



# UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL



TESIS:

---

ESTUDIO DE PRE-FACTIBILIDAD PARA LA IMPLEMENTACIÓN  
DE UNA PLANTA INDUSTRIAL DE JABÓN A BASE DE SEBO DE  
GANADO VACUNO EN LA PROVINCIA DEL CUSCO 2018

---

**Presentado por:**

Bach. Licona Pezo, Edmar

Bach. Zegarra Cusihuamán, John Irwing

**Para optar al título profesional de:**

Ingeniero Industrial

**Asesor:**

Ing. Manrique Palomino, Juan Carlos

CUSCO – PERÚ  
2018



## AGRADECIMIENTO

En primer lugar, deseamos expresar nuestro agradecimiento al Ingeniero Juan Carlos Manrique Palomino, asesor de esta tesis de pregrado, quien siempre nos recibió con la calidez y calidad que lo caracterizan y supo encaminar nuestros esfuerzos hacia la concreción de este trabajo de investigación.

Asimismo, agradecemos al Economista Franklin Ayala Camero, quien nos atendió y orientó hacia las fuentes más adecuadas de información.

Gracias a nuestras familias, quienes siempre y sin duda alguna creyeron en nosotros y nos apoyaron en todo momento.

Gracias a nuestros amigos, quienes siempre nos motivaron y nos prestaron su apoyo moral y humano.

A todos, muchas gracias.



DEDICATORIA

*Este trabajo de investigación está dedicado a:*

*Nuestros padres, por mostrarnos con su ejemplo que todo esfuerzo es recompensado.*

*Nuestros hermanos, porque nos vemos reflejados en ellos y siempre desearemos su bienestar.*

*Nuestros amigos, porque siempre están ahí.*



JURADO DE LA TESIS

Dictaminantes:

Mgt. Ing. Guido Elías Farfán Escalante

Mgt. Ing. Jesús Raúl Blanco Velasco

Replicantes:

Mgt. Ing Breezy Martinez Paredes

Mgt. Ing. Sara Cabrera Marquez

Asesor:

Ing. Juan Carlos Manrique Palomino



INDICE

1. CAPITULO 1: ASPECTOS GENERALES ..... 1

1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA ..... 1

1.2. FORMULACIÓN DE PROBLEMAS ..... 2

1.2.1. *Problema general* ..... 2

1.2.2. *Problemas específicos* ..... 2

1.3. JUSTIFICACIÓN ..... 2

1.4. OBJETIVOS DE INVESTIGACIÓN ..... 4

1.4.1. *Objetivo general* ..... 4

1.4.2. *Objetivos específicos* ..... 4

1.5. MARCO REFERENCIAL ..... 4

1.5.1. *Delimitación espacial* ..... 4

1.5.2. *Delimitación temporal* ..... 4

1.5.3. *Delimitación social* ..... 5

1.5.4. *Delimitación conceptual* ..... 5

1.5.5. *Antecedentes nacionales* ..... 5

1.5.6. *Antecedentes internacionales* ..... 7

1.6. MARCO CONCEPTUAL ..... 7

1.6.1. *Proyecto de inversión* ..... 7

1.6.2. *El proyecto como sinónimo de plan o estudio* ..... 8

1.6.3. *Tipos de proyectos* ..... 8

1.6.4. *Fases en el desarrollo de los proyectos* ..... 9

1.6.5. *Etapas de la pre-inversión* ..... 10

1.6.6. *Historia del jabón* ..... 10

1.6.7. *Definición de jabón* ..... 12

1.6.8. *Saponificación* ..... 12

1.6.9. *Grasas y aceites* ..... 14

1.6.10. *Grasas animales* ..... 15

1.6.11. *Extracción de grasas y aceites* ..... 16

1.6.12. *Otras materias primas* ..... 19

1.6.13. *Fabricación del jabón* ..... 21

1.7. MÉTODO ..... 21



- 1.7.1. *Tipo de investigación*..... 21
- 1.7.2. *Nivel de investigación*..... 21
- 1.7.3. *Método de la investigación*..... 21
- 1.7.4. *Enfoque de la investigación* ..... 22
- 1.7.5. *Diseño de investigación*..... 22
- 1.7.6. *Población* ..... 22
- 1.7.7. *Muestra* ..... 23
- 1.7.8. *Técnicas e instrumentos de recolección de datos* ..... 24
  
