el mercado.

#### 4.5.6 Diseño de equipo de producción de vapor (caldero)

Calculado el balance de energía de las marmitas tanto para el escaldado de hot dog y Jamonada, se ha determinado lo que se requiere de vapor en la planta. El caldero a tomar en cuenta será una caldera del tipo piro tubular de 8 BHP, la característica principal es que el fuego y los gases calientes circulan por el interior de los tubos, calentando de esta manera el agua almacenada dentro de un caso a presión. Los cálculos de diseño del equipo de producción de vapor se muestran en el Anexo 14.

#### 4.6 ESPECIFICACIONES DE LOS EQUIPOS Y MAQUINARIAS

A continuación, se menciona las especificaciones de los diversos equipos y maquinarias requeridas para el presente proyecto.

##### 4.6.1 Equipos y maquinarias principales

###### A. Balanza electrónica

Función	:	Pesado de materia prima e insumos mayores
Número necesario	:	2 unidades
Capacidad	:	50 Kg
Tipo	:	Plataforma de 100cm x 80 cm
Material	:	Fierro fundido
Proveedor	:	PREMIS.

###### B. Cámara de refrigeración

Función	:	Refrigeración para materia prima (carne de pollo, grasa de cerdo y producto terminado).
Número necesario	:	3 unidades
Modelos	:	Fabricadas en paneles de acero inoxidable
Puertas	:	Batientes y con cerrojos y bisagras de acero.
Aislamiento	:	Poliestireno expandido de 20Kg/m <sup>3</sup> y poliuretano de 40Kg/m <sup>3</sup> de densidades.
Marca	:	Zanotti (Italia)
Potencia	:	De 0,75; 0,50 y 2,00 HP respectivamente.
Temperaturas	:	4°C, visor digital externo de temperatura de fácil lectura.
Refrigerante	:	R 134a.
Proveedor	:	CIMMSA.

### **C. Cámara congeladora (productora de hielo)**

Función	:	Producción de hielo en escamas
Número necesario	:	1 unidad
Tipo	:	Modular desarmable
Marca	:	COOPELAN AMERICANO
Modelo	:	BAS 221T19F
Potencia	:	3,0 HP
Material aislante	:	Poliestireno moldeado
T° de proceso	:	- 15°C cámara / + 30°C ambiente
Refrigerante	:	R 134a.
Dimensiones	:	0,7 x 0,7x 0,8 m. (Exteriores Aprox.)
Proveedor	:	S.I.A.M.

### **D. Cámara congeladora (almacén piel de pollo y sangre bovina)**

Función	:	Refrigeración para materia prima (carne de pollo, grasa de cerdo y producto terminado.
Número necesario	:	1 unidad.
Modelos	:	Fabricadas en paneles de acero inoxidable
Puertas	:	Batientes y con cerrojos y bisagras de acero.
Aislamiento	:	Poliestireno expandido de 20Kg/m <sup>3</sup> y poliuretano de 40Kg/m <sup>3</sup> de densidades.
Marca	:	Zanotti (Italia)
Dimensiones internas:	:	Longitud 4,60 m, Ancho, 2,50 m y altura 2,70 m.
Potencia	:	De 1,50 HP.
Temperaturas	:	4°C, visor digital externo de temperatura de fácil lectura.
Refrigerante	:	R 134a.
Proveedor	:	CIMMSA.

### **E. Marmitas enchaquetadas**

Función	:	Escaldado de Hot dog y Jamonada.
Número necesario	:	04 unidades.
Capacidad	:	250 L (03 marmitas) y de 150 litros (01).
Acabado	:	Sanitario.
Chaqueta	:	2/3 de chaqueta de vapor, mayor superficie de calor uniforme.

Fondo semiesférico : AISI 316.  
Exterior : Acero inoxidable AISI 304  
Presión de diseño : 25 Psia, tapa esférica basculante equilibrada.  
Accesorios de control: Manómetro, válvula de seguridad, eliminador de aire y trampa de condensado.

Sistema de vapor : De doble fondo  
Proveedor : CALDERAS INTESA.

#### **F. Cútter**

Función : Formación de emulsión lista para el embutido.  
Capacidad artesana : 50 litros (150 – 200 Kg/h).  
Tiempo de picado : De 15 a 20 minutos  
Material : Acero inoxidable AISI 304, construcción robusta.  
Tapa : Anti sonora abatible de plástico con disminución CE de la velocidad rápida de las cuchillas al abrir.  
Veloc. de cuchillas : 1800/3600 rpm a 50 HZ.  
Potencia motores : 13,00 Hp y 16 Hp, para 220 voltios - trifásico  
Dimensiones : 0,7 x 0,7 x 1,0 m  
Proveedor : TALSA.

#### **G. Mezcladora**

Función : Mezclado  
Material : Acero Inoxidable  
Número necesario : 1 unidad  
Capacidad : 100 Kg  
Potencia : 3,5 HP, 20 voltios – trifásico  
Velocidad : 45 RPM  
Proveedor : TALSA.

#### **H. Embutidora**

Función : Embutir la masa en las fundas sintéticas  
Número necesario : 2 unidades.  
Presión : Elevada para trabajar con masas más compactas.  
Capacidad : 250 – 300 kg/h.  
Material : Acero inoxidable AISI 304.  
Para Hot dog : Embutidora junto con una torcedora.

Para Jamonada : Embutidora junto con una clipadora.  
Potencia : 1,25/1,50 Hp  
Proveedor : TALSA.

**I. Ahumadero**

Función : Salchichas ahumadas (hot dog).  
Número necesario : 1 unidad  
Material interior : Acero inoxidable  
Cubierta : Transparente para visualizar los productos  
Característica : Provisto de cuñas para sostener las varillas con salchichas. Funcionamiento por combustión de leñas no resinosas.  
Dimensiones externas : 2,00 x 1,50 x 2,20 m  
Fuente de humo : Leña (Huarango: 3,81 Kg/ batch)  
Proveedor : PREMIS.

**J. Empacadora al vacío**

Función : Empacado de Hot dog y Jamonada, envasadora de simple y doble campana.  
Capacidad : 15 – 25 empaques/minuto.  
Tapa : Acero inoxidable.  
Tabla de envsado : Plana en acero inoxidable.  
Dimensiones exteriores: 0,5 x 0,8 x 0,6 m  
Potencia : 3,0 HP  
Proveedor : PREMIS.

**K. Caldero**

Función : Generación de vapor de agua  
Tipo : Piro tubular horizontal  
Tanque de purga : 10 BHP  
Gases de emisión : Cero emisiones de gases de combustión.  
Tipo de fabricación : Bajo norma ASME.  
Combustible : Petróleo D2  
Proveedor : CALDERAS INTESA.

**L. Molino**

Función : Maquina especialmente diseñada para la molienda de carne y entre otros.  
Construcción : Gabinete y charola construidos en acero inoxidable.



Capacidad	:	50 – 100 Kg/h.
Dimensiones	:	Ancho: 21.7 Fondo: 57,80cm, Alto: 43,49cm.
Especificaciones	:	Motor: 3/4 HP 55 Monofásico de 110/220V/60Hz.
Proveedor	:	ALITECNO S.A.C.

#### 4.6.2 Material auxiliar

##### **Mesas:**

Función : Para el proceso: trozado para carnes y grasa de cerdo, deshuesado y despellejado.

Material : Acero inoxidable

Número necesario : 02 unidades

##### **Tanques:**

Función : Curado de carne, lavado y pre - enfriado

Material : Acero inoxidable

Número necesario : 06 unidades

##### **Cuchillos:**

Función : Trozado de carnes, piel de pollo y grasa de cerdo.

Número necesario : 12 unidades

Material : Acero inoxidable

#### 4.6.3 Materiales de control

##### **Balanza analítica:**

Función : Pesado de insumos menores

Número necesario : 02 unidades

Capacidad : 1,0 Kg

Marca : CAS

#### 4.6.4 Materiales de almacenamiento

##### **Jabas/canastillas:**

Función : Contenedor de carne de pollos, piel de pollo y/o de productos terminados.

Número necesario : 300 jabas/canastillas

Material : Plástico  
Condición . Apilable.

**Tarimas:**

Función : Almacenamiento de materia prima, insumos  
producto terminado y envases/empaques, entre otros.

Número necesario : 16 unidades

Material : Plástico.

Condición : Apilable.

#### **4.7 DISEÑO DE LA PLANTA**

Dependiendo de la característica de los terrenos seleccionados y de los procesos siguientes; el diseño interno apropiado del sistema se puede implementar a través de un modelo de planificación sistemática System Layout Planing (SLP); es decir, distribuciones racionales y lógicas de los equipos de procesamiento.

Las áreas de los terrenos requeridas para los diseños de la planta industrial son determinados calculado por las áreas ocupadas por los equipos y materiales en las salas de procesos productivos, salas de energías, entre otros; y las sumatorias de estas es el área total del terreno requerida.

##### **4.7.1 Determinación de las áreas de las máquinas y equipos**

Determinadas las áreas de procesamientos, se proceden a la distribución de los equipos de acuerdo a las necesidades, en el área de proceso general se distribuye en formas de L, y se observa la distribución espacial de los distintos ambientes que es necesario se encuentren cercanas a esta. En las áreas de proceso de obtención de hot dog y Jamonada la forma que se adopta es el de I.

las distribuciones de los equipos y maquinarias en el área de procesamientos, relacion tiempos – movimientos - hombres, movimientos - máquinas; tener visiones generales sobre el manejo de materias primas hasta obtener el producto final.

##### **4.7.2 Determinación de las áreas que conforman la planta**

Las dimensiones que tendrá una determinada área; se efectúa teniendo en consideración factores diversos influyentes como: máxima utilización de espacio, lograr un flujo óptimo, personal y mínimo recorrido de material, entre otros.

## **A. Sala de proceso:**

El planeamiento del área se parte de las dimensiones exactas de cada uno de los equipos y materiales auxiliares que ocuparan cada uno de ellos en el área de proceso; para tal fin se realiza el método de GOURCHETT, que reside en los dimensionamientos de los ambientes a partir de las ecuaciones que interrelacionan el equipamiento u operación en áreas extra para la circulación del personal, con lo cual el área requerido resulta ser la sumatoria del valor obtenido en cada relación multiplicado por el número de equipos, dichas ecuaciones son:

### **a. Superficie estática (Se)**

Es el área ocupada por el equipo o material en la proyección ortogonal al plano horizontal y tiene la siguiente fórmula:

$$Se = L \times A$$

Dónde:

- L = Largo
- A = Ancho

### **b. Superficie gravitacional (Sg)**

Espacio necesario para el movimiento alrededor de los puestos de trabajo, tanto para el personal como para los materiales complementarios. La fórmula es:

$$Sg = Se \times N$$

Dónde:

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

### **c. Superficie de evolución (Sv)**

Espacio destinado para el tránsito del personal y operaciones de los equipos y maquinarias en absoluta comodidad, y se tiene de la fórmula siguiente:

$$SV = (Se + Sg)K$$

Dónde:

- K = Constante resultante del cociente entre el promedio de la altura de los elementos móviles y dos veces el promedio de la altura de los elementos estáticos.

**d. Superficie total (St)**

Representa la suma de los resultados de cada una de la relación anterior, cuya fórmula es:

$$St = Se + Sg + Sv$$

En la tabla 84, se especifica las áreas que ocupan cada uno de los equipos y materiales que conformaran en los procesos productivos.

Tabla 87

Dimensionamiento de la sala de proceso.

EQUIPOS	N° Unid.	L (m)	A (m)	h (m)	Ss (m <sup>2</sup> )	N	Sg (m <sup>2</sup> )	K	Se (m <sup>2</sup> )	St (m <sup>2</sup> )
<b>ZONA DE TROZADO Y CURADO</b>										<b>42,15</b>
Balanza electrónica (50 Kg)	2	0,60	0,60	0,80	0,36	1,00	0,36	0,791	0,57	2,58
Tarima	1	1,30	1,10	0,20	1,43					1,43
Mesa de trozado para la piel de pollo	1	1,20	0,80	1,20	0,96	2,00	1,92	0,791	2,28	5,16
Molino	1	0,60	0,30	0,50	0,18	3,00	0,54	0,000	0,00	0,72
Mesa de deshuesado	1	2,50	1,20	1,20	3,00	2,00	6,00	0,791	7,12	16,12
Máquina de emulsificación	1	0,80	0,60	1,20	0,48	1,00	0,48	0,000	0,00	0,96
Tanques de curado	2	0,80	0,60	0,80	0,48	2,00	0,96	0,791	1,14	5,16
Cúter	1	2,80	1,00	1,50	2,80	1,00	2,80	0,791	4,43	10,03
<b>PROCESO DE HOT DOG</b>										<b>30,50</b>
Embutidora	1	1,20	0,70	1,50	0,84	1,00	0,84	0,62	1,04	2,72
Cámara de ahumado	1	2,00	1,50	2,26	3,00	2,00	6,00	0,62	5,57	14,57
Marmita de escaldado	1	0,60	0,60	0,60	0,36	3,00	1,08	0,62	0,89	2,33
Empacador al vacío	1	1,20	0,70	1,30	0,84	2,00	1,68	0,62	1,56	4,08
Tanque de enfriado	1	1,50	0,80	1,00	1,20	3,00	3,00	0,62	2,60	6,80
<b>PROCESO DE JAMONADA</b>										<b>25,92</b>
Mezcladora	1	1,00	0,60	1,20	0,60	1,00	0,60	0,80	0,96	2,16
Embutidora	1	1,20	0,70	1,50	0,84	1,00	0,84	0,80	1,34	3,02
Mamitas de escaldado	3	0,75	0,75	0,75	0,56	2,00	1,13	0,80	1,34	9,10
Empacador al vacío	1	1,20	0,70	1,30	0,84	2,00	1,68	0,80	2,01	4,53
Tanque de enfriado	1	1,20	0,80	1,00	0,96	2,00	3,00	0,80	3,16	7,12
<b>AREA TOTAL NECESARIA</b>										<b>98,57</b>

Nota: elaboración propia.

En las salas de proceso el piso cuenta con canaletas que a la vez están protegidas con rejillas. La misma con la finalidad de evacuar el agua de lavado durante la limpieza y desinfección del ambiente.

#### B. Almacén de materia prima:

Para esto se almacenará como materia prima (Carne de pollo), sin apéndices y piel.

- **Condiciones de operación:**

Peso de cada jaba = 3,00 Kg

Peso promedio de cada canal de pollo = 2,20 kg

Número de canales/jaba = 25 Unidades.

Masa de canal de pollo/día = 1 397,52 Kg

Numero de carcasa en total por día = 625,00 Unidades

Numero de jabas necesarias/día para el almacenamiento = 26 Jabas

Se considera temperatura de almacenamiento = 4 °C

**Cálculo de la densidad de carcasa de pollo:**

$$\rho = 1036,6 - 0,146 * T + 0,0023T^2 + 0,0016T^3 = 1036,16 \text{ kg/m}^3$$

Vp = Volumen de la carcasa de pollo = 0,45 m<sup>3</sup>

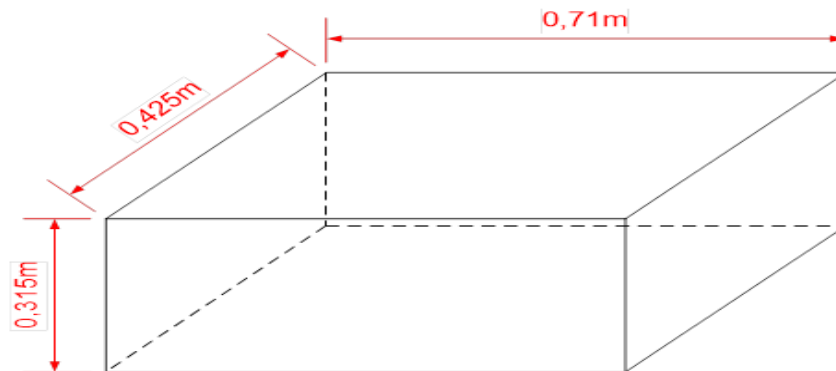
Vp/j = Volumen de carcasa de pollo en cada jaba = 0,053 m<sup>3</sup>

• **Geometría de las jabas de almacenamiento de la carne de pollo**

- Longitud = 0,71 m
- Ancho = 0,425 m
- Altura = 0,315 m

Figura 41

Dimensionamiento de las jabas para almacenar carne de pollo como materia prima.



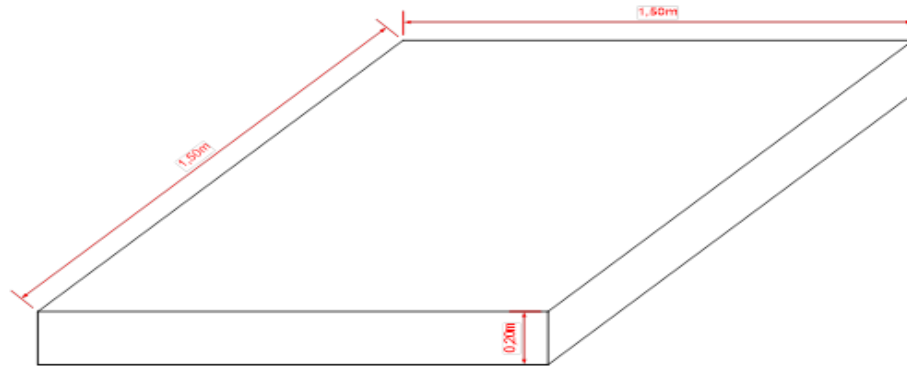
Nota: Elaboración propia.

✓ **Geometría de las tarimas**

- Longitud = 1,50 m
- Ancho = 1,50 m
- Altura = 0,20 m

Figura 42

Dimensionamiento de tarimas para para almacenar carne de pollo materia prima.



Nota: Elaboración propia.

En una hilera entran = 6 Jabas

Número de hileras que se almacenan son = 3 Hileras

En una tarima ingresan: = 18 Jabas

Numero de tarimas necesarias para el almacenamiento = 2,00 Tarimas

✓ **Dimensionamiento del almacén de materia prima**

Determinación del área de la cámara de refrigeración:

Área ocupada por las tarimas = 4,5 m<sup>2</sup>

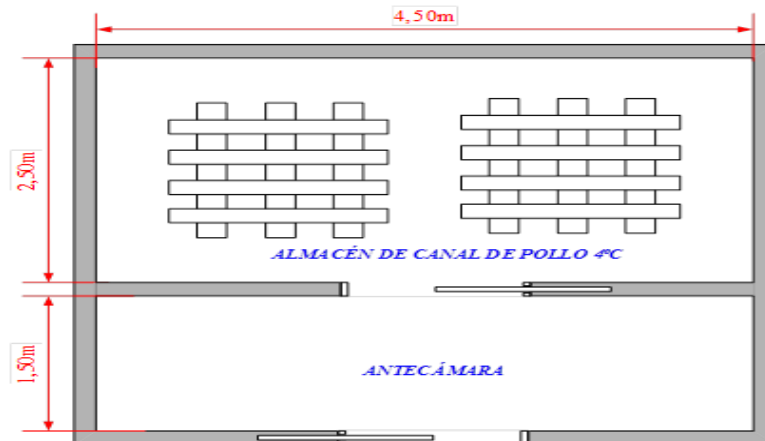
Espacio de las paredes a las tarimas = 6,00 m<sup>2</sup>

Espacio entre las tarimas = 0,75 m<sup>2</sup>

**Área total del almacén = 11,25 m<sup>2</sup>**

Figura 43

Almacén de canal de pollo a 4°C.



Nota: elaboración propia.

**C. Almacén de producto terminado:**

Para esto se almacenará producto terminado como son los hot dog y las Jamonada respectivamente.

✓ **Diseño de la cámara de refrigeración:**

**Para almacenamiento de hot dog:**

**Condiciones de operación:**

Cantidad de hot dog a obtener al día = 400,00 Kg

Peso de cada salchicha = 33,33 g

Número de hot dog = 12 000,00 Unidades

Número de días de almacenamiento del hot dog = 5,00 días

Numero de salchichas/por almacenar en 5 días = 60 000,00 Unid.

Dimensiones de cada hot dog:

Diámetro = 2,00 cm

Longitud = 15,00 cm

Volumen de cada salchicha = 47,12 cm<sup>3</sup>

Dimensiones de la canastilla de almacenamiento de las salchichas:

Longitud = 0,50 m

Ancho = 0,35 m

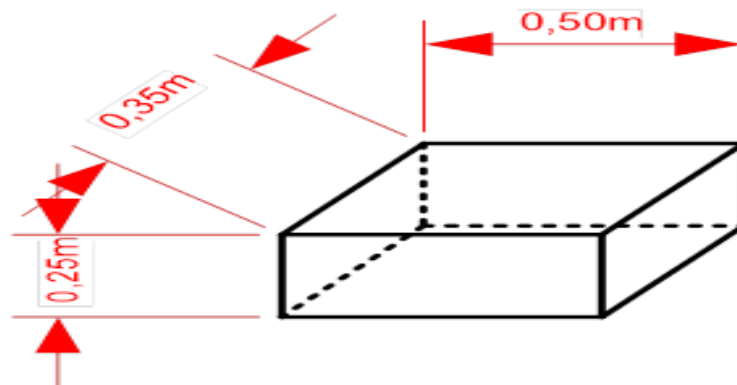
Altura = 0,25 m

Volumen ocupado por las canastillas = 0,0438 m<sup>3</sup>

Volumen útil de la jaba para las salchichas = 0,0368 m<sup>3</sup>

Figura 44

Representación esquemática de canastillas para almacenamiento de hot dog.



Nota: elaboración propia.

Numero de salchichas a almacenar por cada Jaba = 300,00

Salchichas



Numero de jabas necesarios = 200,00 Jabas.

Área que ocupa cada jaba = 0,18 m<sup>2</sup>

Área de las tarimas de almacenamiento = 2,25 m<sup>2</sup>

Numero de jabas/hileras = 12,00 Jabas

Numero de rumas = 6,00

Numero de jabas/tarima = 72,00 Jabas

Numero de tarimas necesarias = 3,00 Tarimas

**Para almacenamiento de Jamonada:**

**Condiciones de operación:**

Cantidad de Jamonada a obtener al día = 266,67 Kg

Peso de cada paquete de Jamonada = 100,00 g

Número de Jamonada = 2 667,00 Unidades.

Número de días de almacenamiento = 5,00 días

Numero de paquetes a almacenar = 13 335,00Unids.

Dimensiones de cada Jamonada:

Diámetro = 10,16 cm

Longitud (espesor) = 1,20 cm

Volumen de cada paquete = 97,29 cm<sup>3</sup>

**Dimensiones de la canastilla de almacenamiento de las Jamonada:**

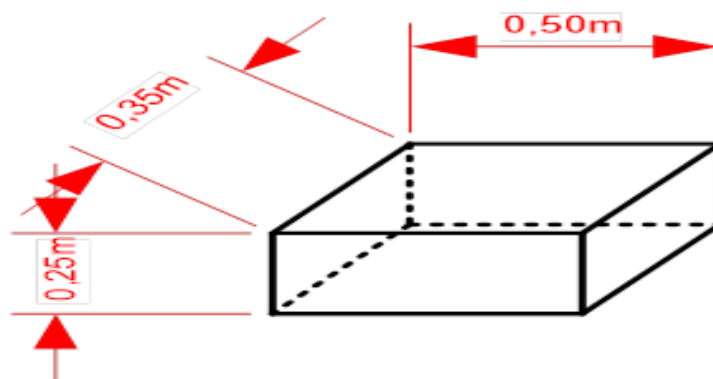
Longitud = 0,50 m; Ancho = 0,35 m y Altura = 0,25 m

Volumen ocupado por las canastillas = 0,0438 m<sup>3</sup>

Volumen útil de la jaba para la Jamonada = 0,0368 m<sup>3</sup>

Figura 45

Representación esquemática de canastillas para almacenamiento Jamonada.



Nota: elaboración propia.

Numero de paquetes de Jamonada/ Canastilla = 250,00 Paquetes

Numero de jabas necesarios = 53,00 Canastillas

Área que ocupa cada jaba = 0,18 m<sup>2</sup>

Área de las tarimas de almacenamiento = 2,25 m<sup>2</sup>

Numero de jabas/hileras = 8,00 Canastillas

Numero de rumas = 5,00

Numero de jabas/tarima = 40,00 Canastillas

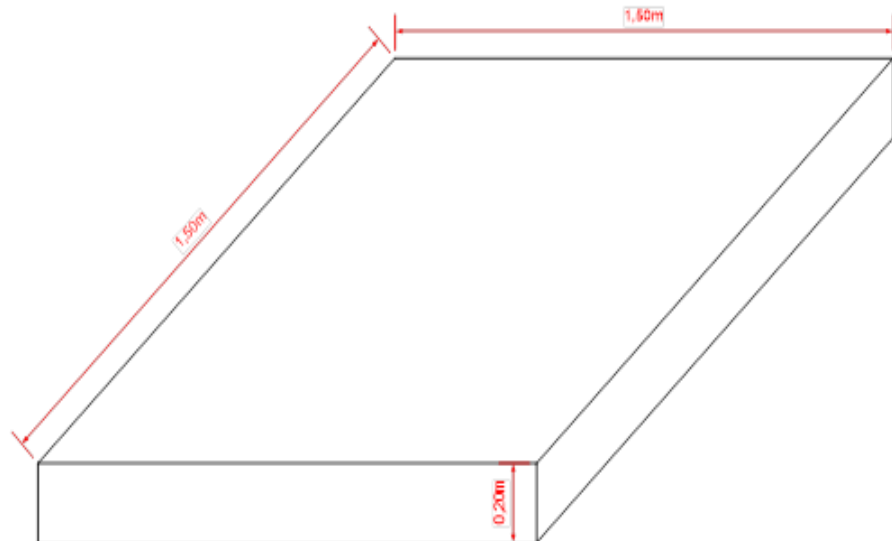
Numero de tarimas necesarias = 2,00 Tarimas

Total, de tarimas para los dos productos = 5,00 Tarimas

**Geometría de las tarimas:** Longitud = 1,5 m; Ancho = 1,5 m; Altura = 0,2 m.

Figura 46

Dimensionamiento de las tarimas para almacén de canastillas.



Nota: Elaboración propia.

**Determinación del área de la cámara de refrigeración:**

Para esto se utiliza la ecuación, por el Método de Escala.

Área ocupada por las tarimas = 11,25 m<sup>2</sup>

Espacio de las paredes a las tarimas = 13,71 m<sup>2</sup>

**Área total del almacén = 24,96 m<sup>2</sup>**

Figura 47

Dimensionamiento del área de cámara de refrigeración de producto terminado.



Nota: elaboración propia.

#### Dimensión interna:

- Longitud = 5,20 m
- Ancho = 4,80 m
- Altura = 2,50 m
- Volumen de la cámara = 62,40 m<sup>3</sup>

#### D. Almacén de grasa

##### Almacenamiento de la grasa de cerdo:

Condiciones de operación

Masa de grasa de cerdo/día = 92,23 Kg

Días de almacenamiento de la grasa de cerdo = 13 días

Masa de grasa de cerdo en los 15 días = 1 383,39 Kg

La grasa de cerdo viene en paquetes de = 10 Kg

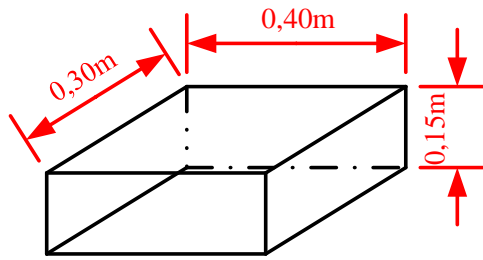
Numero de paquetes a almacenar = 139,00 Paquetes

##### Geometría de los paquetes de grasa de cerdo:

- Longitud = 0,40 m
- Ancho = 0,30 m
- Altura = 0,15 m

Figura 48

Dimensionamiento de los paquetes de grasa de cerdo.



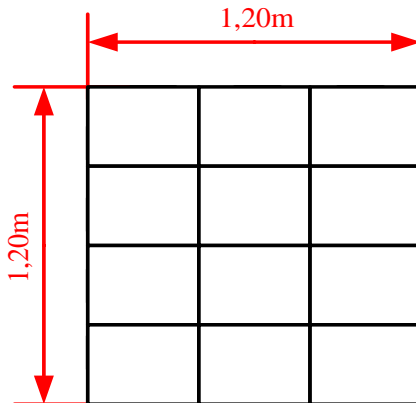
Nota: Elaboración propia.

**Geometría de las tarimas:**

- Longitud = 1,20 m
- Ancho = 1,20 m
- Altura = 0,20 m
- Área = 1,44 m<sup>2</sup>

Figura 49

Dimensionamiento de las tarimas para grasa de cerdo.



Nota: elaboración propia.

En una hilera entran = 12 paquetes

Número de hileras que se almacenan son 10 Hileras

En una tarima ingresan = 120 paquetes o cajas

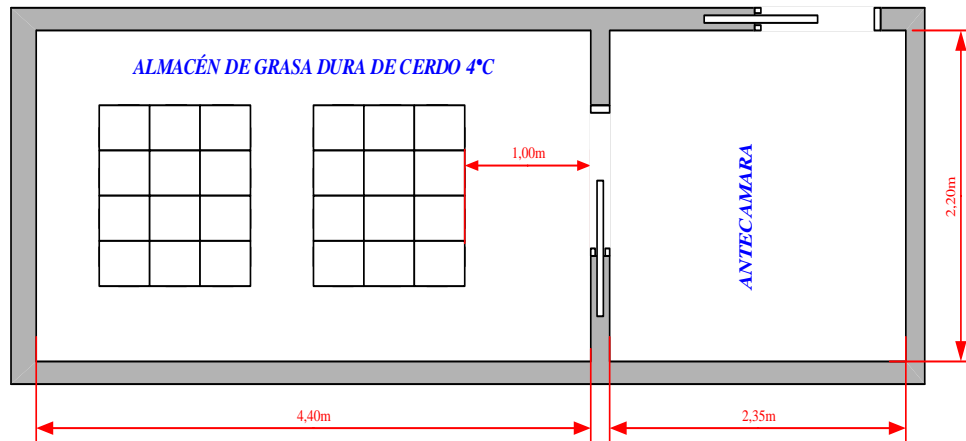
Numero de tarimas necesarias para el almacenamiento = 2,00 Tarimas

**Método de escala:**

**Determinación del área de la cámara de refrigeración:**

Área ocupada por las tarimas = 2,88 m<sup>2</sup>  
Área de espacios vacíos = 6,80 m<sup>2</sup>  
**AREA TOTAL DEL ALMACEN = 9,68 m<sup>2</sup>**

Figura 50  
Almacén de refrigeración de grasa de cerdo a 4°C



Nota: elaboración propia.

#### Planta frigorífica:

Dimensión interna

Longitud: 4,40 m

Ancho: 2,20 m

Altura: 2,50 m

**Volumen de la cámara = 24,20 m<sup>3</sup>**

#### E. Almacén de insumos

Zona destinada para el almacenamiento de fécula, proteína texturizada de soya, sal, azúcar e insumos menores (aditivos y condimento), por un tiempo de 25 días. Su tamaño de área se rige por la cantidad necesaria requerida de estos insumos en un mes de proceso. De acuerdo a este criterio la capacidad total del almacén es de 2 765,30 Kg.

Tabla 88

Condiciones: Insumos necesarios.

<b>INSUMOS</b>	<b>CANTIDAD (Kg) /DÍA</b>	<b>CANTIDAD (Kg) / 25 DÍAS</b>
Sal	20,99	524,75
Azúcar	0,8	20,00
Polvo praga	0,29	7,25
Aditivos	4,15	103,75
Condimentos	4,84	121,00
Fécula	46,11	1152,75
Proteína texturizada de soya	33,43	835,80

Nota: elaboración propia.

Tabla 89

Presentaciones en la que se presentan cada uno de los insumos.

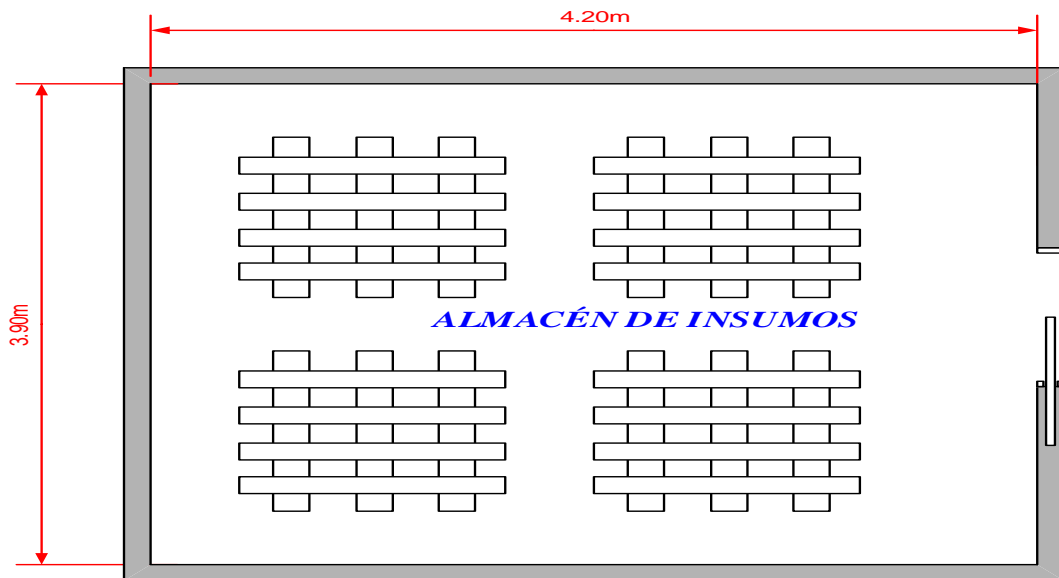
<b>INSUMOS</b>	<b>PRESENTACIÓN</b>	<b>REQUERIMIENTO</b>	<b>PRESENTACIÓN</b>
Sal	50 Kg	11,00	Sacos
Azúcar	50 Kg	1,00	Sacos
Polvo praga	5 Kg	2,00	Bolsas
Aditivos	10 Kg	11,00	Bolsas
Condimentos	10 Kg	13,00	Bolsas
Fécula	25 Kg	47,00	Sacos
Proteína texturizada de soya	10 Kg	84,00	Bolsas

Nota: elaboración propia.

Tarimas necesarias para los insumos: 01 tarima para sal y el azúcar y 01 tarima para la fécula; 02 tarimas para la proteína texturizada de soya, otros insumos menores se almacenan en andamios. Total, de tarimas necesarias 04.

Figura 51

Dimensionamiento del almacén de insumos.



Nota: Elaboración propia.

**Determinación del área del almacén, por Método de escala:**

Área ocupada por las tarimas	= 5,76 m <sup>2</sup>
Espacios vacíos	= 10,62 m <sup>2</sup>
Área total del almacén	= 16,38 m <sup>2</sup>

**F. Almacén de envolturas, empaques y otros:**

Estos insumos son adquiridos por Kg., en bovinas, de 50 Kg. En el que requerirá stands para almacenar las envolturas artificiales y empaques, los que serán necesarios para 1 mes de producción.

El área del almacén es: 3,90 m de longitud, x 2,50 m de ancho. A continuación, se señala las superficies a ocupar por cada una de las áreas o ambientes de la planta. El dimensionamiento de cada una de las otras áreas como: oficinas, servicios higiénicos, laboratorio, etc. Se efectúa tomando criterios de movilización holgada de las personas y el tipo de trabajo que se realiza en cada una.

Tabla 90

Área de los ambientes que conforman la planta

AMBIENTES	Nº	Largo (m)	Ancho (m)	Altura (m)	Área (m <sup>2</sup> )
Área de trozado y curado	1	7,10	5,40	3,00	38,34
Área de proceso de hot dog	1	9,41	3,16	3,00	29,74
Área de proceso de jamonada	1	9,41	2,50	3,00	23,53
Antecámara de almacén de grasa de cerdo	1	2,20	2,15	2,70	4,73
Cámara de almacenamiento de grasa de cerdo	1	4,40	2,20	2,70	9,68
Cámara de productos terminados	1	5,20	4,80	2,50	24,96
Antecámara de productos terminados	1	4,80	2,50	2,50	12,00
Almacén de piel de pollo, sangre bovina	1	4,60	2,50	2,50	11,50
Antecámara almacén de piel de pollo y sangre bovina	1	2,50	2,49	2,50	6,23
Sala de insumos	1	4,20	3,90	3,00	16,38
Área de producción de hielo	1	3,00	3,00	3,00	9,00
Almacenamiento de materia prima (canal de pollo)	1	4,80	2,50	2,50	12,00
Antecámara almacén de materia prima	1	4,80	1,75	2,50	8,40
Almacén de envases primarios, envolturas y otros	1	3,90	2,50	3,00	9,75
Área de empaclado de productos	1	3,90	2,45	3,00	9,56
Almacén de residuos	1	3,00	3,00	2,50	9,00
Área de control de calidad	1	3,00	1,81	2,50	5,43
Casa de fuerza	1	4,00	3,96	3,00	15,84
Sala de mantenimiento industrial	1	3,00	3,00	2,50	9,00
Oficina de jefe de Planta	1	3,00	1,80	2,50	5,40
Oficina administrativa	1	9,51	3,00	2,50	28,53
Servicios higiénicos y vestuario del personal	1	6,16	3,00	2,50	18,48
Área de almacén de leña	1	3,00	2,50	2,50	7,50
Área de combustibles	1	4,00	2,10	2,50	8,40
Área de Vigilancia	1	3,00	3,00	2,50	9,00
<b>Área construida</b>					<b>342,36</b>
<b>Área libre (acceso y jardines)</b>					<b>660,64</b>
<b>Área total necesaria</b>					<b>1003,00</b>

Nota: Elaboración propia.

#### 4.7.3 Distribución de la planta

Después de determinar las áreas que componen la planta, cada área se divide para que los ambientes que componen la instalación estén ubicados adecuadamente. Para ello, se deben considerar los siguientes principios básicos.

- **Integración total.** Consiste en integrar los factores que afectan la distribución, para obtener un panorama general y la importancia relativa de cada factor.



- **Distancia mínima de recorrido.** Después de considerar todo el conjunto, debe intentar de reducir el manejo de materiales tanto como sea posible y seguir el flujo mínimo.
- **Rotación o circulación de materiales.** En igualdad de condiciones, es mejor una asignación en la que las operaciones se siguen en el orden del flujo de forma continua y sin interrupción.
- **Espacio público.** El espacio disponible se utiliza de forma eficaz en vertical, horizontal o en profundidad.
- **Seguridad y bienestar de los trabajadores.** Este debe ser uno de los principales objetivos en la distribución de la planta de proceso.
- **Flexibilidad;** Se debe llegar a una distribución que se pueda adaptar fácilmente a los cambios que se da, de modo que al cambiar el tipo de proceso sea de forma económica.

El SLP (Sistematyc Layout Planning) o plan Layout, es el método que permite integrar las actividades y servicios en la ruta del producto; que es un cuadro organizado en diagonal en el que se muestran las relaciones entre cada actividad. indica qué actividades se aproximan y cuáles deben ser eliminadas. La siguiente tabla muestra este análisis.

#### **A. Distribución de equipos:**

La distribución de los equipos debe ser de forma que se cumpla fácilmente con una secuencia lógica del proceso de producción, de forma que se evite posible contaminación cruzada, interrupción en proceso y aprovechando los espacios con el fin de determinar el tamaño mínimo efectivo.

Un factor mas que debe ser considerado para la distribución de equipos y maquinas en la zona de procesamiento, es llevar las relaciones: tiempo-movimiento-hombre, para tener una visión general acerca del manejo de las materias primas hasta obtener el producto final.

En la presente se muestra que la sala principal está en la forma “U” la que se ve justificada por la cuantía de operaciones unitarias que transigen los procesos productivos. En la Figura 52, se aprecia la distribución en mención.

#### **B. Distribución de los ambientes en la planta**

La división de las diferentes áreas es realizada a partir del análisis proximal entre cada una de ellas, que consiste en crear un plano triangular en el que se muestran a la izquierda las estancias que componen la planta y a la derecha la

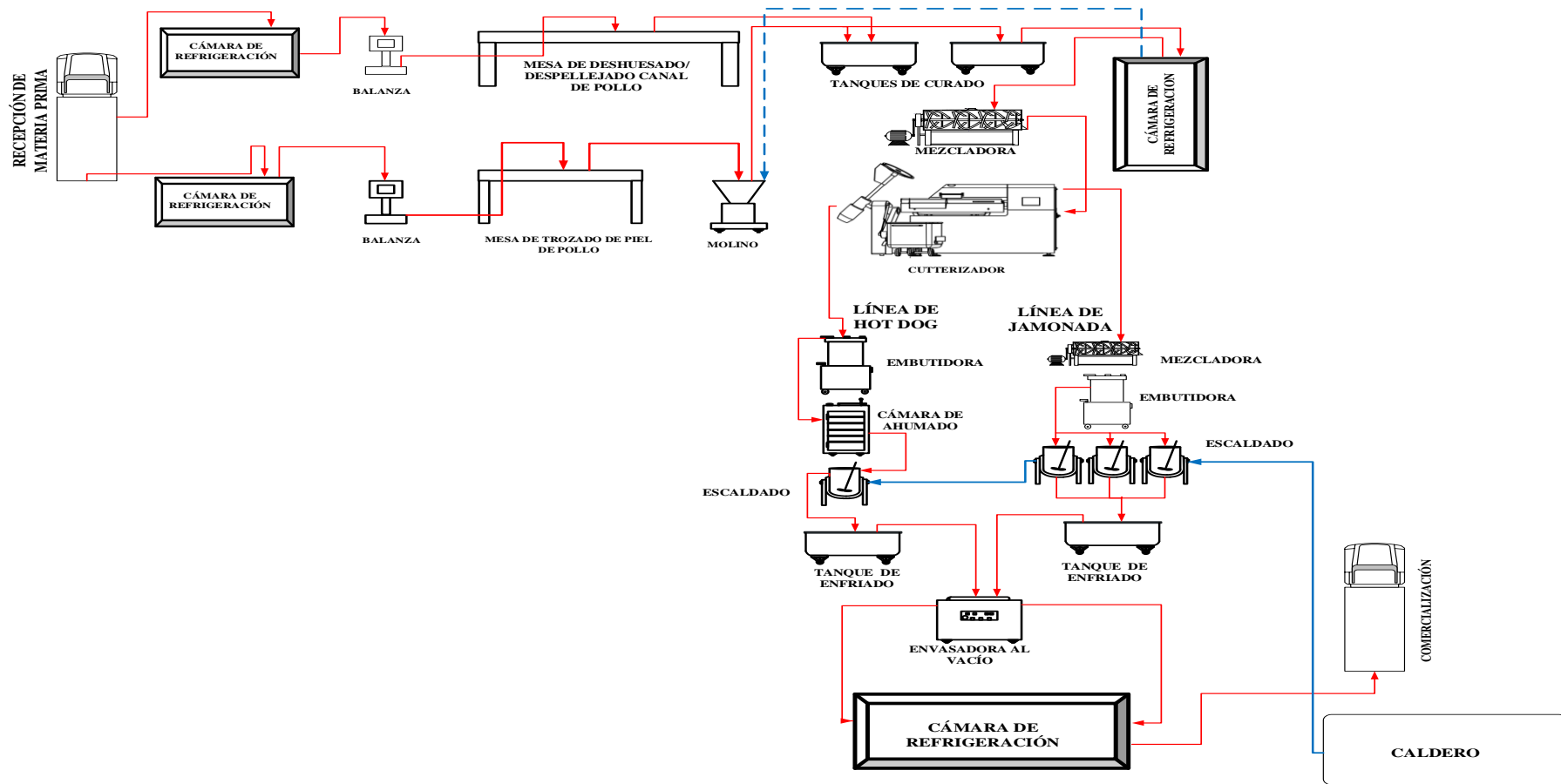
relación de proximidad con líneas de conexión o el alejamiento de un entorno a otro y se indica la razón de ello.

Para el análisis de cercanías, se usa el método del plan Layout, cuya proximidad se indica en la figura 53.

Con el análisis de proximidad; se concluye que es conveniente colocar los almacenes de insumos y materias primas contiguos a la línea de procesamiento. Esto para asegurar un flujo óptimo. También los almacenes de productos terminados, el almacén de insumos y el almacén de envases/empaques junto a la línea de procesamiento principal.

Figura 52

Diagrama de flujo de equipos en los ambientes de procesamiento



Nota: Elaboración propia.



## **4.8 CONSTRUCCIONES CIVILES**

### **4.8.1 Memoria descriptiva**

La planificación de la ingeniería civil tiene en cuenta el proceso de producción y los requisitos de los sistemas de máquinas, los trabajos de construcción se realizan con los reglamentos nacionales de construcciones del Perú (Cámara Peruana de la Construcción). El material utilizado para las construcciones de las infraestructuras depende de la disponibilidad de las zonas y condición climática. Las fábricas para la elaboración de embutidos escaldados se construirán en el barrio Miraflores del distrito de San Juan Bautista en la región de Ayacucho, donde se cuenta con terrenos aptos a los requerimientos y especificaciones del proyecto (1 100,00 m<sup>2</sup>). El terreno cumple con las condiciones descritas en el Capítulo III del proyecto, en las secciones de microlocalización, donde se muestran las características de los terrenos. La fábrica cuenta con una infraestructura funcional realizada con materiales nobles, la distribución de los diferentes ambientes de la fábrica se realiza según análisis de proximidad. Se realizarán las siguientes operaciones:

#### **a. Limpieza del terreno**

Incluye el trabajo a realizar para remover escombros, objetos desprendidos, leves y pesados.

#### **b. Trazos, niveles y replanteo**

La línea de puesta a tierra se refiere a los ejes y niveles que se muestran en los planos. El planteo da a la ubicación y el tamaño de los elementos detallados en los planos durante la construcción.

#### **c. Movimiento de tierras**

Comprenden los cortes, excavaciones, rellenos y retiradas de material sobrante para ser adecuados en los terrenos y las obras del exterior, y las enterraciones de cimentación, canalizaciones, etc.

#### **d. Nivelación de terreno**

Comprenden los trabajos de cortes y rellenos necesarios para la nivelación de los terrenos o los declives que se indica en el plano.

#### **e. Excavaciones**

Las excavaciones de la propiedad donde se edificarán las obras, consisten en realizar la excavación de zanjas para la fijación de los cimientos de muros, bases de maquinarias, zapatas de la columna, tuberías de instalaciones sanitarias, vigas de cimentación, etc.

#### **f. Rellenos**

Incluye las ejecuciones de los próximos saldos de relleno de zanja (colocar tuberías, cimientos del suelo), donde el relleno se realiza con material excavado.

#### **g. Eliminación del material excedente**

Comprenden las retiradas de los materiales sobrantes que se encuentren tras la realización de excavaciones, nivelaciones y rellenos.

#### **h. Obras de concreto simple.**

- **Cimientos corridos.** Constituye la base de las formaciones de los muros y sirven para transferir su peso y la carga de la estructura al suelo. En general, su vaciado es continuo y en piezas de gran tamaño.
- **Sobre cimientos.** Está construido sobre una base continua y se eleva sobre el nivel de terrenos naturales para albergar los muros de albañerías.
- **Encofrado y desencofrado.** Incluye las formas que se le dan a los hormigones de cimentación según los planos efectivas.

#### **i. Obras de concreto armado**

Consiste en unir hormigón con refuerzo de acero, y su ejecución incluye la construcción temporal y permanente. El primero es un encofrado temporal que sirven para la sujeción de las masas de hormigón en la fase primaria de endurecimientos, y el segundo es para la obra final de cemento, agua, agregados y armadura de acero.

- **Columnas.** Son elementos portantes separados que suelen tener una altura superior a los elementos transversales, cuyo principal requisito es la compresión. En el primer piso, se tiene en cuenta la distancia entre el borde superior de la cimentación y el borde superior de la viga. Al medir el encofrado, se debe tener en cuenta que los soportes están conectados a las paredes como un vínculo.
- **Vigas.** son elementos inclinados u horizontales, cuya longitud es mucho mayor que los elementos transversales, cuyo esfuerzo principal son las flexiones. Las viguetas de piso son aquellas que van dentro de las paredes de albañilería y no requieren molduras debajo.

#### **j. Muros de ladrillo**

Deberán colocarse los ladrillos en los muros según requerimientos, asentándose con morteros de cementos y arenas a 1.5. Su espesor es la de 2 cm. la construcción debe ser completamente escuadrada y con buen nivel.

#### **k. Revoques, enlucidos y molduras**

Consta en aplicar pastas o morteros en capas sobre las superficies interior de los muros y tabiques, columnas, vigas o estructuras rugosas, para cubrir y formar una superficie protectora.

#### **l. Mayólicas**

Para recubrir el zócalo o revestimientos con materiales, y las alturas de las mayólicas serán de 0,5 metros en el área de elaboración y 1,5 metros en las zonas sanitarias, incluido los pisos.

#### **m. Carpintería metálica**

Incluye elemento metálico de no tener una función de carga o resistencia, incluyendo puertas, ventanas y estructuras similares hechas con planchas de acero y perfiles especiales, barandas metálicas aluminio y bronce.

#### **n. Cerrajería**

En esta categoría se incluyen los accesorios que se encuentran en la carpintería metálica, diseñados para la facilitación de los movimientos de las hojas y garantizar los cierres de seguros de ventanas, puertas y otros elementos similares.

#### **o. Vidrios cristales y similares**

Incluye el suministro e instalación de vidrios, para las puertas y ventanas, incluidos los accesorios necesarios. El vidrio tipo catedral se utiliza para ventanas y puertas (enmicadas para seguridad en áreas de proceso).

#### **p. Pintura**

Incluye todo los materiales y las manos de obras necesarios para realizar el trabajo de pinturas en obras (tableros, paredes, carpintería, tapizados, etc.). Consideramos pinturas látex lavables e impermeables.

Figura 54 Ubicación y localización de la planta.

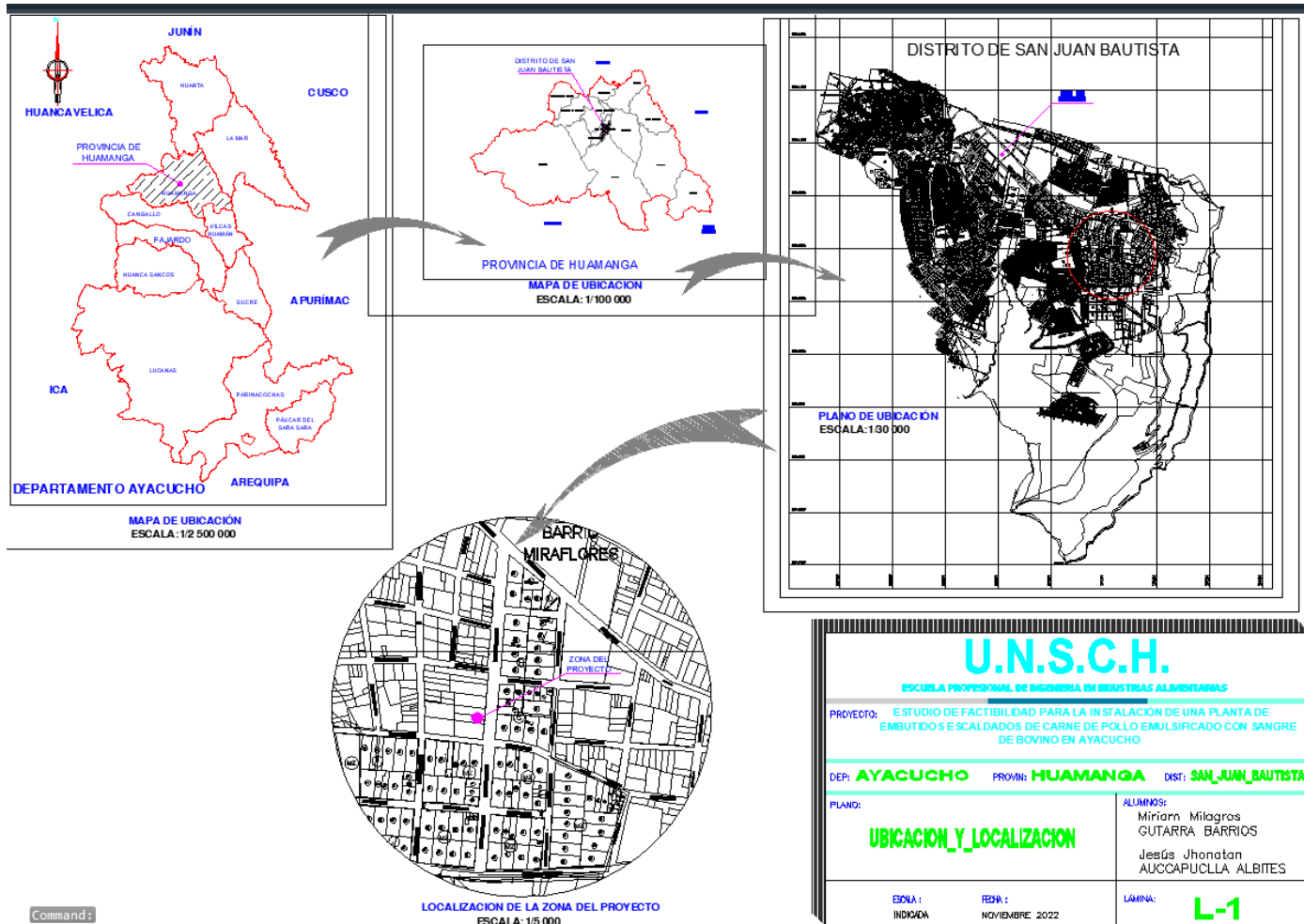
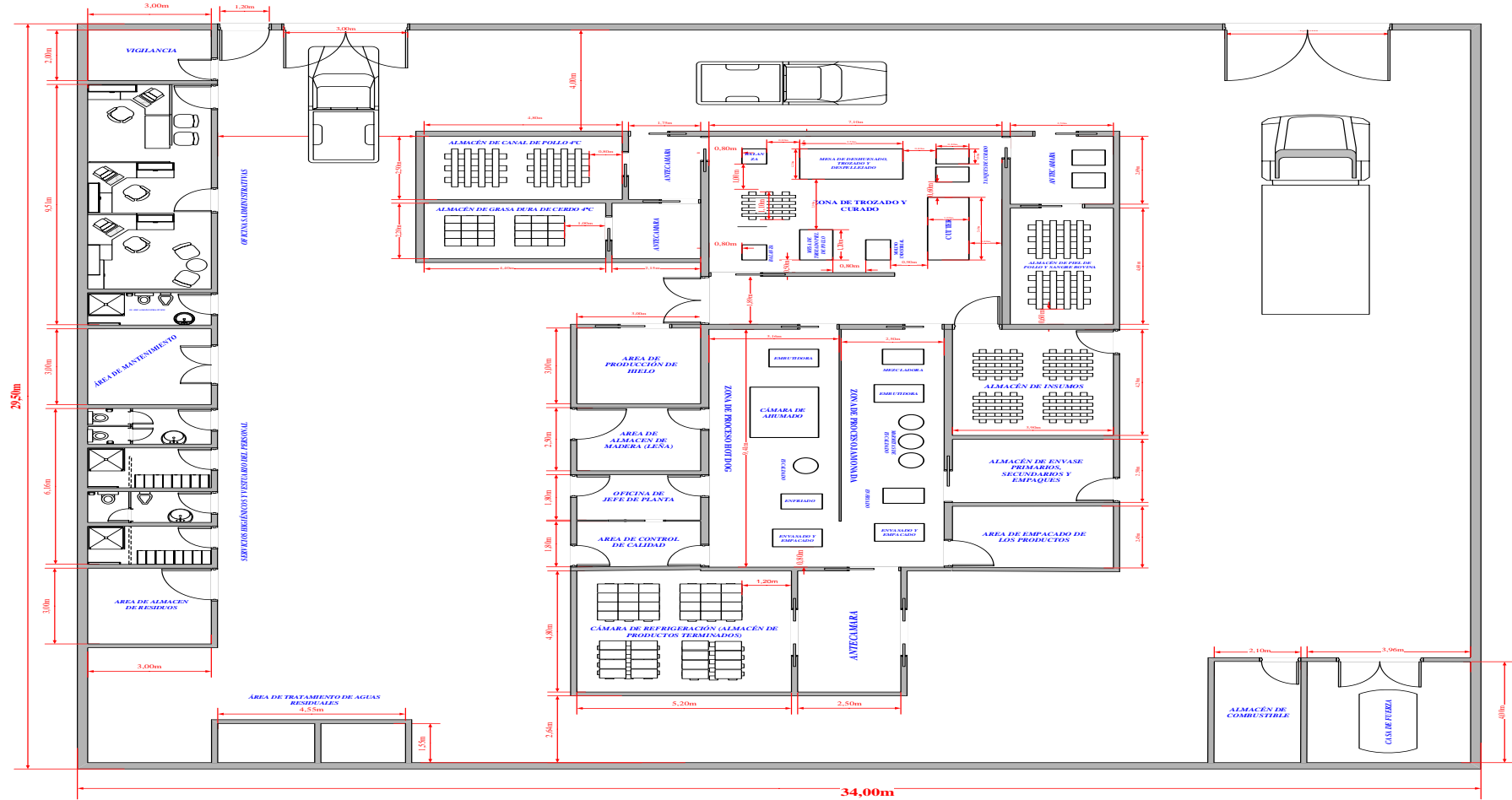




Figura 55 Plano N° 1. Distribución general de la planta.



Nota: Elaboración propia.

Figura 56 Plano N° 2. Instalaciones eléctricas 01.

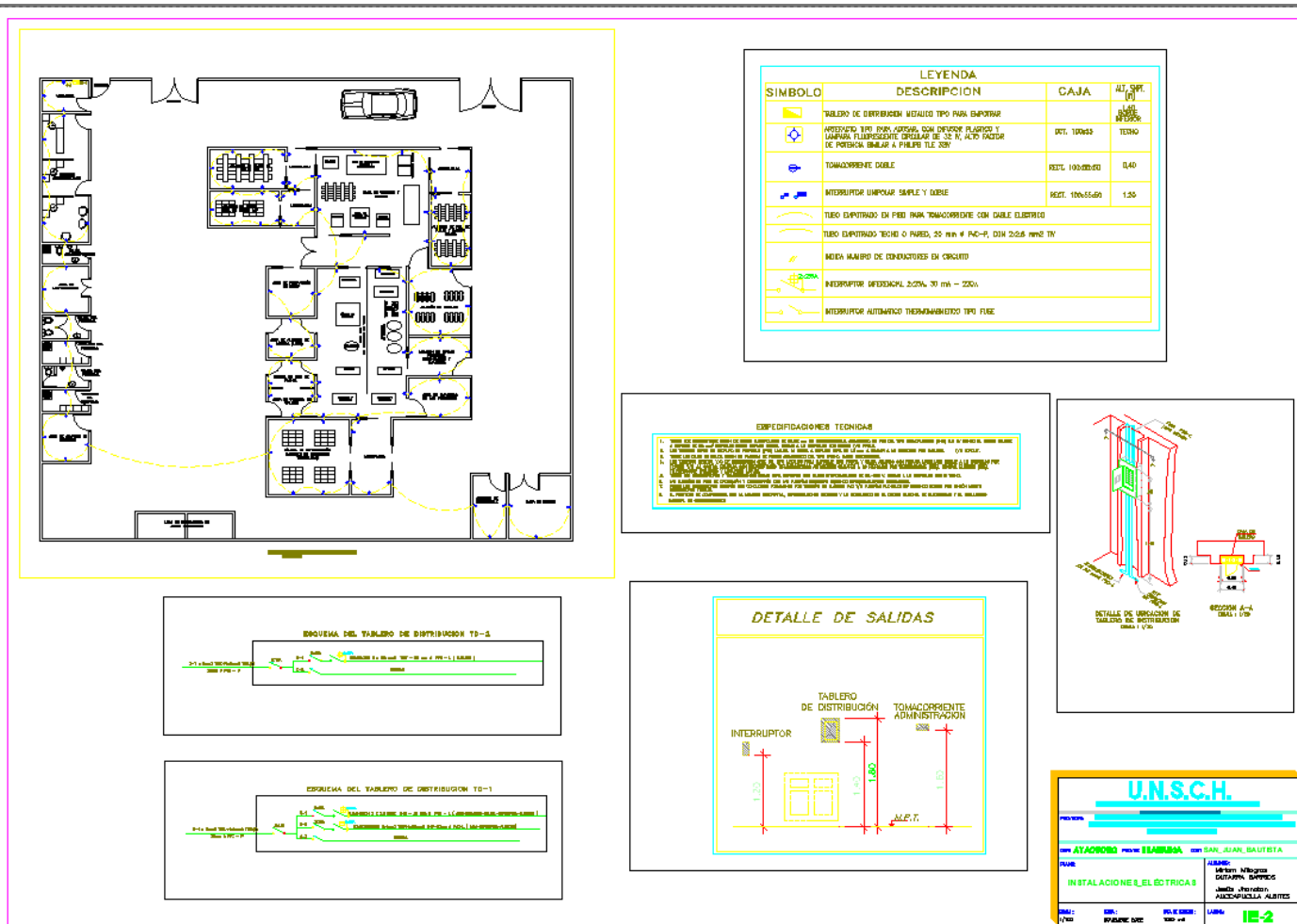


Figura 57 Plano N° 3. Instalaciones eléctricas 02.

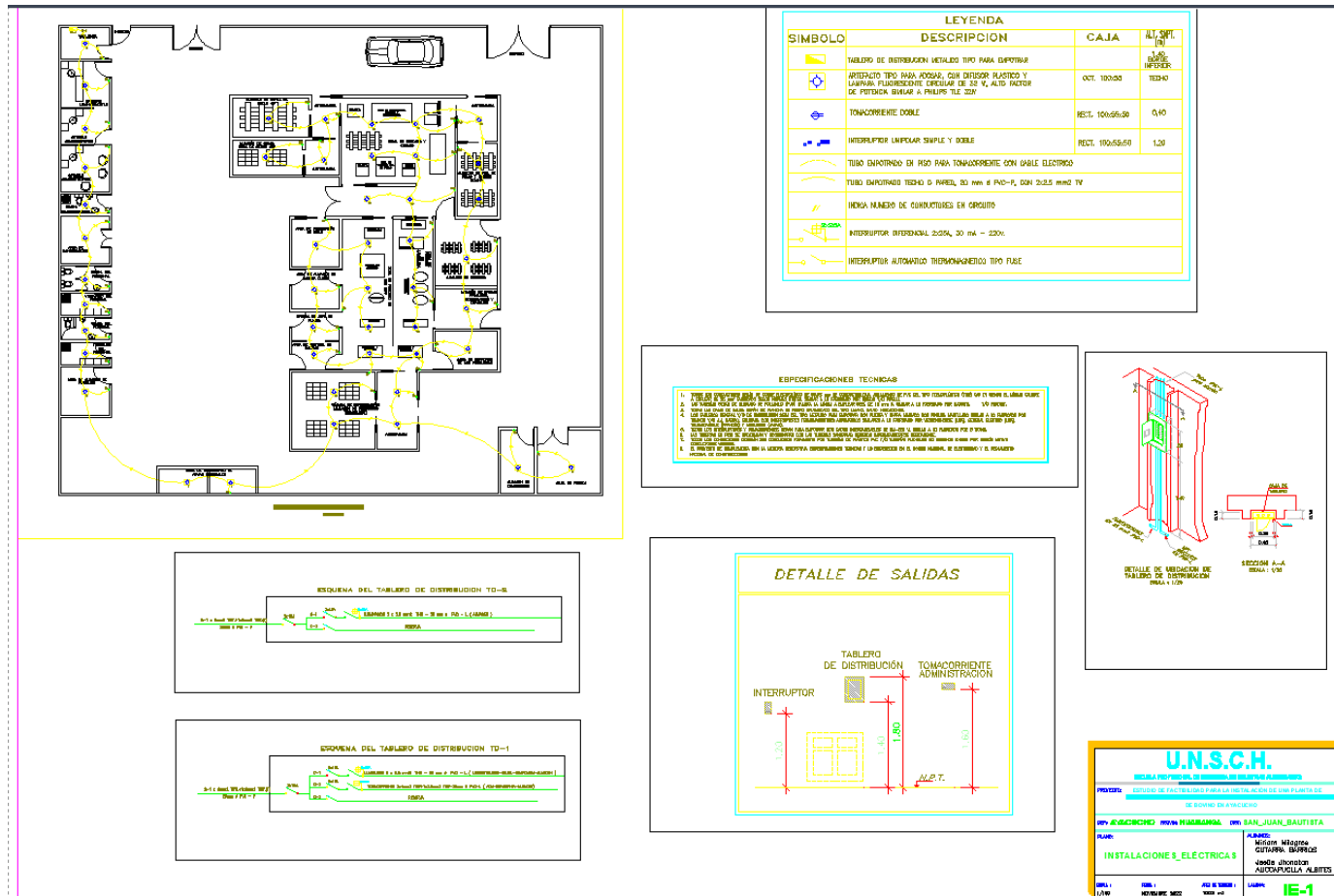




Figura 59 Plano N° 5. Instalaciones sanitarias 02.

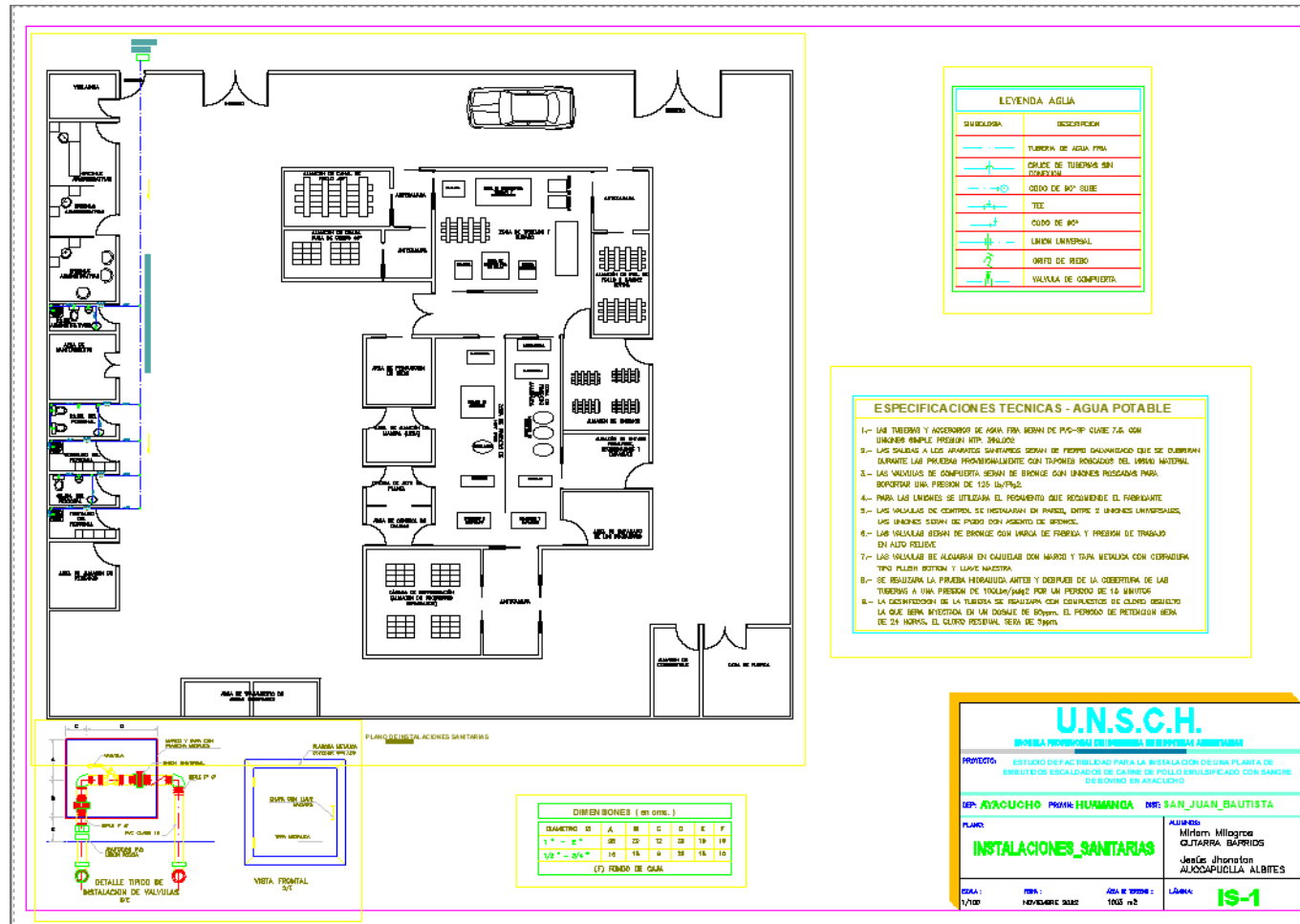
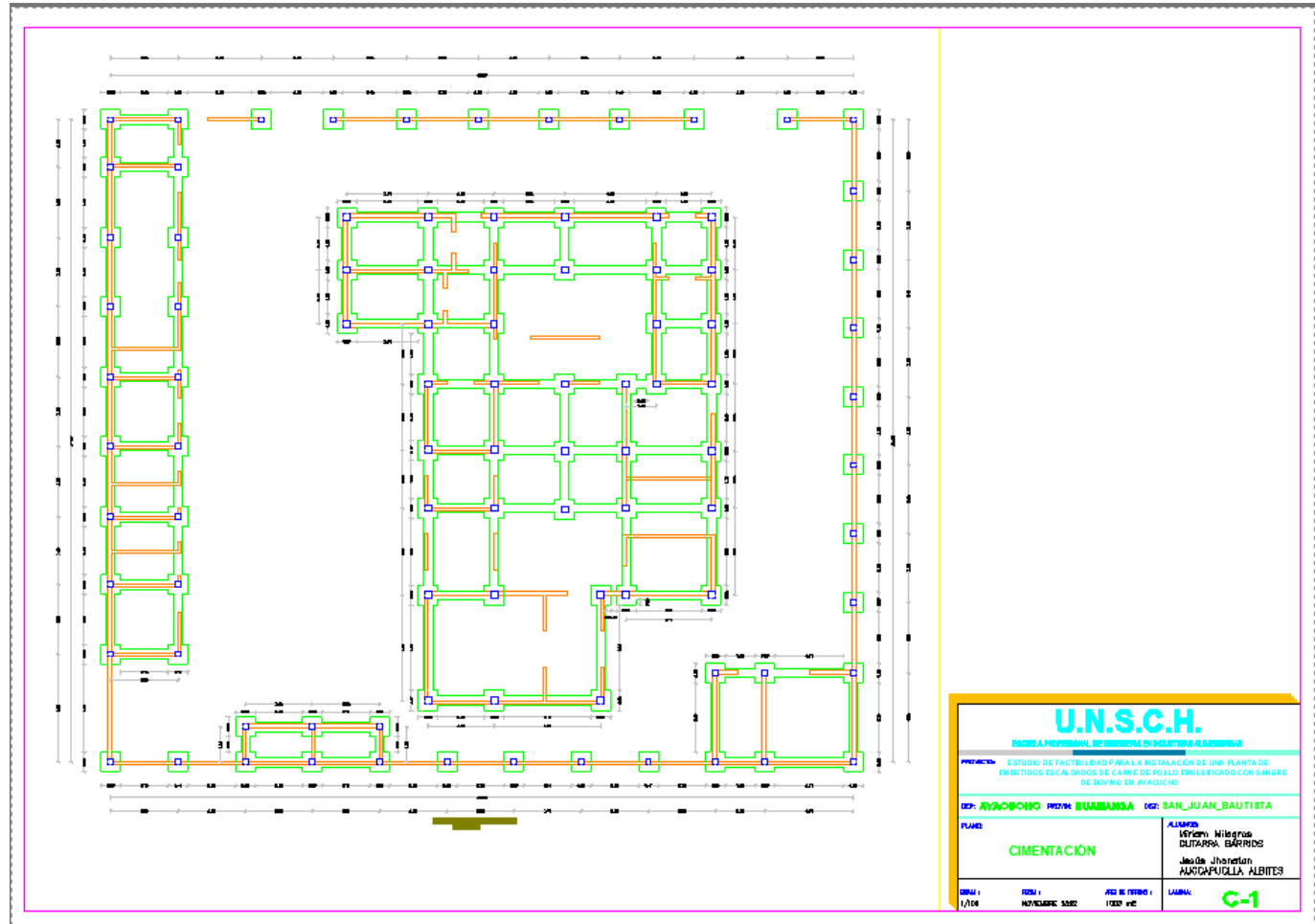


Figura 60 Plano N° 6. Cimentación general de la planta.





#### **4.8.2 Características generales de la planta**

La altura del área de elaboración es de 3 m, y la superficie total es de 91,60 m<sup>2</sup>, que se calcula en función de las distribuciones de la libre circulación de los personales y equipos. Los muros son de ladrillos volcados, además de que están revestidos de hormigón y cemento, rodeados de ventanas metálicas. Para ingresar a este entorno, hay 1 entrada, una puerta de metal con dos alas. El suelo es de cemento pulido que es bueno para la limpieza.

La planta de procesos, los pisos tienen una pendiente del 2 %, lo que facilitará las limpiezas y dirige el líquido a la red de recolección.

Los almacenes de insumos serán de ladrillo y cuerdas y de hierro y hormigón revestidos de cemento. El techo es de planchas de hierro recubiertas con láminas de Eternit recubiertas con Fibrafort para evitar la acumulación y entradas de polvos.

En cuanto al laboratorio, tiene un lavabo de material de aluminio con grifos y parte de la pared son revestida con losetas blancas de 30x30 centímetros. Los SSHH. tienen duchas, jaboneras de vitrocerámica, sumidero e inodoros para hombres y mujeres. El área de mantenimiento y el tanque de combustible son de hormigón armado con techo de Eternit.

En el área administrativa, ventas y de guardianía el edificio es de materiales nobles, los muros son de ladrillo y soga, revestidos con cemento, y la base de cemento tiene 20 centímetros de altura. Techo alto de Eternit con cinta de hierro de 2,7 m de altura, piso de concreto pulido en piso falso y ventanas que dejan pasar la luz natural.

#### **4.9 SUMINISTROS E INSTALACIONES**

Son servicios que permiten que la planta esté en funcionamiento y los servicios auxiliares comprenden: sistemas sanitarios (desagüe y agua) disposiciones eléctrica y suministros de combustibles (petróleo), etc.

##### **4.9.1 Instalación eléctrica**

Las energías eléctricas son servicios importantes para los trabajos y las iluminaciones de las fábricas.



El diseño de distribución de energía consiste en seleccionar líneas y equipos aéreos y subterráneos que proporcionen la energía y la flexibilidad necesarias para la expansión y/o actualizaciones con cambios mínimos de la instalación existente.

#### 4.9.2 Requerimiento de energía

##### A. Energía eléctrica para maquinarias y/o equipos

Los puestos cubren las necesidades energéticas de las máquinas y/o plantas que intervienen en el proceso productivo. La siguiente tabla 89 muestra estos requisitos.

Tabla 92

Consumo de energía eléctrica de equipos y maquinarias de la planta

EQUIPOS Y/O MAQUINARIAS	Nº	Potencia	Horas	consumo	consumo
	motores	HP	trabajo	(HP-h)	KW-h/día
Compresor de la cámara de almacén de materia prima	1,00	0,75	20,00	15,00	11,19
Compresor de la cámara de producto terminado	1,00	2,00	20,00	40,00	29,83
Compresor de la cámara de piel de pollo y sangre bovina	1,00	1,50	20,00	30,00	22,37
Compresor para producción de hielo	1,00	3,00	4,00	12,00	8,95
Compresor de la cámara de grasa de cerdo	1,00	0,50	20,00	10,00	7,46
Motor de la cuterizadora	2,00	13,00	3,00	78,00	58,17
Motor de la mezcladora	1,00	3,50	2,00	7,00	5,22
Motor de la embutidora 1	1,00	1,25	3,00	3,75	2,80
Motor de molino	1,00	0,75	2,00	1,50	1,12
Motor de la embutidora 2	1,00	1,50	3,00	4,50	3,36
Motor para el bombeo de agua a la caldera	1,00	1,00	5,00	5,00	3,73
Motor del empacador al vacío	1,00	3,00	4,00	12,00	8,95
Motor para el bombeo de combustible a la caldera	1,00	1,50	5,00	7,50	5,59
Motor para el bombeo de agua de lavado	2,00	2,50	5,00	25,00	18,64
<b>Total</b>					<b>187,36</b>
<b>Agregándole un 15% por seguridad:</b>					<b>215,46</b>

Nota: Elaboración propia.

##### B. Sistema de alumbrado

En el proyecto se debe considerar las instalaciones de sistemas de iluminaciones interiores y exteriores que proporcionen una iluminación conveniente.

- ✓ **Alumbrado general.** Muestra los sistemas de iluminaciones en las que se colocan la luminaria, las alturas de instalación y sus distribuciones de forma que proporcionen iluminaciones uniformes en todas las zonas.

- ✓ **Alumbrado localizado.** Son niveles de luz moderados colocándose la iluminación directa para tener el nivel de luz adecuado para los espacios específicos que lo requieran.
- ✓ **Alumbrado de exteriores.** La iluminación exterior incluye áreas exteriores como la iluminación de la fachada del edificio e iluminación de terrazas y las áreas de acceso.

**a. Cálculo de alumbrado**

A la hora de diseñar un sistema de iluminación se debe tener en cuenta la zona en la que se instalará.

✓ **Niveles de iluminación**

Los niveles de iluminación en los lugares de trabajos deben asegurarse los usos y mantenimientos eficientes de la fábrica y de los equipos y no debe ser peligroso para los trabajadores y no afectar su salud durante el trabajo. La superficie de trabajo debe tener niveles de iluminaciones adecuados para el tipo de actividad que se realiza y evitar deslumbramientos que provoquen fatiga visual.

✓ **Alumbrado en interiores**

Los métodos de los lúmenes se utilizan para la determinación del número, las disposiciones y el tipo de lámpara y accesorios utilizados en los sistemas de iluminación. Los números de proyectores y lámparas fluorescentes para las áreas iluminadas se calculan de la siguiente manera:

$$\text{Lámparas} = \frac{N_{\text{Luxes}} \times \text{Área}_{m^2}}{\text{Lumen} \times Cu \times Fm}$$

Donde:

- N = Niveles de iluminaciones. varían según los tipos de actividades en las que se realizan.

**Índice de cuarto**

Valor relacionado con la dimension de la fábrica, el número de índices de las áreas correspondientes está determinado por la siguiente relación:

$$I_c = \frac{L \times A}{H(L + A)}$$

Donde:

- L = Largo de ambiente
- A = Ancho de ambiente

- H = Altura entre equipos y el lugar de trabajo

El cálculo y los requerimientos de iluminación de cada uno de los ambientes se realizan teniendo en cuenta los datos que se muestra en el anexo 16. El resultado de estos cálculos se detalla en la siguiente tabla 90.

Tabla 93

Requerimiento de luminarias y energía eléctrica en la planta

Ambientes	IL	K	f	KW	h	consumo KW-h/día
Área de trozado y curado	1,022	0,423	4,00	0,160	4,00	0,640
Área de proceso de hot dog	0,789	0,423	3,00	0,120	4,00	0,480
Área de proceso de jamonada	0,658	0,315	3,00	0,120	4,00	0,480
Antecámara de almacén de grasa de cerdo	0,403	0,280	1,00	0,040	3,00	0,120
Cámara de almacenamiento de grasa de cerdo	0,543	0,376	1,00	0,040	3,00	0,120
Cámara de productos terminados	0,998	0,328	3,00	0,120	2,00	0,240
Antecámara de productos terminados	0,658	0,175	3,00	0,120	2,00	0,240
Almacén de piel de pollo, sangre bovina	0,648	0,328	1,00	0,040	2,00	0,080
Antecámara de almacén de piel de pollo y sangre bovina	0,499	0,175	1,00	0,040	2,00	0,080
Sala de insumos	0,674	0,240	3,00	0,120	3,00	0,360
Área de producción de hielo	0,500	0,240	2,00	0,080	2,00	0,160
Almacenamiento de materia prima (canal de pollo)	0,658	0,328	2,00	0,080	2,00	0,160
Antecámara almacén de materia prima	0,513	0,328	1,00	0,040	2,00	0,080
Almacén de envases primarios, envolturas y otros	0,508	0,240	2,00	0,080	3,00	0,240
Área de empacado de productos	0,502	0,240	2,00	0,080	5,00	0,400
Almacén de residuos	0,600	0,240	2,00	0,080	1,00	0,080
Área de control de calidad	0,452	0,240	1,00	0,040	1,00	0,040
Casa de fuerza	0,663	0,240	3,00	0,120	4,00	0,480
Sala de mantenimiento industrial	0,600	0,240	2,00	0,080	2,00	0,160
Oficina de Jefe de Planta	0,450	0,240	1,00	0,040	2,00	0,080
Oficina administrativa	0,912	0,240	5,00	0,200	3,00	0,600
Servicios higiénicos y vestuario del personal	0,807	0,240	3,00	0,120	2,00	0,240
Área de almacén de leña	0,545	0,240	1,00	0,040	2,00	0,080
Área de combustibles	0,551	0,240	1,00	0,040	2,00	0,080
Área de Vigilancia	0,600	0,240	2,00	0,080	12,00	0,960
Iluminación fuera de la planta						<b>0,668</b>
<b>TOTAL</b>						<b>7,348</b>

Nota: Elaboración propia.

#### 4.9.3 Suministro de agua potable

El agua se necesita indirectamente, el agua se utiliza como medios de calentamientos o enfriamientos en el proceso de producción, se da para el escaldado

de embutidos. La siguiente tabla detalla la demanda del agua en los diferentes áreas de proceso. El proyecto utiliza un tanque alto cuando se necesita agua.

Tabla 94

Requerimiento de agua potable

<b>OPERACIÓN</b>	<b>m<sup>3</sup> de agua/día</b>
Escaldado de los hot dogs	0,400
Hidratado de proteína texturizada	0,082
Enfriado de los hot dog	0,600
Escaldado de las jamonadas	0,320
Enfriado de las jamonadas	0,400
Producción de hielo	0,346
Producción de vapor de agua	0,105
Área de control de calidad	1,200
Servicios higiénicos	3,720
Otros (10% subtotal)	0,717
<b>Total de m<sup>3</sup> de agua requerida</b>	<b>7,890</b>

Nota: Elaboración propia.

#### 4.9.4 Requerimiento de combustible

En el estudio actual, el agua caliente se utiliza para el escaldado de embutidos y también para limpiar equipos, se usará un caldero pirotubulares que funciona con combustible (petróleo). El consumo del combustible es de 2,55 galones por hora, la unidad funciona un promedio de 5 horas y utiliza un total de 12,75 galones de combustible por día.

#### 4.10 PROGRAMA DE INGENIERÍA

La actividad que se realiza como en las ejecuciones y en las operaciones del proceso se debe programar, coordinar y ser controlados de tal manera que se garanticen el logro del propósito. Se aceptan calendarios con listas de actividades en orden de la actividad y que se puedan completar paralelamente con un cálculo del tiempo para las actividades.

#### **4.10.1 Cronograma de realización**

Al finalizar el estudio técnico, podemos elaborar un "plan de acción" en el que se indican con mayor precisión de la principal actividad con los tiempos de finalizaciones. El proyecto se planifica en fases, las cuales se dan a conocer en lo siguiente.

##### **a. Primera etapa:**

- Realizaciones de estudio técnico y económico.
- Constituciones legales de las sociedades.
- Solicitudes de permisos de las autoridades.
- Negociaciones y compras de terrenos.

##### **b. Segunda etapa**

- Conformidad de terrenos requeridos para la construcción.
- Trasados de las áreas previstas en la construcción según los planos.
- Se aperturan las zanjas para los cimientos de la edificación, etc.
- Instalaciones sanitarias de electricidad, agua, desagüe.
- Construcción de almacenes temporales de material de construcción que se requiere.

##### **c. Tercera etapa**

- Compra de material de construcciones.
- Inicios y culminaciones de las infraestructuras.

##### **d. Cuarta etapa**

- finalización de las construcciones del edificio.
- Instalación de ventanas y puertas.
- Instalacion eléctrica y el servicio sanitario.

##### **e. Quinta etapa**

- Estructuras por maquinarias.
- Instalacion de los equipos y maquinarias.

##### **f. Sexta etapa**

- Prueba preliminar del equipo.
- Puestas en marcha.
- Funcionamientos normales.

Tabla 95  
Cronograma de actividades

ETAPA	MES								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
I	■								
II			■						
III				■					
IV					■				
V							■		
VI								■	

Nota: Elaboración propia.

#### 4.11 PROGRAMA DE PRODUCCIÓN

La programación de las producciones anuales es planificada conociéndose el resultado de los estudios de mercados y tamaños - localizaciones. En el que el año uno se pretende cubrir el 75% de las demandas, y llegara sus capacidades máximas en el año cinco.

En las tablas 96 y 97, se presentan los programas anuales de productividad de “Embutidos escaldados de pollo enriquecido en piel de pollo emulsificado con sangre bovina”; considerando al día ocho horas de trabajo y 300 días para los años.

Tabla 96  
Programa de producción Hot Dog

AÑOS	% Capacidad	Producción TM/AÑO	Producción TM/MES	Producción Kg./DÍA	Producción Paquetes/Día	Producción Paquetes/Año	Cajas/año
1	75%	90,00	7,50	300,00	3 000,00	900 000,00	2 500,00
2	80%	96,00	8,00	320,00	3 200,00	960 000,00	2 666,67
3	90%	108,00	9,00	360,00	3 600,00	1 080 000,00	3 000,00
4	95%	114,00	9,50	380,00	3 800,00	1 140 000,00	3 166,67
5	100%	120,00	10,00	400,00	4 000,00	1 200 000,00	3 333,33
6	100%	120,00	10,00	400,00	4 000,00	1 200 000,00	3 333,33

Nota: Elaboración propia.

Tabla 97

Programa de producción jamonada

AÑOS	% Capacidad	Producción TM/AÑO	Producción TM/MES	Producción Kg./DÍA	Producción Paquetes/Día	Producción Paquetes/Año	Cajas/año
1	75%	60,00	5,00	200,00	2 223,00	666 900,00	2 223,00
2	80%	64,00	5,33	213,33	2 371,00	711 300,00	2 371,00
3	90%	72,00	6,00	240,00	2 667,00	800 100,00	2 667,00
4	95%	76,00	6,33	253,33	2 815,00	844 500,00	2 815,00
5	100%	80,00	6,67	266,67	2 963,00	888 900,00	2 963,00
6	100%	80,00	6,67	266,67	2 963,00	888 900,00	2 963,00

Nota: Elaboración propia.

Estos cuadros a la vez nos permitirán conocer los requerimientos de producción, es decir, las cantidades de materias primas e insumos que serán necesarios para producir un volumen de producto final terminado.

#### 4.11.1 Requerimiento de materiales directos

Concernientes a los materiales principales que lleva para las obtenciones de los productos finales, los que se determinaran con los balances de materias y los días que se laboraran durante el año.

Tabla 98

## Requerimiento anual de materiales directos

RUBROS	AÑOS				
	1	2	3	4	5
Carne de pollo (Kg)	104 814,00	111 801,60	125 776,80	132 764,40	139 752,00
Piel de pollos (Kg)	7 357,50	7 848,00	8 829,00	9 319,50	9 810,00
Sangre Bovina ( Kg )	3 341,25	3 564,00	4 009,50	4 232,25	4 455,00
Grasa dura de cerdo (Kg)	20 750,85	22 134,24	24 901,02	26 284,41	27 667,80
Proteína texturizada	18 416,38	19 644,14	22 099,66	23 327,41	24 555,17
Sal (Kg )	4 722,75	5 037,60	5 667,30	5 982,15	6 297,00
Azúcar (Kg )	180,00	192,00	216,00	228,00	240,00
Curasal Mc (Polvo Praga) ( Kg)	65,25	69,60	78,30	82,65	87,00
Aditivos ( Kg)	933,75	996,00	1 120,50	1 182,75	1 245,00
Condimento ( Kg )	1 089,00	1 161,60	1 306,80	1 379,40	1 452,00
Fécula ( Kg)	10 374,75	11 066,40	12 449,70	13 141,35	13 833,00
Tripolifosfato de sodio (Kg)	10,06	10,73	12,07	12,74	13,41
Tripas artificiales jamonadas (Kg)	150,75	160,80	180,90	190,95	201,00
Tripas artificiales hot dog (Kg)	537,75	573,60	645,30	681,15	717,00
Empaques para hot dog (Unidad)	900 000,00	960 000,00	1 080 000,00	1 140 000,00	1 200 000,00
Empaques Jamonada (Unidad)	666 675,00	711 120,00	800 010,00	844 455,00	888 900,00
Cajas de cartón corrugado (Hot dog)	18 000,00	19 200,00	21 600,00	22 800,00	24 000,00
Cajas de cartón corrugado (Jamonada)	13 333,50	14 222,40	16 000,20	16 889,10	17 778,00

Nota: Elaboración propia.

## 4.11.2 Requerimiento de materiales indirectos

Se refiere a los materiales que necesitan la empresa, no intervienen en los productos finales. se dividen los materiales indirectos en:

## a) Materiales indirectos de fabricación

Se consideran los materiales necesarios para la producción, que consisten en todo lo observado en la tabla 96.

Tabla 99

## Requerimiento anual de materiales indirectos

RUBROS	AÑOS				
	1	2	3	4	5
Combustible (galones diesel)	2 867,26	3 058,41	3 440,71	3 631,86	3 823,01
Leña (Kg)	4 617,00	4 924,80	5 540,40	5 848,20	6 156,00

Nota: Elaboración propia.



## b) Materiales indirectos de operación

Dependiendo del suministro de electricidad y del agua. Cálculo de requerimiento de energías eléctricas a partir de las cantidades de dispositivos y máquinas dentro de los procesos que requieren energía, así como iluminar y demás servicios.

Tabla 100

Requerimiento anual de energía eléctrica (kw-h)

RUBROS	AÑOS				
	1	2	3	4	5-Oct
Maquinarias y equipos	48 479,45	51 711,41	58 175,34	61 407,30	64 639,26
Iluminación	2 682,02	2 682,02	2 682,02	2 682,02	2 682,02
Otros (10% de la iluminación)	268,20	268,20	268,20	268,20	268,20
<b>TOTAL</b>	<b>51 429,67</b>	<b>54 661,63</b>	<b>61 125,56</b>	<b>64 357,52</b>	<b>67 589,48</b>

Nota: Elaboración propia.

Tabla 101

Requerimiento anual de agua potable (m<sup>3</sup>).

RUBROS	AÑOS				
	1	2	3	4	5
Procesos	506,93	540,72	608,31	642,11	675,90
SS. HH. Jardines y laboratorio	1 476,00	1 476,00	1 476,00	1 476,00	1 476,00
Otros	215,10	215,10	215,10	215,10	215,10
<b>TOTAL</b>	<b>2 198,03</b>	<b>2 231,82</b>	<b>2 299,41</b>	<b>2 333,21</b>	<b>2 367,00</b>

Nota: Elaboración propia.

### 4.11.3 Requerimiento de mano de obra

El factor importante es la mano de obra porque con ello se desarrollan los procesos productivos, el cual se dividen en: manos de obras de fabricación y de operación.

#### a) Mano de obra de fabricación

Se requieren manos de obras que puedan transformar las materias primas en producto terminado para el departamento de productivo. El trabajo de producción se divide en manos de obras de producción directo y manos de obras de producción indirecta.

- ✓ **Mano de obra de fabricación directa.** Se da con participaciones directamente del proceso de convertir las materias primas en productos finales. Estos son los operarios que realizan trabajos manuales dentro de las líneas de producción.
- ✓ **Mano de obra de fabricación indirecta.** Responsables de la gestión y control del proceso de producción, pero no intervienen directamente en el procesamiento de las materias primas, como el el control de calidad y jefe de planta.

**b) Mano de obra de operación**

Todos los trabajos que necesita la fábrica, excepto el departamento de productividad, que a su vez puede ser administrativas y de venta.

- ✓ **Mano de obra de administración.** Personales administrativos: gerencial, secretaria, personal de limpieza y vigilancia.
- ✓ **Mano de obra de ventas.** Son los empleados encargados de ordenar los productos en el mercado (minorista, consumidor y mayorista). La siguiente tabla 99 muestra los requerimientos anuales de mano de obra en detalle.

Tabla 102

Requerimiento de mano de obra

MANO DE OBRA	CALIFICAC.	AÑO DE OPERACIÓN				
		1	2	3	4	5
<b><u>I. DE FABRICACION</u></b>		<b>8</b>	<b>8</b>	<b>10</b>	<b>10</b>	<b>12</b>
<b>MANO DE OBRA DIRECTA</b>		<b>6</b>	<b>6</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	<b>10</b>
Obreros	NC	6	6	8	8	10
<b>MANO DE OBRA INDIRECTA</b>		<b>2</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>2</b>
Jefe de planta	C	1	1	1	1	1
Jefe de control de calidad	C	1	1	1	1	1
<b><u>II. DE OPERACIÓN</u></b>		<b>6</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>6</b>
<b>MANO DE OBRA ADMINISTRATIVA</b>		<b>4</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>4</b>
Gerente/administrador	C	1	1	1	1	1
Secretaria contable	C	1	1	1	1	1
Vigilante	NC	1	1	1	1	1
Personal de limpieza	NC	1	1	1	1	1
<b>MANO DE OBRA DE VENTAS</b>		<b>2</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>2</b>
Jefe de ventas	C	1	1	1	1	1
Personal de ventas/Conductor	NC	1	1	1	1	1
<b>TOTAL</b>		<b>14</b>	<b>14</b>	<b>16</b>	<b>16</b>	<b>18</b>

Nota: Elaboración propia.

## **4.12 CONTROL DE CALIDAD**

Hoy, la competitividad y ser exitosos en negocios, es importante estar a la vanguardia de las exigencias del mercado: el consumidor exige cada vez más, la palabra "calidad". Por tanto, es importante anticiparse a los cambios con el fin de no quedar excluido de la competencia o, peor aún, no quedar fuera del mercado por adaptación. Por lo que la calidad es muy importante para la aprobación del producto por parte del consumidor, por lo que el control de calidad debe estar siempre presente antes, durante y después de la producción, es decir, el control a lo largo de la "cadena de producción". Los proveedores de materias primas, insumos y operaciones preparan los productos de acuerdo con la normativa alimentaria y controlan la entrega a las tiendas.

También se debe tener en cuenta que la legislación sobre calidad de los alimentos en todo el mundo ha recorrido un largo camino y se está volviendo cada vez más exigente. Para ello, la empresa implementa o actúa como modelo de un sistema de calidad basado en normas nacionales peruanas (NTP) e internacionales (ISO).

El sistema de Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control (HACCP) y las Buenas Prácticas de Manufactura (BPM) juntos "salvaguardan" la calidad de los alimentos a través de las prevenciones en las cadenas de productivas. La implementación de BPM incluye:

- Diseños e higienes de la planta, así como de los equipos e instalaciones.
- Materias primas.
- Personales.
- Planificación del control de plagas.

El control de calidad es amplio que implica la aplicación de diversos sistemas y programas de calidad; desde la selección de proveedores, hasta la obtención del producto final. Sin embargo, en el presente proyecto será tratado en forma breve y concisa.

### **4.12.1 Control de materia prima e insumos**

Las calidades de las materias primas (canal del pollo) determinan las calidades de los productos finales; el jefe del Control de Calidad asegurarse de que las materias primas y los materiales recibidos deben cumplir con la especificación de calidad implementadas por los sistemas de calidad de la empresa.

Estos son los aspectos físicos de la calidad de la carne de pollo:

- La aceptación de materias primas (canal de pollo) e insumos se realiza antepuesto análisis sensoriales y confirmaciones respectivas de informes de calidad o certificados.
- Transportar la materia prima y la sangre bovina en vehículos refrigerados que eviten la contaminación y el desarrollo de microorganismos.
- Desinfectar e higienizar periódicamente el vehículo utilizado para el transporte de las materias primas.
- El almacenamiento se realiza de acuerdo con los criterios básicos de almacenamiento tanto de materias primas como de insumos y empaques.

Estos controles realizaran durante las recepciones, con método rápido como son: pH, determinación de las floras microbianas de la carcasa, las características organolépticas (carne, grasa e insumos en general), temperaturas con las finalidades de gratamientos.

#### **4.12.2 Control de procesos**

Se refiere al seguimiento continuo del desempeño de los parámetros establecidos para cada etapa del proceso productivo a través de registros y programas de control. Por lo tanto, el programa de producción debe realizar las siguientes tareas:

- La materia prima y el insumo deberán ser dosificados de acuerdo a la formulación establecida.
- En las etapas de curados, la carne trozada solidariamente con la Curasal, se mezclan para su posterior refrigeración a 3°C por 24 horas como mínimo, para dar color a la mezcla y acentuar el sabor.
- En la etapa de mezclado luego del curado, se tendrá cuidado en la dosificación tanto de la grasa de cerdo como de la proteína texturizada de soya previamente hidratada.
- En la etapa del coterizado, se tiene que tener en cuenta el tiempo de cortado y mezclado por un tiempo de 12 minutos aproximadamente menor de 15°C.
- En el ahumado, se controlan las temperaturas a 70°C por 30 minutos, para conferir el sabor característico de las salchichas.
- En la etapa de escaldado del hot dog y la jamonada, se debe controlar la temperatura a 80°C por 0,25 y 2,50 horas respectivamente, depende del diámetro para el cocimiento de estas salchichas.

- En las etapas de los enfriados, se deben llegar a las temperaturas ambientales.
- Deben tener colores uniformes los productos.
- Los productos finales se deben almacenar en cámaras de refrigeraciones apropiados para la protección de las calidades sanitarias e inocuidades.

En la etapa o el punto de controles de los procesos productivos, se deben tomarse medidas para evitar la contaminación o peligros. Determinar las acciones correctivas apropiadas si se exceden los parámetros y límites especificados.

#### **4.12.3 Control del producto terminado**

Los productos que se requiere para la producción, ventas y consumos están sujetos a las reglas de la norma técnica del Perú, la cual establece los requisitos y requisitos para cada producto. La institución actualmente encargada de velar por estos estándares es el INACAL (Instituto Nacional de la Calidad), el cual está adscrito al Ministerio de la Producción.

Actualmente existen especificaciones técnicas, por lo que los productos debes cumplir con las Normas Técnicas Peruanas N° 201.007 de 1999, que se refiere a carne y productos cárnicos y embutidos. (Ver en el Anexo 2).

Se deben realizar los controles organolépticos de los productos terminados evaluando los aspectos, los colores, las texturas, el sabor y el aroma.

Principales efectos y posibles causas:

- Tonalidades grises de las pastas: enrojecimientos y falta de fijaciones de colores puede por una deficiencia en la mezcla de la Curasal; temperaturas y tiempo inadecuado para los curados de las mezclas.
- Consistencias duras y secas: Deben permanecer en las cámaras de refrigeraciones con ventilaciones.
- Exudado de grasas: por las temperaturas muy altas durante el escaldado o ahumado.
- Coloración verdosa: Debido a desarrollo de Lacto bacilos por temperaturas inadecuadas o tiempos demasiado cortos durante el escaldado o ahumado.
- Consistencia blanda y aspecto granuloso: Puede ser causada por adición excesiva de agua o deficiente aglutinación de la masa debido a una mala operación en el cúter.

## **CAPITULO V: DECLARACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL**

En los últimos años ha aumentado la prioridad concedida a la investigación de las repercusiones medioambientales. Esto se debe al alarmante ritmo al que aumentan actualmente los niveles de contaminación en nuestro planeta. Esto se debe al rápido crecimiento industrial en los últimos años. En la actualidad, la gente utiliza más agua y aire que nunca y, como consecuencia, está dañando inadvertidamente el medio ambiente al verter residuos en las riberas y llenar el aire de humo y gases nocivos.

Es necesario evitar toda contaminación, para estos organismos internacionales logran que cada país individual y colectivamente tome conciencia para proteger el medio ambiente, para ello adoptaron leyes y reglamentos, así como procedimientos que la población en general pueda incorporar a los existentes y emergentes. La industria debe cumplir estos requisitos específicos.

La legislación obliga a realizar el estudio de impacto ambiental antes de iniciar cualquier obra, proyecto o actividad que pueda tener una influencia sustancial en el medio ambiente circundante. El propósito del estudio es identificar, predecir e interpretar los impactos que tendrá una actividad cuando se lleve a cabo.

En varios países, las empresas de industria cárnica y en especial los mataderos se incluyen en el grupo de empresas que a través del desperdicio de alimentos son una alternativa importante de recursos proteicos para la alimentación animal. También ayudará a proteger el medio ambiente al evitar que desechos como la sangre entren en arroyos y ríos sin previa consideración sanitaria.

## **5.1 OBJETIVOS DE LA EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL**

### **5.1.1 Objetivo General**

El objetivo general, que se consigue mediante el estudio del impacto ambiental del proyecto “ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PARA LA INSTALACIÓN DE UNA PLANTA DE PROCESADORA DE EMBUTIDOS ESCALDADOS DE CARNE DE POLLO EMULSIFICADO CON SANGRE DE BOVINO EN AYACUCHO” consiste en identificar, interpretar y calificar la interacción de la actividad del proyecto con el entorno ambiental a fin de obtener un pronóstico realista del impacto ambiental causado por la implementación del proyecto en las etapas planificadas, de construcción, cierre de obras y su funcionamiento de la planta procesadora., cierre de obra y funcionamiento de la planta de procesamiento.

### **5.1.2 Objetivos específicos**

- Deben describirse, caracterizarse y analizarse los entornos físicos, bióticos y sociales en los que se creará el proyecto.
- Definir los ecosistemas y sistemas sociales que son ecológicamente cruciales, medioambientalmente sensibles y medioambientalmente esenciales y que deben excluirse, tratarse o gestionarse de manera especial para que el proyecto pueda desarrollarse y llevarse a cabo con éxito.
- Determinar el alcance de la oferta, así como la susceptibilidad de los ecosistemas y sistemas sociales afectados.
- Determine la magnitud de los impactos y peligros medioambientales en los que se incurrirá como resultado del proyecto y, a continuación, realice una evaluación de estos factores.
- Incluir toda la información pertinente relativa a los recursos naturales que vayan a ser utilizados, explotados o afectados de otro modo por el desarrollo y la explotación del proyecto.
- Elaborar un Plan de Gestión Socioambiental, considerando el diseño de acciones y medidas viables y efectivas para la corrección, prevención, compensación y mitigación de los impactos adversos, a fin de garantizar su óptima gestión en el transcurso de las etapas de ejecución del proyecto. Esto asegurará que el proyecto tenga un impacto positivo sobre el medio ambiente.

- Desarrollar un plan de monitoreo ambiental que describa los pasos a seguir para administrar y controlar los efectos ambientales del proyecto y la realización y efectividad de las actividades propuestas durante la construcción, operación, cierre y posterior al cierre sobre el proyecto.
- Desarrollar un plan de contingencia identificando y evaluando los riesgos naturales, tecnológicos y sociales asociados a las fases de construcción, explotación, desmantelamiento y postcierre del proyecto.
- Crear un plan de participación ciudadana con el objetivo de involucrar activamente a la población que ha sido reconocida dentro de la esfera de influencia en las decisiones que se tomarán respecto a las relaciones funcionales del pueblo mientras se lleva a cabo el proyecto.
- Crear un Programa de Inversiones que contabilice los recursos necesarios para llevar a cabo las diversas actividades y medidas de mitigación que se han sugerido, teniendo en cuenta tanto las preocupaciones medioambientales como las socioeconómicas.
- Establecer un Plan de Protección Ambiental durante la construcción e implementación del proyecto para reducir y/o compensar posibles cambios en el medio ambiente, asegurar la protección de los recursos naturales y asegurar el desarrollo sustentable del área del proyecto.

## **5.2 MARCO DE REFERENCIA LEGAL Y ADMINISTRATIVO**

A efectos del análisis de impacto ambiental, el proyecto se gestionará de acuerdo con los criterios previstos en las siguientes normas:

- ISO 14001: Sistemas de Gestión ambiental
- Ley 27314: Residuos Sólidos
- Ley 28611: Ambiente
- Ley 26842: Salud
- ISO 14010: Principios generales de la auditoría medioambiental

Con el fin de identificar estas características y consecuencias medioambientales y adoptar las medidas de mitigación medioambiental adecuadas, se construirá una matriz para caracterizar estos aspectos e impactos. Además, se desarrollará la matriz de Leopold para la valoración de impactos ambientales,



analizando los parámetros medioambientales que se modifican, lo que permite determinar si los cambios tendrán una influencia beneficiosa o negativa en el medio ambiente, así como la importancia de tales cambios.

Durante el proceso de elaboración de la matriz de Leopold, se tuvo en cuenta una escala que va del uno al diez para determinar tanto la importancia del impacto (que se sitúa en la parte superior derecha de la diagonal) como la magnitud del impacto (que se sitúa en la parte inferior izquierda de la diagonal). Del mismo modo, si el impacto va a ser negativo, se calificará con un signo menos (-), y si va a ser positivo, se calificará con un signo más (+).

Los factores medioambientales que hay que calificar son físicos y químicos, biológicos y culturales. Estos factores se sitúan en las filas de la matriz, y las acciones medioambientales que hay que calificar se encuentran en las columnas. Algunos ejemplos de acciones medioambientales son la transformación del suelo, la construcción y la producción.

Tabla 103

Matriz de caracterización de aspectos e impactos ambientales

Entradas	Etapa del proceso	Salidas	Aspectos ambientales	Impactos ambientales	Componente afectado	Norma ambiental aplicable	Medida de mitigación ambiental	Costo total anual
Carne de pollo e insumos	Recepción	Residuos sólidos	Generación de residuos sólidos	Contaminación de suelos	Suelo	ECA del suelo, Ley General de Residuos Sólidos (Ley N° 27314), Ley General del Ambiente (Ley N° 28611)	Gestión de residuos sólidos, charlas informativas	S/8 942,50
Energía, carne de pollo	Pesado	Mermas, masa cárnica, ruido	Generación de residuos sólidos, generación de ruido	Contaminación de suelos, deterioro de la salud de trabajadores	Suelo, calidad de vida	ECA del suelo, Ley General de Residuos Sólidos (Ley N° 27314), Ley General de Salud (Ley N° 26842)	Gestión de residuos sólidos, reciclaje para alimento de animales, protección auricular y monitoreo del nivel de ruido, charlas informativas	S/11 102,32
Energía, carne de pollo e insumos	Trozado							
Energía, masa cárnica	Mezclado	Mermas, masa cárnica, ruido	Generación de residuos sólidos, generación de ruido	Contaminación de suelos, deterioro de la salud de trabajadores	Suelo, calidad de vida	ECA del suelo, Ley General de Residuos Sólidos (Ley N° 27314), Ley General de Salud (Ley N° 26842)	Gestión de residuos sólidos, protección auricular y monitoreo del nivel de ruido, charlas informativas	S/11 762,97

(Continúa)

Nota: Elaboración propia.

(Continuación)

<b>Entradas</b>	<b>Etapas del proceso</b>	<b>Salidas</b>	<b>Aspectos ambientales</b>	<b>Impactos ambientales</b>	<b>Componente afectado</b>	<b>Norma ambiental aplicable</b>	<b>Medida de mitigación ambiental</b>	<b>Costo total anual</b>
Energía, tripas, masa cárnica	Embutido y porcionado	Ruido	Generación de ruido	Deterioro de la salud de trabajadores	Calidad de vida	Ley General de Salud (Ley N° 26842)	Protección auricular y monitoreo del nivel de ruido, charlas informativas	S/2 050,32
Energía, agua, embutidos	Ahumado y escaldado	Efluente caliente, vapor de agua	Generación de efluentes calientes, emisión de vapor de agua	Contaminación de los cuerpos de agua, deterioro de la salud de trabajadores	Agua, aire, calidad de vida	ECA del agua, ECA del aire, Ley General de Salud (Ley N° 26842)	Tratamiento de efluentes, Instalación de extractores, charlas informativas	S/9 356,99
Energía, embutido	Enfriado							
Energía, embutidos	Cortado	Ruido	Generación de ruido	Deterioro de la salud de trabajadores	Calidad de vida	Ley General de Salud (Ley N° 26842)	Protección auricular y monitoreo del nivel de ruido, charlas informativas	S/2 050,32
Energía, empaque, embutidos	Empaquetado							
Cajas, paquetes	Encajonado							
<b>Total</b>								<b>S/45 265,42</b>

(Continuación)

Nota: Elaboración propia.

Tabla 104

Matriz de Leopold.

Acciones ambientales		Transformación de territorio y construcción			Procesos															Total
		Vías de acceso e infraestructura	Construcción de la fábrica	Manejo de esiduos	Recepción	Pesar	Armar cajas	Etiquetar cajas	Trozado	Molienda	Cuterizar	Ahumar	Mezclar	Embutir y	Escaldar	Enfriar	Cortar	Empaquetar	Encajonar	
Físicas y químicas	Suelo	-5 4	-9 5	-4 4	-9 7				-2 2	-2 3		-7 5	-7 5	-4 4	-1 2		-3 2			-248
	Agua	-3 6	-7 7	-3 3	-2 3				-6 4	-7 5	-8 7	-1 1	-1 1	-1 1	-7 6	-1 1	-1 1			-230
	Atmósfera	-4 5	-9 6	-5 4								-2 4				-2 4				-110
Biológicas	Flora	-2 4	-3 4	-3 3																-29
	Fauna	-1 2	-2 3	-1 3																-11
Culturales	Ruido	-5 5	-8 7	-2 3						-2 2	-1 2	-4 4	-7 6	-3 3	-1 2	-1 1	-3 3			-172
	Salud y seguridad	-3 4	-7 6	-2 2	-1 1	-1 1	-1 1	-1 1	-1 1	-1 1	-4 3	-7 6	-5 5	-5 5	-4 3	-1 1	-5 4	-1 2	-1 1	-204
	Nivel de empleo	5 6	9 8	3 4	2 4	2 2	2 4	2 4	2 4	2 4	2 2	2 2	2 2	2 2	2 2	2 2	2 2	2 2	2 2	5 4

Por haber recibido la mayor cantidad de valor negativo, el suelo es el aspecto medioambiental que la matriz de Leopold revela como el más dañado por la actividad humana.