- 2. **CAPITULO 2: ESTUDIO DE MERCADO** ..... 25
  
- 2.1. ASPECTOS GENERALES DEL ESTUDIO DE MERCADO ..... 25
- 2.1.1. *Definición del producto*..... 25
- 2.1.2. *Presentación del producto*..... 26
- 2.1.3. *Determinación del área geográfica del estudio* ..... 27
- 2.2. ANALISIS DE LA DEMANDA ..... 27
- 2.2.1. *Demanda mediante fuentes primarias*..... 27
- 2.2.2. *Determinación de la cobertura del proyecto*..... 41
- 2.3. ANALISIS DE LA OFERTA..... 45
- 2.3.1. *Empresas productoras, importadoras y comercializadoras* ..... 47
- 2.3.2. *Demanda para el proyecto*..... 48
- 2.4. DEFINICIÓN DE ESTRATEGIAS DE COMERCIALIZACIÓN ..... 49
- 2.4.1. *Políticas de comercialización* ..... 49
- 2.4.2. *Análisis de precios*..... 53
- 2.5. ANÁLISIS DE DISPONIBILIDAD DE INSUMOS PRINCIPALES. .... 56
- 2.5.1. *Características de la materia prima*..... 56
- 2.5.2. *Disponibilidad de materia prima* ..... 57
- 2.5.3. *Costo de materia prima* ..... 60
  
- 3. **CAPÍTULO 3: LOCALIZACIÓN DE PLANTA**..... 61
  
- 3.1. IDENTIFICACIÓN Y ANÁLISIS DE LOS FACTORES DE LOCALIZACIÓN ..... 61
- 3.2. IDENTIFICACIÓN DE LAS ALTERNATIVAS DE LOCALIZACIÓN ..... 61
- 3.3. EVALUACIÓN Y SELECCIÓN DE LOCALIZACIÓN..... 61
- 3.3.1. *Macro localización* ..... 61
- 3.3.2. *Micro localización*..... 62
  
- 4. **CAPITULO 4: TAMAÑO DE PLANTA**..... 64
  
- 4.1. RELACIÓN TAMAÑO-MERCADO ..... 64
- 4.2. RELACIÓN TAMAÑO-RECURSO PRODUCTIVO ..... 65
- 4.3. RELACIÓN TAMAÑO-TECNOLOGÍA ..... 65
- 4.4. RELACIÓN TAMAÑO-INVERSIÓN..... 66
- 4.5. SELECCIÓN DEL TAMAÑO DE PLANTA POR CRITERIOS ..... 67



5. **CAPÍTULO 5: INGENIERÍA DEL PROYECTO** ..... 68

5.1. DEFINICIÓN TÉCNICA DEL PRODUCTO ..... 68

5.1.1. *Composición del producto* ..... 68

5.1.2. *Rotulado, envasado y embalado* ..... 69

5.2. TECNOLOGÍAS EXISTENTES Y PROCESOS DE PRODUCCIÓN ..... 69

5.2.1. *Descripción de las tecnologías existentes* ..... 69

5.2.2. *Selección de la tecnología* ..... 70

5.2.3. *Proceso de producción* ..... 70

5.3. CARACTERÍSTICAS DE LAS INSTALACIONES Y EQUIPOS ..... 83

5.3.1. *Selección de maquinarias y equipos* ..... 83

5.3.2. *Especificaciones técnicas de la maquinaria* ..... 83

5.4. CAPACIDAD INSTALADA ..... 93

5.4.1. *Numero de maquinaria requerida* ..... 93

5.4.2. *Calculo de la capacidad instalada* ..... 93

5.5. REQUERIMIENTOS DE PRODUCCIÓN ..... 95

5.5.1. *Determinación de la materia prima e insumos requeridos* ..... 95

5.5.2. *Determinación de tiempos en el proceso* ..... 99

5.5.3. *Determinación de personal operario y trabajadores indirectos* ..... 99

5.6. DISTRIBUCIÓN DE PLANTA ..... 100

5.6.1. *Determinación de las áreas de la planta* ..... 102

5.6.2. *Distribución de equipos y maquinaria* ..... 107

5.7. SISTEMAS DE CONTROL DE CALIDAD Y/O INOCUIDAD DEL PRODUCTO ..... 108

5.7.1. *Análisis de peligros y puntos críticos de control (HACCP)* ..... 108

5.8. ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL ..... 113

5.8.1. *Legislación* ..... 113

5.8.2. *Área de influencia* ..... 113

5.8.3. *Línea base del área de influencia* ..... 114

5.8.4. *Caracterización del impacto ambiental* ..... 118

6. **CAPITULO 6: ORGANIZACIÓN** ..... 125

6.1. ASPECTO ORGANIZACIONAL ..... 125

6.2. ESTRUCTURA DE LA ORGANIZACIÓN ..... 126

7. **ASPECTOS ECONÓMICOS Y FINANCIEROS** ..... 128

7.1. INVERSIONES ..... 128

7.1.1. *Estimación de inversiones a largo plazo* ..... 128

7.1.2. *Estimación de inversiones a corto plazo* ..... 129

7.1.3. *Inversión total inicial* ..... 129

7.2. COSTOS DE PRODUCCIÓN ..... 130



7.2.1.	<i>Costos de la materia prima</i> .....	130
7.2.2.	<i>Costos de la mano de obra directa</i> .....	131
7.2.3.	<i>Costo indirecto de fabricación</i> .....	131
7.3.	PRESUPUESTO OPERATIVO.....	134
7.3.1.	<i>Presupuesto operativo de costos</i> .....	134
7.3.2.	<i>Presupuesto operativo de ventas</i> .....	135
7.3.3.	<i>Punto de equilibrio</i> .....	136
7.4.	PRESUPUESTOS FINANCIEROS.....	138
7.4.1.	<i>Presupuesto de servicio a la deuda</i> .....	140
7.4.2.	<i>Presupuesto de estado de resultados</i> .....	141
7.4.3.	<i>Flujo de caja</i> .....	143
7.5.	BALANCE INICIAL .....	145
8.	EVALUACIÓN ECONÓMICA Y FINANCIERA .....	145
8.1.	TASA MÍNIMA ACEPTABLE DE RETORNO .....	145
8.1.1.	<i>Inflación</i> .....	145
8.1.2.	<i>Premio al riesgo</i> .....	145
8.1.3.	<i>TMAR Económica</i> .....	145
8.1.4.	<i>TMAR Financiera</i> .....	146
8.2.	EVALUACIÓN ECONÓMICA .....	146
8.2.1.	<i>VANE, TIRE, B/C y PR</i> .....	146
8.3.	EVALUACIÓN FINANCIERA .....	147
8.3.1.	<i>VANF, TIRF, B/C y PR</i> .....	147
	CONCLUSIONES.....	149
	RECOMENDACIONES.....	150
	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	151
	ANEXOS .....	153





**LISTA DE TABLAS**

Tabla 1 Técnicas e instrumentos de recolección de datos..... 24

Tabla 2 Resumen de los resultados de la pregunta 1 de la encuesta ..... 28

Tabla 3 Resumen de los resultados de la pregunta 2 de la encuesta ..... 29

Tabla 4 Resumen de los resultados de la pregunta 3 de la encuesta ..... 30

Tabla 5 Resumen de los resultados de la pregunta 4 de la encuesta ..... 30

Tabla 6 Resumen de los resultados de la pregunta 5 de la encuesta ..... 31

Tabla 7 Resumen de los resultados de la pregunta 6 de la encuesta ..... 32

Tabla 8 Resumen de los resultados de la pregunta 7 de la encuesta ..... 33

Tabla 9 Resumen de los resultados de la pregunta 8 de la encuesta ..... 34

Tabla 10 Resumen de los resultados de la pregunta 9 de la encuesta ..... 35

Tabla 11 Resumen de los resultados de la pregunta 10 de la encuesta ..... 36

Tabla 12 Rango de edad del mercado meta..... 37

Tabla 13 Distrito en el que vive el mercado meta..... 37

Tabla 14 Rango de ingresos en soles del mercado meta ..... 38

Tabla 15 Frecuencia de consumo del mercado meta..... 38

Tabla 16 Marcas de preferencia del mercado meta..... 38

Tabla 17 Precio dispuesto a pagar por el mercado meta ..... 39

Tabla 18 Consumo per-cápita del total de la muestra ..... 39

Tabla 19 Demanda histórica de nuestro producto ..... 41

Tabla 20 Consumo per-cápita del mercado meta ..... 42

Tabla 21 Distribución bidimensional de la demanda historia de nuestro producto ..... 43