Como se dijo anteriormente, los residuos producidos por la empresa serán manejados por un tercero que se encargará de la gestión integral de los residuos sólidos. Esta gestión incluirá la recogida, el transporte, el tratamiento y el reciclaje de los residuos en caso de que puedan reutilizarse; en caso contrario, los residuos se eliminarán en vertederos sanitarios y/o vertederos de seguridad que cuenten con la autorización pertinente. El servicio incluye el envío de ingenieros de campo de la empresa para realizar inspecciones técnicas en los lugares donde se genera la basura.

Además, se impartirán seminarios a toda la plantilla en los que se fomentará la conciencia medioambiental tanto dentro de la empresa como fuera de ella, con el objetivo de que todos se interesen por el cuidado del medio ambiente. Además de otros comportamientos respetuosos con el medio ambiente, la práctica de las "3 R" (reducir, reutilizar y reciclar), así como la separación o clasificación selectiva de residuos en cubos de basura de diferentes colores (verde, marrón, negro y rojo) de acuerdo con la NTP 900.058.2019 sobre gestión de residuos, recibirán mucha atención. Estas son algunas de las mejores maneras de disminuir el impacto negativo de una organización en el medio ambiente y contribuir a la viabilidad a largo plazo de la empresa. Además, una parte de los residuos inorgánicos se reciclará (si es una opción viable) y luego se venderá a empresas que producen bienes biodegradables.

Es importante señalar que la basura sólida que se genera durante el proceso de fabricación se enviará a un almacén de tránsito o temporal donde permanecerá hasta que sea recogida por la organización responsable de la gestión global de la basura.

## **CAPITULO VI: INVERSIÓN Y FINANCIAMIENTO**

### **6.1 INVERSIÓN**

Es sabido que los resultados obtenidos sobre el comportamiento del producto en el mercado y la tecnología utilizada proporcionan información pertinente que puede utilizarse para decidir cuánto dinero debe invertirse en el proyecto. Por consiguiente, implica organizar los documentos para determinar la cantidad de activos que necesita el proyecto para convertir las materias primas y los materiales en productos y para determinar la cantidad de capital circulante necesario para el buen funcionamiento del proyecto tras el tiempo de instalación. Además, implica determinar la cantidad de activos que necesita el proyecto para convertir las materias primas y los materiales en productos.

El horizonte del proyecto tiene tres fases bien definidas: primero, la fase de instalación o implementación, donde se realizan la mayor parte de las inversiones; la fase operativa o de explotación en la que se incurre en costes y se generan ingresos a partir de la venta de productos; y la tercera etapa, durante la cual se supone que el proyecto terminará su actividad y pasará a su liquidación. Durante la fase de ejecución es necesario medir las necesidades de inversión, tanto fijas como diferidas, y, por supuesto, el capital circulante representa el flujo de caja. Por otra parte, la construcción del flujo de caja depende de los acontecimientos financieros que se prevén para el horizonte del proyecto. Durante la etapa conocida como explotación, en la que se cumple el objetivo del proyecto mediante la fabricación de bienes, se incurre en gastos debido al pago de los factores que se emplearon y, al mismo tiempo, se obtienen ingresos debido a la venta de los productos.

Finalmente, si el proyecto deja de alcanzar sus objetivos financieros, económicos o sociales, es necesaria la liquidación (separación). Esto incluye la venta de activos comerciales e ingresos.

Como ya se ha dicho, la mayoría de las inversiones se realizan antes del inicio del proyecto. No obstante, algunas inversiones pueden realizarse durante el periodo de explotación, ya sea porque hay que sustituir un activo que se ha desgastado o porque es necesario aumentar la producción ante un crecimiento previsto de la demanda.

Las inversiones fijas, las inversiones diferidas (intangibles) y el capital circulante son las tres categorías que pueden utilizarse para organizar las inversiones realizadas la mayor parte del tiempo a lo largo del periodo de instalación. A continuación, se detallan cada uno de estos costos de inversión.

### **6.1.1 Inversión fija**

Son fondos que se invierten en activos tangibles para garantizar el funcionamiento del proyecto. Estos activos tangibles no son comercializados por la empresa ni adquiridos para su uso durante la vida útil del activo. Ejemplos de inversiones fijas son los bienes inmuebles, la obra civil, la maquinaria y el equipamiento, entre otros.

Además del terreno, otros recursos y materiales que intervienen en todo el proceso productivo pierden su valor como consecuencia de su uso y por el desgaste producido por el desarrollo tecnológico. Por lo tanto, los costos reflejados en la depreciación se denominan activos fijos.

Es incorrecto suponer que el precio de un activo es un coste que se asume en el momento de su adquisición porque el valor físico del activo se realiza a lo largo de su vida útil. Por el contrario, el precio de un activo debe entenderse como un desembolso que se distribuye a lo largo de cada periodo de su utilización. El desembolso que supone la adquisición del activo se produce inmediatamente.

El siguiente es un ejemplo de inversión fija:

#### **a. Terreno**

La investigación de micro localización nos permitió determinar completamente la ubicación final tanto de las instalaciones productivas y administrativas como de las unidades auxiliares. El área requerida para la instalación del sistema se determina en la ingeniería, y su precio también se determina en la investigación de la micro localización. Ahora bien, cabe señalar que la compra de bienes inmuebles es una

inversión financiera, pero no una inversión en sentido estrictamente económico, ya que no se trata de un aumento de la ganancia bruta o de la plusvalía, sino de una transmisión o simplemente de un cambio de propiedad; Sin embargo, la retirada de fondos en busca de un mejor aprovechamiento cuando representen una inversión económica. La inversión en el terreno es de \$68.322,98.

**b. Construcciones y obras civiles**

El coste global de las obras tiene en cuenta los gastos relacionados con la preparación y regulación inicial de la construcción, como "replanteo", "desbroce", "drenaje" y "nivelación", entre otros. Además de las edificaciones en las que opera la empresa, también forman parte de estas inversiones los honorarios de contratistas, ingenieros y arquitectos, que incluyen honorarios por permisos de construcción, salarios de los trabajadores con sus respectivos beneficios, pagos de seguridad social y servicios públicos. El costo total de inversión en obras de construcción es de **\$ 87 886,02**. Los detalles de la estimación del costo de construcción se dan en el anexo 6.1.

**c. Maquinarias y equipos**

Abarca, entre otras cosas, las inversiones necesarias para la fabricación de diversos productos y los equipos utilizados por las empresas auxiliares. Podemos definirlo completamente en función de las especificaciones establecidas en el estudio de ingeniería y la estructura organizativa adoptada. En este caso, a continuación se muestra una lista de equipos y máquinas junto con sus precios correspondientes.

En la tabla 102, muestra el costo de las máquinas y equipos según ofertas y modelos de los fabricantes.



Tabla 105

## Resumen de la inversión fija tangible

Bienes Físicos	Cantidad	Costo Unitario US \$	Costo Total US \$
<b>PROCESO GENERAL</b>			<b><u>73 552,44</u></b>
Balanza electrónica (50 Kg)	2	621,12	1 242,24
Mesa de acero inoxidable (2,50*1,2m)	1	480,00	480,00
Mesa de acero inoxidable (2,00*1,0m)	1	420,00	420,00
Tanques de acero inoxidable (curado)	4	800,00	3 200,00
Cutterizadora	1	16 650,00	16 650,00
Caldero de 10 BHP de capacidad	1	7 950,00	7 950,00
Cámara de refrigeración (almacenamiento grasa de cerdo)	1	7 056,00	7 056,00
Cámara de congelación (almacenamiento sangre, piel de pollo)	1	14 983,20	14 983,20
Cámara de refrigeración (almacenamiento de carne de pollo)	1	7 056,00	7 056,00
Cámara de almacenamiento de productos terminados	1	12 915,00	12 915,00
Equipo de producción de hielo y almacén	1	1 600,00	1 600,00
<b>PROCESO JAMONADA</b>			<b><u>22 210,00</u></b>
Mezcladora (60 - 100Kg)	1	2 460,00	2 460,00
Embutidora (250-300 Kg/h)	1	9 850,00	9 850,00
Marmitas de escaldado (capacidad 250 Litros)	3	2 900,00	8 700,00
Tanque de enfriado	1	1 200,00	1 200,00
<b>PROCESO HOT DOGS</b>			<b><u>25 300,00</u></b>
Embutidora (250-300 Kg/h)	1	9 850,00	9 850,00
Cámara de ahumado 80 Kg y generador de humo	1	12 500,00	12 500,00
Marmita de escaldado 150 litros de capacidad	1	1 750,00	1 750,00
Tanque de enfriado	1	1 200,00	1 200,00
<b>SUB TOTAL</b>			<b><u>121 062,44</u></b>

Nota: Extraído de Proforma de los fabricantes.

**d. Muebles de oficinas**

Se trata de los bienes materiales necesarios para las oficinas administrativas, incluidos los equipos informáticos necesarios para la administración de ingresos y costes y el mantenimiento de registros. Escritorios, sillas para la recepción, mesas, archivadores, etc. La tabla 110 muestra el valor de los activos reales de la oficina.

Tabla 106

## Costo de bienes físicos de oficinas

Bienes Físicos	Cantidad	Costo Unitario US \$	Costo Total US \$
Escritorio de madera (tipo gerente)	3	70,00	210,00
Sillas giratorias	3	65,00	195,00
Archivadores	2	15,00	30,00
Computadora/impresora y mueble	3	659,00	1 977,00
Sillas fijas de recepción	4	15,00	60,00
Telefax	1	100,00	100,00
Mesa de madera	1	65,00	65,00
Calculadora	3	12,00	36,00
<b>TOTAL</b>			<b>2 673,00</b>

Nota: Extraído de Proforma de los fabricantes.

**e. Bienes Físicos Auxiliares y de seguridad**

Se consideran herramientas básicas y equipos adicionales los equipos auxiliares que contribuyen al funcionamiento habitual de la instalación, como plataformas, tarimas y equipos de seguridad, como extintores, primeros auxilios y medicamentos en caso de problemas de salud o accidentes. La tabla 104, muestra las inversiones en bienes auxiliares y de seguridad.

Tabla 107

## Costo de bienes físicos auxiliares y de seguridad

Bienes Físicos	Cantidad	Costo Unitario US \$	Costo Total US \$
Parihuelas cuadradas (1.5x1.5m)	20	40,00	800,00
Andamios	2	52,33	104,65
Carretas transportadoras	2	89,70	179,40
Jabas de plástico (para transporte de pollos)	20	30,00	600,00
Vehículo de transporte de 2 TM con furgón isotérmico	1	21490,00	21 490,00
Jabas de plástico almacén de productos (hot dog)	220	30,00	6 600,00
Jabas de plástico almacén de productos (Jamonada)	60	30,00	1 800,00
Cuchillos de acero inoxidable	10	2,00	20,00
Bancas	3	32,20	96,60
Casilleros	4	161,00	644,00
<b>SUB TOTAL</b>			<b><u>32 334,65</u></b>

Nota: Elaboración propia.

**f. Equipos y materiales de laboratorio**

El costo de los equipos y materiales de laboratorio se basa en estimaciones de costos de empresas especializadas en la comercialización de materiales de

laboratorio, como: KOSSODO SAC. y la empresa importadora de materiales y equipos técnicos S.A. (CIMATEC S.A.). Los costos se presentan en la tabla 105.

Tabla 108

Equipos y materiales de laboratorio

Bienes Físicos	Cantidad	Costo Unitario US \$	Costo Total US \$
pHmetro	1	120,00	120,00
Densímetro	1	75,00	75,00
Tubos de ensayo	12	0,36	4,32
Bureta (25 y 50 ml)	2	53,00	106,00
Pinzas de metal	2	30,00	60,00
Pisetas	4	1,43	5,72
Fiolas	2	12,00	24,00
Soporte universal	2	15,00	30,00
Mechero de bunsen	2	30,00	60,00
Balanza analítica	1	250,00	250,00
Potenciómetro con implementos	1	133,00	133,00
Termómetro (0-100°C)	1	10,00	10,00
Pipetas (1ml y 10 ml)	1	6,90	6,90
Vaso de precipitado (100 y 250 ml)	1	6,30	6,30
Probeta (100 y 200 ml)	1	12,10	12,10
Matraz Erlenmeyer (500 ml)	1	12,30	12,30
Estufa eléctrica	1	805,00	805,00
Refrigeradora comercial	1	650,00	650,00
<b>TOTAL</b>			<b>2 370,64</b>

Nota: Extraído de Proformas

**g. Bienes físicos complementarios**

Esta partida incluye activos no incluidos en ninguno de los activos físicos anteriores, entre ellos: Generador de energía eléctrica, Mesas de madera entre otros, estos se muestran en la tabla 106.

Tabla 109

Equipos y herramientas de mantenimiento

Bienes Físicos	Cantidad	Costo Unitario US \$	Costo Total US \$
Extintores	8	45,00	360,00
Herramientas (1 juego)	1	200,00	200,00
Botiquín y medicinas	1	120,00	120,00
Lubricantes	1	50,00	50,00
<b>SUB TOTAL</b>			<b>730,00</b>

Nota: Elaboración propia.

### **6.1.2 Inversiones diferidas (intangibles)**

Las inversiones diferidas son los fondos necesarios para comprar los servicios necesarios para iniciar el proyecto; como: estudios previos, Cuotas de inscripción, costos de organización, costos de instalación, prueba y puesta en servicio; Instalación de servicios básicos, costos de capacitación y educación del personal y costos financieros durante la instalación.

La normativa fiscal permite amortizar los activos diferidos a lo largo de los cinco primeros años de vida de un proyecto; Por lo tanto, aparecen como gastos no reembolsables y por lo tanto tienen un efecto similar a los impuestos por depreciación antes mencionados. A continuación, describimos cada inversión diferida:

#### **a. Estudios previos**

Las normas fiscales permiten el diferimiento de activos. Los costos para el desarrollo a nivel técnico-económico y el estudio estructural (elaboración de los planos necesarios: sitio, plano arquitectónico y montaje) se asignan únicamente US \$ 5000.00.

#### **b. Gastos de constitución**

Incluye todos los costos de constitución y registro de una empresa, obtención de licencia de actividad, inscripción en el registro industrial, unidad societaria, ESSALUD, costos de SUNAT, así como honorarios legales y contables. Se asignará un total de US \$ 412.00.

#### **c. Gastos de organización**

Todos los costos asociados con el establecimiento de una estructura administrativa, ya sea para la instalación o el tiempo de funcionamiento, deben incluirse aquí: acuerdos de voluntades constitución y registro de la empresa; registración de negocio; solicitud y procesamiento de préstamos, gestión de adquisiciones de equipos, etc. se otorgará un total de US \$500.00.

#### **d. Gastos de instalación y montaje**

El costo del equipo obtenido de las hojas de proformas del proveedor no incluye los costos de instalación. Las instalaciones del equipo generalmente se contratan con el mismo proveedor a un precio calculado como un porcentaje del costo

del equipo, destinándose \$6,053.12 para la encuesta, que representa 5% del costo total de los equipos.

**e. Gastos de puesta en marcha**

Antes de iniciar la producción regular, la organización debe hacerse cargo de otros costos, como los salarios de los usuarios, el costo de los materiales, equipos y productos, el costo y pago de ingenieros y gerentes, y el costo de verificación y garantía. calidad del producto. correcto funcionamiento de los equipos.

Costos operativos incurridos durante la fase de prueba y hasta lograr un nivel satisfactorio de calidad y eficiencia de este concepto. El costo de puesta en marcha es de 3% por el equipo y el total de US \$3,631.87.

**f. Gastos de instalación de servicios básicos**

Esto incluye los costos de las respectivas empresas al instalar agua y electricidad. El total es US \$1,086.96.

**g. Intereses pre operativos**

Una parte de esta definición son los costos derivados del uso del capital de la deuda durante el período de inversión, que incluyen: intereses, costos del servicio de la deuda y comisiones al emitir nuevas acciones o suscribir valores.

La duración del periodo de instalación la determina el estudio técnico, ya que las ampliaciones imprevistas podrían elevar mucho estas cifras. Debe haber una clara distinción entre los intereses pagados por la inversión durante el tiempo de instalación y los intereses pagados durante el periodo de explotación; los primeros se incluyen en la inversión diferida, pero los segundos se cargan a la producción en cada plazo del préstamo. Monto de interés previo a la operación para este proyecto es de US \$ 22,525.17. La siguiente tabla 107, muestra los costos de intereses operativos.

Tabla 110

Equipos y herramientas de mantenimiento

MESES	CAPITAL	SALDO	CAPITAL US \$	INTERESES GENERADOS
1	257 490,67	257 490,67	257 490,67	2 600,25
2	254 306,02	254 306,02	254 306,02	2 600,25
3	251 121,37	251 121,37	251 121,37	2 600,25
4	247 936,72	247 936,72	247 936,72	2 503,77
5	244 655,59	244 655,59	244 655,59	2 503,77
6	241 374,46	241 374,46	241 374,46	2 503,77
7	238 093,33	238 093,33	238 093,33	2 404,37
8	234 712,80	234 712,80	234 712,80	2 404,37
9	231 332,27	231 332,27	231 332,27	2 404,37
<b>INTERES PRE-OPERATIVO TOTAL</b>				<b>22 525,17</b>

Nota: Elaboración propia.

#### h. Inversión en mitigación ambiental

La mayoría de los impactos ambientales son intangibles y tienen repercusiones a largo plazo, y carecen de una definición clara y normalizada debido a su dependencia de múltiples factores, incluidos los costes internos y externos, lo que complica la valoración de los costes ambientales para las unidades de contabilidad empresarial. Los gastos y costes asociados a las inversiones medioambientales están relacionados con todos los sistemas necesarios para el análisis de las acciones de compensación, mitigación, prevención y control de los daños medioambientales. En el presente proyecto el monto asignado asciende a **US \$ 14 057,58**, mayor detalle se muestra en el capítulo V.

#### 6.1.3 Capital de trabajo

La inversión en capital circulante se refiere a los recursos necesarios en forma de capital circulante para el funcionamiento normal del proyecto durante el período de producción, es decir, un proceso que comienza con el coste inicial del capital circulante y concluye con la conversión de los insumos. se comercializan en productos terminados y los ingresos de las ventas se recolectan y están disponibles para comprar nuevos servicios avanzados. Así, el capital de trabajo es la parte de la inversión que se utiliza para financiar los desfases entre el momento de los gastos por la adquisición de los recursos y los ingresos obtenidos por la venta de los productos que son la base del proyecto.

El capital circulante para un ciclo de producción de un mes se ha estimado en 34.779,75 USD, teniendo en cuenta que el tamaño del capital circulante varía de un periodo a otro en función del nivel de operaciones. La tabla 108 muestra el capital circulante.

Tabla 111

Capital de trabajo

CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO UNITARIO US \$	COSTO TOTAL US \$
<b>1. COSTOS DIRECTOS</b>		-	-	<b><u>26 773,73</u></b>
<b>1.1. Materiales directos</b>				<b>25 267,20</b>
<b>Materia prima</b>				<b>13 564,68</b>
Carne de pollo	Unidades	8 734,50	1,553	13 564,68
<b>Insumos</b>				<b>8 693,69</b>
Piel de pollo	Kg	613,13	0,776	475,79
Sangre bovina	Kg	278,44	0,311	86,59
Grasa de cerdo	Kg	1 729,24	1,553	2 685,51
Proteína texturizada	Kg	1 534,70	2,484	3 812,19
Sal	Kg	393,56	0,373	146,80
Azúcar	Kg	15,00	0,608	9,12
Polvo praga (Curasal)	Kg	5,44	18,634	101,37
Aditivos	Kg	77,81	5,590	434,96
Condimentos	Kg	90,75	3,106	281,87
Fécula	Kg	864,56	0,745	644,10
Tripolifosfato de sodio	Kg	0,84	18,323	15,39
<b>Envase y empaque</b>				<b>2 297,01</b>
Tripas artificiales (Jamonada)	Kg	12,56	2,530	31,78
Tripas artificiales (Hot dog)	Kg	44,81	1,200	53,77
Empaques hot dog	Unidad	75 000,00	0,009	675,00

Nota: Elaboración propia.

Tabla 112

## Capital de trabajo

CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO UNITARIO US \$	COSTO TOTAL US \$
Empaques Jamonada	Unidad	55 556,25	0,016	888,90
Cajas de cartón corrugado (Hot dog)	Unidad	1 500,00	0,248	372,00
Cajas de cartón corrugado (Jamonada)	Unidad	1 111,13	0,248	275,56
<b>Suministros</b>				<b>711,83</b>
Energía Eléctrica	Kw-hr	4 039,95	0,171	690,83
Agua	m <sup>3</sup>	42,24	0,497	21,00
<b>1.2. Mano de Obra Directa</b>				<b>1 506,52</b>
Obreros	Pers.	6,00		1 506,52
<b>2. COSTOS INDIRECTOS</b>				<b><u>2 245,00</u></b>
<b>2.1. Materiales indirectos</b>				<b>1 012,39</b>
Energía Eléctrica	kw-hr	245,85	0,171	42,04
Agua	m <sup>3</sup>	140,93	0,497	70,04
Desinfectante	Global			22,67
Combustible diésel	Gal	238,94	3,106	742,14
Leña	Kg	384,75	0,311	119,66
Productos de limpieza	Global			15,84
<b>2.2. Mano de Obra Indirecta</b>				<b>1 232,61</b>
Jefe de planta	1			684,78
Jefe de control de calidad	1			547,83
<b>3. GASTOS ADMINISTRATIVOS</b>				<b><u>1 877,84</u></b>
Gerente/administrador	1			776,09
Secretaria contable	1			319,57
Vigilante	1			251,09
Personal de limpieza	1			251,09
Útiles de oficina	Global			200,00
Teléfono	Global			80,00
<b>4. GASTOS COMERCIALIZACIÓN</b>				<b><u>2 227,01</u></b>
Jefe de Ventas	1			639,13
Personal de ventas	1			456,52
Publicidad	Glb.			300,00
Gastos de transporte	Glb.			831,36
<b>IMPREVISTOS (5%) DEL SUBTOTAL</b>				<b><u>1 656,18</u></b>
<b>TOTAL, DE CAPITAL DE TRABAJO</b>				<b>34 779,75</b>

Nota: Elaboración propia.



#### **6.1.4 Cronograma de inversiones**

La Tabla 109 muestra el número de inversiones del proyecto al mismo tiempo que el plan de inversión del estudio, lo que permite especificar el monto de cada inversión y cuándo debe realizarse. Esta tabla está escrita de tal manera que da un resumen de todos los fondos necesarios durante el período previo a la operación (9 meses) sin excepción. En la Tabla 116, el plan de inversión inicial del proyecto muestra cómo la inversión inicial a menudo se multiplica por el monto recibido.

Tabla 113

Cronograma de inversiones

CONCEPTO	TOTAL US\$	MESES								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9
<b>TANGIBLES</b>	<b>315 379,73</b>									
Terreno	68 322,98		68 322,98							
<b>Obras civiles</b>	<b>87 886,02</b>			17 577,20	17 577,20	17 577,20	13 182,90	13 182,90	8 788,60	
Bienes físicos de:										
Maquinarias y Equipos	121 062,44						60 531,22	30 265,61	30 265,61	
Equipos Auxiliares	32 334,65								3 556,81	28 777,84
Equipos de Seguridad	730,00									730,00
Muebles de Oficina	2 673,00									2 673,00
Bienes físicos de laboratorio	2 370,64								1 185,32	1 185,32
<b>INTANGIBLES</b>	<b>32 815,95</b>									
Estudios previos	5000,00	5 000,00								
Gastos de organización	500,00	250,00	250,00							
Gastos de constitución	412,00		412,00							
Gastos de instalación	6053,12						6 053,12			
Instalación de servicios básicos	1086,96			543,48	543,48					
Gastos de puesta en marcha	3 631,87									3 631,87
Inversión en mitigación ambiental	14 057,58									14 057,58
Intereses pre-operativos	22 525,17	2 600,25	2 600,25	2 600,25	2 503,77	2 503,77	2 503,77	2 404,37	2 404,37	2 404,37
<b>INVERSIÓN FIJA TOTAL</b>	<b>370 720,85</b>									
<b>CAPITAL DE TRABAJO</b>	<b>34 779,75</b>									34 779,75
<b>IMPREVISTOS 3% SUB TOTAL*</b>	<b>10 445,87</b>	157,50	2 069,55	543,62	543,62	527,32	2 393,02	1 303,46	1 313,89	1 593,90
<b>INVERSIÓN TOTAL MENSUAL</b>	<b>413 809,82</b>	<b>8 007,75</b>	<b>73 654,78</b>	<b>21 264,55</b>	<b>21 168,07</b>	<b>20 608,29</b>	<b>84 664,03</b>	<b>47 156,33</b>	<b>47 514,60</b>	<b>89 771,40</b>

Nota: Elaboración propia.

\* No incluye los intereses pre-operativos ni el capital de trabajo.

## **6.2 FINANCIAMIENTO**

Tras una evaluación preliminar de los costes de instalación y funcionamiento, podemos estudiar diversas soluciones de financiación en las distintas fases del proyecto. Llegados a este punto, podemos determinar cuánta financiación se necesita y, a continuación, identificar posibles fuentes de financiación.

Es práctica habitual cubrir las demandas de capital para inversiones permanentes y aplazadas mediante reservas de capital y aportaciones de los socios, y recurrir a préstamos a corto o medio plazo si se necesitan recursos adicionales. Las necesidades de capital circulante suelen cubrirse con préstamos bancarios a corto plazo o incentivos de los proveedores. La investigación de financiación comienza con la elaboración del plan de financiación, que incluye la exigencia de programas reales y financieros, teniendo en cuenta la fecha de adquisición del capital, el importe total por partida de inversión, el calendario de inversiones y el calendario de inversiones.

### **6.2.1 Fuentes alternativas de financiamiento**

#### **A. Fuentes no convencionales de financiamiento**

Todas las organizaciones que brindan asistencia y apoyo financiero, pero que no forman parte del sistema financiero, se consideran un recurso extraordinario. Esto incluye todas las organizaciones internacionales, organizaciones privadas (ONG, especialmente aquellas que apoyan a las pequeñas empresas), grupos empresariales y otras formas de ayuda y cooperación.

#### **B. Fuentes convencionales de financiamiento**

El capital propio, los préstamos de familiares o amigos, los préstamos bancarios y los préstamos comerciales son ejemplos del sistema financiero formal o fuentes tradicionales de financiación. BBVA Banco Continental contribuye al éxito de sus clientes a través de soluciones financieras basadas en necesidades, apoyando así el desarrollo sostenible del país. Esta es una empresa que otorga préstamos para financiar empresas y proyectos con buenas ganancias y otras condiciones adicionales.

La principal fuente de financiación tradicional para este proyecto es el Banco Continental BBVA, que concede préstamos para activos fijos y capital circulante a todos los sectores, con plazos de pago que oscilan entre un año y tres años y hasta cinco años, dependiendo del proyecto; la tasa de interés es del 12,00% anual y del 0,9489% mensual y la forma de pago es trimestral, sin un año de gracia; este banco

realiza préstamos para proyectos hasta 70,00% del 100,00% sujeto a los límites legales.

**Pasos para obtener créditos de BBVA Banco Continental:**

- Presentar un proyecto o perfil de proyecto empresarial y factible.
- Acudir al banco financiero con el proyecto, documentos que acrediten los bienes que pueden dar en garantía.
- Esperar a que le acepten la solicitud
- Acudir al intermediario financiero para recibir el desembolso de su préstamo.

**Requisitos:**

- Copia de recibo de luz o agua del local
- Copia del DNI titular.
- Copia literal de la empresa completo.
- Copia del testimonio de constitución de empresa con todos los cambios u regularizaciones que exista.
- Copia de las facturas u máquinas que se tengan a la fecha
- Proforma de las máquinas y materiales.
- Copia literal del local comercial donde se colocará la maquina esto es para sustentar patrimonio de la empresa.

**6.2.2 Estructura de financiamiento**

En la tabla 117, se detallan la estructura de financiamiento, donde el 61,90% será financiado por la entidad financiera BBVA Banco Continental y el restante 38,10% por aporte propio (accionistas de la empresa). Las condiciones de financiamiento son los siguientes:

- Monto requerido vía crédito : **US \$ 257 490,671**
- Tasa de interés nominal anual : 12,68%
- Forma de pago : Trimestral
- Periodo de gracia : Sin periodo de gracia.
- Tiempo de amortización : 05 años

En la tabla 110, se muestra la estructura de financiamiento del proyecto en estudio.

Tabla 114

## Estructura de financiamiento

RUBROS	TOTAL US \$	FUENTES DE FINANCIAMIENTO			
		BBVA Banco Continental		APORTE PROPIO	
		%	US \$	%	US \$
<b>TANGIBLES</b>	<b>315 379,728</b>				
Terreno	68 322,981	0%	0,000	100%	68 322,981
Obras civiles	87 886,020	100%	87 886,020	0%	0,000
Bienes físicos de:					
Maquinarias y Equipos	121 062,436	100%	121 062,436	0%	0,000
Equipos Auxiliares	32 334,650	100%	32 334,650	0%	0,000
Equipos de Seguridad	730,000	100%	730,000	0%	0,000
Muebles de Oficina	2 673,000	100%	2 673,000	0%	0,000
Bienes físicos de laboratorio	2 370,640	100%	2 370,640	0%	0,000
<b>INTANGIBLES</b>	<b>55 341,119</b>				
Estudios previos	5 000,000	0%	0,000	100%	5 000,000
Gastos de organización	500,000	0%	0,000	100%	500,000
Gastos de constitución	412,000	0%	0,000	100%	412,000
Gastos de instalación	6 053,122	0%	0,000	100%	6 053,122
Instalación de servicios básicos	1 086,957	0%	0,000	100%	1 086,957
Gastos de puesta en marcha	3 631,873	0%	0,000	100%	3 631,873
Inversión en mitigación ambiental	16 132,000	0%	0,000	100%	16 132,000
Intereses pre-operativos	22 525,167	0%	0,000	100%	22 525,167
<b>INVERSIÓN FIJA TOTAL</b>	<b>370 720,847</b>				
<b>CAPITAL DE TRABAJO IMPREVISTOS 3% SUB TOTAL*</b>	<b>34 779,751</b>	30%	10 433,925	70%	24 345,825
<b>TOTAL*</b>	<b>10 445,870</b>	0%	0,000	100%	10 445,870
<b>INVERSIÓN TOTAL</b>	<b>415 946,468</b>	<b>61,90%</b>	<b>257 490,671</b>	<b>38,10%</b>	<b>158 455,796</b>

Nota: Elaboración propia.

\* No incluye los intereses pre-operativos ni el capital de trabajo.

### 6.2.3 Servicio de la deuda

Son las cantidades que se pagan en determinados períodos por los conceptos de amortización e intereses del préstamo del proyecto.

El servicio de préstamo se paga por cada trimestre a partir del segundo año en una cantidad fija, que es el resultado de sumar la amortización del préstamo al período correspondiente con la suma de los intereses.

Para determinar el pago trimestral se utiliza la siguiente ecuación:

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

Donde:

R: Monto a pagar por trimestre = **US \$ 17 354,70**

P: Monto del préstamo = **US \$ 257 490,67**

T: Número de períodos trimestrales = 20

i: Tasa de interés efectiva trimestral = 3,0295%.

En la tabla 111, se muestra el plan de amortizaciones e interés para cada año, dividida en cuotas trimestrales.

Tabla 115

Programa de amortización de la deuda

AÑOS	TRIMESTRE	SALDO INICIAL	CUOTA	INTERES	AMORTIZACION	SALDO FINAL
0	0					257 490.67
1	1	257 490.67	17 354.70	7 800.75	9 553.95	247 936.72
	2	247 936.72	17 354.70	7 511.31	9 843.39	238 093.33
	3	238 093.33	17 354.70	7 213.10	10 141.60	227 951.73
	4	227 951.73	17 354.70	6 905.86	10 448.84	217 502.89
2	5	217 502.89	17 354.70	6 589.31	10 765.39	206 737.50
	6	206 737.50	17 354.70	6 263.17	11 091.53	195 645.97
	7	195 645.97	17 354.70	5 927.15	11 427.55	184 218.42
	8	184 218.42	17 354.70	5 580.95	11 773.75	172 444.67
3	9	172 444.67	17 354.70	5 224.26	12 130.44	160 314.23
	10	160 314.23	17 354.70	4 856.76	12 497.94	147 816.29
	11	147 816.29	17 354.70	4 478.14	12 876.57	134 939.72
	12	134 939.72	17 354.70	4 088.04	13 266.66	121 673.06
4	13	121 673.06	17 354.70	3 686.12	13 668.58	108 004.48
	14	108 004.48	17 354.70	3 272.03	14 082.68	93 921.80
	15	93 921.80	17 354.70	2 845.39	14 509.31	79 412.49
	16	79 412.49	17 354.70	2 405.82	14 948.88	64 463.61
5	17	64 463.61	17 354.70	1 952.94	15 401.76	49 061.85
	18	49 061.85	17 354.70	1 486.34	15 868.36	33 193.49
	19	33 193.49	17 354.70	1 005.61	16 349.10	16 844.40
	20	16 844.40	17 354.70	510.31	16 844.40	0.00

Nota: Elaboración propia.

Tabla 116

Resumen de los intereses y amortizaciones generados

CONCEPTO	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
Amortización	39 987,78	45 058,23	50 771,61	57 209,45	64 463,61
Intereses	29 431,03	24 360,58	18 647,20	12 209,36	4 955,20
<b>TOTAL</b>	<b>69 418,81</b>	<b>69 418,81</b>	<b>69 418,81</b>	<b>69 418,81</b>	<b>69 418,81</b>

Nota: Elaboración propia.

## **CAPITULO VII: PRESUPUESTO DE INGRESOS Y EGRESOS**

Su objetivo es indicar los beneficios o pérdidas de las operaciones de la empresa. Es crucial para calcular la totalidad de los costes de fabricación y venta. Este presupuesto debe ilustrar cuándo se alcanzará el equilibrio entre ingresos y costos, así como el perfil de ingresos netos en relación con la ejecución del proyecto a lo largo del tiempo. Presupuesto que fluctuará durante el proyecto debido a cambios en la capacidad de producción y los precios.

### **7.1 PRESUPUESTO DE EGRESOS**

El coste anual de producción será la base principal para evaluar el valor de las ventas y los beneficios. Este rubro implica:

#### **7.1.1 Costos de fabricación**

##### **A. Costos directos**

Gastos asociados directamente en la fabricación del producto.

**Materiales directos:** Materiales directos como son: materia prima, envases, embalajes, insumos, servicios de energía eléctrica y agua potable.

**Mano de obra directa:** Son los operarios que se involucran directamente en las diferentes etapas del proceso de producción. En la tabla 113, se establecen los requerimientos de mano de obra propia de planta.

Tabla 117

Costos directos de fabricación.

RUBRO	AÑOS DE OPERACIÓN					
	1	2	3	4	5	6
<b>HOT DOG</b>						
<b>COSTOS DIRECTOS</b>	<b>189 440,58</b>	<b>201 347,52</b>	<b>228 775,52</b>	<b>240 682,48</b>	<b>256 203,36</b>	<b>256 203,36</b>
<b>a. Costos de materia prima</b>	<b>97 665,06</b>	<b>104 176,79</b>	<b>117 198,70</b>	<b>123 710,43</b>	<b>130 220,60</b>	<b>130 220,60</b>
<b>b. Insumos</b>	<b>62 594,02</b>	<b>66 766,94</b>	<b>75 112,83</b>	<b>79 285,76</b>	<b>83 458,70</b>	<b>83 458,70</b>
Piel de pollo	3 425,65	3 654,03	4 110,78	4 339,16	4 567,54	4 567,54
Sangre bovina	623,48	665,04	748,17	789,74	831,30	831,30
Grasa de cerdo	19 335,64	20 624,68	23 202,77	24 491,81	25 780,86	25 780,86
Proteína texturizada	27 447,77	29 277,62	32 937,33	34 767,18	36 597,03	36 597,03
Sal	1 056,95	1 127,41	1 268,34	1 338,81	1 409,27	1 409,27
Azúcar	65,66	70,04	78,80	83,17	87,55	87,55
Polvo praga (Curasal)	729,52	778,16	875,43	924,06	972,69	972,69
Aditivos	3 131,80	3 340,58	3 758,16	3 966,94	4 175,73	4 175,73
Condimentos	2 029,46	2 164,76	2 435,35	2 570,65	2 705,95	2 705,95
Fécula	4 637,51	4 946,68	5 565,02	5 874,18	6 183,35	6 183,35
Tripolifosfato de sodio	110,58	117,94	132,68	140,06	147,43	147,43
<b>c. Envases y embalaje</b>	<b>13 209,30</b>	<b>14 089,92</b>	<b>15 851,16</b>	<b>16 731,78</b>	<b>17 612,40</b>	<b>17 612,40</b>
Tripas artificiales (Hot dog)	645,30	688,32	774,36	817,38	860,40	860,40
Empaques hot dog	8 100,00	8 640,00	9 720,00	10 260,00	10 800,00	10 800,00
Cajas de carton corrugado (Hot dog)	4 464,00	4 761,60	5 356,80	5 654,40	5 952,00	5 952,00
<b>d. Suministros</b>	<b>5 125,16</b>	<b>5 466,83</b>	<b>6 150,19</b>	<b>6 491,87</b>	<b>6 833,54</b>	<b>6 833,54</b>
Energía Eléctrica	4 973,99	5 305,59	5 968,79	6 300,39	6 631,99	6 631,99
Agua	151,17	161,24	181,40	191,48	201,55	201,55
<b>e. Costo de mano de obra directa</b>	<b>10 847,04</b>	<b>10 847,04</b>	<b>14 462,64</b>	<b>14 462,64</b>	<b>18 078,12</b>	<b>18 078,12</b>

Nota: Elaboración propia.



Tabla 118

Costos directos de fabricación.

RUBRO	AÑOS DE OPERACIÓN					
	1	2	3	4	5	6
<b>JAMONADA</b>						
<b>COSTOS DIRECTOS</b>	<b>71 196,36</b>	<b>75 460,69</b>	<b>86 399,67</b>	<b>90 664,01</b>	<b>97 338,88</b>	<b>97 338,88</b>
<b>a. Costos de materia prima</b>	<b>4 464,00</b>	<b>4 761,60</b>	<b>5 356,80</b>	<b>5 654,40</b>	<b>5 952,00</b>	<b>5 952,00</b>
<b>b. Insumos</b>	<b>41 729,36</b>	<b>44 511,31</b>	<b>50 075,22</b>	<b>52 857,18</b>	<b>55 639,11</b>	<b>55 639,11</b>
Piel de pollo	2 283,77	2 436,02	2 740,52	2 892,77	3 045,02	3 045,02
Sangre bovina	415,65	443,36	498,78	526,49	554,20	554,20
Grasa de cerdo	12 890,43	13 749,79	15 468,51	16 327,88	17 187,24	17 187,24
Proteína texturizada	18 298,51	19 518,42	21 958,22	23 178,12	24 398,02	24 398,02
Sal	704,63	751,61	845,56	892,54	939,51	939,51
Azúcar	43,78	46,69	52,53	55,45	58,37	58,37
Polvo Praga (Curasal)	486,35	518,77	583,62	616,04	648,46	648,46
Aditivos	2 087,87	2 227,06	2 505,44	2 644,63	2 783,82	2 783,82
Condimentos	1 352,97	1 443,17	1 623,57	1 713,77	1 803,96	1 803,96
Fécula	3 091,68	3 297,79	3 710,01	3 916,12	4 122,23	4 122,23
Tripolifosfato de sodio	73,72	78,63	88,46	93,37	98,28	98,28
<b>c. Envases y embalaje</b>	<b>14 354,91</b>	<b>15 311,90</b>	<b>17 225,89</b>	<b>18 182,88</b>	<b>19 139,87</b>	<b>19 139,87</b>
Tripas artificiales (Jamonada)	381,40	406,82	457,68	483,10	508,53	508,53
Empaques Jamonada	10 666,80	11 377,92	12 800,16	13 511,28	14 222,40	14 222,40
Cajas de cartón corrugado (Jamonada)	3 306,71	3 527,16	3 968,05	4 188,50	4 408,94	4 408,94
<b>d. Suministros</b>	<b>3 416,77</b>	<b>3 644,56</b>	<b>4 100,12</b>	<b>4 327,91</b>	<b>4 555,70</b>	<b>4 555,70</b>
Energía Eléctrica	3 315,99	3 537,06	3 979,19	4 200,26	4 421,33	4 421,33
Agua	100,78	107,50	120,93	127,65	134,37	134,37
<b>e. Costo de mano de obra directa</b>	<b>7 231,32</b>	<b>7 231,32</b>	<b>9 641,64</b>	<b>9 641,64</b>	<b>12 052,20</b>	<b>12 052,20</b>

Nota: Elaboración propia.

Tabla 119

Costo de mano de obra directa (US \$).

RUBRO	AÑOS DE OPERACIÓN				
	1	2	3	4	5 - 10
Número de obreros	8	8	9	9	10
Sueldo básico mensual	1 024,85	1 024,85	1 366,46	1 366,46	1 708,07
Cargas sociales	481,68	481,68	642,23	642,23	802,79
Total remuneración mensual	1 506,53	1 506,53	2 008,69	2 008,69	2 510,86
Total cargas sociales	5 780,16	5 780,16	7 706,76	7 706,76	9 633,48
Total sueldo básico anual	12 298,20	12 298,20	16 397,52	16 397,52	20 496,84
<b>TOTAL REMUNERACIÓN ANUAL</b>	<b>18 078,36</b>	<b>18 078,36</b>	<b>24 104,28</b>	<b>24 104,28</b>	<b>30 130,32</b>

Nota: Elaboración propia.

## B. Costos indirectos

Se trata de costes o gastos que no están directamente asociados al proceso de producción, pero que, sin embargo, tienen un impacto directo en la forma en que se lleva a cabo dicho proceso.

**Materiales indirectos:** Gastos relacionados con la adquisición de materiales e insumos de desinfección y limpieza, combustible, costo por la energía eléctrica para la iluminación, agua para la limpieza de la planta y riego de jardines.

**Mano de obra indirecta:** Los costes asociados a esta partida corresponden a los servicios prestados por las personas que ejecutan tareas indirectas en el proceso de fabricación. Por ejemplo, la fábrica contratará a un responsable de calidad y a un responsable de control de producción para supervisar y controlar el proceso de producción.

**Gastos indirectos:** La suma de dinero que debe reservarse para la eventual compra de un nuevo inmovilizado material es lo que se entiende por depreciación. Indica cuánto ha disminuido el valor del activo con el paso del tiempo. A continuación, se tiene la depreciación de los activos fijos:

Tabla 120

### Depreciación de activos fijos

RUBRO	Valor inicial (S/.)	Vida útil (años)	Depreciación Anual (S/.)	Valor residual (S/.)
Obras civiles	87 886,02	30,00	2 929,53	58 590,72
Maquinarias y Equipos	121 062,43	10,00	12 106,24	0,00
Equipos Auxiliares	32 334,65	5,00	6 466,93	0,00
Equipos de Seguridad	730,00	2,00	365,00	0,00
Muebles de Oficina	2 673,00	10,00	267,30	0,00
Bienes físicos de laboratorio	2 370,64	5,00	474,13	0,00
<b>TOTAL</b>	<b>247 056,74</b>		<b>22 609,13</b>	<b>58 590,72</b>

Nota: Elaboración propia.

En la tabla 121, muestra con mayor detalle todos los gastos involucrados en los costos indirectos.

Tabla 121

## Costos indirectos de fabricación

RUBRO	AÑOS DE OPERACIÓN					
	1	2	3	4	5	6
<b>HOT FOG</b>						
<b>COSTOS INDIRECTOS</b>	<b>30 303,80</b>	<b>30 755,75</b>	<b>31 659,65</b>	<b>32 111,61</b>	<b>32 563,57</b>	<b>32 563,57</b>
<b>a. Materiales Indirectos</b>	<b>7 056,58</b>	<b>7 508,53</b>	<b>8 412,43</b>	<b>8 864,39</b>	<b>9 316,35</b>	<b>9 316,35</b>
Desinfectante	163,23	163,23	163,23	163,23	163,23	163,23
Combustible diésel	5 343,42	5 699,65	6 412,10	6 768,33	7 124,56	7 124,56
Leña	1 435,89	1 531,61	1 723,06	1 818,79	1 914,52	1 914,52
Productos de limpieza	114,04	114,04	114,04	114,04	114,04	114,04
<b>b. Suministros</b>	<b>806,98</b>	<b>806,98</b>	<b>806,98</b>	<b>806,98</b>	<b>806,98</b>	<b>806,98</b>
Energía Eléctrica	302,69	302,69	302,69	302,69	302,69	302,69
Agua	504,29	504,29	504,29	504,29	504,29	504,29
<b>c. Mano de obra indirecta</b>	<b>8 874,74</b>	<b>8 874,74</b>	<b>8 874,74</b>	<b>8 874,74</b>	<b>8 874,74</b>	<b>8 874,74</b>
<b>d. Gastos indirectos del proyecto:</b>	<b>13 565,49</b>	<b>13 565,49</b>	<b>13 565,49</b>	<b>13 565,49</b>	<b>13 565,49</b>	<b>13 565,49</b>
<b>JAMONADA</b>						
<b>COSTOS INDIRECTOS</b>	<b>19 245,37</b>	<b>19 482,85</b>	<b>19 957,83</b>	<b>20 195,31</b>	<b>20 432,80</b>	<b>20 432,80</b>
<b>a. Materiales Indirectos</b>	<b>3 747,13</b>	<b>3 984,61</b>	<b>4 459,59</b>	<b>4 697,07</b>	<b>4 934,56</b>	<b>4 934,56</b>
Desinfectante	108,82	108,82	108,82	108,82	108,82	108,82
Combustible diésel	3 562,28	3 799,76	4 274,74	4 512,22	4 749,71	4 749,71
Productos de limpieza	76,03	76,03	76,03	76,03	76,03	76,03
<b>b. Suministros</b>	<b>537,99</b>	<b>537,99</b>	<b>537,99</b>	<b>537,99</b>	<b>537,99</b>	<b>537,99</b>
Energía Eléctrica	201,80	201,80	201,80	201,80	201,80	201,80
Agua	336,19	336,19	336,19	336,19	336,19	336,19
<b>c. Mano de obra indirecta</b>	<b>5 916,60</b>	<b>5 916,60</b>	<b>5 916,60</b>	<b>5 916,60</b>	<b>5 916,60</b>	<b>5 916,60</b>
<b>d. Gastos indirectos del proyecto:</b>	<b>9 043,65</b>	<b>9 043,65</b>	<b>9 043,65</b>	<b>9 043,65</b>	<b>9 043,65</b>	<b>9 043,65</b>

Nota: Elaboración propia.

### 7.1.2 Gastos de fabricación

Los gastos relacionados con la fabricación incluyen aspectos como los costes administrativos, los costes asociados al marketing y las ventas, la depreciación de activos inmateriales y los costes financieros. Es importante señalar que estos cálculos se realizan siempre teniendo en cuenta la intervención de cada producto que se producirá en la planta. Dado que la empresa producirá un 60% de perritos calientes y un 40% de jamón, estos costes se dividen entre los dos productos en función del porcentaje de cada producto que intervenga.

## A. Gastos de operación

### Gastos administrativos:

Se consideran los salarios del personal administrativo, útiles de oficina, gastos de teléfono. En la tabla 122, se muestran los gastos administrativos del proyecto correlacionado para ambos productos.

Tabla 122

### Gastos administrativos del proyecto

RUBRO	AÑOS DE OPERACIÓN					
	1	2	3	4	5	6
<b>HOT FOG</b>						
<b>GASTOS ADMINISTRATIVOS</b>	<b>20 161,28</b>	<b>20 161,28</b>	<b>20 161,28</b>	<b>20 161,28</b>	<b>20 161,28</b>	<b>13 520,36</b>
<b>a. Remuneraciones</b>	<b>11 504,36</b>	<b>11 504,36</b>	<b>11 504,36</b>	<b>11 504,36</b>	<b>11 504,36</b>	<b>11 504,36</b>
Gerente/administrador	5 587,83	5 587,83	5 587,83	5 587,83	5 587,83	5 587,83
Secretaria contable	2 300,87	2 300,87	2 300,87	2 300,87	2 300,87	2 300,87
Vigilante	1 807,83	1 807,83	1 807,83	1 807,83	1 807,83	1 807,83
Personal de limpieza	1 807,83	1 807,83	1 807,83	1 807,83	1 807,83	1 807,83
<b>b. Útiles de oficina</b>	<b>2 016,00</b>	<b>2 016,00</b>	<b>2 016,00</b>	<b>2 016,00</b>	<b>2 016,00</b>	<b>2 016,00</b>
Útiles de oficina	1 440,00	1 440,00	1 440,00	1 440,00	1 440,00	1 440,00
Teléfono	576,00	576,00	576,00	576,00	576,00	576,00
<b>c. Amortización de cargas diferidas o intangibles</b>	<b>6 640,92</b>	<b>6 640,92</b>	<b>6 640,92</b>	<b>6 640,92</b>	<b>6 640,92</b>	<b>0,00</b>
<b>d. Impuestos y obligaciones empresariales</b>	<b>510,00</b>	<b>510,00</b>	<b>510,00</b>	<b>510,00</b>	<b>510,00</b>	<b>0,00</b>
<b>JAMONADA</b>						
<b>GASTOS ADMINISTRATIVOS</b>	<b>13 780,86</b>	<b>13 780,86</b>	<b>13 780,86</b>	<b>13 780,86</b>	<b>13 780,86</b>	<b>9 013,57</b>
<b>a. Remuneraciones</b>	<b>7 669,57</b>	<b>7 669,57</b>	<b>7 669,57</b>	<b>7 669,57</b>	<b>7 669,57</b>	<b>7 669,57</b>
Gerente/administrador	3 725,22	3 725,22	3 725,22	3 725,22	3 725,22	3 725,22
Secretaria contable	1 533,91	1 533,91	1 533,91	1 533,91	1 533,91	1 533,91
Vigilante	1 205,22	1 205,22	1 205,22	1 205,22	1 205,22	1 205,22
Personal de limpieza	1 205,22	1 205,22	1 205,22	1 205,22	1 205,22	1 205,22
<b>b. Útiles de oficina</b>	<b>1344,00</b>	<b>1344,00</b>	<b>1344,00</b>	<b>1344,00</b>	<b>1344,00</b>	<b>1344,00</b>
Útiles de oficina	960,00	960,00	960,00	960,00	960,00	960,00
Teléfono	384,00	384,00	384,00	384,00	384,00	384,00
<b>c. Amortización de cargas diferidas o intangibles</b>	<b>4 427,29</b>	<b>4 427,29</b>	<b>4 427,29</b>	<b>4 427,29</b>	<b>4 427,29</b>	<b>0,00</b>
<b>d. Impuestos y obligaciones empresariales</b>	<b>340,00</b>	<b>340,00</b>	<b>340,00</b>	<b>340,00</b>	<b>340,00</b>	<b>0,00</b>

Nota: Elaboración propia.

**Gastos de comercialización y ventas.** En la categoría de gastos de marketing se incluyen las siguientes partidas: sueldos y salarios (de investigadores de mercado, gestores y ejecutivos); comisiones de ventas; gastos de viaje; gastos de publicidad

(televisión, muestras gratuitas, radio, exposiciones, etc.). En cuanto a los costes asociados al transporte (materias primas, contenedores, insumos y envases), así como al transporte de productos acabados. En la tabla 123, se muestran los gastos de comercialización y ventas.

Tabla 123

Gastos de comercialización y ventas

RUBRO	AÑOS DE OPERACIÓN					
	1	2	3	4	5	6
<b>HOT DOG</b>						
<b>Gastos de comercialización y ventas</b>	<b>16 034,46</b>	<b>16 433,51</b>	<b>17 231,61</b>	<b>17 630,65</b>	<b>18 029,71</b>	<b>18 029,71</b>
Jefe de ventas	4 601,74	4 601,74	4 601,74	4 601,74	4 601,74	4 601,74
Personal de ventas	3 286,96	3 286,96	3 286,96	3 286,96	3 286,96	3 286,96
Publicidad	2 160,00	2 160,00	2 160,00	2 160,00	2 160,00	2 160,00
Gastos de transporte	5 985,76	6 384,81	7 182,91	7 581,95	7 981,01	7 981,01
<b>JAMONADA</b>						
<b>Gastos de comercialización y ventas</b>	<b>10 689,64</b>	<b>10 955,67</b>	<b>11 487,74</b>	<b>11 753,77</b>	<b>12 019,80</b>	<b>12 019,80</b>
Jefe de ventas	3 067,83	3 067,83	3 067,83	3 067,83	3 067,83	3 067,83
Personal de ventas	2 191,30	2 191,30	2 191,30	2 191,30	2 191,30	2 191,30
Publicidad	1 440,00	1 440,00	1 440,00	1 440,00	1 440,00	1 440,00
Gastos de transporte	3 990,51	4 256,54	4 788,61	5 054,64	5 320,67	5 320,67

Nota: Elaboración propia.

**Gastos financieros:** Es el interés que se pagará por el préstamo anticipado, y se determinará en función de las condiciones del préstamo que se solicite en el futuro. A la hora de determinar el importe de los intereses a cobrar, se tienen en cuenta el importe del préstamo anticipado, la duración del plazo y el tipo de interés. En la tabla siguiente 124, se muestra los gastos financieros del proyecto.

Tabla 124

Gastos financieros

RUBRO	AÑOS DE OPERACIÓN					
	1	2	3	4	5	6
<b>HOT DOG</b>						
Intereses generados	17 658,62	14 616,35	11 188,32	7 325,61	2 973,12	0,00
<b>JAMONADA</b>						
Intereses generados	11 772,41	9 744,23	7 458,88	4 883,74	1 982,08	0,00

Nota: Elaboración propia.

En la tabla 125, se presenta el resumen de los costos y gastos de fabricación.

Tabla 125

Costos y gastos de fabricación del proyecto

CONCEPTO	AÑOS					
	1	2	3	4	5	6
<b>HOT DOG</b>						
<b>1. COSTO DE PRODUCCIÓN:</b>	<b>219 744,38</b>	<b>232 103,27</b>	<b>260 435,16</b>	<b>272 794,08</b>	<b>288 766,93</b>	<b>288 766,93</b>
A. COSTOS DIRECTOS	189 440,58	201 347,52	228 775,52	240 682,48	256 203,36	256 203,36
B. COSTOS INDIRECTOS	16 738,31	17 190,26	18 094,16	18 546,12	18 998,08	18 998,08
C. GASTOS INDIRECTOS	13 565,49	13 565,49	13 565,49	13 565,49	13 565,49	13 565,49
<b>2. GASTOS DE OPERACIÓN</b>	<b>54 364,36</b>	<b>51 721,14</b>	<b>49 091,21</b>	<b>45 627,55</b>	<b>41 674,11</b>	<b>31 550,07</b>
A. Gastos administrativos	20 671,28	20 671,28	20 671,28	20 671,28	20 671,28	13 520,36
B. Gastos de venta y comercialización	16 034,46	16 433,51	17 231,61	17 630,65	18 029,71	18 029,71
C. Gastos financieros	17 658,62	14 616,35	11 188,32	7 325,61	2 973,12	0,00
<b>Imprevistos (5% sub total)</b>	<b>13 705,44</b>	<b>14 191,22</b>	<b>15 476,32</b>	<b>15 921,08</b>	<b>16 522,05</b>	<b>16 015,85</b>
<b>SUB TOTAL</b>	<b>287 814,18</b>	<b>298 015,63</b>	<b>325 002,69</b>	<b>334 342,71</b>	<b>346 963,09</b>	<b>336 332,85</b>
<b>JAMONADA</b>						
<b>1. COSTO DE PRODUCCIÓN:</b>	<b>151 088,81</b>	<b>159 633,65</b>	<b>179 133,68</b>	<b>187 678,54</b>	<b>198 633,93</b>	<b>198 633,93</b>
A. COSTOS DIRECTOS	131 843,44	140 150,80	159 175,85	167 483,23	178 201,13	178 201,13
B. COSTOS INDIRECTOS	10 201,72	10 439,20	10 914,18	11 151,66	11 389,15	11 389,15
C. GASTOS INDIRECTOS	9 043,65	9 043,65	9 043,65	9 043,65	9 043,65	9 043,65
<b>2. GASTOS DE OPERACIÓN</b>	<b>36 242,91</b>	<b>34 480,76</b>	<b>32 727,48</b>	<b>30 418,37</b>	<b>27 782,74</b>	<b>21 033,37</b>
A. Gastos administrativos	13 780,86	13 780,86	13 780,86	13 780,86	13 780,86	9 013,57
B. Gastos de venta y comercialización	10 689,64	10 955,67	11 487,74	11 753,77	12 019,80	12 019,80
C. Gastos financieros	11 772,41	9 744,23	7 458,88	4 883,74	1 982,08	0,00
<b>Imprevistos (5% sub total)</b>	<b>9 366,59</b>	<b>9 705,72</b>	<b>10 593,06</b>	<b>10 904,85</b>	<b>11 320,83</b>	<b>10 983,37</b>
<b>SUB TOTAL</b>	<b>196 698,31</b>	<b>203 820,13</b>	<b>222 454,22</b>	<b>229 001,75</b>	<b>237 737,50</b>	<b>230 650,67</b>
<b>TOTAL</b>	<b>484 512,48</b>	<b>501 835,76</b>	<b>547 456,91</b>	<b>563 344,46</b>	<b>584 700,59</b>	<b>566 983,52</b>

Nota: Elaboración propia.

## 7.2 PRESUPUESTO DE INGRESOS

Los ingresos del proyecto dependen principalmente a los ingresos monetarios por la venta de los productos; que están directamente relacionados al volumen de producción.

### A. Costo Unitario de Producción (CUP)

La determinación del costo unitario de producción está en función al costo total de producción (tabla 127) y al volumen de producción (capítulo IV, programa de producción). A lo largo del proyecto, el aumento de la capacidad de producción se traducirá en una disminución del coste unitario del producto.

## B. Valor de venta

El precio de venta del producto se basa en el precio unitario total y el consumo esperado. El precio de venta depende de muchos factores, el más importante de los cuales es el precio competitivo en el mercado. Por lo tanto, por el bien del proyecto, se decidió arreglarlo.

$$U = Vv - CUP$$

Donde:

U = Utilidad

VV = Valor de venta del producto

CUP = Costo unitario de producción

En las tablas 121 y 122, se muestran los costos unitarios de producción y el valor de venta de los productos del proyecto durante el horizonte del proyecto.

Tabla 126

Costos unitarios y valor de venta del hot dog

CONCEPTO	AÑOS					
	1	2	3	4	5	6
Costos Anuales Totales	287 814,18	298 015,63	325 002,69	334 342,71	346 963,09	336 332,85
Producción Anual (Paquetes de 100 g)	900 000,00	960 000,00	1080 000,00	1140 000,00	1200 000,00	1200 000,00
Costo de producción unitario (S./und.)	0,32	0,31	0,30	0,29	0,29	0,28
Costo de producción unitario (S./Und.)	1,03	1,00	0,97	0,94	0,93	0,90
% de Utilidad	6,90%	10,30%	13,60%	16,70%	18,30%	22,10%
<b>precio de venta unitario \$/Unidad</b>	<b>\$0,342</b>	<b>\$0,342</b>	<b>\$0,342</b>	<b>\$0,342</b>	<b>\$0,342</b>	<b>\$0,342</b>
<b>Precio De Venta Unitario S/.Unidad</b>	<b>S/. 1,10</b>	<b>S/. 1,10</b>	<b>S/. 1,10</b>	<b>S/. 1,10</b>	<b>S/. 1,10</b>	<b>S/. 1,10</b>

Nota: Elaboración propia.

Tabla 127

Costos unitarios y valor de venta del jamonada.

CONCEPTO	AÑOS					
	1	2	3	4	5	6
Costos Anuales Totales	196 698,31	203 820,13	222 454,22	229 001,75	237 737,50	230 650,67
Producción Anual (Paquetes de 100 g)	666 675,00	711 120,00	800 010,00	844 455,00	888 900,00	888 900,00
Costo de producción unitario (S./und.)	0,30	0,29	0,28	0,27	0,27	0,26
Costo de producción unitario (S./Und.)	0,95	0,92	0,90	0,87	0,86	0,83
% de Utilidad	5,40%	8,40%	11,90%	14,80%	16,50%	20,10%
<b>precio de venta unitario \$/Unidad</b>	<b>\$0,311</b>	<b>\$0,311</b>	<b>\$0,311</b>	<b>\$0,311</b>	<b>\$0,311</b>	<b>\$0,311</b>
<b>Precio De Venta Unitario S./Unidad</b>	<b>S/. 1,00</b>	<b>S/. 1,00</b>	<b>S/. 1,00</b>	<b>S/. 1,00</b>	<b>S/. 1,00</b>	<b>S/. 1,00</b>

Nota: Elaboración propia.

**C. Ingreso del proyecto**

Considerando el precio de venta y el volumen de producción, el ingreso por ventas se obtiene a partir de las siguientes relaciones matemáticas:

$$\text{Ingresos} = \text{Volumen de producción} * \text{Valor de venta}$$

En la siguiente tabla, encontramos una estimación de los ingresos por las ventas del producto durante la vida del producto.

Tabla 128

Ingresos por ventas (\$)

CONCEPTO	AÑOS					
	1	2	3	4	5	6
Venta del hot dog	349 200,00	372 480,00	419 040,00	442 320,00	465 600,00	465 600,00
Venta de la Jamonada	238 002,98	253 869,84	285 603,57	301 470,44	317 337,30	317 337,30
<b>Ingresos del Proyecto</b>	<b>587 202,98</b>	<b>626 349,84</b>	<b>704 643,57</b>	<b>743 790,44</b>	<b>782 937,30</b>	<b>782 937,30</b>

Nota: Elaboración propia.



### **7.3 PUNTO DE EQUILIBRIO**

Se dá cuando los ingresos son iguales a los gastos, también conocido como cuando los ingresos son suficientes para pagar los costes operativos y otros gastos, se ha alcanzado esta situación. Dado que en este punto no hay ni beneficios ni pérdidas, podemos decir que existe un equilibrio. Si los ingresos de la empresa caen por debajo de esta cantidad, tendrá pérdidas en el periodo, mientras que si aumentan por encima de esta cifra, tendrá beneficios en el periodo.

Sabemos que los costes y gastos pueden desglosarse en dos categorías: constantes y variables, y para calcular el punto en el que alcanzamos la neutralidad financiera, tenemos que tener en cuenta tanto el coste fijo como el variable. Costo fijo, es aquel en el que se incurre independientemente de los volúmenes de producción; Costos variables, es aquel que varía de acuerdo a los volúmenes de producción. En el siguiente cuadro se muestran los costos fijos y costos variables del proyecto.

Tabla 129

## Costos fijos y costos variables del proyecto

CONCEPTO	AÑOS					
	1	2	3	4	5	6
<b>1. COSTOS VARIABLES</b>	<b>381 883,85</b>	<b>404 277,58</b>	<b>455 612,23</b>	<b>477 937,64</b>	<b>506 547,80</b>	<b>505 704,13</b>
Materia prima	162 776,14	173 628,51	195 331,68	206 184,05	217 034,86	217 034,86
Insumos	104 323,38	111 278,25	125 188,05	132 142,94	139 097,81	139 097,81
Envases y embalaje	27 564,21	29 401,82	33 077,05	34 914,66	36 752,27	36 752,27
Suministros	8 541,93	9 111,39	10 250,31	10 819,78	11 389,24	11 389,24
Mano de obra directa	18 078,36	18 078,36	24 104,40	24 104,40	30 130,32	30 130,32
Combustible diésel	8 905,70	9 499,41	10 686,84	11 280,55	11 874,27	11 874,27
Leña	1 435,89	1 531,61	1 723,06	1 818,79	1 914,52	1 914,52
Desinfectante	272,05	272,05	272,05	272,05	272,05	272,05
Productos de limpieza	190,07	190,07	190,07	190,07	190,07	190,07
Gastos de comercialización y ventas	26 724,10	27 389,18	28 719,35	29 384,42	30 049,51	30 049,51
Imprevistos	23 072,02	23 896,93	26 069,37	26 825,93	27 842,88	26 999,21
<b>2. COSTOS FIJOS</b>	<b>102 628,47</b>	<b>97 558,02</b>	<b>91 844,64</b>	<b>85 406,80</b>	<b>78 152,64</b>	<b>61 279,23</b>
Mano de obra indirecta	14 791,20	14 791,20	14 791,20	14 791,20	14 791,20	14 791,20
Depreciación	22 609,13	22 609,13	22 609,13	22 609,13	22 609,13	22 609,13
Remuneración administrativos	19 173,93	19 173,93	19 173,93	19 173,93	19 173,93	19 173,93
Suministros	1 344,97	1 344,97	1 344,97	1 344,97	1 344,97	1 344,97
Útiles de oficina	3 360,00	3 360,00	3 360,00	3 360,00	3 360,00	3 360,00
Amortización de intangibles	11 068,21	11 068,21	11 068,21	11 068,21	11 068,21	0,00
Impuestos y obligaciones	850,00	850,00	850,00	850,00	850,00	0,00
Gastos financieros	29 431,03	24 360,58	18 647,20	12 209,36	4 955,20	0,00
<b>TOTAL</b>	<b>484 512,32</b>	<b>501 835,59</b>	<b>547 456,87</b>	<b>563 344,43</b>	<b>584 700,43</b>	<b>566 983,36</b>

Nota: Elaboración propia.

El momento en que un proyecto se considerará rentable depende de varios factores, como la evolución de los ingresos, los gastos o ambos a la vez. El caso más significativo en el que se desplaza el umbral de rentabilidad se produce cuando un proyecto se ejecutará en varias fases de producción, como, por ejemplo, comenzando con un turno y luego yendo a dos o tres. Esta es una situación muy común en la que cambia el punto de quiebre. Por lo tanto, determinar qué tan rentable será cada etapa de producción es un cálculo útil.

Se obtiene gráficamente el punto de equilibrio. Un gráfico estándar combina todas las líneas de impuestos que aparecen en un período determinado (año, trimestre, mes) y la cantidad total que se muestra durante el análisis. Por ejemplo, los ingresos totales del año se producen en enero, y los costes totales se expresan en enero. Gracias a este gráfico, podemos visualizar si estamos teniendo pérdidas o beneficios a nivel de costes agregados y a nivel de producto (determinando si

estamos vendiendo un bien o un servicio), y podemos entonces tomar las medidas correctoras que creamos necesarias para mejorar la gestión de costes.

$$CT = CF + CV$$

Donde:

- CT = Costo total
- CF = Costo fijo
- CV = Costo variable

Tabla 130

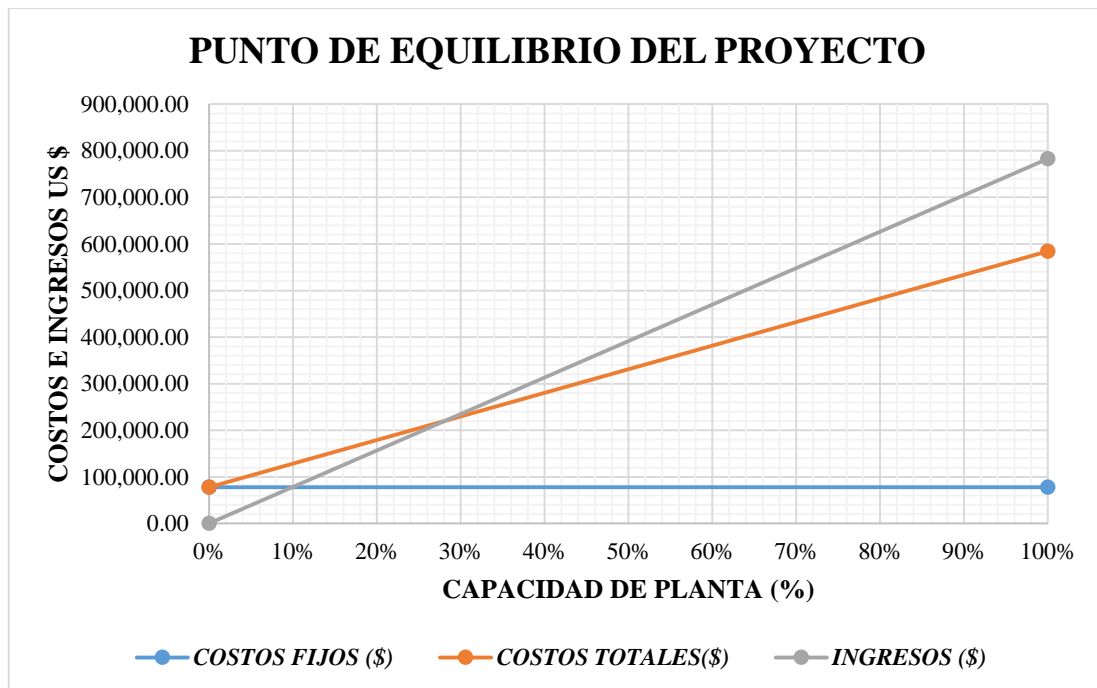
Resumen de los costos

CAPACIDAD	COSTO FIJO (\$)	COSTO TOTAL (\$)	INGRESOS (\$)
0%	78 152,64	78 152,64	0
100%	78 152,64	584 700,43	782 937,30

Nota: Elaboración propia.

Figura 62

Punto de equilibrio del proyecto.



Nota: Elaboración propia.

En la Figura 62, el punto de referencia corresponde a una fuerza aplicada de 28,00%; indicando que si la planta operara a este ritmo, podría cubrir todos sus costos, por lo que no obtendría ganancias. Sin embargo, si la empresa supera este punto de equilibrio; Su ingreso excederá su ingreso total.

## **CAPITULO VIII: ESTADOS ECONÓMICOS Y FINANCIEROS**

El informe económico financiero muestra el número de ideas de las actividades y actividades de las empresas con sus vidas útiles de acuerdo a los beneficios y costos incurridos; Muestre los estados de ingresos, riqueza y flujo de efectivo de las tablas. Sus vidas importan, dependiendo de los beneficios y costos incurridos.

### **8.1 ESTADOS ECONÓMICOS**

Al observar la situación financiera del proyecto, no es necesario considerar los préstamos financieros ni los intereses devengados por estos préstamos. El flujo de inversión económica, el estado de resultados y el flujo de caja se incluyen en los datos económicos.

#### **8.1.1 Presupuesto de inversiones**

Es muy importante definir el calendario de trabajo, que debe contener la información necesaria para determinar el tiempo de trabajo del proyecto en curso (producción y ventas). Además de definir los ingresos asociados con el desarrollo a corto plazo del proyecto, el presupuesto propuesto debe mostrar dónde se logra el equilibrio entre costos e ingresos. También debe observar la tendencia de los ingresos y los gastos a lo largo del tiempo, así como las tendencias y períodos específicos. Finalmente, el presupuesto debe mostrar si los costos del proyecto son iguales a los costos totales del proyecto, por ejemplo:

sustitución de activos por nuevas inversiones, valor económico de los activos al final del proyecto, etc.

Un estado de flujo de efectivo ayuda a definir el flujo de efectivo inicial y la ganancia potencial al momento de cerrar el proyecto.

### **8.1.2 Estado de pérdidas y ganancias**

También llamada cuenta de resultados o cuenta de ingresos y gastos. Es una herramienta que demuestra si un proyecto tiene potencial para generar beneficios o pérdidas a sus propietarios. El cálculo se basa en estimaciones de ingresos y gastos futuros.

Para calcular las pérdidas y ganancias, debe calcular el flujo de producción sin tener en cuenta los costos. (amortización de intereses en el uso del dinero prestado).

El estado de resultados (excluidos los gastos) contiene la siguiente información:

ventas netas, costos y gastos operativos del proyecto, ganancias de operaciones, ingresos antes de impuestos y tarifas.

### **8.1.3 Flujo de caja económico**

Componente extremadamente importante para determinar si el proyecto es rentable o no y realizar un análisis de su impacto económico. Flujo que se utilizará en el cálculo del valor actual neto económico, así como de la tasa interna de rentabilidad económica.

## **8.2 ESTADOS FINANCIEROS**

Los estados económicos son idénticos a los financieros; la única diferencia entre ambos es cómo afecta el uso de los estados a la cantidad de financiación e intereses que se generan. Estos estados económicos son la consecuencia de añadir el importe de la financiación a los estados económicos presentados anteriormente. Desempeñan un papel en la evaluación de las implicaciones monetarias del proyecto. A continuación, se tienen las tablas 131 y 132 de los estados de ganancias y pérdidas y flujo de caja económico y financiero del proyecto.

Tabla 131

Estado de pérdidas y ganancias.

RUBROS	AÑOS									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<b>TOTAL INGRESOS</b>	<b>587 202.98</b>	<b>626 349.84</b>	<b>704 643.57</b>	<b>743 790.44</b>	<b>782 937.30</b>	<b>782 937.30</b>	<b>782 937.30</b>	<b>782 937.30</b>	<b>782 937.30</b>	<b>886 798.34</b>
Ingreso por ventas	587 202.98	626 349.84	704 643.57	743 790.44	782 937.30	782 937.30	782 937.30	782 937.30	782 937.30	782 937.30
Valor residual										58 590,72
Recuperación del capital de trabajo										45 270,32
<b>TOTAL EGRESOS</b>	<b>487 698.48</b>	<b>505 565.03</b>	<b>551 811.06</b>	<b>568 417.09</b>	<b>590 599.34</b>	<b>573 317.89</b>	<b>573 317.89</b>	<b>573 317.89</b>	<b>573 317.89</b>	<b>573 317.89</b>
Costos de producción*	393 884.30	415 612.96	465 617.44	487 277.77	515 222.84	514 399.92	514 399.92	514 399.92	514 399.92	514 399.92
Gastos administrativos	34 037.26	34 037.26	34 037.26	34 037.26	34 037.26	22 533.93	22 533.93	22 533.93	22 533.93	22 533.93
Gastos de venta y comercialización	26 724.10	27 389.18	28 719.35	29 384.42	30 049.51	30 049.51	30 049.51	30 049.51	30 049.51	30 049.51
Costos de mitigación ambiental	3 621.79	4 165.06	4 789.82	5 508.29	6 334.53	6 334.53	6 334.53	6 334.53	6 334.53	6 334.53
Depreciación	22 609.13	22 609.13	22 609.13	22 609.13	22 609.13	22 609.13	22 609.13	22 609.13	22 609.13	22 609.13
Gastos financieros	29 431.03	24 360.58	18 647.20	12 209.36	4 955.20	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<b>UTILIDAD BRUTA</b>	<b>99 504.50</b>	<b>120 784.81</b>	<b>152 832.51</b>	<b>175 373.35</b>	<b>192 337.96</b>	<b>209 619.41</b>	<b>209 619.41</b>	<b>209 619.41</b>	<b>209 619.41</b>	<b>313 480.45</b>
Deducción (investigación 5%)	4 975.23	6 039.24	7 641.63	8 768.67	9 616.90	10 480.97	10 480.97	10 480.97	10 480.97	15 674.02
Reinversión		2 617.24	4 301.71	2 617.27	9 355.46	730.00		730.00		
<b>UTILIDAD Antes de impuesto</b>	<b>73 050.60</b>	<b>90 649.66</b>	<b>119 410.50</b>	<b>142 508.74</b>	<b>151 886.93</b>	<b>176 929.77</b>	<b>177 659.77</b>	<b>176 929.77</b>	<b>177 659.77</b>	<b>276 327.75</b>
Impuesto a la renta (30%)	21 915.18	27 194.90	35 823.15	42 752.62	45 566.08	53 078.93	53 297.93	53 078.93	53 297.93	82 898.33
<b>UTILIDAD NETA</b>	<b>51 135.42</b>	<b>63 454.76</b>	<b>83 587.35</b>	<b>99 756.12</b>	<b>106 320.85</b>	<b>123 850.84</b>	<b>124 361.84</b>	<b>123 850.84</b>	<b>124 361.84</b>	<b>193 429.42</b>

Nota: Elaboración propia.

\* Incluye los imprevistos

Tabla 132

Flujo de caja económico y financiero del proyecto.

RUBROS	AÑOS										
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<b>INGRESOS</b>		<b>587 202.98</b>	<b>626 349.84</b>	<b>704 643.57</b>	<b>743 790.44</b>	<b>782 937.30</b>	<b>782 937.30</b>	<b>782 937.30</b>	<b>782 937.30</b>	<b>782 937.30</b>	<b>886 798.34</b>
<b>Egresos</b>		<b>487 979.67</b>	<b>516 717.14</b>	<b>578 282.43</b>	<b>608 664.34</b>	<b>640 936.19</b>	<b>636 986.86</b>	<b>637 205.86</b>	<b>636 986.86</b>	<b>637 205.86</b>	<b>671 999.31</b>
Inversión	413 809.82										
Costo de producción		393 884.30	415 612.96	465 617.44	487 277.77	515 222.84	514 399.92	514 399.92	514 399.92	514 399.92	514 399.92
Gastos administrativos		34 037.26	34 037.26	34 037.26	34 037.26	34 037.26	22 533.93	22 533.93	22 533.93	22 533.93	22 533.93
Gastos de venta y comercialización		26 724.10	27 389.18	28 719.35	29 384.42	30 049.51	30 049.51	30 049.51	30 049.51	30 049.51	30 049.51
Deducción (Investigación 5%)		4 975.23	6 039.24	7 641.63	8 768.67	9 616.90	10 480.97	10 480.97	10 480.97	10 480.97	15 674.02
Impuesto a la renta (30%)		28 358.78	33 638.50	42 266.75	49 196.22	52 009.68	59 522.53	59 741.53	59 522.53	59 741.53	89 341.93
<b>FLUJO ECONÓMICO</b>	<b>-413 809.82</b>	<b>99 223.31</b>	<b>109 632.70</b>	<b>126 361.14</b>	<b>135 126.11</b>	<b>142 001.11</b>	<b>145 950.44</b>	<b>145 731.44</b>	<b>145 950.44</b>	<b>145 731.44</b>	<b>214 799.03</b>
Préstamo	257 490.67										
<b>Servicio de la deuda</b>		<b>69 418,81</b>	<b>69 418,81</b>	<b>69 418,81</b>	<b>69 418,81</b>	<b>69 418,81</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>
Amortización		39 987,78	45 058,23	50 771,61	57 209,45	64 463,61	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Intereses		29 431,03	24 360,58	18 647,20	12 209,36	4 955,20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>FLUJO FINANCIERO</b>	<b>-158 455,80</b>	<b>29 804.50</b>	<b>40 213.90</b>	<b>56 942.33</b>	<b>65 707.30</b>	<b>72 582.31</b>	<b>145 950.44</b>	<b>145 731.44</b>	<b>145 950.44</b>	<b>145 731.44</b>	<b>214 799.03</b>
<b>CAJA RESIDUAL ACUMULADA</b>		<b>29 804.50</b>	<b>70 018.40</b>	<b>126 960.74</b>	<b>192 668.03</b>	<b>265 250.34</b>	<b>411 200.79</b>	<b>556 932.23</b>	<b>702 882.68</b>	<b>848 614.12</b>	<b>1 063 413.15</b>

Nota: Elaboración propia.



## **CAPITULO IX: EVALUACIÓN ECONÓMICA Y FINANCIERA**

El proceso de evaluación de un proyecto consiste en determinar su valor económico y financiero, mediante determinados métodos e indicadores de evaluación, con los que se realizará para la toma de decisión para la continuación de ejecución o no ejecución del proyecto.

Esta revisión concentra su atención y análisis en dos facetas distintas: en primer lugar, la rentabilidad del proyecto en su conjunto (medida por la evaluación económica) y, en segundo lugar, la rentabilidad del capital del proyecto por sí solo (rentabilidad financiera). La evaluación económica determina si el proyecto tendrá éxito o no en cuanto a su potencial de producción. Esta determinación se realiza con independencia de quién financie la inversión o de dónde proceda el dinero.

La evaluación financiera trata de calcular la rentabilidad del capital propio invertido, lo mismo se hace para las condiciones financieras por el préstamo externo a la organización ejecutora.

### **9.1 COSTO DE OPORTUNIDAD DE CAPITAL**

Para evitar incurrir en un coste de oportunidad, debemos renunciar a una ventaja potencial. No es infrecuente que se den circunstancias en las que una empresa posea parte de los activos que se prevé utilizar en un posible proyecto. En consecuencia, el coste de oportunidad se refiere a la alternativa que representa la mayor pérdida en términos de valor cuando se elige una inversión en lugar de otra.

La fórmula matemática utilizada para calcular el costo de oportunidad del capital es:

$$COK = (1+i) * (1+R) * (1+ke) - 1 \quad \dots Ec. (1)$$

Donde:

i = Tasa de inflación promedio anual: 3.23%.

R = Riesgo del mercado = 4,00%

Ke = Tasa de interés que desea ganar el inversionista: 7,00%

Reemplazando en la ecuación (1), se tiene:

$$\underline{COK = 14,87\%}$$

## 9.2 EVALUACIÓN ECONÓMICA

El objetivo de este tipo de valoración, que también se conoce como valoración pura de proyectos, es evaluar la tasa de rendimiento y la rentabilidad de todos y cada uno de los proyectos, independientemente de la fuente de financiación. Al realizar la evaluación económica del proyecto, se utilizan diversos indicadores, como la relación coste-beneficio (B/C), el valor actual neto económico (VAN), la tasa interna de rentabilidad económica (TIRE) y la duración de la recuperación de la inversión.

### 9.2.1 Valor actual neto económico (VANE)

El valor actual neto (VAN) de una inversión es igual a la diferencia entre el valor actual de los ingresos previstos y el valor actual de los pagos previstos. En otras palabras, el VAN de una inversión es igual a la diferencia entre estos dos valores.

La inversión que tenga el mayor valor actual neto (VAN) entre las que tengan un VAN positivo será la que se elija como opción más práctica de entre varias inversiones posibles.

Se determina el VANE en función al flujo de caja económico y a un factor simple de actualización.

$$VANE = \sum_{K=0}^{K=n} [(FCE * FSA)] - I_o \quad Ec. (2)$$

Donde:

VANE = Valor actual neto económico.

FCE = Flujo de caja económico del proyecto (tabla 127 de Cap. VIII).

FSA = Factor simple de actualización.

Io = Inversión inicial (US \$ 415 946,47)

$$FSA = \frac{1}{(1 + COK)^n} \quad \dots \text{ Ec. (3)}$$

Donde:

COK = Costo de oportunidad de capital = 14.87%

n = Tiempo en años.

Reemplazando en la ecuación (2), se tiene:

$$\underline{VANE = US \$ 250 074,22}$$

Valor que representa la rentabilidad del proyecto durante su vida útil, pero a un valor actualizado y además después de la recuperación de la inversión total.

Tabla 133

Valor actual neto económico

AÑOS	FLUJO DE CAJA ECONÓMICO	FSA= $1/(1+COK)^n$	VALOR ACTUALIZADO
0	-415 946,47	100,000	-415 946,47
1	99 223.31	0,87055	86 378.78
2	109 632.70	0,75786	83 085.81
3	126 361.14	0,65975	83 366.90
4	135 126.11	0,57435	77 609.12
5	142 001.11	0,50000	71 000.05
6	145 950.44	0,43527	63 528.07
7	145 731.44	0,37893	55 221.34
8	145 950.44	0,32987	48 145.14
9	145 731.44	0,28717	41 849.83
10	214 799.03	0,25000	53 698.99
<b>VANE</b>			<b>250 074,22</b>

Nota: Elaboración propia.

### 9.2.2 Tasa interna de retorno económico (TIRE)

Es el tipo de interés el que determina si el VAN es o no igual a cero; es decir, el tipo que determina si los beneficios netos futuros descontados de la inversión inicial son o no iguales al tipo de interés. El cálculo se realiza a través de aproximaciones sucesivas. El criterio de aceptación del proyecto es cuando TIRE es mayor o igual al COK. El modelo a seguir para calcular el TIRE es:

$$\sum \left[ \left( \frac{FCE}{(1 + TIRE)^n} \right) \right] - VANE = 0$$

$$TIRE = Ki + \left[ \frac{(VANEs * (Ks - Ki))}{(VANEs + VANEi)} \right] \quad \dots Ec. (4)$$

Donde:

$Ki$  = Tasa interna inferior.

$VANEi$  = Valor actual neto económico inferior a cero

$Ks$  = Tasa interna superior

$VANEs$  = Valor actual neto económico superior a cero

Para calcular el TIRE usando el método gráfico se tiene que obtener diferentes valores del VANE. La intersección de la curva con el eje de las abscisas corresponde al valor de la TIRE, tal como se puede observar en la figura N° 56.

Reemplazando en la ecuación (4), se tiene:

$$\underline{TIRE = 27,68\%}$$

La tasa interna de retorno económico es mayor al costo de oportunidad de capital que es de 14,87%; por lo tanto, el proyecto es rentable.

Tabla 134

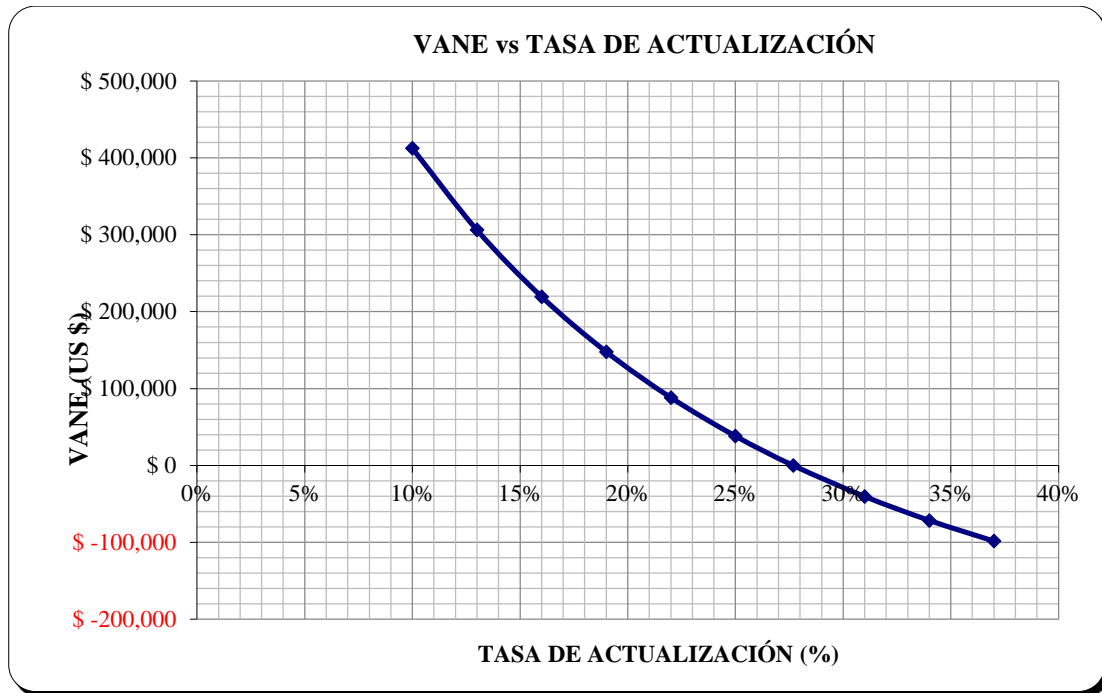
Vane para diferentes tasas de actualización

TASA DE ACTUALIZACIÓN	VALOR ACTUAL NETO ECONÓMICO
10%	412 274.33
13%	306 116.59
16%	219 393.09
19%	147 848.92
22%	88 278.23
25%	38 241.41
28%	-4 135.76
31%	-40 306.29
34%	-71 406.48
37%	-98 332.37

Nota: Elaboración propia.

Figura 63

Vane vs tasa de actualización.



Nota: Elaboración propia.

### 9.2.3 Relación beneficio – costo

Es el cociente del valor actual de los beneficios del proyecto y los costos netos, relaciona el flujo económico actualizado para el horizonte de planeamiento y las inversiones totales actualizadas. Se calcula mediante la siguiente relación:

$$B / C = \frac{\left[ \sum \frac{Bt}{FSA} \right]}{\left[ \sum \frac{Ct}{FSA} \right]}$$

Donde:

Bt = Beneficio en el periodo.

Ct = Costo en el periodo.

FSA = Factor simple de actualización.

Tabla 135

Relación beneficio – costo.

AÑOS	BENEFICIOS (US\$)	COSTOS (US \$)	BENEFICIO*FSA (1/(1+COK) <sup>n</sup> )	COSTO*FSA (1/(1+COK) <sup>n</sup> )
0		413 809.82	0.00	413 809.82
1	587 202.98	487 979.67	511 189.15	424 810.37
2	626 349.84	516 717.14	474 683.05	391 597.24
3	704 643.57	578 282.43	464 889.39	381 522.48
4	743 790.44	608 664.34	427 192.98	349 583.86
5	782 937.30	640 936.19	391 465.85	320 465.80
6	782 937.30	636 986.86	340 790.33	277 262.25
7	782 937.30	637 205.86	296 674.79	241 453.45
8	782 937.30	636 986.86	258 270.03	210 124.89
9	782 937.30	637 205.86	224 836.80	182 986.97
10	886 798.34	671 999.31	221 696.41	167 997.42
<b>TOTAL</b>			<b>3 611 688,77</b>	<b>3 361 614,55</b>

Nota: Elaboración propia.

$$B/C = 1,07$$

El resultado muestra que, por cada dólar invertido, se percibirá 0,07 dólares.

#### 9.2.4 Periodo de recuperación de la inversión (PRI)

Es el espacio de tiempo que debe transcurrir para recuperar la inversión total realizada en el año cero.

$$\sum_{t=0}^g \frac{\text{inversion}}{(1 + COK_0)^n} = \sum_{t=g}^n \frac{It - Ct}{(1 + COK_0)^n}$$

Tabla 136

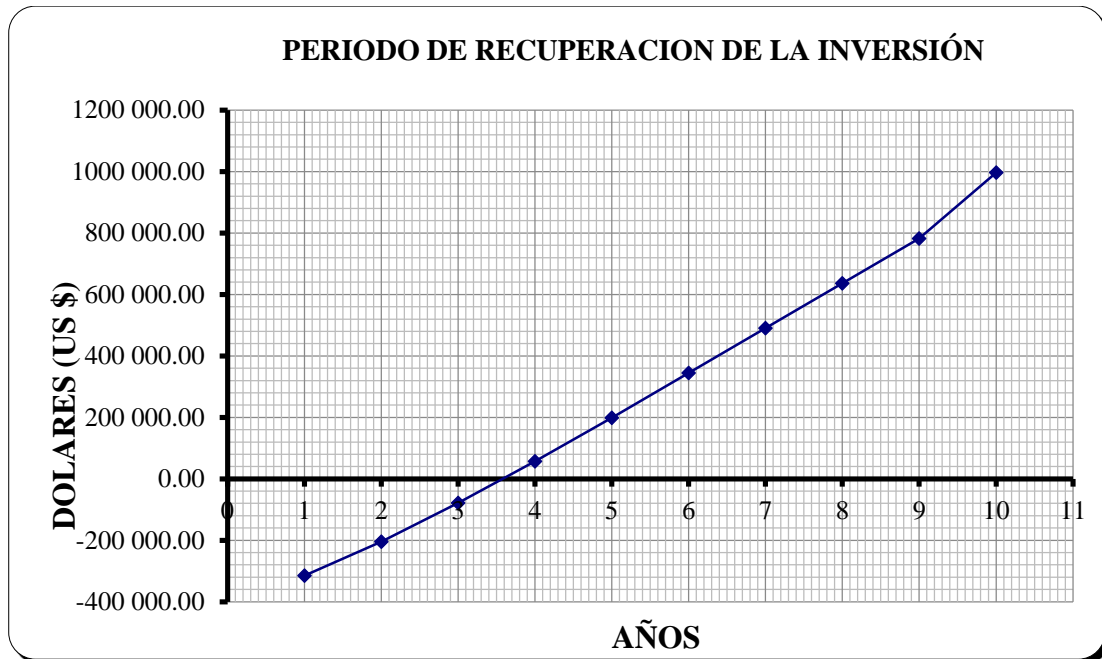
Periodo de recuperación de la inversión

AÑOS	FLUJO DE CAJA ECONÓMICO	FLUJO ACUMULADO
0	-413 809.82	-413 809.82
1	99 223.31	-314 586.51
2	109 632.70	-204 953.81
3	126 361.14	-78 592.67
4	135 126.11	56 533.44
5	142 001.11	198 534.55
6	145 950.44	344 485.00
7	145 731.44	490 216.44
8	145 950.44	636 166.88
9	145 731.44	781 898.33
10	214 799.03	996 697.36

Nota: Elaboración propia.

Figura 64

Periodo de recuperación de la inversión.



Nota: Elaboración propia.

El plazo necesario para recuperar la inversión inicial es de 3,60 años. Según el valor hallado, los ingresos netos descontados equivaldrán a la inversión en tres años, siete meses y siete días.

### 9.3 EVALUACIÓN FINANCIERA

El proceso de evaluación de proyectos que requieren financiamiento de deuda, ya que permite medir el valor financiero del proyecto, teniendo en cuenta los costos financieros, así como la contribución de los accionistas. La evaluación del proyecto de inversión desde un punto de vista empresarial o financiero implica calcular el valor estimado teniendo en cuenta factores financieros externos, es decir, teniendo en cuenta el flujo anual del préstamo y la tasa de interés del préstamo durante el período de planificación.

Mediante este método de medición, es posible medir el monto de los beneficios obtenidos por el proyecto en relación con el monto del préstamo, así como el flujo anual de depreciación y pago de intereses a realizar.

La evaluación financiera de proyectos de inversión se caracteriza por valorar las opciones de inversión viables u óptimas utilizando los siguientes indicadores: el

Valor Financiero Actual Neto (VAN) y la Tasa Interna de Rentabilidad Financiera. (IRFR).

### 9.3.1 Costo promedio ponderado del capital (CPPC)

En el análisis financiero del proyecto es necesario conocer el costo de equilibrio del dinero, es decir en este caso la tasa de interés a la que se recibió el préstamo y el costo de oportunidad del dinero que se puede tomar, es este uno. se calcula mediante la siguiente relación matemática:

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

Donde:

- % aporte propio = 38,10%.
- % financiamiento = 61,90%.
- Costo de oportunidad del capital (COK) = 14,87%.
- Tasa de interés efectiva financiero = 12,68%

Reemplazando los datos en la ecuación se tiene que el Costo Promedio Ponderado del Capital (**CPPC**) es de 13,51%.

### 9.3.2 Valor actual neto financiero (VANF)

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

$$\text{VANF} = \sum [(Ft)(FSA)] - I_0 \quad \dots \text{Ec. (5)}$$

Donde:

- VANF: Valor actual neto financiero.
- Ft: Flujo de caja financiero.
- FSA: Factor simple de actualización.
- I<sub>0</sub>: Inversión inicial.

$$FSA = \frac{1}{(1 + \text{CPPC})^n} \quad \dots \text{Ec. (6)}$$

Reemplazando en la ecuación (5), se tiene:

$$\underline{\text{VANF} = \text{US\$ } 306\,526,29}$$



Este valor es superior al VAN, lo que indica que el préstamo concedido se ajusta al interés del proyecto, es decir, que los beneficios previstos son superiores a los gastos. Dado que el VAN es de 306.526,29 \$, el VAN es superior a este valor. A continuación se presenta la fórmula para calcular el valor actual utilizando las funciones financieras:

Tabla 137

Valor actual neto financiero

AÑOS	FLUJO DE CAJA FINANCIERO	FSA= ( 1/(1+COK)n	VALOR ACTUALIZADO
0	-156 319.15	100,000	-156 319.15
1	29 804.50	0,88095	26 257.66
2	40 213.90	0,77607	31 212.22
3	56 942.33	0,68367	38 936.59
4	65 707.30	0,60228	39 583.16
5	72 582.31	0,53057	38 521.38
6	145 950.44	0,46741	68 241.84
7	145 731.44	0,41176	60 030.61
8	145 950.44	0,36274	52 966.24
9	145 731.44	0,31955	46 593.06
10	214 799.03	0,28151	60 502.66
<b>VANF</b>			<b>306 526,29</b>

Nota: Elaboración propia.

### 9.3.3 Tasa interna de retorno financiera (TIRF)

Se define como la tasa de actualización que hace cero el valor actual neto financiero. El modelo a seguir para la determinación del TIR financiero es la siguiente:

$$\sum \left[ \frac{Ff}{(1 + TIRF)^n} \right] - VANF = 0$$

$$TIRF = CPPCKo_i + \left[ \frac{VANF_s (CPPCKo_s - CPPCKo_i)}{(VANF_s + VANF_i)} \right] \quad \dots \text{Ec. (7)}$$

Donde:

$CPPCKo_i$  = Costo promedio ponderado de capital inferior

$VANF_i$  = Valor actual financiero inferior a cero.

$CPPCKo_s$  = Costo promedio ponderado de capital superior

$VANF_s$  = Valor actual neto financiero superior a cero.

Reemplazando en la ecuación (7), se da:

$$\underline{TIRF = 38,89\%}$$

La tasa interna de rentabilidad económica (TIRE) es inferior a la tasa interna de rentabilidad financiera (TIRF) resultante, que es del 38,89% (técnica analítica y gráfica). En consecuencia, el proyecto resulta atractivo para los inversores porque la TIRE es mayor que la TIRF.

Tabla 138

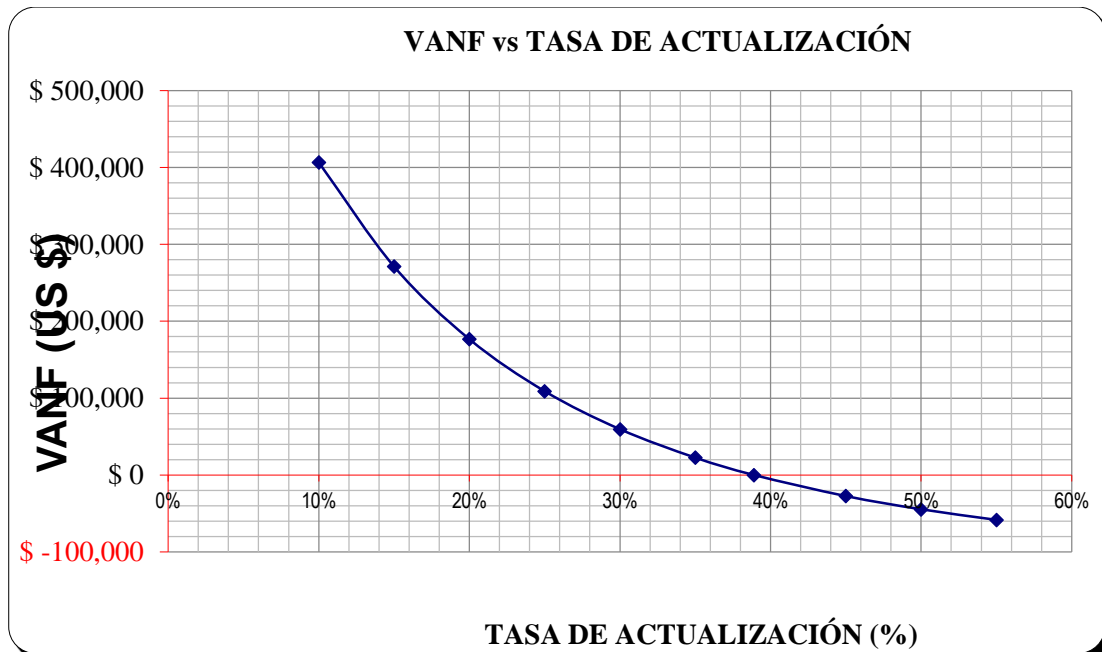
Valor actual neto financiero vs tasas de actualización

TASA DE ACTUALIZACIÓN	VALOR ACTUAL NETO FINANCIERO
10,00%	406 613.11
15,00%	271 217.12
20,00%	176 681.61
25,00%	109 045.47
30,00%	59 552.97
35,00%	22 576.51
40,00%	-5 584.13
45,00%	-27 413.82
50,00%	-44 614.41
55,00%	-58 373.01

Nota: Elaboración propia.

Figura 65

Vanf vs tasa de actualización.



Nota: Elaboración propia.

Comparando los resultados del análisis con la regla de decisión (Tabla 134), se concluye desde el punto de vista económico y financiero que el proyecto es factible.

Tabla 139

Resumen de la evaluación económica y financiera del proyecto

<b>RESULTADOS</b>	<b>REGLAS DE DECISIÓN</b>
<b>EVALUACIÓN ECONÓMICA</b>	
<b>VANE = \$ 250 074,22</b>	VANE > 0; el proyecto se acepta
<b>TIRE = 27,68%</b>	TIRE > COK; el proyecto se acepta
<b>B/C = 1,07</b>	B/C > 1; el proyecto se acepta
<b>PRI = 3,60 AÑOS</b>	PRI < Horizonte del proyecto, esta se acepta
<b>EVALUACIÓN FINANCIERA</b>	
<b>VANF = \$ 306 526,29</b>	VANF > VANE; el proyecto se acepta
<b>TIRF = 38,89%</b>	TIRF > TIRE; el proyecto se acepta

Nota: Elaboración propia.

## **CAPITULO X: ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD**

Cuando se trabaja con cifras proyectadas, un proyecto parte del supuesto de que se producirán comportamientos específicos de las variables influyentes. Sin embargo, los componentes del proyecto, como el precio, el volumen de ventas, los costes financieros, etc., se ven afectados por las condiciones siempre cambiantes del entorno en el que se crea el proyecto.

El proceso de desarrollar hipótesis sobre el valor actual neto (VAN) del proyecto en función de cómo cambien sus variables es lo que se entiende por "análisis de sensibilidad". La técnica consiste en estimar las diferencias porcentuales de uno o varios parámetros y, a continuación, analizar cómo repercuten esos factores en otros, concretamente cómo afectan a la rentabilidad, para determinar hasta qué punto el proyecto sigue siendo aceptable.

Además, es de enorme utilidad a la hora de evaluar proyectos, ya que, si se dan valores extremos a las variables, se puede determinar el grado de variabilidad de las mismas. Se trata de una característica muy útil. Para establecer la sensibilidad de este estudio con respecto a los factores anteriores y sus variaciones sobre el VAN y la TIR, se toman como referencia la fluctuación del precio de las materias primas y la variación del precio del producto acabado.

## 10.1 ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD AL PRECIO DE LA MATERIA PRIMA

En la tabla 142, se detalla las variaciones de los precios de las materias primas y los valores correspondientes al VANE (valor actual neto económico) y la TIRE (tasa interna de retorno económico).

Tabla 140

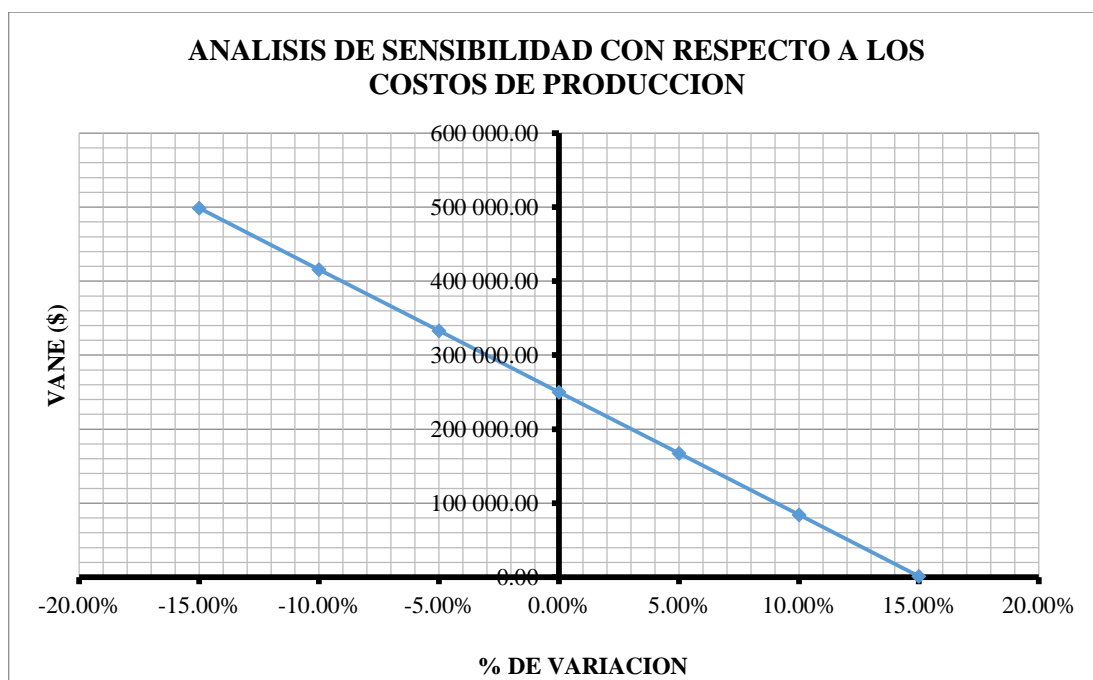
Análisis de sensibilidad con respecto a los costos de producción

% DE VARIACIÓN	VANE	TIRE
15,00%	\$ 1 500.77	14.95%
10,00%	\$ 84 358.60	19.40%
5,00%	\$ 167 216.41	23.63%
0,00%	\$ 250 074.22	27.68%
-5,00%	\$ 332 932.03	31.61%
-10,00%	\$ 415 789.84	35.44%
-15,00%	\$ 498 647.66	39.18%

Nota: Elaboración propia.

Figura 66

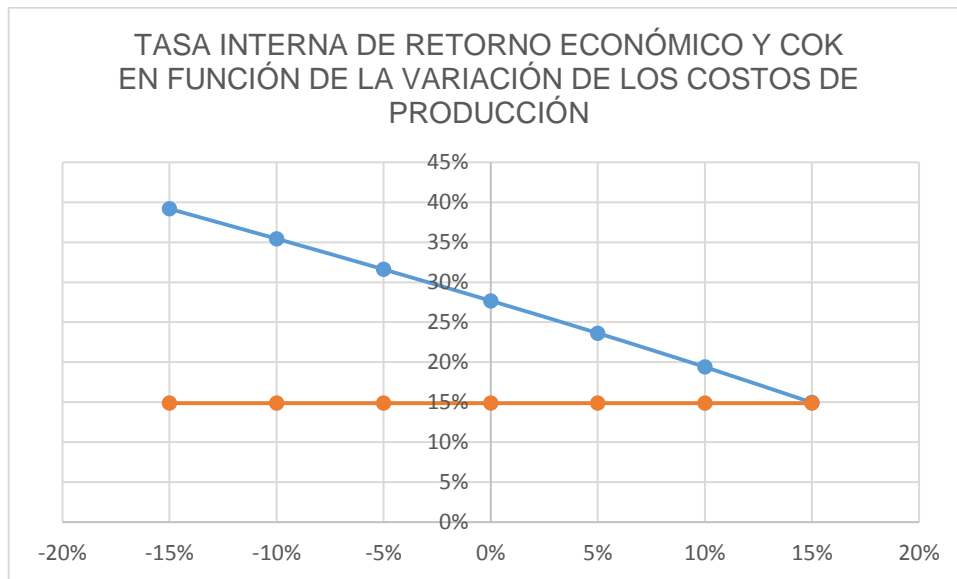
Análisis de sensibilidad con respecto a los costos de producción.



Nota: Elaboración propia.

Figura 67

Tasa interna de retorno económico y COK en función de la variación de los costos de producción.



Nota: Elaboración propia.

De acuerdo con la Tabla 140 y el gráfico adjunto, a medida que aumenta el costo de producción, el Valor Actual Neto Económico (VANE) disminuye; De esto podemos concluir que si el precio de las materias primas cambia por encima del 4,50%, el proyecto no funcionará. Un patrón similar se muestra en el diagrama de comparación entre el costo de oportunidad del capital y la tasa interna de retorno.

## 10.2 ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD AL PRECIO DE LOS PRODUCTOS TERMINADOS

Si el valor de venta del producto, se incrementa con respecto al valor de venta establecido; se obtendrá mayores utilidades, esto es, el VANE y el TIRE aumentarán favorablemente. De lo contrario, al disminuir en un 5% el valor de venta establecido, se incurrirá en pérdidas. En la tabla 141, se da a conocer la variación de los precios de los productos terminados y los valores correspondientes del VANE y TIRE.