Tabla 22 Tabulación de la demanda potencial del producto ..... 44

Tabla 23 Demanda potencial del producto..... 45

Tabla 24 Matriz de comparación producto competidor/nuestro producto ..... 46

Tabla 25 Demanda para el proyecto..... 48

Tabla 26 Canales de distribución ..... 50

Tabla 27 Formato para determinación del precio promedio ..... 53

Tabla 28 Determinación del precio promedio..... 55

Tabla 29 Precio promedio por peso..... 56

Tabla 30 Datos históricos del Camal Municipal de San Jerónimo ..... 57

Tabla 31 Tabulación para el Camal Municipal de San Jerónimo..... 57



Tabla 32 Proyección de las cabezas de ganado vacuno beneficiado en el Camal Municipal de San Jerónimo ..... 58

Tabla 33 Número de cabezas beneficiadas en el Camal Municipal de Kayra el año 2017 ..... 58

Tabla 34 Estimación de las cabezas de ganado vacuno beneficiado en el Camal Municipal de Kayra ..... 59

Tabla 35 total de cabezas de ganado proyectadas para el proyecto ..... 59

Tabla 36 Total de sebo de rama disponible para el proyecto ..... 59

Tabla 37 Rendimiento del sebo de rama proyectado ..... 60

Tabla 38 Disponibilidad materia prima..... 60

Tabla 39 Costo de materias primas ..... 60

Tabla 40 elección de la localización optima por factores ponderados ..... 63

Tabla 41 Porcentaje de la demanda potencial a ser atendida ..... 64

Tabla 42 Producción anual, mensual y diaria de jabones..... 65

Tabla 43 Comparación de TCEA para activo fijo de diferentes instituciones financieras..... 66

Tabla 44 Requisitos de un jabón de tocador según la NTP 319.073 ..... 68

Tabla 45 Maquinaria seleccionada ..... 83

Tabla 46 Ficha técnica de la báscula BBA231 ..... 84

Tabla 47 Ficha técnica de la moledora de carne M-12FS ..... 85

Tabla 48 Ficha técnica de la olla derretidora de grasa OLF..... 86

Tabla 49 Ficha técnica de la planta de refinamiento de aceites y grasas ..... 87

Tabla 50 Ficha técnica de la marmita industrial MRV - 100 ..... 88

Tabla 51 Ficha técnica de la deshidratadora de bandeja OT11-2203..... 89

Tabla 52 Ficha técnica de la extrusora de tornillo de A2INGENIERIA ..... 90

Tabla 53 Ficha técnica de la troqueladora de A2INGENIERIA ..... 91

Tabla 54 Ficha técnica de la bomba RZR500 ..... 92

Tabla 55 Número de máquinas requeridas ..... 93

Tabla 56 Capacidad instalada..... 94

Tabla 57 Producción diaria de jabón de tocador ..... 95

Tabla 58 Cantidad de materia prima requerida ..... 98

Tabla 59 Horarios de la mano de obra directa..... 99

Tabla 60 Horarios de trabajo de la MOI..... 99

Tabla 61 Matriz de diagrama de recorrido ..... 101

Tabla 62 Determinación del área de la sala de producción ..... 103

Tabla 63 Determinación del área del almacén de materia prima ..... 104



Tabla 64 Determinación del área del almacén de productos terminados .....	105
Tabla 65 Determinación del área del almacén de subproductos .....	105
Tabla 66 Determinación del área de los baños y vestidores .....	106
Tabla 67 Determinación de otras áreas .....	106
Tabla 68 Determinación del total de áreas .....	106
Tabla 69 Descripción del jabón de tocador .....	108
Tabla 70 determinación de los puntos críticos .....	111
Tabla 71 puntos críticos de control .....	112
Tabla 72 Especies de flora registradas .....	116
Tabla 73 Criterio CONESA: Naturaleza .....	119
Tabla 74 Criterio CONESA: Intensidad.....	120
Tabla 75 Criterio CONESA: Extensión .....	120
Tabla 76 Criterio CONESA: Momento.....	120
Tabla 77 Criterio CONESA: Persistencia .....	121
Tabla 78 Criterio CONESA: Reversibilidad .....	121
Tabla 79 Criterio CONESA: Sinergia .....	121
Tabla 80 Criterio CONESA: Acumulación.....	122
Tabla 81 Criterio CONESA: Efecto .....	122
Tabla 82 Criterio CONESA: Periodicidad .....	122
Tabla 83 Criterio CONESA: Recuperabilidad .....	123
Tabla 84 Valoración de la importancia del impacto ambiental.....	123
Tabla 85 Matriz de importancia .....	124
Tabla 86 Inversión fija tangible.....	128
Tabla 87 Inversión fija intangible .....	129
Tabla 88 Capital de trabajo .....	129
Tabla 89 Inversión total inicial.....	129
Tabla 90 Costos de material directo .....	130
Tabla 91 Costos de la mano de obra.....	131
Tabla 92 Costos de material indirecto.....	131
Tabla 93 Costo de consumo de energía eléctrica .....	132
Tabla 94 Costos de mantenimiento .....	133
Tabla 95 Depreciación.....	133
Tabla 96 Gastos administrativos .....	134
Tabla 97 Gastos de ventas .....	134



Tabla 98 Presupuesto operativo .....	135
Tabla 99 Costo de producción unitario .....	135
Tabla 100 Proyección del ingreso por ventas.....	136
Tabla 101 Punto de equilibrio .....	137
Tabla 102 Fuentes de financiamiento para el proyecto .....	138
Tabla 103 Estructura del financiamiento de la inversión total inicial del proyecto .....	139
Tabla 104 Servicio a la deuda .....	140
Tabla 105 Estado de resultado económico .....	141
Tabla 106 Estado de resultado financiero .....	142
Tabla 107 Flujo de caja económico.....	143
Tabla 108 Flujo de caja financiero .....	144
Tabla 109 Balance inicial .....	145
Tabla 110 Inflación promedio .....	145
Tabla 111 TMAR financiera .....	146
Tabla 112 VANE y TIRE .....	146
Tabla 113 Beneficio/Costo Económico.....	147
Tabla 114 VANF y TIRF .....	147
Tabla 115 Beneficio/Costo financiero.....	148



**LISTA DE FIGURAS**

Figura 1 Saponificación de la triestearina ..... 12

Figura 2 Estructura de una Molécula de Jabón ..... 13

Figura 3 Reacción general de formación de un triglicérido ..... 14

Figura 4 Ejemplo de un triglicérido mixto ..... 14

Figura 5 Corte de sebo de ganado vacuno..... 16

Figura 6 Digestor de fusión húmeda ..... 17

Figura 7 Esquema de fusión en seco ..... 18

Figura 8 Ejemplo de aceites esenciales ..... 20

Figura 9 Distribución porcentual de personas según NSE Cusco ..... 23

Figura 10 Jabón Fuerza Inca ..... 26

Figura 11 Jabón Suspiro de Ñusta..... 27

Figura 12 Grafico estadístico de la pregunta 1 de la encuesta ..... 28

Figura 13 Grafico estadístico de la pregunta 2 de la encuesta ..... 29

Figura 14 Grafico estadístico de la pregunta 3 de la encuesta ..... 30

Figura 15 Grafico estadístico de la pregunta 4 de la encuesta ..... 31

Figura 16 Grafico estadístico de la pregunta 5 de la encuesta ..... 32

Figura 17 Grafico estadístico de la pregunta 6 de la encuesta ..... 33

Figura 18 Grafico estadístico de la pregunta 7 de la encuesta ..... 34

Figura 19 Grafico estadístico de la pregunta 8 de la encuesta ..... 35

Figura 20 Grafico estadístico de la pregunta 9 de la encuesta ..... 36

Figura 21 Grafico estadístico de la pregunta 10 de la encuesta ..... 36

Figura 22 Consumo de medios tradicionales y alternativos..... 52

Figura 23 Mapa del valle sur de Cusco ..... 62

Figura 24 Ubicación de los proveedores de materia prima ..... 63

Figura 25 Resultado del pre - tratamiento y tratamiento de la materia prima..... 71