Tabla 141

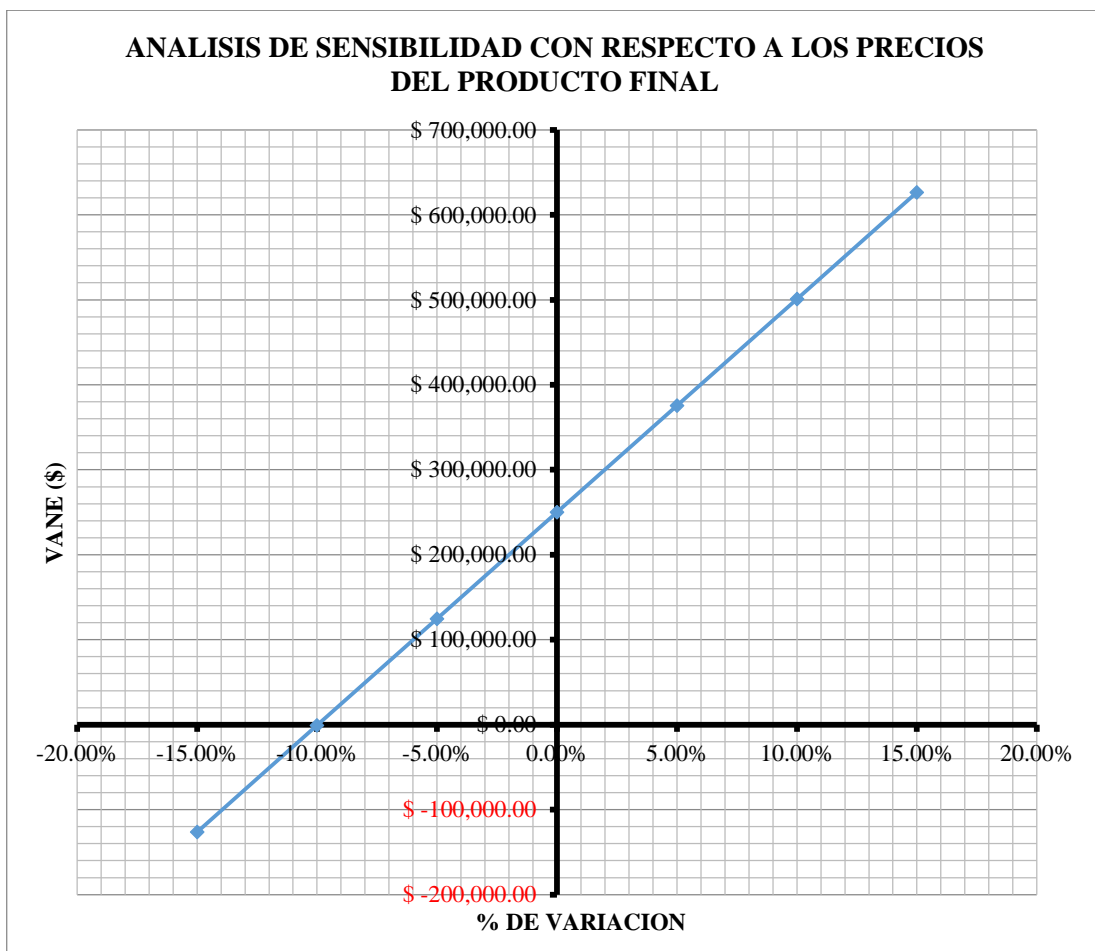
Análisis de sensibilidad con respecto a las variaciones de los precios de los productos finales

<b>% DE VARIACIÓN</b>	<b>VANE</b>	<b>TIRE</b>	<b>COK</b>
15,00%	\$ 626 575.23	39,81%	14,87%
10,00%	\$ 501 074.89	35,72%	14,87%
5,00%	\$ 375 574.55	31,42%	14,87%
0,00%	\$ 250 074.22	27,68%	14,87%
-5,00%	\$ 124 573.88	18,83%	14,87%
-10,00%	\$ -926.44	6,19%	14,87%
-15,00%	\$ -126 426.79	-1,52%	14,87%

Nota: Elaboración propia.

Figura 68

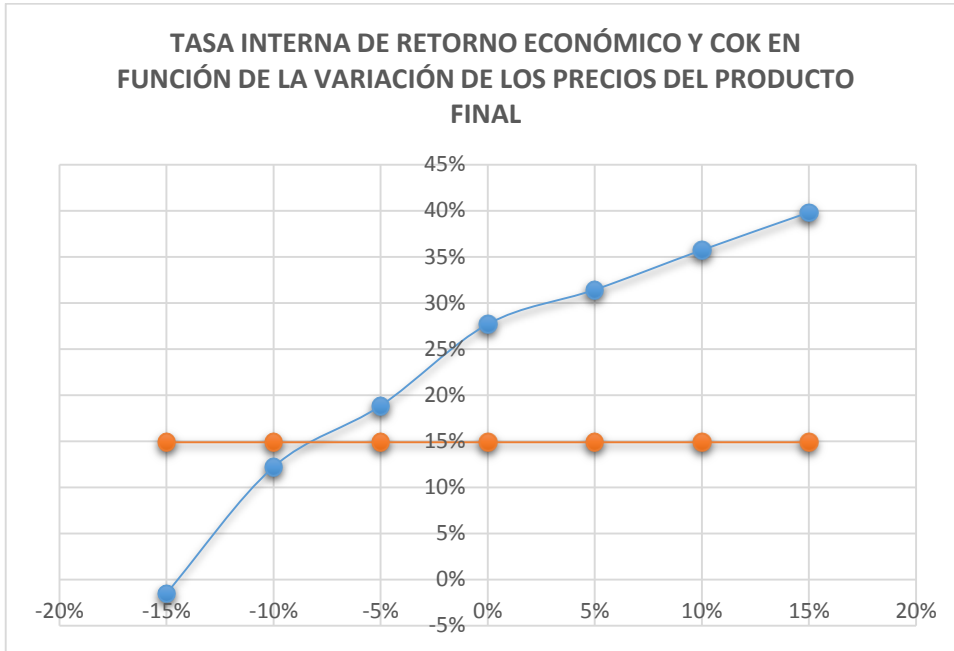
Análisis de sensibilidad con respecto a los precios del producto final.



Nota: Elaboración propia.

Figura 69

Tasa interna de retorno económico y COK en función de la variación de los precios del producto final.



Nota: Elaboración propia.

Según la tabla 136 y los gráficos correspondientes, el VANE del proyecto disminuyen con la disminución del costo del producto, esta dependencia es igual. Sin embargo, los precios de los productos finales caen por debajo del 3,50% y el programa dejará de ser rentable. Los resultados de la investigación realizada y la comparación de dos estudios diferentes permiten concluir que este proyecto es más sensible a cambios en los precios del producto final. Este resultado nos muestra que este proyecto está muy enfocado.



## **CAPITULO XI: ORGANIZACIÓN Y ADMINISTRACIÓN**

Este capítulo del proceso y gestión administrativo se basa en el logro de las eficiencias, que solo es posible mediante la organización y coordinación racional de todos los recursos pertenecientes a la organización.

Una vez establecidas las metas alcanzables, la etapa organizacional debe definir qué medidas se tomarán para lograrlas, y esto es responsabilidad de la etapa organizacional.

Tanto en la fase de instalación como en la operativa, la organización se adhiere a una estructura que garantiza la consecución de metas y objetivos de acuerdo con la naturaleza, el tamaño y la complejidad de las necesidades y disponibilidades humanas, materiales, informáticas y financieras. Esto es así con independencia de que la organización se encuentre en fase operativa o de instalación.

La gestión implica definir las metas y objetivos de la empresa, y organizar y motivar los recursos y recursos humanos para lograrlos.

### **11.1 ESTRUCTURA ORGÁNICA Y FUNCIONES**

La organización presupone la creación de un marco fundamental dentro del cual debe funcionar un grupo social, porque determina la distribución y correlaciones de actividades, jerarquías y actividades necesarias para alcanzar metas.

#### **11.1.1 Aspectos legales**

El 2 de julio de 2003 Se publicó la Ley N° 28015 de promoción y Formalización de la Micro y pequeña Empresa, el objetivo de esta legislación es promover el

desarrollo, la competitividad y la creación de pequeñas y medianas empresas para que puedan brindar apoyo al empleo sostenible. su producción y rentabilidad, su contribución a los altos salarios, la expansión de los mercados internos y externos, y su contribución a la recaudación de impuestos.

### **11.1.2 Tipo de sociedad de la empresa**

La Sociedad de Responsabilidad Limitada, también conocida como SRL, es un tipo de organización empresarial donde la responsabilidad de los socios se limita a la cantidad que aportan a la empresa. Su cabeza se divide en partes iguales, las que se recogen y las que no se reciben; sin embargo, esta entrada no se puede agregar a los nombres ni almacenar y no se puede llamar características.

Los órganos de la sociedad son la Asamblea General de Accionistas y el Gerente General.

#### **Características importantes de la S.R.L.**

- El número de socios debe ser de 2 como mínimo y como máximo 20.
- Los pagos consisten en bienes o derechos que el respectivo socio puede valorar económicamente y transferir a la sociedad.
- La Junta General de Socios es el órgano supremo de la empresa, que incluye a todos los accionistas de la empresa.
- El Gerente General puede ser socio o no, encargado de la dirección, administración y representante legal de la empresa.

### **11.1.3 Organización Estructural**

La figura 63 ilustra el organigrama jerárquico de la empresa.

#### **A. Junta general de socios**

Es el directorio supremo de la sociedad, lo cual administran y se reúnen por lo menos una vez al año en forma ordinaria, y las veces que sea necesario en forma extraordinaria. Los socios deciden, acuerdan y aprueban todas las actividades y funciones de la sociedad.

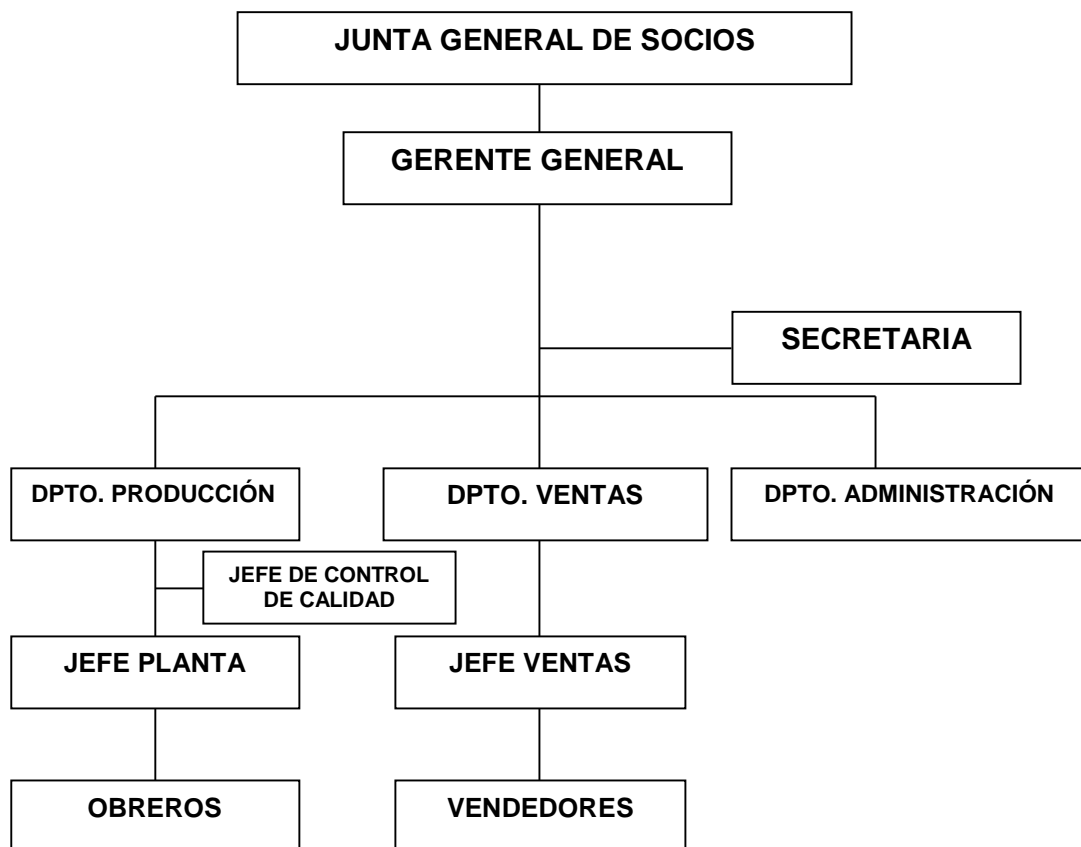
La junta general puede ser ordinaria (obligatoria) o extraordinaria (opcional). Sus funciones son:

- Planeamiento total de la empresa.

- Validar o invalidar las gestiones sociales, las cuentas y el balance general de los ejercicios.
- Disposición de las aplicaciones de utilidades que tiene la empresa.
- Instituir los políticas y objetivos de la empresa.
- Establecer las remuneraciones del directorio.

Figura 70

Organigrama estructural de la empresa



Nota: Elaboración propia.

## B. Gerencia General

Área encargada de proponer, coordinar, organizar, controlar y dirigir las actividades, y los administrativos, procesos operativos y recursos de la empresa, implementándolo convenientemente su desarrollo con bases tecnológicos, normativas y procedimientos, que conllevan los planes, programas, objetivos, metas y el cumplimiento que son estipulados por la fábrica. La empresa es administrada por

un gerente que tiene todos los poderes que se requiere para lograr estos objetivos, juntamente con la firma de cualquiera de los socios.

### **Gerente general**

Designado por la Junta general de socios y es el representante legal de la empresa. Es responsable de elaborar y planificar los planes y las estrategias en base a las metas o lineamientos establecidos en conjunto con la junta de socios. El jefe de área que incumpla su deber, abuso de facultad y negligencia severa, es responsable de sus actos ante accionistas, la sociedad y terceros.

### **Secretaria:**

Las funciones que realizara son:

- Apoyo y asistencia a la gerencia general.
- Coordinara con el jefe del área comercial y de operaciones para brindar un servicio al cliente de forma eficiente y la colaboración con el buen funcionamiento de la fábrica.

### **C. Departamento de producción**

Esta sede incluye áreas de producción y control de calidad; es también el comité responsable de planificar, organizar, administrar y controlar los equipos, actividades y métodos del área de producción, y de dar soporte a todo el sistema.

### **Jefe de producción:**

El puesto de jefe del departamento de producción está encomendado a un ingeniero de la industria alimentaria con conocimientos y experiencia.

También será responsable de dirigir el uso óptimo de la mano de obra, energía, etc., que son los recursos de la empresa. Y el máximo eficiencia de los objetivos en el proceso productivo de la producción.

### **Jefe de control de calidad:**

Sera validado los procesos y los productos finales por el jefe de aseguramiento de calidad, de acuerdo a los estándares establecidos en el Manual de Calidad de la empresa, conjuntamente con el apoyo del jefe de Producción; ambas áreas implantaran y aplicaran adecuadamente los programas de higiene y saneamiento y el HACCP de la empresa.

- Es responsable de garantizar la inocuidad y la calidad de los productos finales.

- Realiza monitoreos y los controles higiénicos sanitarios en cada etapa del proceso de producción; así como del personal que labora.

**Mano de obra:**

Conformada por los operarios, que tienen capacitaciones en el buen funcionamiento de las líneas de producción, los que también están involucrados con una filosofía de calidad total. Inicialmente para la instalación se requerirán 8 operarios. Las funciones son:

- Realizar los trabajos que le asigne el jefe de producción.
- Operar en funciones de almacenamiento, carga y descarga de las materias primas y producto terminado.
- Realizar operaciones de limpieza y mantenimiento de la planta.

**D. Departamento de administración y ventas**

Área dedicada al marketing y ventas de los productos. Será responsable de la gestión administrativa, RRHH, almacén (logística), contabilidad y ventas.

**Jefe de administración y ventas:**

Asistencia a la alta dirección (gerencia general) en la planificación, control, organización de las actividades de la empresa, así como de los procesos y recursos destinado a la gestión de la fábrica, también en el control y ejecución de las actividades que se fijan en la venta de productos y adquisiciones de insumos y materias primas; haciéndose efectiva las normas, políticas y procedimientos que son establecidas.

## CONCLUSIONES

- Debido a un costo alto del alimento de origen animal que esto ha conllevado a la población a problemas de desnutrición y mal nutrición se ha realizado este proyecto con el objetivo principal de contrarrestar la desnutrición poblacional dándole un valor agregado y con el evitando el impacto negativo que genera en el medio ambiente.
- La carne de pollo es un alimento entre los más baratos, de alto valor biológico, siendo muy nutritivo de bajas calorías y de fácil digestión siendo el más económico y comercializado (donde su precio de S/.8.19/ Kg según SUNAT siendo comercializado en 6 060.65 TM según MINAGRI) disponible en el mercado.
- Según las conclusiones del estudio de mercado, los mercados potenciales son los siguientes: los distritos de: Ayacucho, Carmen Alto, San Juan Bautista, Jesús Nazareno, Andrés Avelino Cáceres (provincia de Huamanga), distrito de Huanta de la provincia del mismo nombre, distrito de Cangallo, los Morochucos de la provincia de Cangallo, distritos de San Miguel y tambo de la provincia de la Mar, con expectativas posteriores de ingresar al mercado de la capital y demás regiones nacionales; se ha identificado que los consumidores potenciales pertenecen a los niveles socioeconómicos A, B y C, que alcanza a un mayor de 60% de aceptabilidad del consumo de hot dog y jamonada de los distritos mencionados. La determinación de la demanda insatisfecha es de 204.75 TM para el año 2023 y 252.01 TM para el año 2031 de jamonada, y la demanada insatisfecha de 210.44 TM para el año 2023 y 261.63 TM para el año 2031 para el caso del hot dog. El proyecto pretende cubrir el 45.87% al décimo año para lo que se emplea la estrategia de asegurar el mercado de jamonada y hot dog comercializando el producto a S/. 1.00 el paquete de 10 tajadas (100 g) y S/. 1.10 paquete de tres unidades (100 g) respectivamente.
- Analizando cada una de las relaciones de las variables condicionales del tamaño de la planta se determina que la demanda insatisfecha determinará del tamaño de la planta en el proyecto (120TM/año de carne de pollo para hot dog y 80 TM/año de carne de pollo para jamonada), apenas cubriendo el 9.6% de la oferta de carne de pollo. Cubre en promedio el 38.8% de la demanda insatisfecha para la jamonada y el 45,87% para el hot dog. A través de análisis de factores locacionales, la planta se ubicará en el barrio de Miraflores, distrito de San Juan Bautista provincia de Huamanga, porque ofrece las mejores condiciones para su

instalación con facilidades de acceso y disponibilidad de materia prima, con mayor ventaja en costos bajos y con facilidades de servicio de primera necesidad (salud, combustible, transporte, agua, luz, educación, etc).

- El método de transformación mencionado garantiza que los productos finales tengan una calidad acorde con sus especificaciones, en el que se utilizará una tecnología semiautomatizada con proveedores de fácil accesibilidad al mercado peruano que garantizan la calidad en el proceso de producción de embutidos, para lo cual se tendrá un consumo de agua 7.890 m<sup>3</sup>/mes y consumo de energía eléctrica 5 793 Kw/hora al mes en promedio. En cuanto al consumo de petróleo se utilizará 12.75 galones al día.
- En cuanto a la evaluación del impacto ambiental se concluye que el proyecto tiene un impacto promedio bajo, sin embargo, el proyecto tiene un plan de mitigación con inversión de US \$ 14 057.58, lo que permitirá enfrentar responsablemente el impacto ambiental que genera el proyecto.
- La inversión del proyecto asciende a US \$ 415 946.47, de los cuales el 61.9% (US \$ 257 470.86) será financiado por la entidad financiera BBVA Banco Continental a una tasa de interés nominal de 12.68% y el restante 38.10% (US \$ 158 475.61) será por aporte de los accionistas de la empresa.
- El precio de venta del hot dog de pollo emulsificado con sangre de bobino de 100 g (3 unidades) es de S/. 1.10 y el de jamonada de 100 g (10 unidades) S/. 1.00.
- Al evaluar los estados económicos y financieros del proyecto se tiene una utilidad después de los impuestos de US \$ 66 170.49 para el primer año y para el décimo año US \$ 208 464.50.
- El VAN es de 250.074,22 USD y la TIRE es un 27,68% superior al coste de oportunidad del capital, según la evaluación económica y financiera; no obstante, los indicadores económicos son VAN es de 306.526,29 USD y la TIRE 38,89%, que son superiores al VAN y a la TIRF respectivamente, existe un apalancamiento financiero positivo, con respecto a otros indicadores económicos como el coste beneficioso (B/C) que es de 1,07, el periodo de recuperación de la inversión que es de 3 años, 7 meses y 7 días, el proyecto es rentable y viable para su inversión según la evaluación económica y financiera.
- Se concluye en el análisis de sensibilidad que la rentabilidad del proyecto es altamente sensible a la variación de precio de materias primas y del producto final ya que la variable del VANE al disminuir en un 5%, disminuye los precios

finales por tanto se debe tener mayor vigilancia al factor de materia prima para controlar la elasticidad del VANE en su debido tiempo.

- La empresa adoptara la Sociedad Comercial con Responsabilidad Limitada (SRL) debido al riesgo que representa la actividad durante la operación del proyecto.



## RECOMENDACIONES

- Llevar a cabo el proyecto actual, ya que satisface los requisitos del inversor tanto de viabilidad a largo plazo como de rentabilidad a corto plazo.
- Se recomienda realizar investigaciones en el uso de sangre de bovino para la producción de embutidos fortificados con fines nutricionales, y de esta manera contar con información necesaria e importante de este producto en nuestra región.
- Se recomienda más investigación adicional a nivel de planta para mejorar el rendimiento y la productividad. Implementación del sistema HACCP, BPM, POES y posterior gestión del sistema ISO 9000 y 14000.
- Asesorar a los organismos gubernamentales para impulsar políticas de desarrollo de la industria de embutidos. Estas políticas deberían incluir la provisión a los productores de nuestra región de financiación para aumentar la producción de pollos, así como programas de formación sobre cuestiones que ayuden a mejorar la calidad general de la producción. y volumen, con un enfoque centrado en la realidad de la región, fomentará el desarrollo de actividades que a su vez crearán otras nuevas empresas en estas regiones.
- Es importante fomentar la inversión privada para favorecer el desarrollo industrial productivo del sector, que en última instancia ayudará a los sectores más pobres del país.

## BIBLIOGRAFÍA

- ALCÁNTARA REVILLA, ANIBAL RIVELINO 2014. Tesis: Efecto de la proporción de carne de pollo: almidón de maíz (*zea mays*) modificado: agua y temperatura de cocción sobre la capacidad de retención de agua, el color, la textura y la aceptabilidad general en mortadela de pollo, Universidad Privada Antenor Orrego – Trujillo – Perú.
- AMERLING CAROLINA, 2001. Antología tecnología de la carne, editorial EUNED – San José de Costa Rica.
- APEIM 2016 Asociación Peruana De Empresas De Investigación De Mercados, Niveles Socioeconómicos 2016, Agosto del 2016 - Lima.
- AYACUCHO: COMPENDIO ESTADÍSTICO 2008, Oficina Departamental De Estadística e Informática INEI.
- BARRAGÁN ARANGO, PEDRO JOSÉ 2013. Tesis Doctoral: Estudio del plasma sanguíneo bovino para fermentación sumergida y sistemas alimentarios. Facultad de Ciencias Agropecuarias. Universidad de Caldas. Manizales – Colombia.
- BASURTO CALDERÓN CARLOS ANDRÉS, GRIJALVA ZAMBRANO ERNESTO RAFAEL 2015. Tesis: Incidencia de colágeno de pollo y temperatura del proceso en la calidad proteica de salchicha escaldada. Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López. Calceta - Ecuador.
- BATTY, J CLAIR, 1990. Fundamentos de ingeniería de alimentos. Compañía editorial Continental S.A. MÉXICO – CECSA.
- CÁCERES LUQUE, CHRISTIAN PAÚL; MONTALVO GARCÍA, RINALDO ÁNGEL y SAM SAMANAMUD, CARLOS ALBERTO 2015. Plan Estratégico de COFIDE Periodo 2016-2018. Trabajo de Investigación presentado para optar al Grado Académico de Magíster en Administración de Negocios. Universidad del Pacífico. Lima – Perú.
- CASTAÑEDA SERRANO MARÍA DEL PILAR, BRAÑA VARELA DIEGO, ROSARIO CORTÉS CECILIA Y MARTÍNEZ VALDÉS WENDY, 2013. Calidad Microbiológica de la Carne de Pollo. Libro Técnico No. 09. Primera edición. Ajuchitlán, Colón, Querétaro – México.
- CODONY SALCEDO RAFAEL - GUARDIOLA IBARZ FRANCESC - BOU NOVENSÁ RICARD. 2011. Informe Nutricional: Características Nutricionales Y Saludables de La Carne de Pollo Y Pavo. Universidad de Barcelona Instituto de Nutrición y Seguridad Alimentaria.

- DAPCICH V, SALVADOR CASTELL G, RIBAS BARBA L, PÉREZ RODRIGO C, ARANCETA BARTRINA J, SERRA MAJEM LL, 2004. Guía de la alimentación saludable. Editado por la Sociedad Española de Nutrición Comunitaria (SENC). Madrid - España.
- EARLE, R. L. 1988. Ingeniería de los alimentos. Operaciones básicas del procesado de los alimentos. Segunda edición. Editorial Acribia S.A. Zaragoza – España.
- ENRIQUE MÁRQUEZ, ERIKA ARÉVALO, YASMINA BARBOZA, BETTY BENÍTEZ, LISBETH RANGEL Y ANANGELINA ARCHILE – 2006. Formulación de un embutido con agregado de piel de pollo emulsificada con sangre de bovino. Facultad de Medicina, Universidad del Zulia. Maracaibo, Venezuela. Revista Científica, FCV-LUZ / Vol. XVI, Nº 4, 438 - 444, 2006.
- FALLA CABRERA, LUIS, 2006. Reciclaje de residuos y desechos de las industrias cárnicas y lácteas. Ecuador.
- FAO 2003 Anuario de producción. V46. FAO. Roma.
- FLORES GALLARDO, JAIME FRANCISCO. 2011. Tesis: Proyecto de factibilidad para la creación de una empresa de producción y comercialización de embutidos en la ciudad de Quito. Ingeniería Comercial. Universidad Politécnica Salesiana Sede Quito. Quito – Ecuador.
- GABRIELA CARBAJAL S. 2001. Valor nutricional de la Carne de: Res, Cerdo Y Pollo. Corporación De Fomento Ganadero San José, Costa Rica.
- GARCIA VAQUERO, V “Diseño y Constitución de Industrias Agroalimentarias”, Editorial Mundi – Prensa, Madrid – España, 1993.
- GEANKOPLIS CHRISTIE, JOHN, 2006. Procesos de transporte y principios, de procesos de separación (incluye operaciones unitarias). Compañía editorial continental. Cuarta edición – México.
- INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA E INFORMÁTICA (INEI) – Población Estimada al año 2015.
- IPSOS 2021. LIMA – PERÚ.
- JAYO CUELLAR, ZULMA, 2008. Tesis: estudio de prefactibilidad para la instalación de una planta productora de embutidos escaldados de pollo (*Gallus domesticus*), en la región de Ica. Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga – Ayacucho – Perú.
- LINDEN G., LORIENT D. (1997). Bioquímica agroindustrial: Revalorización alimentaria de la producción agrícola. Editorial Acribia S.A.: Zaragoza (España).

- LÓPEZ R., CASP A. (2004). Tecnología de Mataderos. Ediciones Mundi- Prensa. Madrid (España).
- MADRID A. (1999). Aprovechamiento de los Subproductos Cárnicos. 1a edición ed Ediciones Mundi Prensa. Madrid (España).
- MARÍA REYES GARCÍA; IVÁN GÓMEZ-SÁNCHEZ PRIETO; CECILIA ESPINOZA BARRIENTOS; FERNANDO BRAVO REBATA Y LIZETTE GANOZA MORÓN 2009; Tablas peruanas de composición de alimentos, 8.ª ed. - Lima: Ministerio de Salud, Instituto Nacional de Salud.
- Ministerio de la Producción 2011-2016, Área de Información Estadística.
- MINISTERIO DE LA PRODUCCIÓN. 2017. Anuarios Estadísticos Industrial, Mype y Comercio Interno (2010 – 2015). Dirección General de Estudios Económicos, Evaluación y Competitividad Territorial Dirección de Estudios Económicos de MYPE e Industria. San Isidro, Lima.
- MINSA/DIGESA-V.01. Norma Sanitaria que establece los criterios microbiológicos de calidad sanitaria e inocuidad para los alimentos y bebidas de consumo humano. Resolución Ministerial N° 591-2008/MINSA.
- MONTAÑEZ QUIROGA, CATALINA Y PEREZ CESPEDES, IRMA INES 2007, Proyecto de grado titulado: Elaboración y evaluación de una salchicha tipo Frankfurt con sustitución de harina de trigo por harina de quinua desaponificada (*Chenopodium Quinoa, Wild*). Universidad de la Salle - Facultad de Ingeniería de Alimentos - Bogotá D. C.
- MORALES QUISPE, CLEDER ANGEL, CASTILLO CALLE, JUAN CARLOS, 2015. Tesis: Estudio de pre Factibilidad para la instalación de una granja avícola PARA la crianza de pollos de engorde cobb 500 en la Región Amazonas. Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza. Chachapoyas-Perú.
- NMX-AA-012-SCFI-2001. "Análisis de agua. - Determinación de la Demanda Bioquímica de Oxígeno en aguas naturales, residuales y residuales tratadas. - Método de Prueba.
- OCKERMAN H.W., HANSEN C.L. (1994). Industrialización de subproductos de origen animal. En: Aprovechamiento de la sangre. Acribia: Zaragoza.
- PALTRINIERI G. (2001). Subproductos animales. En: Subproductos animales. Trillas E. (Ed.). México.
- PINTO JA, CARBAJAL A. 2003. La dieta equilibrada, prudente o saludable Vol 1. Colección Nutrición y Salud. Servicio de Promoción de la Salud. Instituto de Salud Pública. Consejería de Sanidad. Comunidad de Madrid - España.

- QUINTANA LÓPEZ JOSÉ ANTONIO 2011. AVITECNIA manejo de las aves domésticas más comunes. Editorial Trillas - México.
- RANGEL L, ARCHILE A, (1995). Castejón O, Izquierdo P, Márquez E. Utilización del tripolifosfato de sodio como anticoagulante y su efecto sobre las propiedades emulsificantes del plasma sanguíneo animal. Rev Cient FCV-LUZ.
- RODRIGUEZ B. Ma. Mercedes, 2002. Manual técnico de derivados cárnicos. Primera edición. Bogota - Colombia. UNAD.
- ROZAS ALTAMIRANO, VIVIANA. 2015. Tesis titulado: Efecto de la adición de albúmina de huevo en las propiedades tecnológicas de salchichas tipo Frankfurt durante su almacenamiento a 4°C. Facultad de Industrias Alimentarias. Universidad Nacional Agraria la Molina. LIMA - PERÚ.
- SANCHEZ, 1984. Manual de tecnología para elaboración y control de calidad para productos cárnicos. Bogotá - Colombia. Universidad Nacional, ICTA.
- SCHMIDT HEBBEL HERNANN, 1984. Carne y productos cárnicos su tecnología y análisis, editorial fundación Chile - Santiago de Chile – Chile.
- SIEA (Sistema Integrado de Estadística Agraria) – 2011 - 2016. Producción Agroindustrial Alimentaria del Ministerio de Agricultura y Riego (MINAGRI) y Anuarios estadísticos del ministerio de la producción año 2012 – 2015.
- SOCIEDAD NACIONAL DE INDUSTRIAS, Instituto de Estudios Económicos y Sociales 2016, reporte sectorial N° 03 – abril 2017.
- TELLEGEN, B. 2003. Manual técnico: criterios técnicos de producción de las industrias cárnicas y maquinarias y producción de embutidos. Barcelona, España.
- VALSTA LM, Tapanainen H, Männistö S. Meat fats in nutrition – a review. Meat Science. [www.sciencedirect.com](http://www.sciencedirect.com).
- YUNUS C. CENGEL, 2012. Termodinámica, cuarta edición en español, editorial McGRAW-HILL/INTERAMERICANA EDITORES, S.A. DE C.V. MEXICO DF.

#### **PAGINAS WEB**

- (<https://www.vitonica.com/proteinas/carne-de-pollo-i-su-composicion-nutricional>).

- <https://www.ucm.es/data/cont/docs/458-2013-07-24-carbajalAECAXLII2005T-1.pdf>
- <http://www.produce.gob.pe/documentos/estadisticas/anuarios>
- <https://gestion.pe/noticia/305740/cada-limeno-consume-promedio-58-kilos-anuales-pollo>.
- <http://www.sunat.gob.pe/indicestosas/index.html>.
- <http://www.bdigital.unal.edu.co/1066/1/jorgehernansuarezsierra.2002.pdf>
- [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0864-02892009000200005](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-02892009000200005)
- <http://www.peru-retail.com/consumo-embutidos-hogares-peruanos/>.
- [https://es.wikipedia.org/wiki/Demanda\\_qu%C3%ADmica\\_de\\_ox%C3%ADgeno](https://es.wikipedia.org/wiki/Demanda_qu%C3%ADmica_de_ox%C3%ADgeno)
- [http://www2.vernier.com/sample\\_labs/CMV-41-oxigeno\\_disuelto.pdf](http://www2.vernier.com/sample_labs/CMV-41-oxigeno_disuelto.pdf)

# ANEXOS

## ANEXO 1

### Estadísticas de pollos de engorde por región según variables productivas pollos de engorde vivos por región (saca en unidades)

Región	SACA (MILES DE UNIDADES)										
	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	Part % 2021
<b>Nacional</b>	<b>394 346,57</b>	<b>435 504,25</b>	<b>475 933,22</b>	<b>504 577,63</b>	<b>536 349,06</b>	<b>575 153,21</b>	<b>593 748,33</b>	<b>620 722,75</b>	<b>606 740,74</b>	<b>647 737,37</b>	<b>100,00</b>
Amazonas	269,89	310,76	305,93	310,86	276,92	326,63	308,70	294,85	13,08	565,50	0,08727
Ancash	10 033,28	11 008,86	10 220,07	12 573,70	13 776,17	14 802,56	14 882,06	13 774,88	13 705,25	13 877,78	214,158
Apurímac	326,95	326,24	331,94	337,19	375,42	349,68	356,94	369,44	25,35	12,92	0,00199
Arequipa	33 523,04	36 888,50	39 820,97	38 768,95	44 423,75	50 849,13	57 893,29	61 244,50	62 313,86	65 844,11	1,016,090
Ayacucho	419,73	420,27	425,41	424,48	449,80	434,42	471,73	440,27	4,01	2,88	0,00044
Cajamarca	1 264,31	1 268,02	1 275,87	1 415,39	1 455,52	1 643,65	1 405,95	1 356,20	419,74	372,59	0,05750
Cusco	1 211,19	947,74	941,80	1 044,93	1 505,71	1 381,04	1 369,03	1 684,59	1 393,76	1 259,84	0,19442
Huánuco	516,24	520,96	522,52	497,97	523,31	691,74	851,14	661,55	245,51	231,07	0,03566
Ica	15 077,05	16 897,56	16 261,42	17 184,84	19 986,76	24 660,27	29 664,57	33 583,15	24 855,19	25 132,44	387,838
Junín	715,26	765,85	3 853,96	4 327,64	3 568,51	3 961,20	4 271,23	4 281,49	4 560,31	8 067,21	124,491
La Libertad	75 265,73	79 000,84	89 146,98	98 500,57	104 717,40	111 207,89	119 117,11	116 738,36	118 916,25	120 164,92	1,854,356
Lambayeque	1 394,24	1 540,17	1 632,01	2 265,47	3 248,11	2 619,41	2 974,11	8 131,69	7 783,36	7 854,92	121,215
Lima	221 965,88	253 662,78	273 419,93	286 946,64	298 343,38	312 563,04	304 499,81	268 496,71	261 104,47	298 047,39	4,599,395
Lima Metropolitana								51 791,72	49 807,14	49 253,72	760,071
Callao								347,80			
Loreto	6 436,26	6 761,95	9 906,90	10 359,89	9 228,26	10 459,98	10 464,27	10 348,44	11 038,20	10 477,00	161,679
Madre de Dios	919,97	1 061,95	1 432,35	1 437,37	1 666,76	2 278,80	2 691,40	2 712,40	2 866,04	3 168,94	0,48902
Moquegua	79,91	99,13	149,79	89,71	67,30	81,56	87,78	122,58	0,00	0,96	0,00015
Pasco	176,47	170,46	126,64	112,34	375,82	271,51	453,32	411,54	411,94	379,17	0,05851
Piura	5 694,50	5 992,63	6 495,17	7 126,88	8 483,17	10 569,44	12 261,14	11 227,27	12 877,11	12 917,80	199,344
Puno	1 068,06	1 070,22	1 074,64	1 082,86	1 106,31	1 094,35	1 107,85	1 135,81	4,46	14,11	0,00218
San Martín	7 595,51	8 376,27	9 659,69	9 929,71	12 131,67	13 440,99	13 487,92	15 898,53	15 257,31	15 742,88	242,940
Tacna	4 724,43	3 230,51	3 684,63	4 765,92	4 800,43	4 258,97	6 952,37	7 626,60	10 952,41	9 751,48	150,482
Tumbes	53,91	59,41	60,12	71,45	71,93	103,91	79,50	66,03	32,08	1,73	0,00027
Ucayali	5 614,78	5 123,18	5 184,46	5 002,85	5 766,66	7 103,04	8 097,12	7 976,35	8 153,94	4 596,00	0,70924

**Fuente:** Direcciones Regionales Agrarias-Dirección de Información Agraria. Elaboración: Ministerio de Agricultura -OEEE - Unidad de Estadística (2021).



### Pollos de engorde en TM por región.

Región	PRODUCCIÓN (TONELADAS)										
	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	Part % 2021
<b>Nacional</b>	<b>769 849,58</b>	<b>876 573,25</b>	<b>963 805,87</b>	<b>1 019 331,52</b>	<b>1 084 208,40</b>	<b>1 170 856,32</b>	<b>1 202 000,81</b>	<b>1 605 865,65</b>	<b>1 620 916,62</b>	<b>1 713 302,08</b>	<b>100,00</b>
Amazonas	430,30	511,59	509,96	517,84	448,23	553,83	502,47	564,68	34,86	1 460,77	0,0852
Ancash	18 513,17	21 051,28	20 756,19	25 540,21	28 128,42	30 786,31	31 251,17	35 436,47	36 629,72	37 278,59	21,749
Apurímac	484,41	482,84	532,80	503,81	593,48	525,96	530,64	688,86	66,82	34,08	0,0020
Arequipa	62 215,22	70 799,80	74 788,75	72 990,04	84 747,55	100 648,05	111 195,99	157 617,28	166 493,22	173 278,34	101,095
Ayacucho	619,97	620,32	629,82	626,54	679,97	649,62	725,25	800,87	10,75	7,39	0,0004
Cajamarca	2 090,49	2 107,79	2 147,51	2 422,76	2 530,69	2 925,69	2 418,36	2 787,65	1 124,06	982,96	0,0573
Cusco	2 041,77	1 571,16	1 589,66	1 809,23	2 759,30	2 529,83	2 494,71	3 877,26	3 724,90	3 290,50	0,1920
Huánuco	892,63	903,47	910,85	859,43	921,00	1 279,61	1 603,54	1 470,76	655,88	592,78	0,0346
Ica	29 254,59	33 886,61	31 521,77	33 001,23	38 849,42	48 234,14	58 101,77	83 309,02	66 420,30	65 859,38	38,424
Junín	1 189,77	1 282,36	7 128,37	7 980,25	6 672,46	7 964,47	8 829,74	10 664,08	12 173,60	21 181,92	12,358
La Libertad	150 133,78	160 911,45	180 460,99	201 023,79	210 328,16	221 651,16	226 229,97	300 636,35	317 617,56	313 357,45	182,821
Lambayeque	2 704,72	3 155,52	3 428,45	5 106,00	7 221,74	5 193,47	5 826,02	20 478,21	20 825,27	22 007,65	12,840
Lima	439 935,66	518 734,52	563 096,88	586 823,54	612 436,42	646 199,51	637 737,00	697 545,62	702 326,76	788 969,64	460,305
Lima Metropolitana								143 701,95	128 310,43	136 219,50	79,474
Callao								773,30			
Loreto	11 876,57	12 907,57	20 243,80	20 942,78	18 599,16	21 557,38	21 678,72	26 308,44	29 482,08	27 368,54	15,968
Madre de Dios	1 711,33	2 054,30	2 912,71	2 902,70	3 381,41	4 707,48	5 556,11	6 887,61	7 655,00	8 302,02	0,4844
Moquegua	136,31	168,41	241,08	152,42	119,52	142,67	149,97	251,69	0,00	2,51	0,0001
Pasco	286,70	280,06	196,96	167,48	714,29	499,59	874,69	973,99	1 102,36	986,06	0,0575
Piura	10 480,65	11 407,31	13 162,40	14 383,03	17 242,21	21 831,47	25 461,82	28 530,29	34 416,55	33 793,54	19,716
Puno	1 664,92	1 667,48	1 674,29	1 685,94	1 733,99	1 706,75	1 730,20	2 234,17	11,78	37,31	0,0022
San Martín	14 004,35	16 005,40	19 627,75	20 006,97	24 548,35	27 652,85	27 898,48	40 307,06	40 762,43	41 192,54	24,033
Tacna	8 739,43	6 167,99	7 535,56	9 638,82	9 685,46	8 711,77	14 283,91	19 562,29	29 251,53	25 389,57	14,813
Tumbes	94,49	105,78	109,01	132,36	149,10	226,54	168,52	169,56	86,59	4,51	0,0003
Ucayali	10 348,35	9 790,23	10 600,29	10 114,36	11 718,08	14 678,18	16 751,76	20 288,19	21 734,18	11 704,52	0,6829

Fuente: Direcciones Regionales Agrarias-Dirección de Información Agraria. Elaboración: Ministerio de Agricultura -OEEE - Unidad de Estadística (2021).

### Rendimiento (kg/animal) por región.

Región	Rendimiento ( kg/ animal)									
	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
<b>Nacional</b>	<b>1,76</b>	<b>1,80</b>	<b>1,85</b>	<b>1,85</b>	<b>1,89</b>	<b>1,91</b>	<b>1,90</b>	<b>2,37</b>	<b>2,67</b>	<b>2,63</b>
Amazonas	1,59	1,65	1,67	1,67	1,62	1,70	1,63	1,92	2,67	2,58
Ancash	1,85	1,91	2,03	2,03	2,04	2,08	2,10	2,57	2,67	2,69
Apurímac	1,48	1,48	1,61	1,49	1,58	1,50	1,49	1,86	2,64	2,64
Arequipa	1,86	1,92	1,88	1,88	1,91	1,98	1,92	2,57	2,67	2,63
Ayacucho	1,48	1,48	1,48	1,48	1,51	1,50	1,54	1,82	2,68	2,57
Cajamarca	1,65	1,66	1,68	1,71	1,74	1,78	1,72	2,06	2,68	2,64
Cusco	1,69	1,66	1,69	1,73	1,83	1,83	1,82	2,30	2,67	2,61
Huánuco	1,73	1,73	1,74	1,73	1,76	1,85	1,88	2,22	2,67	2,57
Ica	1,94	2,01	1,94	1,92	1,94	1,96	1,96	2,48	2,67	2,62
Junín	1,66	1,67	1,85	1,84	1,87	2,01	2,07	2,49	2,67	2,63
La Libertad	1,99	2,04	2,02	2,04	2,01	1,99	1,90	2,58	2,67	2,61
Lambayeque	1,94	2,05	2,10	2,25	2,22	1,98	1,96	2,52	2,68	2,80
Lima	1,98	2,04	2,06	2,05	2,05	2,07	2,09	2,60	2,69	2,65
Lima Metropolitana								2,77	2,58	2,77
Callao								2,22		
Loreto	1,85	1,91	2,04	2,02	2,02	2,06	2,07	2,54	2,67	2,61
Madre de Dios	1,86	1,93	2,03	2,02	2,03	2,07	2,06	2,54	2,67	2,62
Moquegua	1,71	1,70	1,61	1,70	1,78	1,75	1,71	2,05	-	2,61
Pasco	1,62	1,64	1,56	1,49	1,90	1,84	1,93	2,37	2,68	2,60
Piura	1,84	1,90	2,03	2,02	2,03	2,07	2,08	2,54	2,67	2,62
Puno	1,56	1,56	1,56	1,56	1,57	1,56	1,56	1,97	2,64	2,64
San Martín	1,84	1,91	2,03	2,01	2,02	2,06	2,07	2,54	2,67	2,62
Tacna	1,85	1,91	2,05	2,02	2,02	2,05	2,05	2,57	2,67	2,60
Tumbes	1,75	1,78	1,81	1,85	2,07	2,18	2,12	2,57	2,70	2,61
Ucayali	1,84	1,91	2,04	2,02	2,03	2,07	2,07	2,54	2,67	2,55

**Fuente:** Direcciones Regionales Agrarias-Dirección de Información Agraria. Elaboración: Ministerio de Agricultura -OEEE - Unidad de Estadística (2021).

### Resumen histórico de pollos de engorde a nivel nacional.

AÑOS	SACA (UNIDADES)	PRODUCCIÓN TM	RENDIMIENTO KG/ANIMAL	% CRECIMIENTO
2012	394 346 574,50	769 849,58	1,76	
2013	435 504 249,58	876 573,25	1,80	10,44%
2014	475 933 216,21	963 805,87	1,85	9,28%
2015	504 577 627,88	1 019 331,52	1,85	6,02%
2016	536 349 059,38	1 084 208,40	1,89	6,30%
2017	575 153 212,37	1 170 856,32	1,91	7,23%
2018	593 748 327,40	1 202 000,81	1,90	3,23%
2019	620 722 746,51	1 605 865,65	2,37	4,54%
2020	606 740 742,54	1 620 916,62	2,67	-2,25%
2021	647 737 366,60	1 713 302,08	2,63	6,76%
TASA DE CRECIMIENTO PROMEDIO				<b>5,73%</b>
TASA DISCRETA DE CRECIMIENTO				<b>5,14%</b>

### Resumen histórico anual de aves región Ayacucho.

AÑOS	SACA (UNIDADES)	PRODUCCIÓN TM	RENDIMIENTO KG/ANIMAL	% CRECIMIENTO
2012	419 725,44	619,97	1,48	1,35%
2013	420 270,63	620,32	1,48	0,13%
2014	425 411,98	629,82	1,48	1,22%
2015	424 483,84	626,54	1,48	-0,22%
2016	449 798,06	679,97	1,51	5,96%
2017	434 420,29	649,62	1,50	-3,42%
2018	471 726,02	725,25	1,54	8,59%
2019	440 268,14	800,87	1,82	-6,67%
2020	443 789,39	1 188,78	2,68	0,80%
2021	469 209,02	1 204,14	2,57	5,73%
<b>TASA DE CRECIMIENTO PROMEDIO</b>				<b>1,35%</b>

## ANEXO 2

**NORMA TÉCNICA PERUANA (NTP 201.007-1999 (revisada 2019)). Carne y productos cárnicos. Embutidos. Definiciones, clasificación y requisitos.**

---

**NORMA TÉCNICA  
PERUANA**

**NTP 201.007  
1999 (revisada el 2019)**

---

Dirección de Normalización - INACAL  
Calle Las Canelas 817, San Isidro (Lima 27)

Lima, Perú

**CARNE Y PRODUCTOS CÁRNICOS. Embutidos.  
Definiciones, clasificación y requisitos**

MEAT AND MEAT PRODUCTS. Cold cuts. Definitions, classification and requirements

2019-07-22  
2ª Edición

R.D. N° 013-2019-INACAL/DN. Publicada el 2019-08-05

Precio basado en 09 páginas

I.C.S.: 67.120.10

ESTA NORMA ES RECOMENDABLE

Descriptores: Carne, productos cárnicos, embutido, definición, clasificación y requisito

© INACAL 2019

© INACAL 2019

Todos los derechos son reservados. A menos que se especifique lo contrario, ninguna parte de esta publicación podrá ser reproducida o utilizada por cualquier medio, electrónico o mecánico, incluyendo fotocopia o publicándolo en el internet o intranet, sin permiso por escrito del INACAL.

INACAL

Calle Las Camelias 817, San Isidro  
Lima - Perú  
Tel: +51 1 640-8820  
[publicaciones@inacal.gob.pe](mailto:publicaciones@inacal.gob.pe)  
[www.inacal.gob.pe](http://www.inacal.gob.pe)

## ÍNDICE

	página
ÍNDICE	ii
PRÓLOGO (de revisión 2019)	iii
PREFACIO	vi
1 Objeto	1
2 Referencias normativas	1
3 Campo de aplicación	2
4 Definiciones	2
5 Clasificación	4
6 Condiciones generales	5
7 Requisitos	5
8 Métodos de ensayo	7
9 Rotulado y contenido neto	7
10 Empaque y embalaje	8
11 Almacenamiento y transporte	8
12 Antecedentes	8

## PRÓLOGO (de revisión 2019)

A.1 La Norma Técnica Peruana (NTP) NTP 201.007:1999 CARNE Y PRODUCTOS CARNICOS. Embutidos. Definiciones, clasificación y requisitos, 2ª Edición, se encuentra incluida en el Programa de Actualización de Normas Técnicas Peruanas.

A.2 La NTP referida, aprobada mediante resolución N° 0061-1999-INDECOPI-CRT, fue revisada por el Comité Técnico de Normalización (CTN) de Carne y productos cárnicos, y puesta a consulta pública por un período de 30 días calendario. No recibió observaciones por parte de los representantes de los sectores involucrados: producción, consumo y técnico.

A.3 El CTN de Carne y productos cárnicos, recomendó mantener la vigencia de la NTP y la Dirección de Normalización (DN), procedió a mantener su vigencia, previa revisión final, aprobando la versión revisada, el 22 de julio de 2019.

NOTA: Cabe resaltar que la revisión de la presente NTP se ha realizado con el objetivo de determinar su vigencia, más no su actualización.

A.4 Los métodos de ensayo y de muestreo cambian periódicamente con el avance de la técnica. Por lo cual, recomendamos consultar en el Centro de Información y Documentación del INACAL, la vigencia de los métodos de ensayo y de muestreo citados en esta NTP.

A.5 La presente Norma Técnica Peruana reemplaza a la NTP 201.007:1999 CARNE Y PRODUCTOS CARNICOS. Embutidos. Definiciones, clasificación y requisitos, 2ª Edición.

**B. INSTITUCIONES MIEMBROS DEL CTN DE CARNE Y PRODUCTOS CÁRNICOS – SC DE CARNES**

Secretaría Comité de Fabricantes de Embutidos de la Sociedad Nacional de Industrias

Secretario Roberto Koga Yamamoto

**ENTIDAD REPRESENTANTES**

Asociación Peruana de Porcicultores Ana María Trelles

Cencosud Perú S. A. Enrique Ameghino Andaluz

Cerper S. A. Gloria Reyes Robles

Certificaciones Alimentarias Hidrobiológicas y Medioambientales S.A.C. Alejandro Mendiola Chavez

Esmeralda Corp. S.A.C. María Luisa Flores  
Gonzalo Villanueva Tejada

Grupo Santa Elena Gloria Acuña Tarazona

Ministerio de Agricultura - Dirección General de Ganadería Carlos Yusa Talavera

Redondos S.A. Isabel Romero

San Fernando S.A. Wilfredo Reynaga Rivas

SENASA Jorge Pastor Miranda

Sigma Alimentos Luis Salazar Steiger

SGS del Perú S.A.C. Jose Alvarado Larrea  
Bertha Sulca Oscurima

Supermercados Peruanos S.A. Karin Gutierrez Sanabria

TechnoFoodService S.A.C. Raul Vidarte Vargas



Yugofrio S.A.C.

Consultora

Jelica Nestorovic Camacho

Sayira Sato Ramos

PROHIBIDA SU REPRODUCCION TOTAL O PARCIAL

## PREFACIO

### A. RESEÑA HISTÓRICA

A.1 La presente Norma Técnica Peruana fue elaborada por el Comité Técnico de Normalización Permanente de Carne y Productos Cárnicos, mediante el Sistema 4 de revisión utilizando el Sistema 2 u Ordinario, durante los meses de enero de 1997 a noviembre de 1998, utilizó como antecedentes normas técnicas nacionales y el Codex Alimentarius. Volumen 1 A: Requisitos Generales.1995 y el Codex Alimentarius. Volumen 10: Carne y Productos Cárnicos.1994.

A.2 El Comité Técnico de Normalización de Carne y Productos Cárnicos presentó a la Comisión de Reglamentos Técnicos y Comerciales -CRT, con fecha 1999-04-19, el PNTP 201.007: 1999, para su revisión y aprobación, siendo sometida a etapa de Discusión Pública el 99-09-29. No habiéndose presentado ninguna observación, fue oficializado como Norma Técnica Peruana NTP 201.007:1999 CARNE Y PRODUCTOS CARNICOS. Embutidos. Definiciones, clasificación y requisitos, 2ª Edición el 26 de enero del 2000.

A.3 La NTP 201.007: 1999 reemplaza a la NTP 201.007: 1979. Esta Norma Técnica Peruana presenta cambios editoriales referidos principalmente a terminología empleada propia del idioma español y ha sido estructurada de acuerdo a las Guías Peruanas GP 001:1995 y GP 002:1995.

### B. INSTITUCIONES QUE PARTICIPARON EN LA ELABORACIÓN DE LA NORMA TÉCNICA PERUANA

Secretaría	Comité de Fabricantes de Embutidos de la Sociedad Nacional de Industrias.
Presidente	Jorge Goycochea
Secretario	Luis Salazar

<b>ENTIDAD</b>	<b>REPRESENTANTE</b>
ASOC. PERUANA DE PORCICULTORES	Ana María Trelles
CAMAL DE BENEFICIO DE AVES SANTA INES	Genaro Chaparro
CAMAL PARTICULAR DE ABASTOS SAN FRANCISCO	Juan Razzeto
CAMAL SANTA CLARA	Dante Razzeto
COMERCIAL AVÍCOLA SAN JOSÉ	Rodolfo A. Gutiérrez Rosa M. Cerna
COMITÉ DE FABRICANTES DE EMBUTIDOS DE LA SOCIEDAD NACIONAL DE INDUSTRIAS	Luis Salazar Steiger
DISIBSA / EMBUTIDOS LA SEGOVIANA	Jorge Goycochea
EMBUTIDOS MILANO	Alfonso Medrano
FBCA. DE EMBUTIDOS WALTER BRAEDT	Walter Braedt
INASSA	Gloria Reyes Santana L. León
INDECOPI / COMISION DE PROTECCION AL CONSUMIDOR	Rosa Alvarez
INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACION AGRARIA / INIA	Lilia Chauca Juan Muscari
LAIVE	Oscar Linares Walter Brito
LA MOLINA CALIDAD TOTAL	Delma Yaya Cecilia Hinostroza
MINISTERIO DE AGRICULTURA / SENASA	Emiliana Jiménez
MINISTERIO DE INDUSTRIA DIRECCION DE NORMATIVIDAD	Manuel Alvarez
MINISTERIO DE SALUD / DIGESA	Nelson Medrano

PRODUCTOS ALIMENTICIOS CATALANES	Enrique Gavidia
PRODUCTOS ALIMENTICIOS TI-CAY	Alfonso J. Wong
PRODUCTOS RAZZETO Y NESTOROVIC	Humberto Razzeto
SALCHICHERIA ALEMANA	Benno Wilde Franz Wilde
SAN FERNANDO	Violeta Cruzado
SGS DEL PERU	Bertha Sulca Eladio Muñoz
SOCIEDAD DE ASESORAMIENTO TECNICO /SAT	Elba Matta Clotilde Huapaya
SUPEMSA / EMBUTIDOS OTTO KUNZ	Luis Salazar Steiger
SUPERMERCADOS SANTA ISABEL	Elizabeth Romero
UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA FACULTAD DE IND. ALIMENTARIAS	Carlos Elías Bettit Salvá
YUGOFRJO	Dragui Nestorovic

—oooOooo—

## CARNE Y PRODUCTOS CÁRNICOS. Embutidos. Definiciones, clasificación y requisitos

### 1 Objeto

Esta Norma Técnica Peruana establece las definiciones, clasificación y requisitos que deben reunir los embutidos.