Figura 26 Proceso de desgomado y del aceite de sebo..... 73

Figura 27 Proceso de desgomado químico y neutralización de un aceite ..... 74

Figura 28 Proceso de blanqueamiento del aceite de sebo ..... 75

Figura 29 Proceso de Desodorización del aceite de sebo..... 76

Figura 30 Saponificación de un triglicérido común ..... 78

Figura 31 DOP de fabricación del jabón fuerza inca ..... 81

Figura 32 DOP de fabricación del jabón suspiro de ñusta ..... 82



Figura 33 Diagrama de bloques del jabón suspiro de ñusta .....	96
Figura 34 Diagrama de bloques del jabón fuerza inca .....	97
Figura 35 Distribución del área de producción .....	102
Figura 36 Distribución de máquinas y equipos .....	107
Figura 37 Diagrama de flujo de proceso productivo del jabón de tocador .....	109
Figura 38 Área de influencia del proyecto .....	114
Figura 39 Proceso de interacción para identificar impacto ambiental .....	118
Figura 40 Nombre y logo de la empresa .....	125
Figura 41 Estructura organizacional de la empresa.....	126

### LISTA DE ACRÓNIMOS

CAN	Comunidad Andina
DOP	Diagrama de Operaciones del Proceso
FAO	Food and Agriculture Organization – Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura
NTP	Norma Técnica Peruana
SENASA	Servicio Nacional de Sanidad Agraria
SUNARP	Superintendencia Nacional de los Registros Públicos
SUNAT	Superintendencia Nacional de Aduanas y de Administración Tributaria



## RESUMEN EJECUTIVO

El presente trabajo de investigación evalúa los aspectos relacionados a comprobar la prefactibilidad de implementar una planta de producción de jabón a base de sebo de ganado vacuno. Desde el estudio de mercado, el cual analiza la demanda, la oferta, la comercialización y los precios. Se analiza también la ingeniería del proyecto, se determina el tamaño de planta a partir de un criterio comparativo, se determina la localización óptima del proyecto a partir de un análisis ponderativo de factores; se conceptualiza, analiza y selecciona la tecnología, maquinarias y procesos más adecuados para su producción; a partir de las premisas anteriores se determina la capacidad instalada, los requerimientos de producción, se hace la distribución de planta, se establecen sistemas de control de la calidad y se plantean los aspectos organizacionales. Finalmente se concluye con un estudio y evaluación económico – financiero.

La implementación de la planta de sebo de ganado vacuno se ve justificada por varias razones, el sebo de ganado vacuno es un subproducto muy apreciado en la industria; sin embargo, en el medio no se le da el tratamiento ni la valoración adecuada. De forma indirecta se busca generar consciencia acerca del uso de productos naturales o con mínimo contenido de aditivos químicos, debido a que el jabón que se presenta es un producto totalmente natural al cual se le añaden aceites esenciales de plantas regionales. Todos estos motivos se ven traducidos en el estudio de prefactibilidad, con el cual se demuestra su viabilidad en todos los aspectos mencionados en el primer párrafo.

Palabras clave: Prefactibilidad – Demanda – Oferta – Precio – Comercialización – Ingeniería – Planta industrial – Tecnología – Maquinaria – Procesos – Calidad – Evaluación económica – Evaluación financiera – Sebo de ganado vacuno – Saponificación – Aceites y grasas.

**ABSTRACT**

The present work of investigation evaluates the appearances related to verify the pre-feasibility of implementing a soap production plant based on bovine sebum. From the market study, which analyzes demand, supply, marketing and prices. The engineering of the project is also analyzed, the plant size is determined from a comparative criterion, the optimal location of the project is determined from a ponderative analysis of factors; conceptualizes, analyzes and selects the technology, machinery and processes most suitable for its production; Based on the previous premises, the installed capacity is determined, the production requirements, the distribution of the plant is made, quality control systems are established and the organizational aspects are raised. Finally it concludes with an economic and financial study and evaluation.

The implementation of the beef tallow plant is justified for several reasons, beef tallow is a by-product highly appreciated in the industry; However, in the middle, no treatment or adequate assessment is given. Indirectly seeks to raise awareness about the use of natural products or with minimal content of chemical additives, because the soap we present is a totally natural product to which essential oils from regional plants are added. All these reasons are translated into the pre-feasibility study, which demonstrates its viability in all aspects mentioned in the first paragraph.