Esta de Norma no comprende a los embutidos elaborados con productos hidrobiológicos.

### 2 Referencias normativas

Las siguientes normas contienen disposiciones que al ser citadas en este texto, constituyen requisitos de esta Norma Técnica Peruana. Las ediciones indicadas estaban en vigencia en el momento de esta publicación. Como toda norma está sujeta a revisión, se recomienda a aquellos que realicen acuerdos en base a ellas, que analicen la conveniencia de usar las ediciones recientes de las normas citadas seguidamente. El Organismo Peruano de Normalización posee la información de las Normas Técnicas Peruanas en vigencia en todo momento.

#### 2.1 Normas Técnicas Peruanas

NTP 201.019:1999	CARNE Y PRODUCTOS CÁRNICOS. Prácticas de higiene de los productos cárnicos elaborados. Requisitos.
------------------	--

#### 2.2 Norma Técnica Internacional

CODEX ALIMENTARIUS	REQUISITOS GENERALES. Vol. 1 A : 1995
--------------------	--

### 2.3 Otras Normas

NMP 001:1995 <sup>1</sup>	PRODUCTOS ENVASADOS. Rotulado
NMP 002:1995 <sup>2</sup>	PRODUCTOS ENVASADOS. Contenido neto

## 3 Campo de aplicación

Esta Norma Técnica Peruana se aplica a los productos Cárnicos y sus derivados.

## 4 Definiciones

Para los propósitos de esta Norma Técnica Peruana se aplican las siguientes definiciones:

### 4.1

#### **aditivo alimentario**

cualquier sustancia que normalmente no se consume como alimento ni se usa como ingrediente característico del mismo, tenga o no valor nutritivo, y cuya adición intencionada al alimento con un fin tecnológico (incluso organoléptico) en la fabricación, elaboración, preparación, tratamiento, envasado, empaclado, transporte o conservación de éste, resulta o es de prever que resulte (directa o indirectamente) en que él o sus derivados pasen a ser un componente de tales alimentos o afecten a las características de éstos. El término no comprende los "contaminantes" ni las sustancias añadidas al alimento para preservar o aumentar sus cualidades nutricionales. (véase, Codex Alimentarius Vol. IA)

### 4.2

#### **ahumado**

proceso, que consiste en la exposición de las carnes o de los embutidos a la acción del

---

<sup>1</sup> Esta Norma Metrología Peruana NMP 001:1995 fue dejada sin efecto. La versión vigente a la fecha es la NMP 001:2014

<sup>2</sup> Esta Norma Metrología Peruana NMP 002:1995 fue dejada sin efecto. La versión vigente a la fecha es la NMP 002:2018

humo, con la finalidad de proporcionarle sabor, color y aroma característicos

#### 4.3

##### **animales de abasto**

aquellos animales domésticos y domesticados que se crían para destinarlos al consumo humano (bovino, porcino, ovino, aves, entre otros)

#### 4.4

##### **carne**

parte muscular comestible que proviene de animales de abasto

#### 4.5

##### **cocido**

proceso dentro de la elaboración de algunos embutidos, que consiste en someter a los productos a un tratamiento térmico en el cual la temperatura promedio es mayor a los 85 °C en el medio de cocción

#### 4.6

##### **curado**

proceso que consiste en someter a las carnes a la acción de una mezcla de sales (nitratos y nitritos) en condiciones especiales de tiempo y temperatura con la finalidad de fijar el color de la carne, mejorar el sabor y aroma y permitir una mayor conservación

#### 4.7

##### **embutidos**

productos elaborados a partir de carne y grasa, con o sin otros productos o subproductos animales aptos para el consumo humano, adicionando o no aditivos alimentarios, especias y agregados de origen vegetal; a los cuales se les embute o no en tripas naturales o artificiales

#### 4.8

##### **escaldado**

proceso dentro de la elaboración de algunos embutidos, que consiste en someter a los productos a un tratamiento térmico donde las temperaturas en promedio son de 85 °C como máximo en el medio de escaldado, para alcanzar una temperatura interna del producto de 65 °C como mínimo; por un determinado tiempo

#### 4.9

##### **especialidades cárnicas**

diversos productos procesados, crudos o cocidos, ahumados o no, los cuales no pertenecen al grupo de los embutidos, posee características organolépticas específicas, de variada forma y presentación. Entre ellos tenemos los siguientes productos: tocinos, carnes adobadas, marinados, enrollados, hamburguesas, milanesas, supremas, entre otros

#### 4.10

##### **especias y condimentos**

sustancias, generalmente de origen vegetal, que se utilizan enteras o en polvo y que provienen de plantas enteras (hierbas) o partes de ellas (flores, hojas, frutos, tallos o raíces), se agregan a los alimentos con la finalidad de mejorar las características organolépticas (sabor, color o aroma)

#### 4.11

##### **ligante**

aquellas sustancias que añadidas a las masas son capaces de influenciar en la homogeneización de los componentes, ya sea de productos escaldados y cocidos, pastas para untar o productos secos madurados

## 5 Clasificación

Los Embutidos de acuerdo a si reciben o no tratamiento térmico, se clasifican en:

### 5.1 Sin tratamiento térmico

**embutidos crudos:** Aquellos que en su procesamiento utilizan materias primas crudas, curadas o no y que no requieren de tratamiento térmico. El ahumado no está considerado dentro del proceso de tratamiento térmico, por lo tanto los embutidos crudos pueden ser ahumados o no.



## 5.2 Con tratamiento térmico

### 5.2.1 Antes de embutir o enmoldar

Aquellos embutidos que antes de embutir o enmoldar reciben un tratamiento térmico de escaldado y/o cocido.

### 5.2.2 Después de embutir o enmoldar

Aquellos embutidos que después de embutir o enmoldar reciben un tratamiento térmico de escaldado y/o cocido.

A su vez dentro de cada uno de estos grupos, los diferentes tipos de Embutidos, pueden clasificarse de acuerdo a su composición química en Extrafino, Fino, Extra y Económico.

## 6 Condiciones generales

Los embutidos deberán ser preparados a partir de carne que proceda de animales de abasto que hayan sido sometidos a inspección veterinaria ante mortem y post mortem, así mismo todos los demás ingredientes y aditivos (véase, Codex Alimentarius Vol. 1A) deberán cumplir con los requisitos de calidad establecidos en las disposiciones vigentes.

Su elaboración y comercialización, deben estar garantizados por el cumplimiento de las disposiciones vigentes y del Código de Buenas Prácticas para Carne y Productos Cárnicos (véase NTP 201.019) de tal manera que se asegure su calidad.

## 7 Requisitos

Los embutidos deben cumplir con los siguientes requisitos: organolépticos, químicos y microbiológicos.

## 7.1 Organolépticos

7.1.1 **Aspecto:** La forma y el tamaño deben corresponder a las características propias del producto, las cuales deben estar establecidas en su Norma específica, en cualquier caso siempre deberán estar exentos de materias extrañas.

7.1.2 **Sabor:** Característicos del producto y exentos de cualquier sabor extraño. No deberán estar rancios en ningún caso.

7.1.3 **Olor:** Característico del producto y exentos de cualquier olor extraño. No deberán presentar olores ácidos.

7.1.4 **Color:** Característico del producto y exentos de cualquier coloración extraña.

7.1.5 **Textura:** Característica del producto, conforme se indique en su Norma específica.

## 7.2 Composición

Los embutidos deben cumplir con los requisitos de composición establecidos para cada tipo de producto, dispuestos en las Normas Técnicas Peruanas respectivas.

## 7.3 Microbiológicos

Los embutidos que no estén comprendidos dentro de una norma específica deben cumplir como mínimo con los siguientes límites microbiológicos.

7.3.1 **Recuento de aerobios mesófilos:** menor a  $10^6$  NMP/g<sup>1)</sup>

---

<sup>1)</sup> Número Más Probable por gramo

7.3.2 Numeración de *Escherichia coli*: menor a  $10^2$  NMP/g<sup>1)</sup>

7.3.3 Numeración de *Staphylococcus aureus*: menor a  $10^2$  NMP/g<sup>1)</sup>

7.3.4 Recuento de *Clostridium parfringens*: menor a  $10^2$  ufc/g<sup>2)</sup>

7.3.5 Detección de *Salmonella*: ausencia en 25 g.

## 8 Métodos de ensayo

Los métodos de ensayo para el análisis físico, químico o microbiológico, se efectuarán conforme a lo especificado en las Normas Técnicas Peruanas pertinentes sobre el tema.

## 9 Rotulado y contenido neto

### 9.1 Rotulado

En el caso de productos envasados, se debe cumplir con lo especificado en la NMP 001.

### 9.2 Contenido neto

En el caso de productos envasados, se debe cumplir con lo especificado en la NMP 002.

---

<sup>1)</sup> unidades formadoras de colonia por gramo

**10 Empaque y embalaje**

**10.1 Empaque y Embalaje**

El empaque y el embalaje deben ser de materiales adecuados e inocuos.

**11 Almacenamiento y transporte**

**11.1 Almacenamiento**

Los embutidos deben ser almacenados en cámaras de refrigeración a una temperatura entre los 4 °C a 6 °C , en estantes convenientemente distribuidos y en condiciones que excluyan la contaminación y/o proliferación de microorganismos, con la finalidad de asegurar las condiciones más óptimas de conservación.

**11.2 Transporte**

Los embutidos deben ser transportados en unidades isotérmicas o refrigeradas, a fin de mantener una temperatura menor de 8 °C a su llegada al punto de comercialización.

**12 Antecedentes**

12.1	NTP 201.007:1979	EMBUTIDOS. Definiciones, clasificación y requisitos
12.5	NCh 2364.Of96	JAMÓN. Requisitos
12.6	NCh 2366.Of96	FLAMBRE DE JAMÓN. Requisitos

12.7	NCh 1899:1981	SALCHICHAS. Requisitos
12.4	NTC 132596	INDUSTRIAS ALIMENTARIAS. Productos Cárnicos Procesados (no enlatados).
12.2	CODEX ALIMENTARIUS:1995	REQUISITOS GENERALES Volumen IA
12.3	CODEX ALIMENTARIUS:1994	CARNE Y PRODUCTOS CÁRNICOS. Volumen 10
12.8	COGUANOR NGO 34 131: 1982	CARNE Y PRODUCTOS CÁRNICOS. Salchichas a granel y salchichas enlatadas.
12.9	COGUANOR NGO 34 130: 1994	CARNE Y PRODUCTOS CÁRNICOS. Embutidos ahumados y/o cocidos. Especificaciones.
12.10	COVENIN 2126:1996	CHORIZO COCIDO.

## ANEXO 3

### NORMA TÉCNICA PERUANA (NTP 201.054.2 001)

#### CARNES Y PRODUCTOS CÁRNICOS. Aves para consumo. Definiciones, requisitos y clasificación de las carcasas y carnes de pollos, gallinas, gallos, pavos, patos y gansos)

Dentro de la elaboración de esta norma, participaron varias instituciones dentro de ellas está la Asociación Peruana de Avicultura (APA), representado por Percy Separovich.

#### REFERENCIAS NORMATIVAS:

##### NORMAS TÉCNICAS PERUANAS:

**NTP 201.053:2001** : **CARNES Y PRODUCTOS CÁRNICOS. Aves para consumo. Prácticas de Higiene para carne de aves. Requisitos**

##### NORMA METROLÓGICA PERUANA:

**NMP 001:1995** : **PRODUCTOS ENVASADOS. Rotulados**

#### 1. DEFINICIONES:

- ✓ **Aves para consumo:** Todas las aves domésticas (pollos, gallos, gallinas, pavos, patos y gansos)
- ✓ **Pollo:** Ave de especie *Gallus domesticus*, que no ha llegado al estado adulto y que es destinado para el consumo humano.
- ✓ **Pollos tipo “Parrillero o brasa”:** Pollos destinados para engorde, criados hasta una masa viva mínima de 1,2 Kg. Pueden ser destinados a pollerías, restaurantes, etc.
- ✓ **Pollos tipo “carne”:** Pollos destinados para engorde, criados hasta una masa viva promedio de 1,8 Kg. Son destinados para el consumo directo y para procesos.
- ✓ **Ave en pie:** Es el animal vivo.
- ✓ **Ave beneficiada:** Ave sacrificada, desangrada, desplumada, eviscerada, enfriada y clasificada.
- ✓ **Degüello o sacrificio:** Acción que consiste en seccionar las venas yugulares y/o las arterias carótidas del ave para su sacrificio. Está operación puede realizarse manual o mecánicamente.
- ✓ **Desangrado:** Procedimiento que tiene por objeto la evacuación de la sangre en el animal, luego del degüello o sacrificio.
- ✓ **Escaldado:** Es la inmersión del ave en el agua a una temperatura entre 50°C y 65°C durante un período de tiempo establecido para cada especie, para facilitar el desplumado.
- ✓ **Desplumado:** Procedimiento que tiene por objeto la extracción de las plumas del ave, luego del degüello, desangrado y escaldado. Está operación puede realizarse manual o mecánicamente.
- ✓ **Evisceración:** Extracción de los órganos digestivos, circulatorios, respiratorios, reproductores del ave beneficiada.
- ✓ **Apéndices:** Conjunto de cabeza, cuello o pescuezo y patas.
- ✓ **Despojos:** Conjunto de intestinos, pulmones, riñones, bazo, ovarios, testículos y residuos provenientes del beneficio y corte.
- ✓ **Inspección sanitaria:** Examen del estado sanitario del ave y de las instalaciones donde se realiza el beneficio, efectuado por personal competente.
- ✓ **Terminado:** Operación de limpieza y lavado final de la carcasa después de la evisceración y inspección sanitaria de las aves.
- ✓ **Empacado:** Acondicionamiento de la carcasa, menudencias y/o apéndices en envases flexibles de material impermeable.

#### 2. IDENTIFICACIÓN DE CORTES COMERCIALES Y MENUENCIAS:

##### a. Cortes comerciales:

- ✓ **Alas:** comprenderá toda la extensión de esta extremidad, desde la articulación escápulo-humeral; así como los tejidos blandos que lo rodean.
- ✓ **Pierna y muslo:** comprenderá las extremidades inferiores, extendiéndose desde la articulación coxo-femoral hasta la articulación tibio-metatarsiana; así como los tejidos que los rodean.

- ✓ **Pechuga:** comprenderá las clavículas y esternón en toda su extensión, hasta su unión con las costillas; así como los tejidos blandos que lo rodean.
- ✓ **Espinazo o espalda:** comprenderá las vértebras dorsales y las costillas, las vértebras lumbares, sacras y coccígeas; así como los tejidos blandos que los rodean.
- ✓ **Filete pejerrey;** son los músculos pectorales, que se encuentran adheridos a cada lado del esternón (hueso de la pechuga) y que puede comprender sus respectivos tendones.

**b. Menudencias y apéndices:**

Denominadas también menudos, comprende vísceras tales como el hígado, corazón y molleja principalmente. Los apéndices comprenden cabeza, cuello y patas.

- ✓ El hígado debe estar sin la vesícula biliar.
- ✓ El corazón puede estar con o sin pericardio.
- ✓ La molleja puede estar con o sin grasa, debe estar sin membrana, ni contenido.
- ✓ La cabeza, comprenderá los huesos del cráneo y cara, así como los tejidos blandos que los rodean.
- ✓ El cuello o pescuezo, comprenderá las vértebras cervicales, así como los tejidos blandos que las rodean.
- ✓ Las patas, comprenderán los metatarsos y falanges, así como los tejidos blandos que los rodean.

**3. REQUISITOS:**

Las aves beneficiadas deberán cumplir con los siguientes requisitos:

**A. GENERALES**

- ✓ Las carcasas, cortes, menudencias, apéndices y despojos comestibles, deberán proceder de animales sanos, beneficiados bajo inspección veterinaria.
- ✓ Las carcasas, cortes, menudencias, apéndices y despojos comestibles cumplirán con la NTP 201.053.
- ✓ Las carcasas, cortes, menudencias, apéndices y despojos para consumo humano deberán proceder de centros de beneficio autorizados por la autoridad competente.

**CARACTERÍSTICAS FÍSICAS Y ORGANOLÉPTICAS:**

- ✓ Aspecto general: Deben presentar un buen terminado y ser aprobado mediante la inspección sanitaria.
- ✓ Color: Característico de acuerdo a la especie.
- ✓ Olor: Sui generis y exento de cualquier olor anormal.
- ✓ Consistencia: Firme y elástica al tacto, tanto el tejido muscular como la grasa.
- ✓ El hígado, la molleja y el corazón se podrán colocar dentro del pollo beneficiado.
- ✓ Los riñones se eliminarán del cuerpo del ave por considerarse órganos no comestibles.

**B. QUÍMICOS:**

- ✓ Las carcasas de ave, partes de ave y otros comestibles no deberán tener residuos de peróxido de hidrógeno, materias colorantes naturales o artificiales añadidas durante el beneficio, sustancias utilizadas para eliminar el color, antibióticos, conservadores, ablandadores o sustancias soporíferas que por su naturaleza atenten la salud del consumidor.
- ✓ El producto deberá cumplir los requisitos fijados por las Normas del Codex Alimentarius sobre Residuos de Plaguicidas y Aditivos Alimentarios.

**C. MICROBIOLÓGICOS (carne fresca y congelada):**

- ✓ Recuento de microorganismos aerobios mesófilos Menor a 106 ufc/g
- ✓ Detección de salmonella Ausencia en 25 g
- ✓ Recuento de Escherichia coli Menor a 102 ufc/g
- ✓ Numeración de bacterias psicrófilas Menor a 105 NMP/g
- ✓ Recuento de coliformes totales Menor a 102 ufc/g
- ✓ Numeración de Staphylococcus aureus Menor a 102 NMP/g

**4. DE LA TEMPERATURA Y PROCEDIMIENTOS DE ENFRIAMIENTO:**

Las temperaturas y procedimientos para el enfriamiento, congelación y almacenamiento de las carcasas, deberán satisfacer los parámetros tecnológicos de utilización que aseguren y preserven la calidad de la carcasa y de todas las porciones comestibles de la misma.

**A. DEL ENFRIAMIENTO:**

Después del proceso de beneficio y seccionado, no deberá hacer demora en el enfriamiento de la carcasa hasta lograr una temperatura interna entre 0°C y 4°C. Si el corte o seccionado se efectúa antes del enfriamiento, se realizará dentro de la hora del beneficio.

Inmediatamente después del corte, la temperatura a lograr debe ser entre 0°C y 4°C. Si el corte se efectúa después del enfriamiento no se deberá permitir que la temperatura interna de la carcasa y las partes exceda a 10°C. Las menudencias, luego de higienizarlas debidamente, deberán enfriarse a 4°C o menos en 2 horas, a partir del momento en que se separan del ave y mantenerse en refrigeración no más de de 3 días.

**B. DE LA REFRIGERACIÓN:**

La temperatura en la zona de almacenamiento en que se tienen las carcasas, partes de carcasa y otro material comestible se deberá mantener entre 0°C y 4°C. Las carcasas, partes de aves y otro material comestible de las aves se deberán almacenar de modo de evitar el deterioro y la multiplicación de microorganismos. Se deberá inspeccionar y despachar en estricta rotación y manteniendo las condiciones de limpieza e higiene que garanticen un buen estado sanitario de las cámaras.

**C. CONSERVACIÓN POR CONGELACIÓN:**

Las carcasas de aves, partes de aves y otro material comestible que están destinadas a la conservación por congelación se deberán enfriar lo antes posible. Luego de la congelación los productos deberán pasar a una cámara de almacenamiento a una temperatura inferior a -18°C.

**D. DEL TRANSPORTE:**

- ✓ Los vehículos y las jabas que se utilicen para el transporte de las aves vivas desde la zona de producción deben ser adecuados al fin perseguido, así como de materiales y diseño que permitan una limpieza total. Deberán limpiarse, desinfectarse y conservarse de modo que no constituyan una fuente de contaminación.
- ✓ Los vehículos destinados al transporte de carcasas, menudencias y apéndices de aves, deberán estar provistos de sistemas de refrigeración y ser isotérmicos de manera que asegure una temperatura menor o igual a 4°C. La carrocería deberá ser de materiales.
- ✓ El hielo que se utilice para la conservación deberá cumplir con lo especificado en la Norma Técnica Peruana correspondiente.

**E. ENVASE Y EMBALAJE (de las carcasas, cortes, menudencias y apéndices)**

- ✓ El envase y el embalaje deberán ser inocuos y no deberán comunicar olores y sabores extraños al producto.
- ✓ Los materiales de envoltura deberán ser limpios e higiénicos.
- ✓ El envase y el embalaje deberán ser impermeables resistentes y protegerán al producto.
- ✓ Al eliminar el envase, no deberán quedar residuos de este sobre la carne.

**F. ROTULADO:**

- ✓ En caso de estar envasada la carcasa o unidad de producto deberá cumplir con la NMP 001.
- ✓ En caso de no estar envasado, la carcasa o unidad de producto deberá estar convenientemente acondicionadas en bandejas que cumplan con lo especificado en la NTP 201.053.

**5. CLASIFICACIÓN DE LA CARCASA INDIVIDUAL O EN CORTE:**



La clasificación de la carcasa individual o en cortes se llevará a cabo en centros de beneficio autorizados y será efectuada una vez finalizada la inspección veterinaria.

Las carcasas se clasifican de acuerdo a sus características físicas en "clases" y serán usadas en las diferentes especies de la industria aviar.

✓ **CLASE A:**

**Conformación:** libre de defectos o deformidades que cambien la apariencia o el efecto de una adecuada distribución de carnes; pueden existir ligeras curvaturas o dentado en el hueso de la pechuga o en la espalda.

**Carnes:** Buena cobertura de carnes de acuerdo a la especie y al corte.

No deberán presentar exposición de carnes por cortes o rasgaduras mayores de 1 cm de diámetro.

**Desarticulaciones o roturas de huesos:**

- Libre de huesos rotos en ave entera o en partes
- La punta de las alas puede ser removidas
- El cartílago separado del hueso de la pechuga no es considerado una desarticulación o una rotura.
- La cola puede ser removida de la base

**Desplume:** Las carcasas tienen apariencia limpia, especialmente en las pechugas y las piernas, libre de plumas con leve tolerancia de rezago de cañones de pluma (4 rezagos de pluma).

**Cobertura de grasa:** La grasa es bien distribuida, ya que, tiene buen desarrollo de ella en la piel.

Completamente eviscerada, solamente debe incluir el hígado, corazón, molleja, apéndices y sin despojos.

No deben presentar lesiones por frío o por escaldado.

✓ **CLASE B:**

**Conformación:** La carcasa o parte de ella puede tener moderadas deformidades tales como: pechuga dentada, curvada o torcida; espalda torcida; piernas o alas deformes, las cuales no afecten groseramente la distribución de carnes o la apariencia de la carcasa o del corte.

**Carnes:** La carcasa o las partes tienen una moderada cobertura de carnes de acuerdo a la especie y el corte.

No se deberán presentar exposición de carnes por cortes, rasgaduras mayores de 1,5cm de diámetro en pechuga y pierna; ni mayores de 3 cm en el resto del cuerpo.

- Desarticulaciones o roturas de hueso:
- Libre de huesos rotos en ave entera o en partes
- En caso de ave entera no más de una desarticulación
- La punta de las alas puede ser removidas
- La cola puede ser removida de su base

- El cartílago separado del hueso de la pechuga no es considerado una desarticulación o una ruptura.

**Desplume:** Las carcasas o partes tienen escaso rezago de cañones de plumas (8 rezagos de cañones).

Cobertura de grasa: La carcasa o el corte tiene suficiente grasa en la piel para prevenir una apariencia distinta de la carne a través de la piel, especialmente en la pechuga y en las piernas. Completamente eviscerada, solamente debe incluir hígado, corazón, molleja y apéndices. Se tolerará escasos signos de quemaduras por frío o escaldado.

✓ **CLASE INDUSTRIAL:**

Se considerarán dentro de esta calidad todas las carcasas no aptas para el consumo humano directo, pero que han sido consideradas aptas para procesamiento industrial.

✓ **CLASE CONDENADO:**

Se considerarán dentro de esta calidad todas las carcasas no aptas para el consumo humano e industrial los que deberán ser eliminados después de un proceso de incineración.

### ANEXO 3

#### Formato de encuestas a consumidores-distribuidores y establecimientos.

##### Perfil del encuestado:

###### 1. Sexo:

- a. Masculino ( )
- b. Femenino ( )

###### 2. Edad:

- a. 14-17 ( )
- b. 18-24 ( )
- c. 25-34 ( )
- d. 35-49 ( )
- e. 50 más ( )

###### 3. Número de integrantes de su familia:

- a. 1 ( )
- b. 2 ( )
- c. 3 ( )
- d. 4 ( )
- e. 5 ( )
- f. 6 ( )
- g. 7 a más ( )

###### 4. Distrito en el que vive:

.....

##### PATRONES DE CONSUMO:

###### 1. ¿Consumen embutidos?

- Si ( )
- No ( )

###### 2. ¿Qué clase de embutidos?

- | Tenera            | ( ) | Cerdo | ( ) | Pollo | ( ) |
|-------------------|-----|-------|-----|-------|-----|
| a. Hot Dog        | ( ) |       |     |       |     |
| b. Jamonada       | ( ) |       |     |       |     |
| c. Jamón del país | ( ) |       |     |       |     |
| d. Mortadela      | ( ) |       |     |       |     |
| e. Jamón Inglés   | ( ) |       |     |       |     |
| f. Chorizo        | ( ) |       |     |       |     |

- g. Tocino ahumado ( )
- h. Otros ( ).....

**3. ¿En que momento los consume?**

- a. Desayuno ( )
- b. Almuerzo ( )
- c. Cena ( )
- d. Aperitivo ( )

**4. ¿Que cantidad de jamonada consumen por semana?**

- a. 100g ( )
- b. 200g ( )
- c. 300g ( )
- d. 500g ( )
- e. 750g ( )
- f. 1000g ( )

**5. ¿En caso de no consumir los embutidos que otro producto consumen?**

- a. Mantequilla ( )
- b. Queso ( )
- c. Mermelada ( )
- d. Carne ( )
- e. Huevo ( )

**6. ¿Qué marcas de embutidos consumen?**

- a. Breat ( )
- b. Laive ( )
- c. San Fernando ( )
- d. Otto Kunz ( )
- e. La Segoviana ( )
- f. Razzeto ( )
- g. La preferida ( )
- h. Milano ( )
- i. Otros ( ).....

**7. ¿Qué característica toma en cuenta al adquirir los embutidos?**

- a. Calidad ( )
- b. Precio ( )
- c. Duración ( )

- d. Atención ( )
- e. Presentación ( )

### **PUNTOS DE VENTA**

#### **8. ¿En que lugar adquiere sus productos?**

- a. Tiendas/bodegas ( )
- b. Hipermercados ( )
- c. Minimarkets ( )
- d. Mercado ( )

#### **9. ¿Cuál es la presentación en que le gustaría adquirir los embutidos?**

- a. Paquetes de 100g ( )
- b. Paquetes de 200g ( )
- c. Paquetes de 250g ( )
- d. Paquetes de 5 unidades ( )
- e. Paquetes de 10 unidades ( )

### **PUBLICIDAD**

#### **10. ¿Cuál es el medio en el que usted suele ver publicidad de embutidos?**

- a. Encartes ( )
- b. Afiches ( )
- c. Anaqueles ( )
- d. Radio ( )
- e. Televisión ( )
- f. Periódico ( )
- g. Otros ( )

#### **11. ¿Cuál es el medio en el cual a usted le agradaría ver publicidad de embutidos?**

- a. Encartes ( )
- b. Afiches ( )
- c. Anaqueles ( )
- d. Radio ( )
- e. Televisión ( )
- f. Periódico ( )

g. Otros ( )

**OFERTA FUTURA**

**12. ¿Compraría Usted jamonada de carne de alpaca?**

Si ( )

No ( )

**13. ¿Que cantidad consumirían por semana?**

a. 100g ( )

b. 200g ( )

c. 300g ( )

d. 500g ( )

e. 750g ( )

f. 1000g ( )

**14. ¿Nivel de ingreso familiar?**

a. Menor a S/. 500 ( )

b. De S/. (501-1000) ( )

c. De S/. (1001-2000) ( )

d. De S/. (2001-3000) ( )

e. De S/. (3001 a más) ( )

## **ANEXO 4**

### **Principales empresas productoras de embutidos en el Perú.**

#### **1. LA SEGOVIANA**

**Información General.** Es una Sociedad Suizo Peruana de embutidos S.A., en 1993 con muchas ganas de crecer y apuntando a convertirnos en el referente dentro de las marcas prácticas y rendidoras, creamos la marca LA SEGOVIANA para comercializar una gran variedad de embutidos, enfocados en el canal HORECA y todas aquellas personas que buscan la variedad, sabor, rendimiento y calidad en cada una de sus comidas. A través de los años nuestra marca se forjó un lugar en los hogares peruanos, creció llegando el momento de modernizarse, es así que en el año 2012 actualizamos nuestro ícono más representativo: nuestro logo, con una imagen más moderna y cercana a nuestros consumidores

#### **Productos y servicios**

- Jamones
- Jamonadas
- Hot Dogs y Salchichas
- Chorizos
- Salchicha Huacho
- Morcilla
- Tocino
- Peperoni
- Cabanossi
- Hamburguesas y milanesas.
- Albóndigas
- Carne molida
- Cortes de res refrigerados y congelados

#### **2. BRAEDT S.A.**

Braedt, es la más importante marca de embutidos de Perú, nació en Bistriz, Alemania en el año 1885, estableciéndose en el Perú desde 1953. Desde entonces, ha sido reconocida por la calidad y sabor de sus productos.

Estamos en las principales ciudades del Perú como Lima, Huancayo, Cusco, Arequipa, Chiclayo, Trujillo, entre otras.

Nuestra flota es la más moderna de la industria ya que esta acondicionada para mantener los productos en frío evitando daños superficiales asegurando que nuestros productos lleguen en óptimas condiciones a su destino.

### **Productos**

- Línea de pavos.
- Jamones.
- Jamonadas.
- Salchichas.
- Chorizos.
- Especialidades.
- Madurados.
- Gastronómico.

### **3. J.M.J. S.R.L.**

Desde hace 19 años J.M.J. S.R.L. es una empresa comercializadora de productos saludables líderes en el mercado de consumo masivo, comprometida con la preservación del medio ambiente. Produce y comercializa bajo las siguientes marcas: Laive, la granja, la preferida, Watt's y Bazo Velarde.

### **Servicios**

J.M.J. S.R.L. cuenta con un moderno local en San Miguel, con la infraestructura necesaria, almacenes de frío y seco, así como con unidades de reparto de 5, 3 y 2 toneladas. Y lo más importante, el equipo humano que respalda nuestro servicio de comercialización llegando a todo tipo de mercado detallistas, mini mayoristas e instituciones, entre otros.

### **4. SAN FERNANDO S.A**

San Fernando S.A. es una empresa peruana dedicada a la producción y comercialización de alimentos de consumo masivo de las líneas pollo, pavo, cerdo, huevo y productos procesados; es una empresa creada a partir de la fusión de Molinos Mayo con Avícola San Fernando. Actualmente, cuenta con un proyecto en la Región San Martín, que tiene como visión crear un polo de desarrollo que genere la comercialización y exportación rentable de productos agroindustriales. San Fernando es la avícola más importante del Perú, pero no muchos conocen la historia detrás del éxito de esta reconocida empresa y su fundador, un inmigrante japonés



que perdió todo al ser deportado a EEUU y aun así volvió a apostar por sus sueños en este país.

### **Productos**

- Conservas.
- Panetones.
- Pollo.
- Pavita.
- Cerdo.
- Huevos.
- Embutidos (Jamones, Jamonadas, Salchichas y hot dogs, Paté, chorizos y otros).
- Nuggets y Hamburguesas.

### **5. SIGMA ALIMENTOS**

Ccompañía global de alimentos dedicada a llevar alimentos locales favoritos a las comunidades de todo el mundo. Dentro de 18 países, ofrece alimentos de marca de calidad en una variedad de precios y en diversas categorías.

#### **Marcas de embutidos que comercializa**

- Braedt (calidad alemana 1885).
- Checo.
- Alimentos don diego.
- Fud.
- Embutidos Juris.
- Embutidos Laska.
- Otto Kunz.
- San Rafael.
- Embutidos Superior.
- Vitta.
- Embutidos Zar.
- Zurqui

### **6. OTTOKUNZ (Sociedad Suizo Peruana de Embutidos)**

- EMBUTIDOS: Jamones, Jamonadas, Salchichas, Chorizos, Morcillas, Paté, Ahumados
- MADURADOS

- HAMBURGUESAS
- CORTES DE CERDO
- QUESOS IMPORTADOS

## **7. PROCESADORA DE ALIMENTOS TI-CAY S.R.L**

Empresa peruana que fue creada hace 50 años. Cuando empezó la planta producía 1,000 kilos mensuales y en la actualidad se produce 1'300,000 kilos mensuales.

En sus inicios no se tenía una sola marca, sino que se le ponía una marca a cada producto; al hot dog se le llamo Romina, a la jamonada Pepito, al jamón cook's. Por los años 80 se decidió tener una sola marca, es ahí donde nace la marca "Don Pepito". Posteriormente, en 1998 se crea Cerdeña, y en el 2000 nace Napolitana. Con la llegada del nuevo milenio se incursiono en otro rubro el cual fue la producción de refrescos y bebidas Tualú (sabor a granadilla, citrus punch), un par de años más adelante nace Guaraná Mix.

## **8. PRODUCTOS RAZZETO & NESTOROVIC S.A.C.**

En el año 1953, en el Anexo Salamanca de la Hacienda Chiclín, de propiedad de la familia Larco Hoyle; se tenía la mayor granja de cerdos del país. Allí laboraban los señores Abelardo Razzeto y Dragui Nestorovic quienes deciden independizarse y fundar en la ciudad de Trujillo, la empresa Productos Razzeto y Nestorovic S.A.C. Al poco tiempo se les unió el Sr. Humberto Razzeto con quien forjaron el desarrollo de la empresa.

Con el tiempo, Productos Razzeto y Nestorovic S.A.C. ha alcanzado un amplio liderazgo no solo en Trujillo sino en todo el norte del país. Posteriormente, a través de distribuidores, nuestros productos se introdujeron con éxito en el mercado de Arequipa, Ica, Lima, Huancayo, Huaraz, Chimbote, Chiclayo, Cajamarca, Piura, Jaén, Bagua, Tumbes y Tarapoto.

Esta fábrica ha sido continuamente renovada con maquinaria sofisticada y tecnología de punta. Cuenta, además, con profesionales altamente capacitados en el país y el exterior, así como certificaciones que garantizan la calidad de sus productos.

Productos Razzeto y Nestorovic S.A.C. es una gran empresa que durante más de 50 años ha brindado trabajo a muchas familias, ayudando así al desarrollo de sus trabajadores y contribuyendo con el crecimiento de nuestra región y nuestro país.

## **9. RICO POLLO S.A.C.**

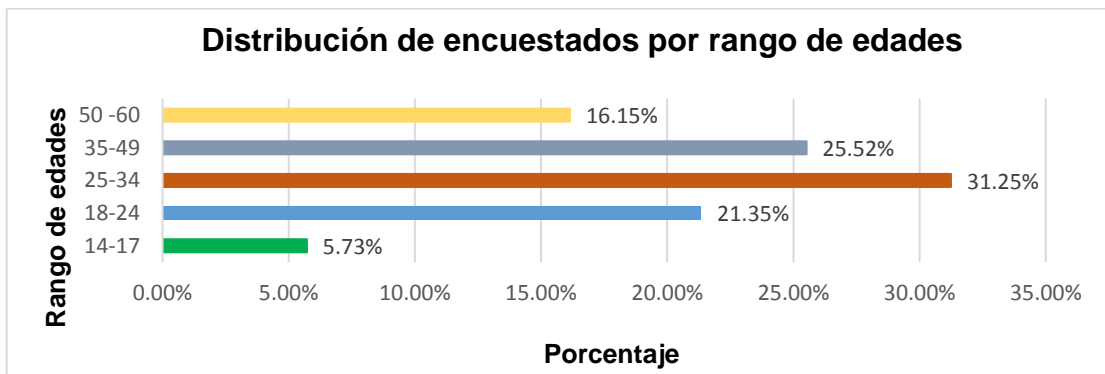
Es una empresa cien por ciento peruana dedicada a la producción de la mejor carne de pollo y cerdo desde 1967. Desde aquellos años y hasta la actualidad, ha venido implementando continuamente la aplicación y desarrollo de tecnología de avanzada, la misma que le ha permitido estar un paso adelante de sus competidores y de esta manera satisfacer exitosamente las necesidades y deseos de los consumidores. RICO POLLO S.A.C. ocupa el primer lugar entre los productores y procesadores de carne de pollo en el Sur del Perú y está entre las cuatro principales empresas avícolas a nivel nacional. Han transcurrido 47 años desde que el Ing. Enrique Zapata Martineau, presidente del Directorio de RICO POLLO S.A.C., fundara la primera granja de pollos en Arequipa, hasta convertirse en la actualidad en una empresa líder en la crianza, procesamiento y distribución de carne de pollo y cerdo.

## ANEXO 5

### Análisis de encuestas

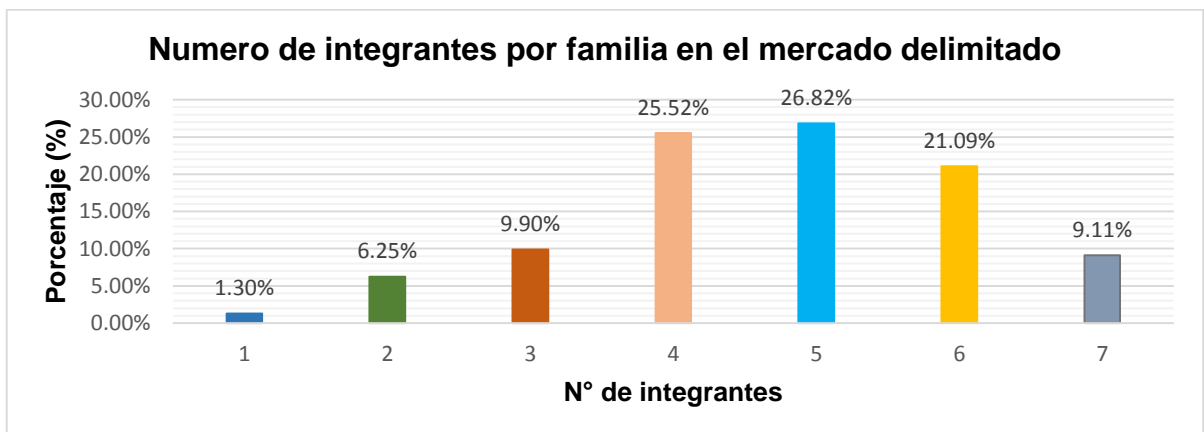
#### 1. Edad del encuestado

Rango de edad	Fi	Xi	hi	hi*Fi
14-17	22	15,50	5,73%	0,888
18-24	82	21,00	21,35%	4,484
25-34	120	29,50	31,25%	9,219
35-49	98	42,00	25,52%	10,719
50 -60	62	55,00	16,15%	8,880
<b>TOTAL</b>	<b>384</b>		<b>100,00%</b>	



#### 2. Número de integrantes en su familia

Nº de integrantes	Fi	Fi*Xi	hi	hi.acum.
1	5	5,00	1,30%	0,013
2	24	48,00	6,25%	0,076
3	38	114,00	9,90%	0,174
4	98	392,00	25,52%	0,430
5	103	515,00	26,82%	0,698
6	81	486,00	21,09%	0,909
7	35	245,00	9,11%	1,000
<b>TOTAL</b>	<b>384</b>	<b>1805,00</b>	<b>100,00%</b>	



Promedio de integrantes/familia =  $4,70 = 5$  Integrantes.

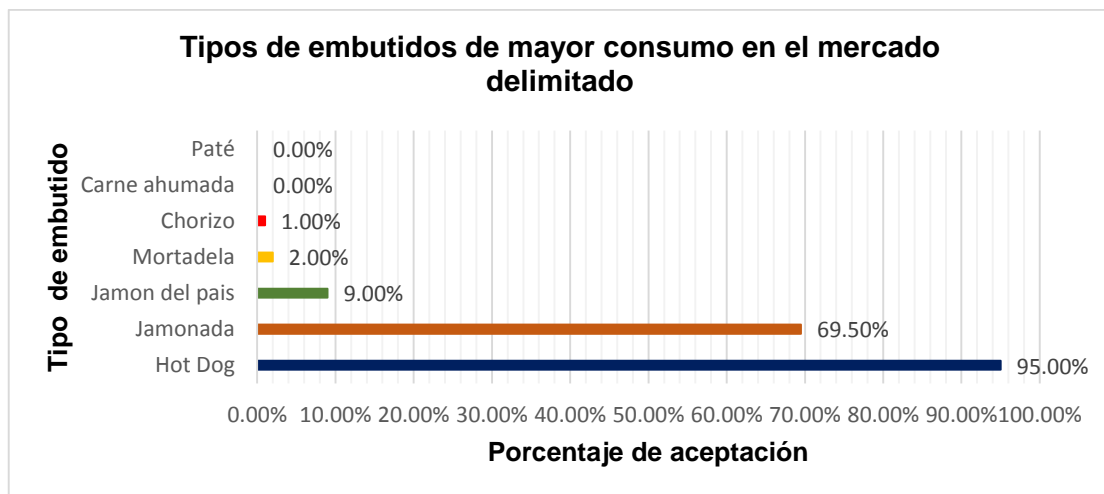
## Patrones de consumo

### 1. ¿Consumen embutidos?

Consumen	NIVELES SOCIOECONÓMICOS								TOTAL	
	Estrato "A"		Estrato "B"		Estrato "C"		Estrato "D"		Fi	%
	Fi	%	Fi	%	Fi	%	Fi	%		
SI	18,00	75,00%	64,00	73,56%	78,00	54,17%	40	31,01%	200,00	52,08%
NO	6,00	25,00%	23,00	26,44%	66,00	45,83%	89	68,99%	184,00	47,92%
<b>TOTAL</b>	<b>24,00</b>	<b>100,00%</b>	<b>87,00</b>	<b>100,00%</b>	<b>144,00</b>	<b>100,00%</b>	<b>129</b>	<b>100,00%</b>	<b>384,00</b>	<b>100,00%</b>

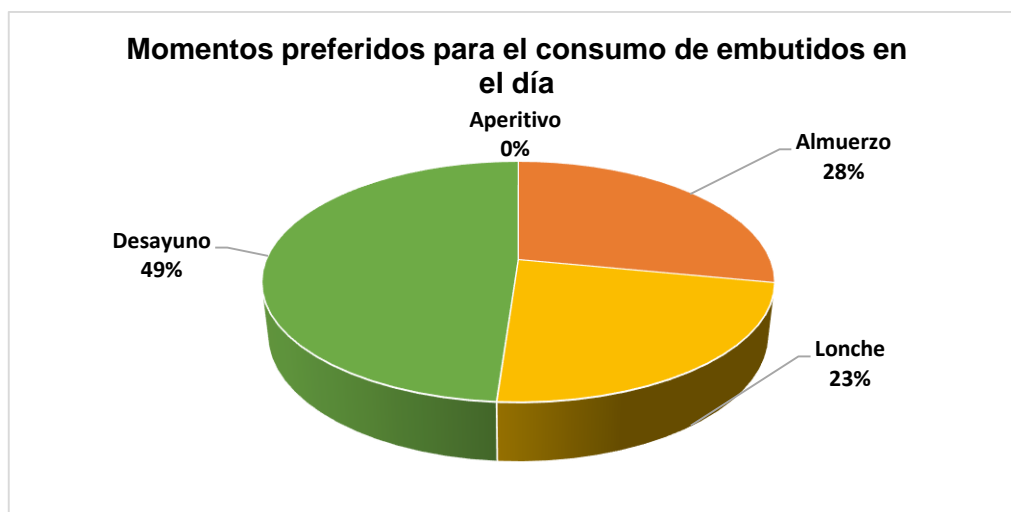
### 2. ¿Qué clase de embutidos consume?

EMBUTIDOS	NIVELES SOCIOECONÓMICOS								TOTAL	
	Estrato "A"		Estrato "B"		Estrato "C"		Estrato "D"		Fi	%
	Fi	%	Fi	%	Fi	%	Fi	%		
Hot Dog	18,00	100,00%	64,00	100,00%	78,00	100,00%	30,00	75,00%	190,00	95,00%
Jamonada	12,00	66,67%	50,00	78,13%	67,00	85,90%	10,00	25,00%	139,00	69,50%
Jamon del pais	4,00	22,22%	14,00	21,88%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	18,00	9,00%
Mortadela	2,00	11,11%	2,00	3,13%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	4,00	2,00%
Chorizo	1,00	5,56%	1,00	1,56%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	2,00	1,00%
Carne ahumada	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%
Paté	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%
<b>TOTAL</b>	<b>37,00</b>		<b>131,00</b>		<b>145,00</b>		<b>40,00</b>		<b>353,00</b>	



### 3. ¿En qué momento lo consume?

MOMENTO	NIVELES SOCIOECONÓMICOS								TOTAL	
	Estrato "A"		Estrato "B"		Estrato "C"		Estrato "D"		Fi	%
	Fi	%	Fi	%	Fi	%	Fi	%		
Almuerzo	13	28,89%	22	18,64%	52	35,14%	14	28,57%	101,00	28,06%
Lonche	14	31,11%	32	27,12%	32	21,62%	5	10,20%	83,00	23,06%
Desayuno	18	40,00%	64	54,24%	64	43,24%	30	61,22%	176,00	48,89%
Aperitivo	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	0,00	0,00%
<b>TOTAL</b>	<b>45</b>	<b>100,00%</b>	<b>118</b>	<b>100,00%</b>	<b>148</b>	<b>100,00%</b>	<b>49</b>	<b>100,00%</b>	<b>360,00</b>	<b>100,00%</b>



#### 4. ¿Qué cantidad de jamonada consumen por semana?

Cantidad (g)	NIVELES SOCIOECONÓMICOS								TOTAL	
	Estrato "A"		Estrato "B"		Estrato "C"		Estrato "D"		Fi	%
	Fi	%	Fi	%	Fi	%	Fi	%		
100	1	8,33%	16	32,00%	20	29,85%	5	50,00%	42,00	30,22%
200	2	16,67%	12	24,00%	25	37,31%	3	30,00%	42,00	30,22%
300	5	41,67%	10	20,00%	17	25,37%	2	20,00%	34,00	24,46%
500	3	25,00%	8	16,00%	3	4,48%	0	0,00%	14,00	10,07%
750	1	8,33%	3	6,00%	2	2,99%	0	0,00%	6,00	4,32%
1000	0	0,00%	1	2,00%	0	0,00%	0	0,00%	1,00	0,72%
<b>TOTAL</b>	<b>12</b>	<b>100,00%</b>	<b>50</b>	<b>100,00%</b>	<b>67</b>	<b>100,00%</b>	<b>10</b>	<b>100,00%</b>	<b>139,00</b>	

#### A. PRODUCTO JAMONADA

Cálculo del consumo promedio familiar por niveles socioeconómicos

##### ❖ Nivel socioeconómico A (Estrato A)

CANTIDAD (Xi)	Fi	Fi*Xi	(Xi-Xprom.)	(Xi-Xprom.) <sup>2</sup>	(Xi-Xprom.) <sup>2</sup> Fi
100	2	200,00	-175	30 625,00	61 250,00
200	3	600,00	-75	5 625,00	16 875,00
300	5	1 500,00	25	625,00	3 125,00
500	2	1 000,00	225	50 625,00	101 250,00
750	0	-	475	225 625,00	-
1000	0	-	725	525 625,00	-
<b>TOTAL</b>	<b>12</b>	<b>3 300,00</b>			<b>182 500,00</b>

$$X_{prom} = \frac{\sum FiXi}{n} = 16 590,909$$

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum Fi * (Xi - X_{prom})^2}{n-1}} = 128,806$$

$$\sigma_x = \frac{\sigma}{\sqrt{n}} = 38,836$$

Para una confianza del 95% y del 5% de error muestral se tiene  $z = 1.96$

### Consumo familiar mínimo

$$Cp = X_{prom.} - Z * \text{desviación muestral} = 198,88 \text{ gramos/familia*semana}$$

### Consumo familiar medio

$$Cp = X_{prom.} = 275,00 \text{ gramos/familia*semana}$$

### Consumo familiar máximo

$$Cp = X_{prom.} + z * \text{desviación muestral} = 351,12 \text{ gramos/familia*semana}$$

### ❖ Nivel socioeconómico B (Estrato B)

CANTIDAD (Xi)	Fi	Fi*Xi	(Xi-Xprom.)	(Xi-Xprom.) <sup>2</sup>	(Xi-Xprom.) <sup>2</sup> Fi
100	18	1 800,00	-147,00	21 609,00	388 962,00
200	14	2 800,00	-47,00	2 209,00	30 926,00
300	10	3 000,00	53,00	2 809,00	28 090,00
500	5	2 500,00	253,00	64 009,00	320 045,00
750	3	2 250,00	503,00	253 009,00	759 027,00
1000	0	-	753,00	567 009,00	-
<b>TOTAL</b>	<b>50</b>	<b>12 350,00</b>			<b>1 527 050,00</b>

$$X_{prom} = \frac{\sum FiXi}{n} = 31164,286$$

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum Fi * (Xi - X_{prom})^2}{n-1}} = 176,534$$

$$\sigma_x = \frac{\sigma}{\sqrt{n}} = 25,219$$

Para una confianza del 95% y del 5% de error muestral se tiene  $z = 1.96$

#### Consumo familiar mínimo

$$C_p = X_{prom.} - Z * \text{desviación muestral} = 197,57 \text{ gramos/familia*semana}$$

#### Consumo familiar medio

$$C_p = X_{prom.} = 247,00 \text{ gramos/familia*semana}$$

#### Consumo familiar máximo

$$C_p = X_{prom.} + z * \text{desviación muestral} = 296,43 \text{ gramos/familia*semana}$$

#### ❖ Nivel socioeconómico C (Estrato C)

CANTIDAD (Xi)	Fi	Fi*Xi	(Xi-Xprom.)	(Xi-Xprom.) <sup>2</sup>	(Xi-Xprom.) <sup>2</sup> Fi
100	22	2 200,00	-111,19	12 363,22	271 990,75
200	28	5 600,00	-11,19	125,22	3 506,05
300	12	3 600,00	88,81	7 887,22	94 646,59
500	4	2 000,00	288,81	83 411,22	333 644,86
750	1	750,00	538,81	290 316,22	290 316,22
1000	0	-	788,81	622 221,22	-
<b>TOTAL</b>	<b>67</b>	<b>14 150,00</b>			<b>994 104,48</b>

$$X_{prom} = \frac{\sum FiXi}{n} = 15 062,189$$

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum Fi * (Xi - X_{prom})^2}{n - 1}} = 122,728$$

$$\sigma_x = \frac{\sigma}{\sqrt{n}} = 15,107$$

Para una confianza del 95% y del 5% de error muestral se tiene  $z = 1.96$ .

#### Consumo familiar mínimo

$$C_p = X_{prom.} - Z * \text{desviación muestral} = 181,58 \text{ gramos/familia*semana}$$

#### Consumo familiar medio

$$C_p = X_{prom.} = 211,19 \text{ gramos/familia*semana}$$



### Consumo familiar máximo

$$C_p = X_{prom.} + z * \text{desviación muestral} = 240,79 \text{ gramos/familia*semana}$$

### ❖ Nivel socioeconómico D (Estrato D)

CANTIDAD (Xi)	Fi	Fi*Xi	(Xi-Xprom.)	(Xi-Xprom.) <sup>2</sup>	(Xi-Xprom.) <sup>2</sup> Fi
100	5	500,00	-70	4 900,00	24 500,00
200	3	600,00	30	900,00	2 700,00
300	2	600,00	130	16 900,00	33 800,00
500	0	-	330	108 900,00	-
750	0	-	580	336 400,00	-
1000	0	-	830	688 900,00	-
<b>TOTAL</b>	<b>10</b>	<b>1 700,00</b>			<b>61 000,00</b>

$$X_{prom} = \frac{\sum FiXi}{n} = 6 777,778$$

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum Fi * (Xi - X_{prom})^2}{n - 1}} = 82,327$$

$$\sigma_x = \frac{\sigma}{\sqrt{n}} = 27,442$$

Para una confianza del 95% y del 5% de error muestral se tiene  $z = 1.96$

### Consumo familiar mínimo

$$C_p = X_{prom.} - Z * \text{desviación muestral} = 116,21 \text{ gramos/familia*semana}$$

### Consumo familiar medio

$$C_p = X_{prom.} = 170,00 \text{ gramos/familia*semana}$$

### Consumo familiar máximo

$$C_p = X_{prom.} + z * \text{desviación muestral} = 223,78 \text{ gramos/familia*semana}$$

### ❖ Resumen del consumo promedio familiar a la semana

NSE	Consumo Promedio				
	g/semana	g/mes	Kg/año	Promedio/persona	TM/año*familia
Estrato "A"	275,00	1100,00	13,20	2,640	0,0132
Estrato "B"	247,00	988,00	11,86	2,372	0,0119
Estrato "C"	211,19	844,76	10,14	2,028	0,0101
Estrato "D"	170,00	680,00	8,16	1,632	0,0082

## B. PRODUCTO HOT DOG

¿Qué cantidad de Hot Dog consumen por semana?

Cantidad (g)	NIVELES SOCIOECONÓMICOS							
	Estrato "A"		Estrato "B"		Estrato "C"		Estrato "D"	
	Fi	%	Fi	%	Fi	%	Fi	%
100	1	5,56%	5	7,81%	13	16,67%	16	53,33%
250	2	11,11%	14	21,88%	18	23,08%	12	40,00%
300	4	22,22%	20	31,25%	25	32,05%	2	6,67%
500	6	33,33%	14	21,88%	14	17,95%	0	0,00%
750	3	16,67%	8	12,50%	7	8,97%	0	0,00%
1000	2	11,11%	3	4,69%	1	1,28%	0	0,00%
<b>TOTAL</b>	<b>18</b>	<b>100,00%</b>	<b>64</b>	<b>100,00%</b>	<b>78</b>	<b>100,00%</b>	<b>30</b>	<b>100,00%</b>

Cálculo del consumo promedio familiar por niveles socioeconómicos

### ❖ Nivel socioeconómico A (Estrato A)

CANTIDAD (Xi)	Fi	Fi*Xi	(Xi-Xprom.)	(Xi-Xprom.) <sup>2</sup>	(Xi-Xprom.) <sup>2</sup> Fi
100	2	200,00	-288,89	83 457,43	166 914,86
200	4	1 000,00	-138,89	19 290,43	77 161,73
300	6	1 800,00	-88,89	7 901,43	47 408,59
500	3	1 500,00	111,11	12 345,43	37 036,30
750	2	1 500,00	361,11	130 400,43	260 800,86
1000	1	1 000,00	611,11	373 455,43	373 455,43
<b>TOTAL</b>	<b>18</b>	<b>7 000,00</b>			<b>962 777,78</b>

$$X_{prom} = \frac{\sum FiXi}{n} = 56 633,987$$

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum Fi * (Xi - X_{prom})^2}{n - 1}} = 237,979$$

$$\sigma_x = \frac{\sigma}{\sqrt{n}} = 57,718$$

Para una confianza del 95% y del 5% de error muestral se tiene  $z = 1.96$

### Consumo familiar mínimo

$$Cp = X_{prom} - Z * \text{desviación muestral} = 275,76 \text{ gramos/familia*semana}$$

### Consumo familiar medio

$$Cp = X_{prom} = 388,89 \text{ gramos/familia*semana}$$

### Consumo familiar máximo

$$Cp = X_{prom} + z * \text{desviación muestral} = 502,018 \text{ gramos/familia*semana}$$

❖ Nivel socioeconómico B (Estrato B)

CANTIDAD (Xi)	Fi	Fi*Xi	(Xi-Xprom.)	(Xi-Xprom.) <sup>2</sup>	(Xi-Xprom.) <sup>2</sup> Fi
100	10	1000	-232,03	53,837,921	538,379,209
200	18	4500	-82,03	6,728,921	1,211,205,762
300	20	6000	-32,03	1,025,921	20,518,418
500	10	5000	167,97	28,213,921	282,139,209
750	5	3750	417,97	174,698,921	8,734,946,045
1000	1	1000	667,97	446,183,921	4,461,839,209
<b>TOTAL</b>	<b>64</b>	<b>21250</b>			<b>2,281,835,938</b>

$$X_{prom} = \frac{\sum FiXi}{n} = 36\,219,618$$

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum Fi * (Xi - X_{prom})^2}{n-1}} = 190,315$$

$$\sigma_x = \frac{\sigma}{\sqrt{n}} = 23,977$$

Para una confianza del 95% y del 5% de error muestral se tiene  $z = 1.96$ .

**Consumo familiar mínimo**

$Cp = X_{prom.} - Z * \text{desviación muestral} = 285,03 \text{ gramos/familia} * \text{semana}$

**Consumo familiar medio**

$Cp = X_{prom.} = 332,03 \text{ gramos/familia} * \text{semana}$

**Consumo familiar máximo**

$Cp = X_{prom.} + z * \text{desviación muestral} = 379,03 \text{ gramos/familia} * \text{semana}$

❖ Nivel socioeconómico C (Estrato C)

CANTIDAD (Xi)	Fi	Fi*Xi	(Xi-Xprom.)	(Xi-Xprom.) <sup>2</sup>	(Xi-Xprom.) <sup>2</sup> Fi
100	19	1 900,00	-194,87	37 974,32	721 512,02
200	27	6 750,00	-44,87	2 013,32	54 359,56
300	17	5 100,00	5,13	26,32	447,39
500	9	4 500,00	205,13	42 078,32	378 704,85
750	5	3 750,00	455,13	207 143,32	1 035 716,58
1000	1	1 000,00	705,13	497 208,32	497 208,32
<b>TOTAL</b>	<b>78</b>	<b>23 000,00</b>			<b>2 687 948,72</b>

$$X_{prom} = \frac{\sum FiXi}{n} = 34\,908,425$$

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum Fi * (Xi - X_{prom})^2}{n-1}} = 186,838$$

$$\sigma_x = \frac{\sigma}{\sqrt{n}} = 21,292$$

Para una confianza del 95% y del 5% de error muestral se tiene  $z = 1.96$ .

#### Consumo familiar mínimo

$Cp = X_{prom} - Z * \text{desviación muestral} = 253,137$  gramos/familia\*semana

#### Consumo familiar medio

$Cp = X_{prom} = 294,870$  gramos/familia\*semana.

#### Consumo familiar máximo

$Cp = X_{prom} + z * \text{desviación muestral} = 336,603$  gramos/familia\*semana

#### ❖ Nivel socioeconómico D (Estrato D)

CANTIDAD (Xi)	Fi	Fi*Xi	(Xi-Xprom.)	(Xi-Xprom.) <sup>2</sup>	(Xi-Xprom.) <sup>2</sup> Fi
100	16	1 600,00	-73,33	5 377,29	86 036,62
200	12	3 000,00	76,67	5 878,29	70 539,47
300	2	600,00	126,67	16 045,29	32 090,58
500	0	-	326,67	106 713,29	-
750	0	-	576,67	332 548,29	-
1000	0	-	826,67	683 383,29	-
<b>TOTAL</b>	<b>30</b>	<b>5 200,00</b>			<b>188 666,67</b>

$$X_{prom} = \frac{\sum FiXi}{n} = 6\,505,747$$

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum Fi * (Xi - X_{prom})^2}{n-1}} = 80,658$$

$$\sigma_x = \frac{\sigma}{\sqrt{n}} = 14,978$$

Para una confianza del 95% y del 5% de error muestral se tiene  $z = 1.96$

### Consumo familiar mínimo

$$Cp = X_{\text{prom.}} - Z * \text{desviación muestral} = 143,973 \text{ gramos/familia*semana}$$

### Consumo familiar medio

$$Cp = X_{\text{prom.}} = 173,330 \text{ gramos/familia*semana}$$

### Consumo familiar máximo

$$Cp = X_{\text{prom.}} + z * \text{desviación muestral} = 202,687 \text{ gramos/familia*semana}$$

### ❖ Resumen del consumo promedio familiar a la semana

NSE	Consumo Promedio				
	g/semana	g/mes	Kg/año	Promedio/persona	TM/año*familia
Estrato "A"	388,89	1555,56	18,67	3,734	0,0187
Estrato "B"	332,03	1328,12	15,94	3,188	0,0159
Estrato "C"	294,87	1179,48	14,15	2,830	0,0142
Estrato "D"	173,33	693,32	8,32	1,664	0,0083

## A. DEMANDA PROYECTADA DE JAMONADAS EN EL MERCADO DELIMITADO

### Nivel socioeconómico A:

- Demanda = N° familias\*% de aceptación de embutidos\*% de consumo de jamonadas\*Cp jamonadas o hotdog.
- % de aceptación del consumo de embutidos = 75,00%
- % de aceptación del consumo de jamonada = 66,67%
- % de población del NSEA = 6,25%
- N° de integrantes/Familia = 5 Integrantes/Familia

AÑOS	n	N° DE FAMILIAS	Consumo Familiar (TM/AÑO)	DEMANDA (TM)
2022	1	3 360	0,01320	22,18
2023	2	3 430	0,01320	22,64
2024	3	3 501	0,01320	23,11
2025	4	3 574	0,01320	23,59
2026	5	3 649	0,01320	24,08
2027	6	3 726	0,01320	24,59
2028	7	3 805	0,01320	25,11
2029	8	3 886	0,01320	25,65
2030	9	3 969	0,01320	26,20
2031	10	4 054	0,01320	26,76

### Nivel socioeconómico B:

- % de aceptación del consumo de embutidos = 73,56%
- % de aceptación del consumo de jamonada = 78,13%

- % de poblacion del NSEB = 22,66%
- N° de integrantes/Familia = 5 Integrantes/Familia

AÑOS	n	N° DE FAMILIAS	Consumo Familiar (TM/AÑO)	DEMANDA (TM)
2022	1	12 181	0,0119	83,31
2023	2	12 432	0,0119	85,02
2024	3	12 691	0,0119	86,79
2025	4	12 956	0,0119	88,61
2026	5	13 228	0,0119	90,47
2027	6	13 507	0,0119	92,38
2028	7	13 793	0,0119	94,33
2029	8	14 087	0,0119	96,34
2030	9	14 388	0,0119	98,40
2031	10	14 697	0,0119	100,51

#### Nivel socioeconómico C:

- % de aceptación del consumo de embutidos = 54,17%
- % de aceptación del consumo de jamonada = 85,90%
- % de poblacion del NSEC = 37,50%
- N° de integrantes/Familia = 5 Integrantes/Familia

AÑOS	n	N° DE FAMILIAS	Consumo Familiar (TM/AÑO)	DEMANDA (TM)
2022	1	20 161	0,0101	94,74
2023	2	20 578	0,0101	96,70
2024	3	21 005	0,0101	98,71
2025	4	21 444	0,0101	100,77
2026	5	21 894	0,0101	102,89
2027	6	22 356	0,0101	105,06
2028	7	22 830	0,0101	107,29
2029	8	23 316	0,0101	109,57
2030	9	23 815	0,0101	111,91
2031	10	24 327	0,0101	114,32

#### Nivel socioeconómico D:

- % de aceptación del consumo de embutidos = 31,01%
- % de aceptación del consumo de jamonada = 25,00%
- % de poblacion del NSED = 33,59%
- N° de integrantes/Familia = 5 Integrantes/Familia

AÑOS	n	Nº DE FAMILIAS	Consumo Familiar (TM/AÑO)	DEMANDA (TM)
2022	1	18 061	0,0082	68,91
2023	2	18 434	0,0082	70,33
2024	3	18 817	0,0082	71,79
2025	4	19 210	0,0082	73,29
2026	5	19 614	0,0082	74,83
2027	6	20 027	0,0082	76,41
2028	7	20 452	0,0082	78,03
2029	8	20 887	0,0082	79,69
2030	9	21 334	0,0082	81,40
2031	10	21 793	0,0082	83,15

### Demanda total de jamonadas en el mercado delimitado.

AÑOS	n	Nº DE FAMILIAS	DEMANDA (TM)
2022	1	53 763,00	269,14
2023	2	54 874,00	274,69
2024	3	56 014,00	280,40
2025	4	57 184,00	286,26
2026	5	58 385,00	292,27
2027	6	59 616,00	298,44
2028	7	60 880,00	304,76
2029	8	62 176,00	311,25
2030	9	63 506,00	317,91
2031	10	64 871,00	324,74

## B. DEMANDA PROYECTADA DE HOT DOGS EN EL MERCADO DELIMITADO

### Nivel socioeconómico A:

- Demanda = N° familias\*% de aceptación de embutidos\*% de consumo de jamonadas\*Cp jamonadas o hotdog.
- % de aceptación del consumo de embutidos = 75,00%
- % de aceptación del consumo de hot dogs = 100,00%
- % de población del NSEA = 6,25%
- N° de integrantes/Familia = 5 Integrantes/Familia

AÑOS	n	Nº DE FAMILIAS	Consumo Familiar (TM/AÑO)	DEMANDA (TM)
2022	1	3 360,00	0,018700	47,12
2023	2	3 430,00	0,018700	48,11
2024	3	3 501,00	0,018700	49,10
2025	4	3 574,00	0,018700	50,13
2026	5	3 649,00	0,018700	51,18
2027	6	3 726,00	0,018700	52,26
2028	7	3 805,00	0,018700	53,37
2029	8	3 886,00	0,018700	54,50
2030	9	3 969,00	0,018700	55,67
2031	10	4 054,00	0,018700	56,86

### Nivel socioeconómico B:

- % de aceptación del consumo de embutidos = 73,56%
- % de aceptación del consumo de hot dogs = 100,00%
- % de población del NSEB = 78,13%
- N° de integrantes/Familia = 5 Integrantes/Familia

AÑOS	n	Nº DE FAMILIAS	Consumo Familiar (TM/AÑO)	DEMANDA (TM)
2022	1	12 181,00	0,015900	142,48
2023	2	12 432,00	0,015900	145,41
2024	3	12 691,00	0,015900	148,44
2025	4	12 956,00	0,015900	151,54
2026	5	13 228,00	0,015900	154,72
2027	6	13 507,00	0,015900	157,99
2028	7	13 793,00	0,015900	161,33
2029	8	14 087,00	0,015900	164,77
2030	9	14 388,00	0,015900	168,29
2031	10	14 697,00	0,015900	171,90

### Nivel socioeconómico C:

- % de aceptación del consumo de embutidos = 54,17%
- % de aceptación del consumo de hot dogs = 100,00%
- % de población del NSEC = 54,17%
- N° de integrantes/Familia = 5 Integrantes/Familia

AÑOS	n	Nº DE FAMILIAS	Consumo Familiar (TM/AÑO)	DEMANDA (TM)
2022	1	20 161,00	0,01420	155,07
2023	2	20 578,00	0,01420	158,28
2024	3	21 005,00	0,01420	161,56
2025	4	21 444,00	0,01420	164,94
2026	5	21 894,00	0,01420	168,40
2027	6	22 356,00	0,01420	171,95
2028	7	22 830,00	0,01420	175,60
2029	8	23 316,00	0,01420	179,34
2030	9	23 815,00	0,01420	183,18
2031	10	24 327,00	0,01420	187,12

### Nivel socioeconómico D:

- % de aceptación del consumo de embutidos = 31,01%
- % de aceptación del consumo de hot dogs = 75,00%
- % de población del NSED = 33,59%



- N° de integrantes/Familia = 5 Integrantes/Familia

AÑOS	n	Nº DE FAMILIAS	Consumo Familiar (TM/AÑO)	DEMANDA (TM)
2022	1	18 061,00	0,00830	34,86
2023	2	18 434,00	0,00830	35,58
2024	3	18 817,00	0,00830	36,32
2025	4	19 210,00	0,00830	37,08
2026	5	19 614,00	0,00830	37,86
2027	6	20 027,00	0,00830	38,66
2028	7	20 452,00	0,00830	39,48
2029	8	20 887,00	0,00830	40,32
2030	9	21 334,00	0,00830	41,18
2031	10	21 793,00	0,00830	42,07

#### **Demanda total de hot dog en el mercado delimitado**

AÑOS	n	Nº DE FAMILIAS	DEMANDA (TM)
2022	1	53 763,00	379,53
2023	2	54 874,00	387,38
2024	3	56 014,00	395,42
2025	4	57 184,00	403,69
2026	5	58 385,00	412,16
2027	6	59 616,00	420,86
2028	7	60 880,00	429,78
2029	8	62 176,00	438,93
2030	9	63 506,00	448,32
2031	10	64 871,00	457,95

## ANEXO 6

**Determinación de la masa de la varilla y área de transferencia de calor para el dimensionamiento del ahumadero.**

- $D$  = Diámetro de la varilla = 0,25 pulg. =  $6,35 \text{ E}^{-03} \text{ m}$
- $L$  = Longitud de la varilla = 1,50 m
- $\rho$  = Densidad de la varilla =  $7\,900 \text{ kg/m}^3$

**Cálculo del área de la varilla:  $A = \pi/4 \times D^2$**

Reemplazando los valores, en la Ec. anterior, se tiene:  $A = 3,17 \text{ E}^{-05} \text{ m}^2$

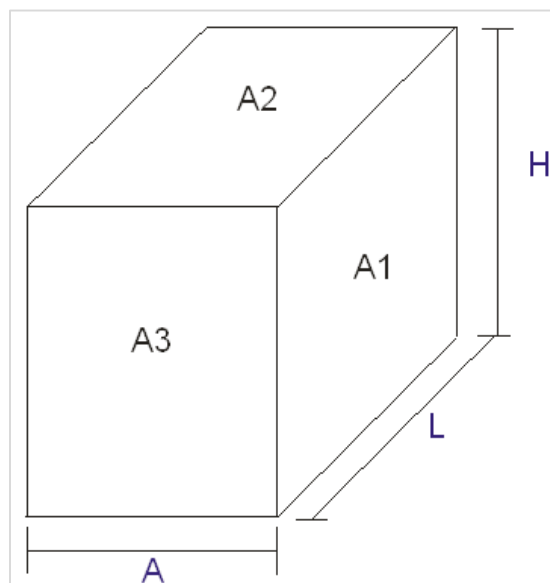
**Cálculo del volumen de la varilla:  $V = A \times L$**

Reemplazando valores en la Ec. anterior tenemos:  $V = 4,755 \text{ E}^{-05} \text{ m}^3$

**Cálculo de la masa de la varilla:  $\rho = m/V$**

Despejando "m", y reemplazando valores, se tiene:  $m = 0,376 \text{ kg}$

**Determinación del área de transferencia de calor en el ahumadero.**



**Fig. N° 1:** Representación esquemática de un ahumadero.

✓ **A = Área interna de transferencia de calor:**

$$\begin{aligned} 2A_1 + 2A_2 + 2A_3 &= 22,80 \text{ m}^2 \\ A_1 = H \cdot L &= 4,80 \text{ m}^2 \\ A_2 = A \cdot L &= 3,00 \text{ m}^2 \\ A_3 = A \cdot H &= 3,60 \text{ m}^2 \end{aligned}$$

✓ **A = Área externa de transferencia de calor:**

$$2A_1+2A_2+2A_3 = 26,22 \text{ m}^2$$

$$A_1 = H*L = 5,38 \text{ m}^2$$

$$A_2 = A*L = 3,49 \text{ m}^2$$

$$A_3 = A*H = 4,25 \text{ m}^2$$

### **Cálculo de la masa del equipo:**

Determinación del volumen del material:

$$V = A*e \quad \dots\text{Ec. (1)}$$

$$e = \text{Espesor del material del ahumadero es de} = 0,02 \text{ m}$$

$$A = \text{Área externa del ahumadero} = 26,22 \text{ m}^2$$

Reemplazando los valores en la Ec. (1), se tiene:

$$V = \text{Volumen del material acero} = 0,524 \text{ m}^3$$

$$\rho = \text{La densidad del material (aluminio)} = 2\,700,00 \text{ kg/m}^3$$

$$M_{\text{equipo}} = \rho_{\text{acero}} * V_{\text{acero}} \quad \dots\text{Ec.(2)}$$

Reemplazando valores en la Ec. (2), se tiene:

$$M_{\text{equipo}} = 1\,414,80 \text{ kg}$$

## ANEXO 7

### Diseño de la marmita para el escaldado de Hot Dog.

#### a) Determinación de la altura de la marmita:

$$V_T = V_{cil.} + V_{sem.} \quad \dots Ec. (1)$$

Donde:

$$V_T = \text{Volumen de la marmita} = 0,139 \text{ m}^3$$

$$V_{cil.} = \text{Volumen del cilindro} = \pi * r^2 * H$$

$$V_{sem.} = \text{Volumen de la semiesfera} = \frac{2}{3} * \pi r^3$$

Se considera,  $H = r$

Además, se sabe que la relación:  $h = (1/2) D = r$

Reemplazando las ecuaciones de los volúmenes, en la Ec. (1), se tiene:

$$V_T = \pi * r^2 * H + \frac{2}{3} * \pi * r^3$$

Por lo tanto, factorizando y despejando "r" tenemos:

$$V_t = \left(\frac{5}{3}\right) \pi r^3$$

$$r = \sqrt[3]{\frac{3 * V_t}{5 * \pi}} \quad \dots Ec. (2)$$

Reemplazando valores en la Ec. (2), se tiene:

$$r = \text{Radio de la marmita} = 0,298 \text{ m}$$

$$D = \text{Diámetro de la marmita} = 0,597 \text{ m}$$

Reemplazando valores en las anteriores relaciones de alturas, se tiene:

$$H = r = \text{altura del cilindro} = 0,298 \text{ m}$$

$$h = \frac{1}{2} D = \text{altura de la semiesfera} = 0,298 \text{ m}$$

$$H_t = (H+h) = \text{altura de la marmita} = 0,597 \text{ m}$$

**b) Cálculo del espesor de la marmita:**

Según el código de diseño ASTM y API-ASTM, se tienen la siguiente relación:

Para presiones bajas de trabajo u operación, se tiene la Ec. de BORROW:

$$t = P \cdot R / (S \cdot E - 0,6 \cdot P) \quad \dots \text{Ec. (3)}$$

Donde:

Constante = 0,6

S = Esfuerzo de tracción (50° - 120°) = 4471 Lb<sub>f</sub>/pulg<sup>2</sup>

E = Eficiencia de la junta de soldadura = 65%

Para la junta simple reforzada se toma el 65% (**CÓDIGO ASME  
SOCIEDAD AMERICANA DE INGENIEROS MECÁNICOS**)

P = Presión máxima de trabajo manométrico

P = Presión en pulgadas = 10,599 Lb<sub>f</sub>/pulg<sup>2</sup>

Se le añade 40% de factor de seguridad a la presión de trabajo = 14,839 Lb<sub>f</sub>/pulg<sup>2</sup>

r = Radio interno de la marmita = 10,797 Pulg.

Reemplazando en la Ec. (3), se tiene que el espesor es:

t = Espesor de la pared de la marmita = 0,060 Pulg = 0,002 m

Entonces el espesor escogido es de 1/8 de pulgadas = 2,00 mm

Se aproxima a 1/8 pulg. de espesor en el mercado.

$$r_{ext} = r_{int.} + t = 0,300 \text{ m}$$

**c) Determinación del área y masa de la marmita:**

$$A = 2\pi r \cdot H + \pi r^2 \quad \dots \text{Ec. (4)}$$

Donde:

R<sub>ext</sub> = Radio externo = r<sub>int.</sub> + t = 0,300 m

H = Altura de la marmita = 0,597 m

Reemplazando, valores en la Ec. (4), se tiene:

$$A = \text{Área de la marmita} = 1,409 \text{ m}^2$$

Determinación del volumen del material:

$$V = A * e \quad \dots \text{Ec. (5)}$$

Reemplazando, valores en la Ec. (5), se tiene:

$$V = \text{Volumen del material acero} = 0,00282 \text{ m}^3$$

$$\rho = \text{Densidad del acero inoxidable} = 7900 \text{ Kg/m}^3$$

$$M_{\text{equipo}} = \rho_{\text{acero}} * V_{\text{acero}} \quad \dots \text{Ec. (6)}$$

Reemplazando valores en la Ec. (6), se tiene:

$$\underline{M_{\text{equipo}} = \text{Masa del equipo} = 44,56 \text{ Kg}}$$

## ANEXO 8

**Cálculo del coeficiente convectivo del vapor y de la superficie interna de la marmita, para el escaldado de Hot Dog.**

**a) Cálculo del coeficiente convectivo del vapor ( $h_i = h_v$ ):**

Para esta  $T^o$  (115,60°C), los datos según Batty, 1990 (Tabla. F1), interpolando, se tiene:

T = Temperatura de vapor de agua	= 115,60°C
T = Temperatura de escaldado	= 80,00 °C
K = Conductividad térmica	= 0,6839 W/m °K
$\mu$ = Viscosidad	= 2,44 E-04 Pa-s
Pr = Número de Prandt	= 0,9568 Adimensional
$\rho$ = Densidad	= 948,3 Kg/m <sup>3</sup>
L = altura de la marmita	= 0,597 m
g = Gravedad	= 9,80 m/s <sup>2</sup>
P = Presión	= 169,09 kPa
$h_{\text{vapor}}$ = Entalpia de vapor	= 2 699,876 Kj/Kg
$h_{\text{liq.}}$ = Entalpia del estado líquido	= 485,0276 Kj/Kg

Para calcular  $h_v$  aplicamos la siguiente relación:

$$h_v = 0,94 \left[ \left( \frac{k^3 \rho^2 g}{\mu} \right) \frac{\lambda}{L \Delta T} \right]^{0,25} \quad \dots \text{Ec. (1)}$$

Constante	= 0,94
Exponente de la ecuación	= 0,25

Reemplazando los valores en la Ec. (1), se tiene:

$$\underline{h_v = 5539,24 \text{ W/m}^2 \text{ °K}}$$

**b) Determinación de la temperatura de superficie interna de la marmita:**

La temperatura de superficie interna, se hallará por el método de aproximaciones; para tal efecto se asumirá una temperatura determinada ( $T_s$ ).

**Datos a considerar:**

$T_s =$	$= 91,47 \text{ }^\circ\text{C}$
$T_o =$ Temperatura de calentamiento	$= 80,00 \text{ }^\circ\text{C}$
$T_i =$ Temperatura del vapor	$= 115,6 \text{ }^\circ\text{C}$
$h_i = h_v =$ Coeficiente convectivo del vapor	$= 5539,24 \text{ W/m}^2\text{K}$
$K =$ Conductividad térmica	$= 18,070 \text{ Kcal/hm}^\circ\text{C}$
$e =$ Espesor de la marmita	$= 0,002 \text{ m}$
$A =$ Área total de la marmita	$= 1,409 \text{ m}^2$

**Calculo del coeficiente convectivo del agua:**

$$h_o = 5,56(T_s - T_o)^3 \quad \dots\text{Ec. (2)}$$

$$h_o = 8390,06 \text{ W/hm}^2\text{K} = 7218,808 \text{ Kcal/hm}^2\text{C}$$

**Entonces hallando las resistencias se tiene:**

$$R_i = \frac{1}{A h_i} = 1,2813\text{E-}04$$

$$R_s = \frac{e}{K A} = 9,8316\text{E-}05$$

$$R_o = \frac{1}{A h_o} = 7,8553\text{E-}05$$

$$\Sigma R = R_i + R_s + R_o = 3,0499\text{E-}04$$

**La caída de la temperatura a través de la película es:**

$$\Delta T = \frac{R_o}{\Sigma R} * (T_i - T_o)$$

$$\Delta T = 11,48^\circ\text{C}$$

**Temperatura de la superficie interna de la marmita:**

$$T_s = T_o + \Delta T = T_s = 91,48 \text{ }^\circ\text{C}$$

Valor que se asemeja al asumido, por lo tanto, esta es la temperatura de superficie que se busca.



## ANEXO 9

### Diseño de la marmita para el escaldado de Jamonada.

#### d) Determinación de la altura de la marmita:

$$V_T = V_{cil.} + V_{sem.} \quad \dots\dots Ec. (1)$$

Donde:

$$V_T = \text{Volumen de la marmita} = 0,249 \text{ m}^3$$

$$V_{cil.} = \text{Volumen del cilindro} = \pi * r^2 * H$$

$$V_{sem.} = \text{Volumen de la semiesfera} = 2/3 * \pi r^3$$

Se considera,  $H = r$

Además, se sabe que la relación:  $h = (1/2) D = r$

Reemplazando las ecuaciones de los volúmenes, en la Ec. (1), se tiene:

$$V_T = \pi * r^2 * H + 2/3 * \pi * r^3$$

Por lo tanto, factorizando y despejando "r" tenemos:

$$V_T = (5/3) \pi r^3$$

$$r = \sqrt[3]{\frac{3 * V_T}{5 * \pi}} \quad \dots\dots Ec. (2)$$

Reemplazando valores en la Ec. (2), se tiene:

$$r = \text{Radio de la marmita} = 0,362 \text{ m}$$

$$D = \text{Diámetro de la marmita} = 0,725 \text{ m}$$

Reemplazando valores en las anteriores relaciones de alturas, se tiene:

$$H = r = \text{altura del cilindro} = 0,362 \text{ m}$$

$$h = 1/2 D = \text{altura de la semiesfera} = 0,362 \text{ m}$$

$$H_t = (H+h) = \text{altura de la marmita} = 0,725 \text{ m}$$

#### e) Cálculo del espesor de la marmita:

Según el código de diseño ASTM y API-ASTM, se tienen la siguiente relación:

Para presiones bajas de trabajo u operación, se tiene la Ec. de BORROW:

$$t = P * R / (S * E - 0,6 * P) \quad \dots\dots Ec.(3)$$

Donde:

$$\begin{aligned} \text{Constante} &= 0,6 \\ S &= \text{Esfuerzo de tracción (50° - 120°)} = 4471 \text{ Lb}_f/\text{pulg}^2 \\ E &= \text{Eficiencia de la junta de soldadura} = 65\% \end{aligned}$$

Para la junta simple reforzada se toma el 65% (**CÓDIGO ASME  
SOCIEDAD AMERICANA DE INGENIEROS MECÁNICOS**)

$$\begin{aligned} P &= \text{Presión máxima de trabajo manométrico} \\ P &= \text{Presión en pulgadas} = 10,599 \text{ Lb}_f/\text{pulg}^2 \end{aligned}$$

Se le añade 40% de factor de seguridad a la presión de trabajo = 14,839  
Lb<sub>f</sub>/pulg<sup>2</sup>

$$r = \text{Radio interno de la marmita} = 10,797 \text{ Pulg.}$$

Reemplazando en la Ec. (3), se tiene que el espesor es:

$$t = \text{Espesor de la pared de la marmita} = 0,073 \text{ Pulg} = 0,002 \text{ m}$$

Entonces el espesor escogido es de 1/8 de pulgadas = 2,00 mm

Se aproxima a 1/8 pulg. de espesor en el mercado.

$$\mathbf{r_{ext} = r_{int.} + t = 0,364 \text{ m}}$$

**f) Determinación del área y masa de la marmita:**

$$\mathbf{A = 2\pi r * H + \pi r^2} \quad \dots \mathbf{Ec. (4)}$$

Donde:

$$R_{ext} = \text{Radio externo} = r_{int.} + t = 0,364 \text{ m}$$

$$H = \text{Altura de la marmita} = 0,725 \text{ m}$$

Reemplazando, valores en la Ec. (4), se tiene:

$$\mathbf{A = \text{Área de la marmita} = 2,076 \text{ m}^2}$$

Determinación del volumen del material:

$$\mathbf{V = A * e} \quad \dots \mathbf{Ec. (5)}$$

Reemplazando, valores en la Ec. (5), se tiene:

$$V = \text{Volumen del material acero} = 0,00415 \text{ m}^3$$

$\rho$  = Densidad del acero inoxidable

= 7900 Kg/m<sup>3</sup>

$$M_{\text{equipo}} = \rho_{\text{acero}} * V_{\text{acero}}$$

....Ec.(6)

Reemplazando valores en la Ec. (6), se tiene:

$$\underline{M_{\text{equipo}} = \text{Masa del equipo} = 65,57 \text{ Kg}}$$

## ANEXO 10

**Cálculo del coeficiente convectivo del vapor y de la superficie interna de la marmita, para el escaldado de Jamonada.**

**c) Cálculo del coeficiente convectivo del vapor ( $h_i = h_v$ ):**

Para esta  $T^o$  (115,60°C), los datos según Batty, 1990 (Tabla. F1), interpolando, se tiene:

T = Temperatura de vapor de agua	= 115,60°C
T = Temperatura de escaldado	= 80,00 °C
K = Conductividad térmica	= 0,6839 W/m °K
$\mu$ = Viscosidad	= 2,44 E-04 Pa-s
Pr = Número de Prandt	= 0,9568 Adimensional
$\rho$ = Densidad	= 948,3 Kg/m <sup>3</sup>
L = altura de la marmita	= 0,725 m
g = Gravedad	= 9,80 m/s <sup>2</sup>
P = Presión	= 169,09 kPa
$h_{\text{vapor}}$ = Entalpia de vapor	= 2 699,876 Kj/Kg
$h_{\text{liq.}}$ = Entalpia del estado líquido	= 485,0276 Kj/Kg

Para calcular  $h_v$  aplicamos la siguiente relación:

$$h_v = 0,94 \left[ \left( \frac{k^3 \rho^2 g}{\mu} \right) \frac{\lambda}{L \Delta T} \right]^{0,25} \quad \dots \text{Ec. (1)}$$

Constante	= 0,94
Exponente de la ecuación	= 0,25

Reemplazando los valores en la Ec. (1), se tiene:

$$\underline{\underline{h_v = 5\,276,567\, W/m^2\, ^oK}}$$

**d) Determinación de la temperatura de superficie interna de la marmita:**

La temperatura de superficie interna, se hallará por el método de aproximaciones; para tal efecto se asumirá una temperatura determinada ( $T_s$ ).

**Datos a considerar:**

$T_s =$	$= 91,394 \text{ }^\circ\text{C}$
$T_o =$ Temperatura de calentamiento	$= 80,00 \text{ }^\circ\text{C}$
$T_i =$ Temperatura del vapor	$= 115,60 \text{ }^\circ\text{C}$
$h_i = h_v =$ Coeficiente convectivo del vapor	$= 5\,276,56 \text{ W/m}^2\text{K}$
$K =$ Conductividad térmica	$= 18,070 \text{ Kcal/hm}^\circ\text{C}$
$e =$ Espesor de la marmita	$= 0,002 \text{ m}$
$A =$ Área total de la marmita	$= 2,076 \text{ m}^2$

**Calculo del coeficiente convectivo del agua:**

$$h_o = 5,56(T_s - T_o)^3 \quad \dots\text{Ec. (2)}$$

$$h_o = 8224,38 \text{ W/hm}^2\text{K} = 7\,076,26 \text{ Kcal/hm}^2\text{C}$$

**Entonces hallando las resistencias se tiene:**

$$R_i = \frac{1}{A h_i} = 9,1290\text{E-}05$$

$$R_s = \frac{e}{K A} = 6,8072\text{E-}05$$

$$R_o = \frac{1}{A h_o} = 5,3314\text{E-}05$$

$$\Sigma R = R_i + R_s + R_o = 2,1268\text{E-}04$$

**La caída de la temperatura a través de la película es:**

$$\Delta T = \frac{R_o}{\Sigma R} * (T_i - T_o)$$

$$\Delta T = 11,39^\circ\text{C}$$

**Temperatura de la superficie interna de la marmita:**

$$T_s = T_o + \Delta T = T_s = 91,39 \text{ }^\circ\text{C}$$

Valor que se asemeja al asumido, por lo tanto, esta es la temperatura de superficie interna que se busca.

## ANEXO 11

### Balance de energía en la marmita para el escaldado de Jamonada.

✓ **Consideraciones para el dimensionamiento de la marmita:**

Masa de Jamonada a procesar/día	= 266,67 Kg
Masa de agua para el escaldado (1:1)	= 320,00 Kg
Densidad del agua	= 1000 Kg/m <sup>3</sup>
Volumen de agua a utilizar al día	= 0,320 m <sup>3</sup>
Tiempo de escaldado	= 150 Minutos
$\theta$ = Tiempo de escaldado	= 2,50 Horas
Al día se trabajarán	= 2,50 Horas
Número de batch	= 3 Batch
Masa de Jamonada a procesar/batch	= 88,89 Kg
Masa de agua para el escaldado/batch	= 106,67 Kg
Volumen de agua a utilizar/batch	= 0,1067 m <sup>3</sup>
Porosidad del Jamonada	= 0,44
Masa de cada Jamonada	= 2,00 Kg
Número de Jamonada	= 44,00 Unidades
Dimensiones de cada Jamonada:	

$$\text{Diámetro} = 10,16 \text{ cm}$$

$$\text{Longitud} = 30,48 \text{ cm}$$

Volumen de cada Jamonada = $\pi/4 * \text{Diam.}^2 * L$	= 2 471,11 cm <sup>3</sup>
Volumen total de todas las Jamonada	= 0,109 m <sup>3</sup>
Densidad de la Jamonada	= 815,50 Kg/m <sup>3</sup>
Densidad aparente del Jamonada	= 456,68 Kg/m <sup>3</sup>

✓ **Cálculo del volumen aparente ocupado por las salchichas:**

$$V_{\text{aparente}} = m / \rho_{\text{aparente}} = 0,195 \text{ m}^3$$

✓ **Volumen de espacios vacíos:**

$$V_{\text{e.vacíos}} = V_{\text{aparente}} * \text{Porosidad} = 0,086 \text{ m}^3$$

✓ **Volumen de la marmita:**

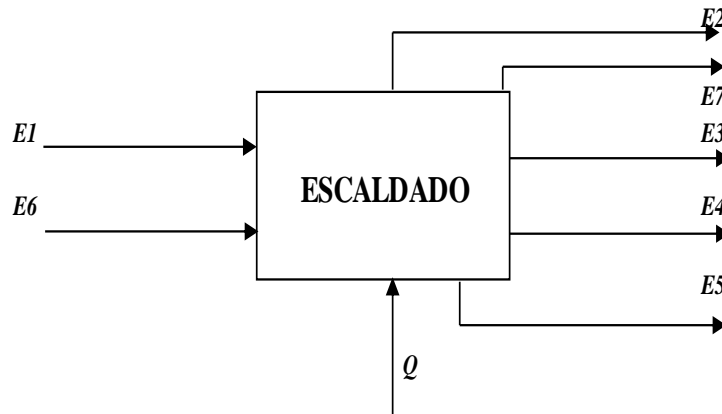
$$V_{marmita} = V_{aparente} + V_{agua} - V_{e.vacios} = 0,216 \text{ m}^3$$

Por lo tanto el volumen de marmita que se requiere es = 0,216 m<sup>3</sup>

Al volumen calculado se le agrega un 15% por seguridad = 0,249 m<sup>3</sup>

✓ **Balance de energía en la marmita:**

**Energía de entrada - Energía de salida = Acumulación**



**Fig. N° 4.6.** Representación esquemática de Energías

Donde:

• **Energías que entran al sistema:**

E<sub>1</sub> = Energía que entra con las Jamonada

E<sub>6</sub> = Energía que entra con el agua de escaldado

Q = Calor suministrado

• **Energías que salen del sistema:**

E<sub>2</sub> = Energía que sale con el vapor eliminado

E<sub>3</sub> = Energía que sale con la jamona escaldada

E<sub>4</sub> = Energía necesaria para el calentamiento de la marmita

E<sub>5</sub> = Energía que se pierde por conducción y convección

E<sub>7</sub> = Energía que sale con el agua de escaldado

Por lo tanto el balance de energía resulta:

$$E_1 + Q + E_6 = E_2 + E_3 + E_4 + E_5 + E_7 \quad \dots \text{Ec. (1)}$$

Desarrollando cada una de las formas de energía:

**a) Energías que entran al sistema:**

- **Energía que entra con la Jamonada ( $E_1$ ):**

$$E_1 = m_{\text{Jamonada}} * C_{p\text{Jamonada}} (T_e - T_r) \quad \dots \text{Ec. (2)}$$

Donde:

$m_{\text{Jamonada}}$	= Masa de salchichas que ingresa/batch	= 88,89 Kg
$C_{p\text{Jamonada}}$	= Calor específico de la Jamonada	= 3,48 Kj/Kg °C
$T_e$	= Temperatura de entrada	= 18 °C
$T_r$	= Temperatura de referencia	= 0 °C

Reemplazando valores en la Ec. (2), se tiene:

$$\underline{E_1 = 5\,568,07 \text{ Kj.}}$$

- **Calor suministrado (Q):**

$$Q = m_{\text{vapor}} * (h_g - h_f) \quad \dots \text{Ec. (3)}$$

Donde:

$m_{\text{vapor}}$	= Masa de vapor de agua necesario = ¿?	
$h_g$	= Entalpía de vapor saturado a 115,6°C	= 2 698,5 Kj/Kg
$h_f$	= Entalpía de líquido saturado a 115,6°C	= 484,50 Kj/Kg

- **Energía que entra con el agua de escaldado ( $E_6$ ):**

$$E_6 = m_{\text{agua}} * C_{p\text{agua}} (T_e - T_r) \quad \dots \text{Ec. (4)}$$

Donde:

$m_{\text{agua}}$	= Masa de agua que ingresa/batch	= 106,66 Kg
$C_{p\text{agua}}$	= Calor específico del agua	= 4,18 Kj/Kg °C
$T_e$	= Temperatura de entrada	= 18 °C
$T_r$	= Temperatura de referencia	= 0 °C

Reemplazando valores en la Ec. (4), se tiene:



$$\underline{E_6 = 8\,025,63\text{Kj}}$$

b) Energías que salen del sistema:

- Energía que sale con el vapor de agua ( $E_2$ ):

$$E_2 = m_{\text{vapor}} \lambda \quad \dots \text{Ec. (5)}$$

Donde:

$$\begin{aligned} m_{\text{vapor}} &= \text{Masa de vapor de agua eliminada} &&= 2,133 \text{ Kg} \\ \lambda &= \text{Calor latente de vaporización del agua a } 80 \text{ }^\circ\text{C} &&= 2\,308,20 \text{ Kj/Kg} \end{aligned}$$

Reemplazando valores en la Ec. (5), se tiene:

$$\underline{E_2 = 4\,923,39 \text{ Kj}}$$

- Energía que sale con la Jamonada ( $E_3$ ):

$$E_3 = m_{\text{Jamonada}} * C_{p\text{Jamonada}} (T_s - T_e) \quad \dots \text{Ec. (6)}$$

Donde:

$$\begin{aligned} m_{\text{Jamonadas}} &= \text{Masa de Jamonadas que sale del sistema} &&= 88,89 \text{ Kg} \\ C_{p\text{Jamonada}} &= \text{Calor específico de la Jamonada} &&= 3,48 \text{ Kj/Kg }^\circ\text{C} \\ T_s &= \text{Temperatura de salida} &&= 80 \text{ }^\circ\text{C} \\ T_e &= \text{Temperatura de entrada} &&= 18 \text{ }^\circ\text{C} \end{aligned}$$

Reemplazando valores en la Ec. (6), se tiene:

$$\underline{E_3 = 19\,178,906 \text{ Kj}}$$

- Energía necesaria para el calentamiento del equipo ( $E_4$ ):

$$E_4 = m_{\text{equipo}} * C_{p\text{acero}} * (T_f - T_i) \quad \dots \text{Ec. (7)}$$

Donde:

$$m_{\text{equipo}} = \text{Masa de la marmita (ver Anexo N° 4.4)} = 65,57 \text{ Kg}$$

$C_{p_{\text{acero}}} = \text{Calor específico del acero} = 0,477 \text{ Kj/Kg } ^\circ\text{C}$

$T_f = \text{Temperatura final} = 80 \text{ } ^\circ\text{C}$

$T_i = \text{Temperatura inicial} = 18 \text{ } ^\circ\text{C}$

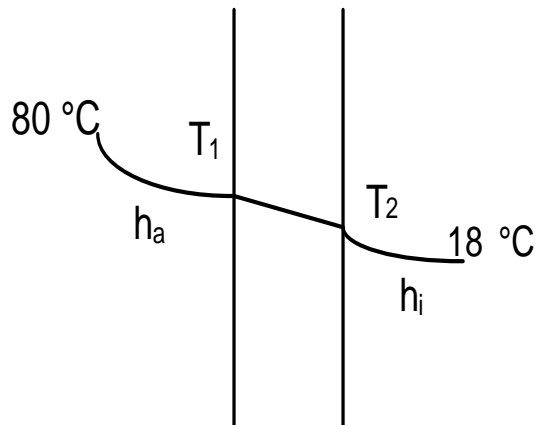
Reemplazando valores en la Ec. (7), se tiene:

$$\underline{E_4 = 1\,939,167 \text{ Kj}}$$

- **Energía que se pierde por conducción y convección ( $E_5$ ):**

En este caso las pérdidas por convección y conducción son iguales, como se muestra la siguiente relación.

$$Q_{pp} = Q_{cond.} = Q_{conv.}$$



*Fig. Representación esquemática de temperaturas en la marmita*

$$E_5 = Q_{convec.ext.} = h_c * A * \Delta T * \theta \quad \dots \text{Ec. (8)}$$

Donde:

$h_c = \text{Coeficiente convectivo del aire} = ?$

$A = \text{Área externa de transmisión de calor (Anexo N° 4.4)} = 2,076 \text{ m}^2$

$T_1 = \text{Temperatura del ambiente} = 18,00 \text{ } ^\circ\text{C}$

$T_2 = \text{Temperatura de la superficie (ver Anexo N° 4.5)} = 91,39 \text{ } ^\circ\text{C}$

$\theta = \text{Tiempo de escaldado} = 2,50 \text{ horas}$

✓ **Determinación del coeficiente convectivo del aire ( $h_c$ ):**

Los números adimensionales de Prandtl y Grashof, se determinan con las expresiones siguientes:

$$N_{pr} = C_p * u / K \quad \dots \text{Ec. (9)}$$

$$N_{gr} = (L^3 * \rho^2 * g * \beta * \Delta T) / u^2 \quad \dots \text{Ec. (10)}$$

$T_a$  = Temperatura del ambiente = 18 °C

$T_s$  = Temperatura de la superficie (ver **Anexo N° 4.5**) = 91,39 °C

Las propiedades físicas se evalúan a la temperatura media de la película:

$$T_f = (T_a + T_s) / 2 = 327,85 \text{ °K} = 54,69 \text{ °C}$$

Utilizando tablas C-9, de (Geankoplis, 2006). Propiedades del aire a 54,69°C:

Donde:

$C_p$  = Capacidad calorífica del aire = 1,0073 Kj/Kg °K

$\mu$  = Viscosidad del aire = 2,032 E-05 Kg/m s

$K$  = Conductividad térmica del aire = 2,81 E-02 W/m°K

$\rho$  = Densidad del aire = 1,081 Kg/m<sup>3</sup>

$L$  = Altura del equipo = 0,725 m

$g$  = Gravedad específica = 9,80 m/s<sup>2</sup>

$\beta$  = Coef. Volumétrico de expansión del fluido (1/T<sub>f</sub>) = 0,003050 °K<sup>-1</sup>

$\Delta T$  = Diferencia positiva de temperatura entre la pared y la del medio ambiente = 73,39°C

Reemplazando datos en las ecuaciones (9) y (10), se tiene:

$$N_{pr} = 0,728$$

$$N_{gr} = 2,362 \text{E}+09$$

$$N_{pr} * N_{gr} = 1,721 \text{E}+09$$

Según (Earle, 1988), se tiene la siguiente relación:

$$N_{pr} * N_{gr} > 10^9 \quad hc = 1,8 * (\Delta T)^{0,25} \quad \dots \text{Ec. (11)}$$

$$N_{pr} * N_{gr} < 10^9 \text{ y } > a 10^4 \quad hc = 1,3 * (\Delta T / L)^{0,25} \quad \dots \text{Ec. (12)}$$

Entonces sustituyendo datos en la ecuación (11):

$$hc = 5,268 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$$

$$hc = 18,96 \text{ Kj}/\text{hkm}^2$$

Reemplazando los valores en la ecuación (8), se tiene:

$$\underline{E5 = 7\,223,58 \text{ Kj}}$$

- **Energía que sale con el agua de escaldado ( $E_7$ ):**

$$E_7 = m_{\text{agua}} * C_{p_{\text{agua}}} (T_s - T_e) \quad \dots \text{Ec. (13)}$$

Donde:

$$m_{\text{agua}} = \text{Masa de agua que sale/batch} = 104,533 \text{ Kg}$$

$$C_{p_{\text{agua}}} = \text{Calor específico del agua} = 4,18 \text{ Kj}/\text{Kg } ^\circ\text{C}$$

$$T_s = \text{Temperatura de entrada} = 80 \text{ } ^\circ\text{C}$$

$$T_e = \text{Temperatura de referencia} = 18 \text{ } ^\circ\text{C}$$

Reemplazando en la Ec. (13), se tiene:

$$\underline{E7 = 27\,090,77 \text{ Kj}}$$

De la Ec. (1), despejando Q, se tiene:

$$Q = E_2 + E_3 + E_4 + E_5 + E_7 - E_1 - E_6 \quad \dots \text{Ec. (14)}$$

Por lo tanto reemplazando valores en la Ec. (14), se tiene:

$$Q = \text{Calor total} = 46\,762,12 \text{ Kj}$$

Se le agrega 15 % por seguridad  $\underline{Qt = 53\,776,43 \text{ Kj}}$

✓ **Calculo de la cantidad de vapor necesario:**

$$M_v = Q_t / (h_g - h_f) \quad \dots \text{Ec. (15)}$$

Donde:

$M_v = \text{Masa de vapor} = ?$

$Q_t = \text{Calor total} = 53\,776,43 \text{ KJ}$

$h_g = \text{Entalpía de vapor saturado a } 115,6^\circ\text{C} = 2\,698,50 \text{ KJ/Kg}$

$h_f = \text{Entalpía de líquido saturado a } 115,6^\circ\text{C} = 484,50 \text{ KJ/Kg}$

Reemplazando en la Ec. (15), se tiene:

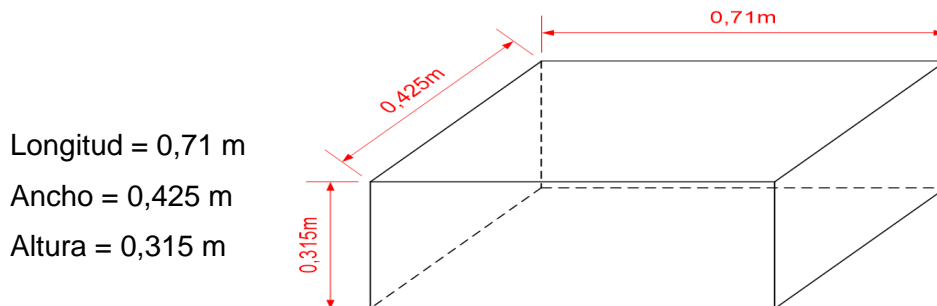
**$M_v = \text{Masa de vapor necesario en una marmita/batch} = 24,29$**   
 **$\text{Kg/Batch}$**

**$M_v = \text{Masa de vapor necesario en una marmita /hora} = 29,15$**   
 **$\text{Kg/hora}$**

## ANEXO 12

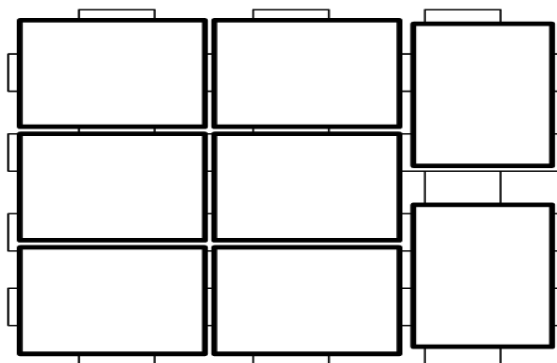
### Dimensionamiento y balance de energía en el almacén de piel de pollo y sangre bovina.

- ✓ **Almacenamiento de piel de pollo:**  
Condiciones de operación  
Masa de grasa de piel de pollo/día = 14,85 Kg  
Días de almacenamiento de la piel de pollo = 15 días  
Masa de piel de pollo en los 15 días = 222,75 Kg  
La piel de pollo se guarda en jabas de plástico = 25 Kg  
Numero de jabas a almacenar = 9,00 Jabas
- ✓ **Geometría de las jabas de almacenamiento:**



- ✓ **Geometría de las tarimas:**

Longitud = 1,50 m  
Ancho = 1,50 m  
Altura = 0,20 m  
Área = 2,25 m<sup>2</sup>



En una hilera entran = 8 Jabas  
Número de hileras que se almacenan son 12 Hileras  
En una tarima ingresan = 96 Jabas  
Numero de tarimas necesarias para el almacenamiento = 1,00 Tarimas

✓ **Sangre bovina:**

Volumen de sangre necesario/día = 16,34 Kg

Tiempo de almacenamiento = 6 Días

Volumen de total de sangre a almacenar = 98,04 Kg

Capacidad del envase se aluminio de almacenamiento = 25,00 Kg

Número de envases de 25 kg a almacenar = 4,00 Envases

Nº de tarimas necesarios = 1,00 Tarima

Por lo tanto, es necesario contar con 2,00 Tarimas.

Además de almacenar los insumos mencionados, se utilizará para la realización del curado de la mezcla.

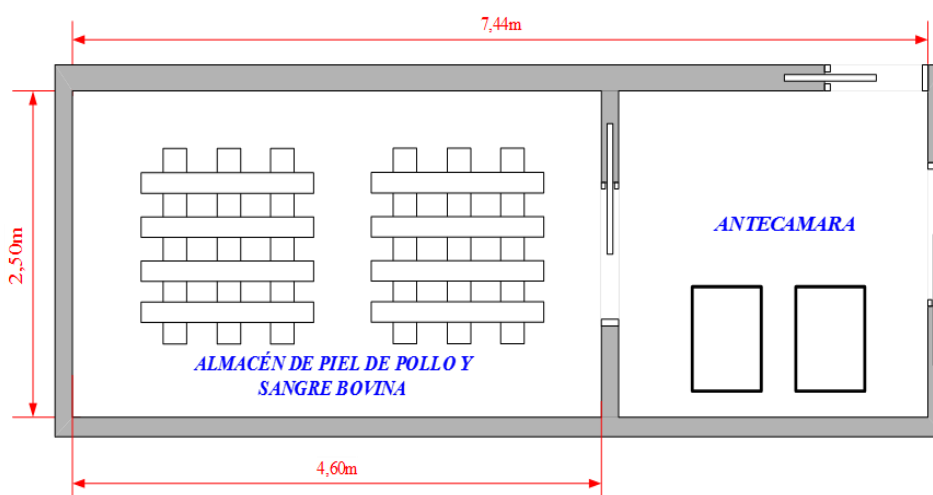
✓ **Método de escala:**

**Determinación del área de la cámara de refrigeración:**

Área ocupada por las tarimas = 4,50 m<sup>2</sup>

Área de espacios vacíos = 8,10 m<sup>2</sup>

**AREA TOTAL DEL ALMACEN = 12,60 m<sup>2</sup>**



✓ **Planta frigorífica:**

Dimensión interna

Longitud: 4,60 m

Ancho: 2,50 m

Altura: 2,70 m

**Volumen de la cámara = 31,05 m<sup>3</sup>**

✓ **Cálculo del espesor del aislamiento**

Se realiza de acuerdo a la temperatura de aislamiento de la materia prima, el espesor adecuado según el cuadro adjunto para cada temperatura es de 5 pulgadas.

Temperatura de Almacenamiento	Espesor del Corcho (in)	Poliuretano (in)	Poliestireno Moldeado (in)
(10-15)	3	2	5
(4-10)	4	3	3
(-4-4)	5	3	4
(-9-(-4))	6	4	4
(-18-(-9))	7	4	5
(-26-(-18))	8	5	6
(-40-(-26))	10	6	7

Fuente: Geankoplis Ch. 2006.

✓ **Balance de energía en la cámara de congelación**

**Cálculos previos:**

Según las dimensiones de la cámara:

$$\text{Áreas Laterales} = 38,34 \text{ m}^2$$

$$\text{Área del piso} = 11,5 \text{ m}^2$$

$$\text{Área del techo} = 11,5 \text{ m}^2$$

$$\text{Área total} = 61,34 \text{ m}^2$$

Temperatura de almacenamiento =  $-16,00 \text{ }^\circ\text{C} = 257,15 \text{ K}$

Espesor mínimo del aislante (Poliestireno) =  $5 \text{ in} = 0,127 \text{ m}$

A cada una de las paredes se le agrega o se quita según sea el caso:

$$\text{Al techo se le agrega por contacto con el aire } 2 \text{ in} = 0,1778 \text{ m}$$

$$\text{Al piso se le quita } 2 \text{ in} = 0,0762 \text{ m}$$

A las paredes se mantiene con el mismo espesor de aislante

Por lo tanto, el espesor de aislante en cada una de las paredes es:

$$\text{Paredes laterales} = 0,127 \text{ m}$$

$$\text{Techo} = 0,3048 \text{ m}$$

$$\text{Piso} = 0,0508 \text{ m}$$

✓ **Determinación de la carga de refrigeración**

**Carga térmica debido a pérdidas por el aislante que varía de acuerdo con su espesor, en paredes, techo y piso**

$$Q_1 = AU (T_1 - T_2) \quad \dots\text{Ec. (1)}$$

Donde:

A = Área de transferencia de calor: paredes, piso y techo =  $61,34 \text{ m}^2$

k = Conductividad térmica del aislante =  $0,036 \text{ W/m}^\circ\text{C}$



$T_1 = \text{Temperatura de entrada a la cámara} = 25,00^\circ\text{C}$   
 $T_2 = \text{Temperatura interior de la cámara} (-16^\circ\text{C}) = -16,00^\circ\text{C}$   
 $X = \text{Espesor mínimo del aislante} = 0,13\text{m}$   
 $U = U=k/X = 0,283 \text{ W}/^\circ\text{C}\cdot\text{m}^2$

Reemplazando valores en la Ec. (1), se tiene:

$$\underline{Q_1 = 61\,493,30 \text{ KJ/día}}$$

### **Carga térmica debido al volumen de aire emanado (puerta, infiltración)**

$$Q_2 = V_c \rho N^\circ (H_1 - H_2) \quad \dots \text{Ec. (2)}$$

Donde:

$V_c = \text{Volumen de la cámara} = 31,05 \text{ m}^3$   
 $N^\circ = \text{Número de cambios de aire} = 2,00 \text{ Veces}$   
 $H_1 = \text{Entalpia del aire que ingresa a } 25^\circ\text{C} = 298,150 \text{ KJ/Kg}$   
 $H_2 = \text{Entalpia del aire que sale a } 4^\circ\text{C} = 277,150 \text{ KJ/Kg}$   
 $\rho_{\text{aire}} = \text{Densidad del aire que ingresa a la cámara} = 1,184 \text{ Kg/m}^3$

Reemplazando valores en la Ec. (2), se tiene:

$$\underline{Q_2 = 1\,544,05 \text{ KJ/día}}$$

### **Carga térmica de los productos:**

$$Q_3 = M_{\text{piel de pollo}} * C_{p_{\text{piel de pollo}}} * (T_1 - T_2) + M_{\text{sangre}} * C_{p_{\text{sangre}}} * (T_1 - T_2) \text{ Ec. (3)}$$

Donde:

$m = \text{Masa de piel de pollo a almacenar} = 222,75 \text{ Kg}$   
 $C_p = \text{Calor específico de la piel de pollo} = 3,31 \text{ KJ /Kg}^\circ\text{C}$   
 $T_1 = \text{Temperatura de entrada del producto} = 25,00^\circ\text{C}$   
 $T_2 = \text{Temperatura a ser almacenada} = -16,00^\circ\text{C}$

$$Q_3 = M_{\text{sangre}} * C_{p_{\text{sangre}}} * (T_1 - T_2)$$

Donde:

$m = \text{Masa de sangre bovina} = 98,04 \text{ Kg}$   
 $C_p = \text{Calor específico de sangre bovina} = 3,43 \text{ KJ /Kg}^\circ\text{C}$   
 $T_1 = \text{Temperatura de entrada del producto} = 25,00^\circ\text{C}$   
 $T_2 = \text{Temperatura a ser almacenada} = -16,00^\circ\text{C}$

Reemplazando valores en la Ec. (3), se tiene:

$$\underline{Q_3 = 44\,016,77 \text{ KJ/día}}$$

**Carga térmica de las canastillas o jabas de almacenamiento:**

$$Q_{4a} = m_j C_p (T_1 - T_2) \quad \text{Ec. 4a}$$

Donde:

Peso de cada jaba de plástico = 3,00 Kg

$m_j$  = Masa de las cajas = 27,00 Kg

$C_p$  = Calor específico de jabas = 1,906 KJ/Kg°C

$T_1$  = Temperatura de entrada (18°C) = 25,00°C

$T_2$  = Temperatura a ser almacenada = -16,00°C

Reemplazando valores en la Ec. (4a), se tiene:

$$\underline{Q_{4a} = 2\,109,94 \text{ KJ/día}}$$

$$Q_{4b} = m_{env.al} C_{p.al.} (T_1 - T_2) \quad \text{Ec. 4b}$$

Donde:

Peso de cada envase de aluminio = 3,00 Kg

$m_j$  = Masa de los envases de aluminio = 12,00 Kg

$C_p$  = Calor específico del aluminio = 0,90 KJ/Kg°C

$T_1$  = Temperatura de entrada (18°C) = 25,00°C

$T_2$  = Temperatura a ser almacenada = -16,00°C

Reemplazando valores en la Ec. (4b), se tiene:

$$\underline{Q_4 = 442,80 \text{ KJ/día}}$$

$$\underline{Q_4 \text{ total} = Q_{4a} + Q_{4b} = 2\,552,74 \text{ KJ/día}}$$

**Carga térmica de la iluminación**

$$Q_5 = 3,6 * 7 * Z * A \quad \dots \text{Ec. (5)}$$

Donde:

$Z$  : Tiempo en horas por día que se usan las luces = 2 h

$A$  : Área del techo = 11,5 m<sup>2</sup>

Reemplazando los valores en la ecuación tenemos:

$$\underline{Q_5 = 2\,425,05 \text{ KJ/día}}$$

**Carga térmica de los operarios:**

$$Q_6 = T_p * C_p * N_p \quad \dots \text{Ec. (6)}$$

Donde:

T : Total de operarios en el interior de la cámara = 2

C<sub>p</sub> : Calor emitido por cada persona en una hora = 5 870,152 KJ/h

P : Número de horas que cada persona permanece en el interior 1 h/día

Reemplazando los valores en la ecuación tenemos:

$$\underline{Q_6 = 11\,740,30 \text{ KJ/día}}$$

**Carga térmica de las tarimas:**

$$Q_7 = m_{\text{tarima}} * C_p * \Delta T \quad \dots \text{Ec. (7)}$$

Donde:

Peso de cada tarima de madera = 25,00 Kg

m<sub>tarima</sub> = Masa de las tarimas = 50,00 Kg

C<sub>p</sub> = Calor específico de la madera = 0,45 KJ/Kg°C

T<sub>1</sub> = Temperatura de entrada (25°C) = 25,00°C

T<sub>2</sub> = Temperatura a ser almacenada = -16,0°C

Reemplazando los valores en la ecuación tenemos:

$$\underline{Q_7 = 922,50 \text{ KJ/día}}$$

**Carga térmica de las tinas de acero de curado**

$$Q_8 = m_{\text{tinas}} * C_{p_{\text{acero}}} * \Delta T \quad \dots \text{Ec. (8)}$$

Donde:

Peso de cada tina de acero = 118,82 Kg **ver Anexo N° 4.9.**

m<sub>tinas</sub> = Masa de las tinas de acero = 237,64 Kg

C<sub>p</sub> = Calor específico del acero = 0,477 KJ/Kg°C

T<sub>1</sub> = Temperatura de entrada (25°C) = 25,00°C

T<sub>2</sub> = Temperatura a ser almacenada = 4,00 °C

Reemplazando los valores en la ecuación tenemos:

$$\underline{Q_8 = 2\,380,44 \text{ KJ/día}}$$

Por tanto, la carga térmica total es:

$$Q_{total} = Q_1 + Q_2 + Q_3 + Q_4 + Q_5 + Q_6 + Q_7 + Q_8$$

...Ec. (9)

$$\underline{Q_t = 127\,075,15 \text{ KJ/día}}$$

Como factor de seguridad se agrega a  $Q_t$  un 20% más (carga térmica)

$$\underline{Q_t = 152\,490,180 \text{ KJ/día}}$$

**La compresora trabaja 20 horas/día aproximadamente:**

Potencia del compresor = 7 624,509 KJ/h

Frigorías necesarias = 1 821,69 Kcal/h

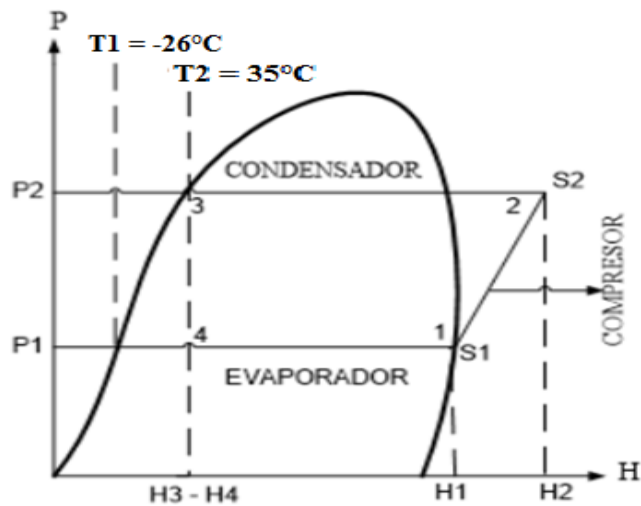
**Propiedades del refrigerante R 134 a:**

Finalmente de acuerdo a la carga térmica se elige el tipo de fluido refrigerante y con ello se determina el tipo de compresor.

**$T_c$  = Temperatura del evaporador =  $T_c = (-16-10)^\circ\text{C} = -26^\circ\text{C}$**

**Temperatura del condensador =  $T_{condensador} = T_{ambiente} + 10^\circ\text{C} = 35^\circ\text{C}$**

Considerando la refrigeración como un proceso isoentrópico.



**Fig. Representación esquemática del sistema de refrigeración.**

De la tabla de propiedades del refrigerante 134 a:

**A la T° = -26 °C: Del evaporador**

h1 = Entalpía de vapor saturado = 234,68 KJ/Kg

P1 = Presión 1 = 101,73 Kpa

S1 = Entropía 1 = 0,95144 KJ/Kg°C

**A la T° = 35°C: Del condensador**

h3 = h4 = hf = 102,33 KJ/Kg

P2 = P3 = 912,35 Kpa

De las tablas de vapor sobrecalentado:

P = Presión = 912,35 Kpa

S = Entropía = 0,95144 KJ/Kg°C

h2 = Entalpía 2 = 284,77 KJ/Kg

- **Cálculo del coeficiente de performance (COP):**

$$COP = \frac{h_1 - h_4}{h_2 - h_1} \quad \dots Ec. (10)$$

Reemplazando valores en la Ec. (10), se tiene:

$$\underline{COP = 2,642}$$

HP/Tonelada de refrigeración = 1,784 HP/Ton.Ref

Potencia del compresor = 7 624,51 KJ/h = 1 821,69 Kcal/h

Potencia del compresor = 1,07 HP.

- **Masa del refrigerante (Mr):**

$$Mr = \frac{Qt}{h_1 - h_4} \quad \dots Ec. (11)$$

Reemplazando valores en la Ec. (11), se tiene:

$$Mr = 13,764 \text{ Kg/h}$$

$$Mr = 0,0038 \text{ Kg/s}$$

La potencia calculada es ideal; las máquinas compresoras no trabajan al 100% de su eficiencia, es por esa razón que es necesario calcular la

potencia real de la máquina compresora. Las máquinas compresoras tienen una eficiencia de 80%. Por lo tanto la potencia real es:

$$H = \frac{W_i}{W_r} * 100 \quad \dots \text{Ec. (12)}$$

Donde:

H = Eficiencia = 80 %

Wi = Potencia Ideal = 1,07 Hp

Reemplazando valores en la Ec. (12), se tiene:

**Wr = Potencia real = 1,34 Hp**

Por lo tanto, se necesitará una cámara de refrigeración, con una potencia real de **1,50 Hp**, que existe en el mercado.

## ANEXO 13

### Dimensionamiento y balance de energía en el almacén de grasa de cerdo

✓ **Almacenamiento de la grasa de cerdo:  
Condiciones de operación**

Masa de grasa de cerdo/día = 92,23 Kg

Días de almacenamiento de la grasa de cerdo = 13 días

Masa de grasa de cerdo en los 15 días = 1 383,39 Kg

La grasa de cerdo viene en paquetes de = 10 Kg

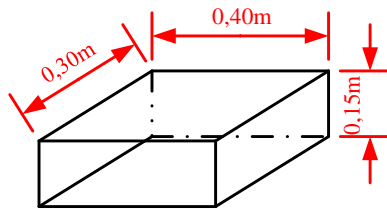
Numero de paquetes a almacenar = 139,00 Paquetes

✓ **Geometría de los paquetes de grasa de cerdo:**

Longitud = 0,40 m

Ancho = 0,30 m

Altura = 0,15 m



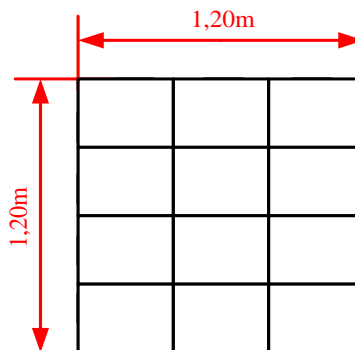
✓ **Geometría de las tarimas:**

Longitud = 1,20 m

Ancho = 1,20 m

Altura = 0,20 m

Área = 1,44 m<sup>2</sup>



En una hilera entran = 12 paquetes

Número de hileras que se almacenan son 10 Hileras

En una tarima ingresan = 120 paquetes o cajas

Numero de tarimas necesarias para el almacenamiento = 2,00 Tarimas

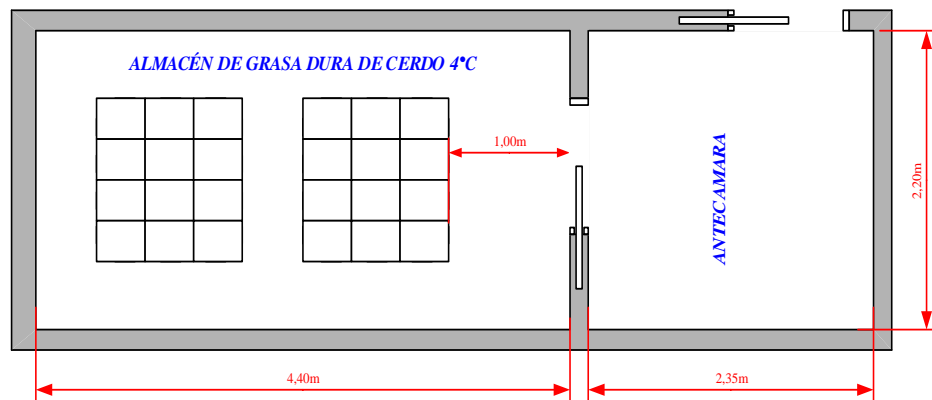
✓ **Método de escala:**

**Determinación del área de la cámara de refrigeración:**

Área ocupada por las tarimas = 2,88 m<sup>2</sup>

Área de espacios vacíos = 6,80 m<sup>2</sup>

**AREA TOTAL DEL ALMACEN = 9,68 m<sup>2</sup>**



**Planta frigorífica:**

Dimensión interna

Longitud: 4,40 m

Ancho: 2,20 m

Altura: 2,50 m

**Volumen de la cámara = 24,20 m<sup>3</sup>**



✓ **Cálculo del espesor del aislamiento**

Se realiza de acuerdo a la temperatura de aislamiento de la materia prima, el espesor adecuado según el cuadro adjunto para cada temperatura es de 4 pulgadas.

Temperatura de Almacenamiento	Espesor del Corcho (in)	Poliuretano (in)	Poliestireno Moldeado (in)
(10-15)	3	2	5
(4-10)	4	3	3
(-4-4)	5	3	4
(-9-(-4))	6	4	4
(-18-(-9))	7	4	5
(-26-(-18))	8	5	6
(-40-(-26))	10	6	7

Fuente: Geankoplis Ch. 2006.

✓ **Balance de energía en la cámara de congelación**

**Cálculos previos:**

Según las dimensiones de la cámara:

$$\text{Áreas Laterales} = 33,00 \text{ m}^2$$

$$\text{Área del piso} = 9,68 \text{ m}^2$$

$$\text{Área del techo} = 9,68 \text{ m}^2$$

$$\text{Área total} = 52,36 \text{ m}^2$$

Temperatura de almacenamiento =  $4,00 \text{ }^\circ\text{C} = 277,15 \text{ K}$

Espesor mínimo del aislante (Poliestireno) = 4 in = 0,1016 m

A cada una de las paredes se le agrega o se quita según sea el caso:

$$\text{Al techo se le agrega por contacto con el aire } 2 \text{ in} = 0,1778 \text{ m}$$

$$\text{Al piso se le quita } 2 \text{ in} = 0,0762 \text{ m}$$

A las paredes se mantiene con el mismo espesor de aislante

Por lo tanto el espesor de aislante en cada una de las paredes es:

$$\text{Paredes laterales} = 0,1016 \text{ m}$$

$$\text{Techo} = 0,254 \text{ m}$$

$$\text{Piso} = 0,0508 \text{ m}$$

✓ **Determinación de la carga de refrigeración**

**Carga térmica debido a pérdidas por el aislante que varía de acuerdo con su espesor, en paredes, techo y piso**

$$Q_1 = AU (T_1 - T_2)$$

...Ec. (1)

Donde:

A = Área de transferencia de calor: paredes, piso y techo = 52,36 m<sup>2</sup>

k = Conductividad térmica del aislante = 0,036W/m°C

T1 = Temperatura de entrada a la cámara = 25,00°C

T2 = Temperatura interior de la cámara (4°C)

X = Espesor mínimo del aislante = 0,10m

U = U=k/X = 0,353 W/°C\*m<sup>2</sup>

Reemplazando valores en la Ec. (1), se tiene:

$$\underline{Q_1 = 33\,535,70\text{ KJ/día}}$$

**Carga térmica debido al volumen de aire emanado (puerta, infiltración)**

$$Q_2 = V_c \rho N^0 (H_1 - H_2) \quad \dots\text{Ec. (2)}$$

Donde:

Vc = Volumen de la cámara = 24,20 m<sup>3</sup>

N<sup>0</sup> = Número de cambios de aire = 3,00 Veces

H1 = Entalpia del aire que ingresa a 25 °C = 298,150 KJ/Kg

H2 = Entalpia del aire que sale a 4 °C = 277,150 KJ/Kg

paire = Densidad del aire que ingresa a la cámara = 1,184 Kg/m<sup>3</sup>

Reemplazando valores en la Ec. (2), se tiene:

$$\underline{Q_2 = 1\,805,13\text{ KJ/día}}$$

**Carga térmica de los productos:**

$$Q_3 = M_{\text{grasa cerdo}} * C_{p_{\text{grasa cerdo}}} * (T_1 - T_2) \quad \text{Ec.(3)}$$

Donde:

m<sub>grasa cerdo</sub> = Masa de grasa de cerdo a almacenar = 1 383,39Kg

C<sub>p<sub>grasa cerdo</sub></sub> = Calor específico de la grasa de cerdo = 2,09 KJ /Kg°C

T1 = Temperatura de entrada del producto = 25,00°C

T2 = Temperatura a ser almacenada = 4,00°C

Reemplazando valores en la Ec. (3), se tiene:

$$\underline{Q_3 = 60\,716,99 \text{ KJ/día}}$$

**Carga térmica de cajas de cartón:**

$$Q_4 = m_{cc} C_{p_{cc}} (T_1 - T_2) \quad \text{Ec. 4}$$

Donde:

Peso de cada caja de carton = 0,20 Kg

$m_{cc}$  = Masa de las cajas de cartón = 27,80 Kg

$C_{p_{cc}}$  = Calor específico de cajas de cartón = 1,34 KJ/Kg°C

T1= Temperatura de entrada (18°C) = 25,00°C

T2= Temperatura a ser almacenada = 4,00°C

Reemplazando valores en la Ec. (4), se tiene:

$$\underline{Q_4 = 782,29 \text{ KJ/día}}$$

**Carga térmica de la iluminación**

$$Q_5 = 3,6 * 7 * Z * A \quad \dots \text{Ec. (5)}$$

Donde:

Z : Tiempo en horas por día que se usan las luces = 1 h

A : Área del techo = 9,68 m<sup>2</sup>

Reemplazando los valores en la ecuación tenemos:

$$\underline{Q_5 = 1\,020,63 \text{ KJ/día}}$$

**Carga térmica de los operarios:**

$$Q_6 = T_p * C_p * N_p \quad \dots \text{Ec. (6)}$$

Donde:

T : Total de operarios en el interior de la cámara = 2

$C_p$  : Calor emitido por cada persona en una hora = 5 870,152 KJ/h

P : Número de horas que cada persona permanece en el interior 1 h/día

Reemplazando los valores en la ecuación tenemos:

$$\underline{Q_6 = 11\,740,30 \text{ KJ/día}}$$

**Carga térmica de las tarimas:**

$$Q_7 = m_{\text{tarima}} * C_p * \Delta T \quad \dots \text{Ec. (7)}$$

Donde:

Peso de cada tarima de madera = 25,00 Kg

$m_{\text{tarima}}$  = Masa de las tarimas = 50,00 Kg

$C_p$  = Calor específico de la madera = 0,45 KJ/Kg°C

T1= Temperatura de entrada (25°C) = 25,00°C

T2= Temperatura a ser almacenada = 4,0°C

Reemplazando los valores en la ecuación tenemos:

$$\underline{Q_7 = 472,50 \text{ KJ/día}}$$

**Por tanto, la carga térmica total es:**

$$Q_{\text{total}} = Q_1 + Q_2 + Q_3 + Q_4 + Q_5 + Q_6 + Q_7 \quad \dots \text{Ec. (8)}$$

$$\underline{Q_t = 110\,073,54 \text{ KJ/día}}$$

Como factor de seguridad se agrega a  $Q_t$  un 20% más (carga térmica)

$$\underline{Q_t = 132\,088,250 \text{ KJ/día}}$$

**La compresora trabaja 20 horas/día aproximadamente:**

Potencia del compresor = 6 604,413 KJ/h

Frigorías necesarias = 1 577,96 Kcal/h

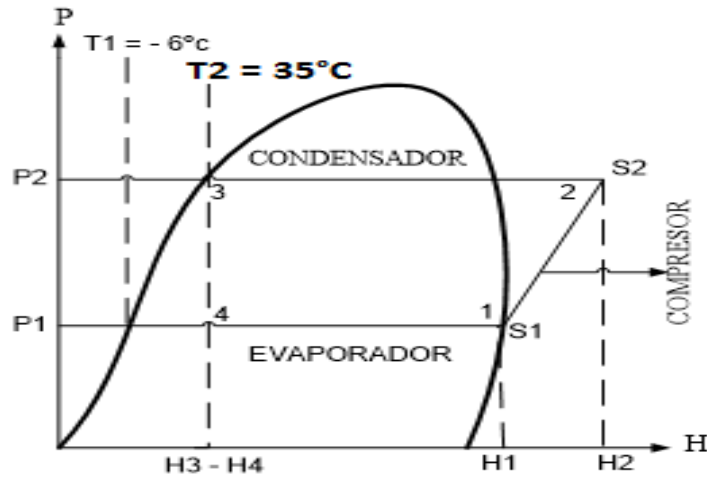
**Propiedades del refrigerante R 134 a:**

Finalmente de acuerdo a la carga térmica se elige el tipo de fluido refrigerante y con ello se determina el tipo de compresor.

**Tc = Temperatura del evaporador = Tc = (4-10)°C = - 6°C**

**Temperatura del condensador =  $T_{\text{condensador}} = T_{\text{ambiente}} + 10^{\circ}\text{C} = 35^{\circ}\text{C}$**

Considerando la refrigeración como un proceso isoentrópico.



**Fig.** Representación esquemática del sistema de refrigeración.

De la tabla de propiedades del refrigerante 134 a:

**A la  $T^{\circ} = -26^{\circ}\text{C}$ : Del evaporador**

$h_1 =$  Entalpía de vapor saturado = 246,91 KJ/Kg

$P_1 =$  Presión 1 = 234,44 Kpa

$S_1 =$  Entropía 1 = 0,9350 KJ/Kg $^{\circ}\text{C}$

**A la  $T^{\circ} = 35^{\circ}\text{C}$ : Del condensador**

$h_3 = h_4 = h_f =$  102,33 KJ/Kg

$P_2 = P_3 =$  912,35 Kpa

De las tablas de vapor sobrecalentado:

$P =$  Presión = 912,35 Kpa

$S =$  Entropía = 0,9350 KJ/Kg $^{\circ}\text{C}$

$h_2 =$  Entalpía 2 = 274,17 KJ/Kg

- **Cálculo del coeficiente de performance (COP):**

$$COP = \frac{h_1 - h_4}{h_2 - h_1}$$

...Ec. (9)

Reemplazando valores en la Ec. (9), se tiene:

**COP = 5,304**

HP/Tonelada de refrigeración = 0,889 HP/Ton.Ref

Potencia del compresor = 6 604,41 KJ/h = 1 577,96 Kcal/h

Potencia del compresor = 0,46 HP.

- **Masa del refrigerante (Mr):**

$$Mr = \frac{Qt}{h_1 - h_4} \quad \dots \text{Ec. (10)}$$

Reemplazando valores en la Ec. (10), se tiene:

$$Mr = 10,9141 \text{ Kg/h}$$

$$Mr = 0,0030 \text{ Kg/s}$$

La potencia calculada es ideal; las máquinas compresoras no trabajan al 100% de su eficiencia, es por esa razón que es necesario calcular la potencia real de la máquina compresora. Las máquinas compresoras tienen una eficiencia de 80%. Por lo tanto, la potencia real es:

$$H = \frac{Wi}{Wr} * 100 \quad \dots \text{Ec. (11)}$$

Donde:

$$H = \text{Eficiencia} = 80 \%$$

$$Wi = \text{Potencia Ideal} = 0,46 \text{ Hp}$$

Reemplazando valores en la Ec. (12), se tiene:

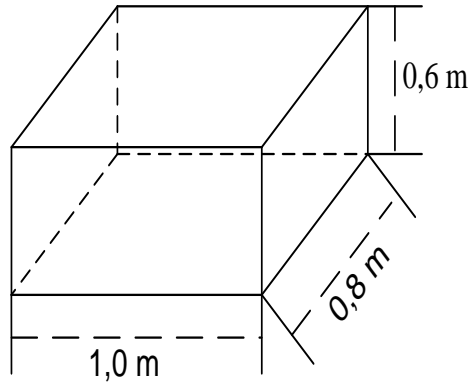
$$Wr = \text{Potencia real} = 0,58 \text{ Hp}$$

Por lo tanto se necesitará una cámara de refrigeración, con una potencia real de **0,75 Hp**, que existe en el mercado.

## ANEXO 14

### Determinación de la masa de tina de acero inoxidable para el curado

Representación geométrica de una tina de curado



Donde:

H = Altura = 0,60 m

A = Ancho = 0,80 m

L = Longitud = 1,00 m

e = Espesor de la tina = 4 mm

$\rho$  = Densidad del acero inoxidable = 7 900 Kg/m<sup>3</sup>

- **Cálculo del área de la tina de curado:**

$$At = A \times H \times 2 + L \times H \times 2 + A \times L \times 2$$

Reemplazando valores, en la Ec. anterior, se tiene:

$$At = 3,76 \text{ m}^2$$

- **Cálculo del volumen de la tina de curado:**

$$Vt = At \times e$$

Reemplazando valores en la Ec. se tiene:

$$Vt = 0,0154 \text{ m}^3$$

- **Cálculo de la masa de la tina de curado:**

$$\rho = m/V$$

Despejando "m", y reemplazando valores, se tiene:

$$m = 118,82 \text{ Kg}$$

## ANEXO 15

### Diseño de equipo de producción de vapor (caldero).

Datos:

Masa de vapor necesario en el proceso:

$$M_v = 69,868 \text{ Kg/h}$$

$$\text{Masa de vapor en Lib/h} = 153,894 \text{ Lib/h}$$

Masa de vapor para la limpieza de los materiales, equipos y esterilización de la planta, se consideran un 50% de la masa de vapor necesario en la planta: por lo tanto la masa total de vapor es:

$$M_{vt} = 230,84 \text{ Lib/h}$$

Temperatura de alimentación del agua a la caldera = 15°C

Presión de trabajo del caldero = 150 Psia temperatura = 181,34°C.

#### - Cálculo del calor para evaporar el agua

$$Q_1 = m(H_2 - H_1) \dots \dots \dots (1)$$

Donde:

m: Masa de agua a calentar = 230,841 Lib/h

H1: Entalpía de Líquido Saturado (hf) (60,8°F) = 28,861 BTU/Lb

H2: Entalpía de Vapor Saturado (hg) a 150 Psia = 1 194,38 BTU/Lb

Reemplazando en ecuación (1)

$$\underline{Q_1 = 269\,049,57 \text{ BTU/h}}$$

#### - Cálculo de la superficie de transferencia de calor

$$Q = UA\Delta T$$

$$A = \frac{Q}{U\Delta T} \dots \dots \dots (2)$$

Donde:

A = Área de transferencia de calor.

Q = Calor generado por la evaporación del agua.

U = Coeficiente de transferencia total.



$\Delta T$ = Gradiente de temperatura.

$$U = \frac{1}{\frac{1}{h'} + \frac{X_1}{k_1} + \frac{X_2}{k_2} + \frac{X_3}{k_3} + \frac{1}{h''}}$$

Donde:

$h'$ = Coeficiente de transferencia de película de agua.

$h''$ = Coeficiente de película de los gases de combustión.

$X_1$ = Espesor de las incrustaciones de la dureza del agua.

$X_2$ = Espesor del tubo de fuego.

$X_3$ = Espesor de la capa de hollín.

$k_1$ = Conductividad térmica de las incrustaciones.

$k_2$ = Conductividad térmica del tubo de hierro.

$k_3$ = Conductividad de la capa de hollín.

$X_1/k_1$ ,  $X_2/k_2$ ,  $X_3/k_3$ : Son las resistencias específicas de las impurezas que se depositan en las tuberías de una caldera que recién se pone en servicio, los tubos están completamente limpios, por consiguiente, la ecuación anterior se reduce a:

$$U = \frac{1}{\frac{1}{h'} + \frac{1}{h''}} \dots\dots\dots(2)$$

Cálculo de  $h'$ :

$$h' = 0,725 \left[ \frac{k^3 \rho^2 g \lambda}{\mu D (T_s - T_w)} \right]^{\frac{1}{4}} \dots\dots\dots(a)$$

Donde:

Temperatura de alimentación del agua a la caldera = 60,80 °F = 16 °C.

Presión de trabajo del caldero = 150 Psia = Lbf/pulg<sup>2</sup> temperatura 358,40 °F = 181,34 °C. Propiedades del agua a 358,40°F es:

$k$  = Conductividad térmica del agua = 0,1190 BTU/ft.h.°F

$\delta$  = Densidad del agua = 55,402 lb/ft<sup>3</sup>

$g$  = Gravedad universal = 416 687 846,00 ft/h<sup>2</sup>

$\lambda$  = Calor latente de vaporización = 863,90 Lbm/ft.s.

$\mu$  = Viscosidad = 0,037 Lb/ft.h

D = Diámetro de la tubería 3 pulg.= 0,250 ft

Ts= Temperatura de la superficie del líquido = 358,43°F

Tw= Temperatura del agua = 59,00°F.

Reemplazando los datos en la ecuación a se tiene:

$$h' = 656,478 \text{ BTU/ft}^2\text{h}^\circ\text{F}$$

El coeficiente de película de los gases en el interior es:

h'': Según el código de construcción de calderas

$$h'' = 36,00 \text{ BTU/hr.ft}^2\text{°F.}$$

Reemplazando en la ecuación (2)

U = Coeficiente de transferencia total.

$$U = 34,128 \text{ BTU/hr.ft}^2\text{°F.}$$

Cálculo del área de transferencia de calor en ecuación (1)

$$A = \frac{Q}{U * \Delta T} \dots\dots\dots(1)$$
$$A = 26,328 \text{ ft}^2$$

- **Cálculo de la potencia del caldero piro tubular (CÓDIGO ASTM):**

Según el diseño de calderas (código ASTM) para la construcción de calderas debe considerarse que 1 BHP es a 5ft<sup>2</sup> de calefacción; para los 26,328 ft<sup>2</sup> de superficie de calefacción se tendrá: **5,27 BHP**

Considerando una eficiencia del 80% en el trabajo de la caldera: la potencia del caldero es de = **6,583 BHP**

- **Cálculo de las dimensiones internas de la caldera**

Cálculo de la longitud de los tubos dentro del caldero. Para un caldero 8 BHP el número de tubos es de 15 de diámetro 3in según ASTM.

L: La longitud da cada tubo dentro de una caldera será el siguiente:

D: Diámetro del tubo en pulg. = 3in

Diámetro en pies = 0,250ft

Diámetro del tubo en metros = 0,076 m

R: Radio de los tubos en pies = 0,125 ft

$$L = \frac{A_t}{2 * \pi * r * N^{\circ} tubos}$$

L : Longitud de los tubos dentro de la caldera = L = 2,235 ft

- **Cálculo del volumen y las dimensiones del hogar (carcaza)**

Es de importancia calcular o especificar la medida de la carcaza. Como se evapora 230,841 Lb/hr se necesitan 461,682 Lb/hr de agua de alimentación pero se debe considerar por dos horas, para tener una evaporación y otra en líquido.

Por lo tanto la masa total de agua es = 461,682 Lb/Hr

Densidad del agua en el punto de evaporación 55,402 Lb/ft<sup>3</sup>

Por lo tanto su volumen es de: **V<sub>1</sub> = 8,333 ft<sup>3</sup>**

El volumen que ocupan los tubos dentro de la carcaza.

$$V_2 = \pi D^2 x L * N^{\circ} tubos$$

$$V_2 = 1,645 \text{ ft}^3$$

Volumen de la cámara de combustión dentro del caldero de 15 in de diámetro según diseño de calderas:

$$V_3 = \pi D^2 x L / 4$$

$$V_3 = 2,7425 \text{ ft}^3$$

El volumen total será:

$$V_t = V_1 + V_2 + V_3$$

$$V_t = 12,72 \text{ ft}^3$$

Dando un margen de seguridad del 20%.

$$\text{Volumen total} = 15,27 \text{ ft}^3$$

- **Cálculo del diámetro y longitud de la carcaza y de la envoltura:**

$$D = \sqrt{\frac{4V_t}{\pi \times L}}$$

Reemplazando los datos correspondientes se tiene:

$$D = 2,95 \text{ ft}$$

- **Dimensiones internas del recubrimiento de la caldera:**

Según el diseño de calderas, el largo de los tubos de fuego constituye el 92% del largo de la caldera y el diámetro de la carcasa constituye el 85,60% del diámetro de la caldera.

$$L_t = 2,43 \text{ ft}$$

$$D_t = 3,45 \text{ ft}$$

- **Cálculo de las dimensiones externas de la caldera**

Dimensiones totales de la caldera incluyendo equipos, de la misma manera que en el caso anterior, se tiene que diámetro interno de la caldera es el 81% del diámetro externo de la caldera, y la longitud interna representa 82% de la longitud externa:

$$\text{Longitud externa} = 2,962 \text{ ft}$$

$$\text{Diámetro externo} = 4,253 \text{ ft}$$

$$\text{Radio externo} = 2,127 \text{ ft}$$

- **Cálculo del espesor de la carcasa**

Según el código de diseño ASTM y API-ASTM, se tienen la siguiente relación:

Para presiones bajas de trabajo u operación de la caldera:

$$t = \frac{P * R}{(S * E - 0,6 * P)}$$

De tablas ASTM para estas condiciones y para el material de acero al carbón, se tiene:

Donde:

$$S = \text{Esfuerzo de tracción. Lb/pulg}^2 = 18\,707,86 \text{ Lb/in}^2$$

$$E = \text{Eficiencia de la soldadura} = 0,80$$

$$P = \text{Presión de trabajo} = 150 \text{ Psia}$$

$$R = \text{Radio del recipiente} = 2,127 \text{ ft}$$

t = Espesor de la pared de la caldera.

Reemplazando los datos mencionados en la ecuación de espesor tenemos:

$$t = \text{Espesor} = 0,021 \text{ ft}$$

- **Cálculo de las pérdidas de calor por las paredes del equipo**

$$Q_p = Q_{cond.} + Q_{cv} + Q_{rad}$$

Las pérdidas de calor por radiación son mínimas, por ello se considera esta pérdida igual a cero, entonces la ecuación resultante es:

$$Q_p = Q_{cond.} + Q_{cv} = UA\Delta T$$

Donde:

U = Coeficiente de transmisión de calor.

A = Área total de transmisión de calor.

$\Delta T$  = Gradiente de temperatura.  $(358,4 - 60,80)^\circ\text{F}$ .

- **Determinación del coeficiente de calor U**

$$U = \frac{1}{\frac{1}{h_i} + \frac{X}{k} + \frac{1}{h_o}}$$

Donde:

$h_i$  = Coeficiente convectivo del vapor = 1 494, 20 BTU/ft<sup>2</sup>hr<sup>o</sup>F

$h_o$  = Coeficiente convectivo del aire = 15,00 BTU/ft<sup>2</sup>hr<sup>o</sup>F

X = Espesor de la carcasa = 0,021 ft

k = Conductividad térmica del material = 3,72BTU/ft<sup>2</sup>hr<sup>o</sup>F

Entonces el valor de **U es = 13,68 BTU/ft<sup>2</sup>hr<sup>o</sup>F**

- **Determinación del área total de la caldera**

$$A_t = \pi rL + \pi r^2$$

Reemplazando los datos se tiene:

$$A = 29,140 \text{ ft}^2$$

Finalmente, el calor perdido es:

$\Delta T$  = Gradiente de temperatura = 299,430 °F

U = Coeficiente de transmisión de calor = 13,680 BTU/ft<sup>2</sup>hr<sup>o</sup>F

A = Área total de transferencia de calor = 29,140 ft<sup>2</sup>

$$Q_p = 119\,361,814 \text{ BTU/h}$$

Calor necesario para la combustión de los gases del hogar, para 100 Lb de petróleo es igual a:

$$Q_c = \sum C_t \times T_s.$$

Donde:

$\sum C_t$  = Sumatoria de la capacidad térmica de los productos gaseosos de la combustión es = 59,41 BTU/°F

$T_s$  = Temperatura de los gases de salida de la chimenea = 572,00 °F

Entonces:

$$Q_c = \sum C_t \times T_s = 33\,982,520 \text{ BTU/100Lb}$$

- **Cálculo del consumo de combustible:**

$$m_p = \frac{Q_t}{C_p}$$

Donde:

$Q_t$  = Calor requerido = 388 411,385 BTU/h

$m_p$  = Masa del petróleo requerido = XLb

$C_p$  = Poder calorífico del petróleo = 19 600,00 BTU/Lb

$$Q_t = Q_1 + Q_p = 388\,411,39 \text{ BTU/h}$$

$$m_p = 19,82 \text{ Lb}$$

El calor necesario para la combustión de los gases ( $Q_c$ ) de 19,817 Lb/h de petróleo es igual a: 6 734,316 BTU/h

Calor total requerido es igual a:

$$Q_T = Q_t + Q_c$$

$$Q_t = 395\,145,70 \text{ BTU/h}$$

La nueva masa de petróleo que se requiere para hacer funcionar el caldero es de: **20,160 Lb/h.**

Densidad del petróleo = 7,91 Lb/gal.

Por último, el volumen total del petróleo, será:

$$V_p = 2,55 \text{ gal./h}$$

- **Rendimiento del caldero**

$$R = (\text{Calor cedido} - \text{calor perdido}) / \text{Calor cedido por el combustible}$$

$$R = (\text{Calor útil} / \text{Calor total suministrado}) * 100 \dots \alpha$$

$$\text{Calor útil en el proceso} = 269\,049,571 \text{ BTU/h}$$

$$\text{Calor total suministrado} = 388\,413,20 \text{ BTU/h}$$

Reemplazando en la ecuación  $\alpha$ :

$$R = 69,27\%$$

## ANEXO 16

### Determinación del número de luminarias.

Se considera un alumbrado interior que garantice una adecuada iluminación artificial: Para ello se emplea la siguiente ecuación:

$$\phi = E * S_1 / (K * (\text{lumen} - \text{lámpara}))$$

Donde:

$\Phi$  = Número de luminarias

E = Iluminación deseada en lux

S1 = Superficie en planta del ambiente

K = Factor de transmisión

El factor K se obtiene con la siguiente relación:

$$K = C_u * C_c$$

Donde:

Cu = Rendimiento de iluminación

Cc = Coeficiente de conservación

Estos valores se obtienen de las tablas, para lo cual es necesario conocer el índice de local (IL), que se calcula con la siguiente ecuación:

$$IL = L * A / (H * (L + A))$$

Donde:

L = Longitud del ambiente, en m

A = Ancho del ambiente, m

H = Altura

Para la iluminación interior de cada uno de los ambientes se empleará fluorescentes de 40w.



**Coeficiente para la determinación del índice de luminarias, valores del rendimiento de iluminación (Cu) en función del índice local (IL).**

Lámparas	IL	SUPERFICIE DEL LOCAL		
		CLARAS	MEDIAS	OSCURAS
Fluorescentes	1	0,35	0,3	0,26
	2	0,47	0,41	0,25
	3	0,54	0,47	0,41
	4	0,57	0,5	0,43

**Coeficiente de conservación Cc**

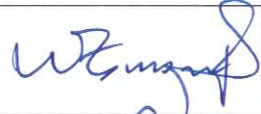


Condiciones del local	Limpieza 1-2 meses	Limpieza Normal 4-8m.	Escasa limpieza 12 Meses
Limpio	0,9	0,8	0,7
Normal	0,8	0,5	0,6
Sucio	0,7	0,6	0,5

**Necesidades de luminarias según los ambientes de trabajo**

Clase de recinto	Luminancias (LUX)
<b>Recintos generales</b>	
Almacenes	120
Vestuarios, y servicios higiénicos	120
Embalaje y expedición	250
<b>Oficinas y administración</b>	
Trabajo de oficina con fáciles cometidos visuales	250
Salas de reunión	250
Trabajo de oficina con normales cometidos visuales, contabilidad, mecanografía y proceso de datos	500
<b>Industria de alimentación</b>	
Sala de preparación de materia prima	250
Área de clasificación	750
Ares generales	120
<b>Zona de circulación</b>	
De segunda clase	15
Calle y patios de fabrica	30
Rampas de carga y descarga	60
Pasillos en edificios	60

## ACTA DE CONFORMIDAD

Los suscritos miembros del Jurado Especial de la sustentación de Tesis “ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PARA LA INSTALACIÓN DE UNA PLANTA PROCESADORA DE EMBUTIDOS ESCALDADOS DE CARNE DE POLLO EMULSIFICADO CON SANGRE DE BOVINO EN AYACUCHO”, presentado por los bachilleres en Ingeniería en Industrias Alimentarias **Miriam Milagros Gutarra Barrios y Jesús Jhonatan Auccapullca Albites** para la Obtención del Título profesional de Ingeniero en Industrias Alimentarias, luego de revisar la subsanación de las observaciones formuladas en el acto público de sustentación efectuado el 25 de Enero de 2023 en mérito a la RD N°016-2023-UNSCH-FIQM/D, damos nuestra conformidad al Trabajo de Tesis mencionada y declaramos a los recurrentes APTOS para que puedan iniciar la gestión administrativa conducentes a la expedición y entrega del título profesional de Ingeniero en Industrias Alimentarias.

MIEMBROS DEL JURADO	DNI	FIRMA
Mg. Wilfredo Trasmonte Pinday	07560082	
Mg. Wuelde Cesar Diaz Maldonado	28227229	
Mg. Jack Edson Hernández Mavila	41886792	

Ayacucho 06 de febrero del 2023.



## CONSTANCIA DE ORIGINALIDAD

El Director de la Escuela de Formación Profesional de Ingeniería en Industrias Alimentarias de la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga, hace CONSTAR:

Que, la Srta. Miriam Milagros Gutarra Barrios y el Sr. Jesús Jhonatan Auccapuclla Albites de la Escuela de Formación Profesional de Ingeniería en Industrias Alimentarias han remitido, con el aval y por intermedio de su asesor el Ing. Juan Carlos Ponce Ramírez, la Tesis: *“Estudio de factibilidad para la instalación de una planta procesadora de embutidos escaldados de carne de pollo emulsificado con sangre de bovino en Ayacucho”*; y se precisa con el Informe de Originalidad de Turnitin, que el índice de similitud del trabajo es de 24% y que se ha generado el Recibo digital que confirma el Depósito que el trabajo ha sido recibido por Turnitin con fecha junio 01 de 2023 e Identificador de la Entrega N° 2106812775.

Se expide la presente, para los fines pertinentes.

Ayacucho, junio 01 de 2023.



Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga  
Facultad de Ingeniería Química y Metalurgia  
E.P. Ingeniería Industrias Alimentarias

  
-----  
Dr. Alberto Luis HUAMANI HUAMANI  
DIRECTOR

c.c. : Archivo digital.  
Constancia N° 104



## Recibo digital

Este recibo confirma que su trabajo ha sido recibido por **Turnitin**. A continuación podrá ver la información del recibo con respecto a su entrega.

La primera página de tus entregas se muestra abajo.

Autor de la entrega: Miriam Milagros - Jesús Jhonatan Gutarra Barrios - Auccapu...  
Título del ejercicio: Tesis Tesis EF instalación de una planta embutidos escaldad...  
Título de la entrega: Tesis Tesis EF instalación de una planta embutidos escaldad...  
Nombre del archivo: do\_con\_sangre\_de\_bovino\_Mirian\_Gutarra-Jes\_s\_Auccapuccll...  
Tamaño del archivo: 3.38M  
Total páginas: 274  
Total de palabras: 69,130  
Total de caracteres: 319,450  
Fecha de entrega: 01-jun.-2023 10:48a. m. (UTC-0500)  
Identificador de la entre... 2106812775

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN CRISTÓBAL  
DE HUAMANGA  
FACULTAD DE INGENIERÍA QUÍMICA Y METALURGIA  
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA EN INDUSTRIAS  
ALIMENTARIAS



Estudio de factibilidad para la instalación de una planta  
procesadora de embutidos escaldados de carne de pollo  
emulsificado con sangre de bovino en Ayacucho

TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE  
INGENIERO EN INDUSTRIAS ALIMENTARIAS

PRESENTADO POR

Miriam Milagros GUTARRA BARRIOS  
Jesús Jhonatan AUCCAPUCLLA ALBITES

ASESOR: Dr. Juan Carlos Ponce Ramirez

AYACUCHO – PERÚ  
2023

# Tesis Tesis EF instalación de una planta procesadora de embutidos escaldados de carne de pollo emulsificado con sangre de bovino Mirian Gutarra-JesúsAuccapucclla PF2

*por* Miriam Milagros - Jesús Jhonatan Gutarra Barrios - Auccapucclla Albites

---

**Fecha de entrega:** 01-jun-2023 10:48a.m. (UTC-0500)

**Identificador de la entrega:** 2106812775

**Nombre del archivo:** do\_con\_sangre\_de\_bovino\_Mirian\_Gutarra-Jes\_s\_Auccapucclla\_PF.pdf (3.38M)

**Total de palabras:** 69130

**Total de caracteres:** 319450

# Tesis Tesis EF instalación de una planta embutidos escaldados de carne de pollo emulsificado con sangre de bovino Mirian Gutarra-Jesús Auccapucclla PF2

## INFORME DE ORIGINALIDAD

24%

INDICE DE SIMILITUD

24%

FUENTES DE INTERNET

4%

PUBLICACIONES

9%

TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

## FUENTES PRIMARIAS

1	<a href="https://repositorio.unsch.edu.pe">repositorio.unsch.edu.pe</a> Fuente de Internet	10%
2	<a href="https://es.scribd.com">es.scribd.com</a> Fuente de Internet	3%
3	Submitted to Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga Trabajo del estudiante	2%
4	<a href="https://dspace.esPOCH.edu.ec">dspace.esPOCH.edu.ec</a> Fuente de Internet	1%
5	<a href="https://www.slideshare.net">www.slideshare.net</a> Fuente de Internet	1%
6	<a href="https://hdl.handle.net">hdl.handle.net</a> Fuente de Internet	1%
7	<a href="https://repositorio.uncp.edu.pe">repositorio.uncp.edu.pe</a> Fuente de Internet	1%
8	<a href="https://docplayer.es">docplayer.es</a> Fuente de Internet	<1%

9	<a href="https://doctoradoagrarias.files.wordpress.com">doctoradoagrarias.files.wordpress.com</a> Fuente de Internet	<1 %
10	<a href="https://idoc.pub">idoc.pub</a> Fuente de Internet	<1 %
11	<a href="https://pt.slideshare.net">pt.slideshare.net</a> Fuente de Internet	<1 %
12	<a href="https://documents.mx">documents.mx</a> Fuente de Internet	<1 %
13	<a href="https://sisbib.unmsm.edu.pe">sisbib.unmsm.edu.pe</a> Fuente de Internet	<1 %
14	<a href="https://repositorio.upao.edu.pe">repositorio.upao.edu.pe</a> Fuente de Internet	<1 %
15	<a href="https://bvs.sld.cu">bvs.sld.cu</a> Fuente de Internet	<1 %
16	<a href="https://repository.lasalle.edu.co">repository.lasalle.edu.co</a> Fuente de Internet	<1 %
17	<a href="https://1library.co">1library.co</a> Fuente de Internet	<1 %
18	Submitted to tec Trabajo del estudiante	<1 %
19	<a href="https://pdfcoffee.com">pdfcoffee.com</a> Fuente de Internet	<1 %
20	<a href="https://repositorio.unsa.edu.pe">repositorio.unsa.edu.pe</a> Fuente de Internet	<1 %

21	<a href="http://portalesmedicos.com">portalesmedicos.com</a> Fuente de Internet	<1 %
22	<a href="http://repositorio.utc.edu.ec">repositorio.utc.edu.ec</a> Fuente de Internet	<1 %
23	<a href="http://www.thefreelibrary.com">www.thefreelibrary.com</a> Fuente de Internet	<1 %
24	<a href="http://core.ac.uk">core.ac.uk</a> Fuente de Internet	<1 %
25	Submitted to unap Trabajo del estudiante	<1 %
26	<a href="http://qdoc.tips">qdoc.tips</a> Fuente de Internet	<1 %
27	<a href="http://repositorio.unsaac.edu.pe">repositorio.unsaac.edu.pe</a> Fuente de Internet	<1 %
28	<a href="http://ciencia.lasalle.edu.co">ciencia.lasalle.edu.co</a> Fuente de Internet	<1 %
29	<a href="http://depa-ayacucho.blogspot.com">depa-ayacucho.blogspot.com</a> Fuente de Internet	<1 %
30	<a href="http://es.wikipedia.org">es.wikipedia.org</a> Fuente de Internet	<1 %
31	Alvarez Camacho Guillermo. "Análisis de algunas variables económicas : oferta, demanda, precio, canales de distribución y producto y su impacto en la comercialización"	<1 %



de la carne de pollo en el area metropolitana  
durante el periodo de 1987 a 1989",  
TESIUNAM, 1992

Publicación

---

32	<a href="http://www.recorrido.pe">www.recorrido.pe</a> Fuente de Internet	<1 %
33	<a href="http://dspace.ups.edu.ec">dspace.ups.edu.ec</a> Fuente de Internet	<1 %
34	<a href="http://munihuamanga.gob.pe">munihuamanga.gob.pe</a> Fuente de Internet	<1 %
35	<a href="http://repositorio.usil.edu.pe">repositorio.usil.edu.pe</a> Fuente de Internet	<1 %
36	<a href="http://www.coursehero.com">www.coursehero.com</a> Fuente de Internet	<1 %
37	<a href="http://pdfcookie.com">pdfcookie.com</a> Fuente de Internet	<1 %
38	<a href="http://www.senasa.gob.pe">www.senasa.gob.pe</a> Fuente de Internet	<1 %
39	<a href="http://documentop.com">documentop.com</a> Fuente de Internet	<1 %
40	<a href="http://es.unionpedia.org">es.unionpedia.org</a> Fuente de Internet	<1 %
41	<a href="http://dokumen.pub">dokumen.pub</a> Fuente de Internet	<1 %

---

42 Higuera Parra Alejandra. "Irradiación de luz UV-C e infiltración ultrasónica de nanocápsulas de aceite esencial de romero en fajitas de pollo refrigeradas", TESIUNAM, 2019  
Publicación <1 %

---

43 Submitted to Universidad Católica de Santa María  
Trabajo del estudiante <1 %

---

44 tesis.ucsm.edu.pe  
Fuente de Internet <1 %

---

45 repositorio.ulima.edu.pe  
Fuente de Internet <1 %

---

46 www.researchgate.net  
Fuente de Internet <1 %

---

Excluir citas Activo

Excluir bibliografía Activo

Excluir coincidencias < 30 words

## DATOS PARA METADATOS COMPLEMENTARIOS

### 1.- Apellidos y Nombres N° DNI de los autores:

Apellidos y Nombres	DNI
Auccapuella Albites, Jesús Jhonatan	45965067
Gutarra Barrios, Miriam Milagros	43848519

### 2.- Apellidos y Nombres, N° DNI y ORCID del asesor:

Apellidos y Nombres	DNI	ORCID
Ponce Ramírez, Juan Carlos	23008579	<a href="https://orcid.org/0000-0002-3723-0550">https://orcid.org/0000-0002-3723-0550</a>

### 3.- Nombres completos de jurados:

- Dr. Guido PALOMINO HERNANDEZ (Presidente)
- Mg. Wilfredo TRASMONTA PINDAY (Miembro)
- Mg. Wuelde Cesar DÍAZ MALDONADO (Miembro)
- Mg. Jack Edson HERNÁNDEZ MAVILA (Miembro)

### 4.- URI del campo de investigación y el desarrollo OCDE en el cual se desarrolló la tesis:

#### 2.11.01 -- Alimentos y bebidas

URI <https://purl.org/pe-repo/ocde/ford#2.11.01>

Preferred label (es) **Alimentos y bebidas**

Preferred label (en) **Food and beverages**

Broader <https://purl.org/pe-repo/ocde/ford#2.11.00>