Key words: Pre feasibility - Demand - Offer - Price - Marketing - Engineering - Industrial plant - Technology - Machinery - Processes - Quality - Economic evaluation - Financial evaluation - Bovine fat - Saponification - Oils and fats – Tallow.





## 1. CAPITULO 1: ASPECTOS GENERALES

### 1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El sebo de ganado vacuno es un material orgánico compuesto principalmente de tejido lipídico, el cual, si no es tratado adecuadamente, puede llegar a convertirse en un peligroso material infeccioso (Bailey, 1984). El sebo de ganado vacuno es obtenido principalmente del proceso de beneficio que se lleva a cabo en los Camales y es procesado para diversos fines como son, la obtención de tejido cartilaginoso (rico en contenido de proteínas), grasas para la industria alimentaria y de grado técnico, y en última instancia para el compostaje (Zapana Flores, 2017).

En el Departamento de Cusco, se tienen seis camales autorizados por SENASA (Zapana Flores, 2017):

- Camal municipal de Kayra
- Camal municipal de San Jerónimo
- Camal municipal de Anta
- Camal municipal de Sicuani
- Camal municipal de Espinar
- Camal municipal de Calca

Para el presente proyecto se tomarán en cuenta los camales municipales de Kayra y San Jerónimo.

Sin embargo, no se cuenta con ninguna planta de procesamiento de subproductos cárnicos (sebos y otros) que permita darle un tratamiento adecuado a este material orgánico, se cuenta con una planta de compostaje a cargo de la Municipalidad Distrital de San Jerónimo, pero no se procesa el total de los sebos obtenidos en el camal de esta Municipalidad. Por otro lado, en la ciudad del Cusco no se tiene un relleno sanitario como lugar de disposición final. Por ende, se justifica la necesidad de procesar o tratar adecuadamente el sebo de ganado vacuno para disminuir la carga contaminante que significa el no tratamiento de este material y generar utilidades a partir de su aprovechamiento.

Se ha considerado procesar el sebo de ganado vacuno para la obtención de aceite, el cual servirá de materia prima para la producción de jabón de tocador, debido a que en el Cusco no existe ninguna planta industrial de producción de jabones de tocador a partir de sebo de ganado



vacuno. De acuerdo con las indagaciones realizadas, se encontraron 4 empresas que se dedican a la producción y venta de jabones y artículos de limpieza en el Departamento del Cusco, una de estas empresas es formal y cumple con todos los requisitos de ley y las otras 2 aún son informales y no están registradas ni en SUNARP ni en SUNAT.

La única empresa formal es “Inversiones Esencia Andina S.A.C.”, produce jabón en barra. Las otras dos empresas informales que también producen jabones en barra son conocidas como: “Inkantu” y “Quasart”. Todas estas empresas producen jabones de modo artesanal y con aceites vegetales.

Esta tesis propone evaluar los factores determinantes en un estudio de prefactibilidad para implementar una planta industrial de producción de jabones a base de sebo de ganado vacuno en la Provincia del Cusco, que, a diferencia de las plantas de las empresas mencionadas en el anterior párrafo, tiene características tales como:

- Tecnología adecuada, el uso de maquinaria y la aplicación de procesos que garanticen la calidad del producto y que permitan producir lo suficiente para cubrir la demanda del mercado y para reducir los tiempos de producción y los residuos generados.
- El uso de materias primas adecuadas para producir jabones de calidad que puedan posicionarse en el mercado y que sirvan para incentivar la industria regional, principalmente la de los aceites esenciales de plantas nativas de la región.

## 1.2.FORMULACIÓN DE PROBLEMAS

### 1.2.1. Problema general

¿Es pre-factible la implementación de una planta industrial de producción de jabones a base de sebo de ganado vacuno en la Provincia del Cusco?

### 1.2.2. Problemas específicos

- ¿Será económicamente viable la implementación de una planta industrial de producción de jabón a base de sebo de ganado vacuno en la Provincia del Cusco?
- ¿Será técnicamente viable la implementación de una planta industrial de producción de jabón a base de sebo de ganado vacuno en la Provincia del Cusco?

## 1.3.JUSTIFICACIÓN

La región del Cusco no cuenta con muchas industrias y ninguna de este tipo (producción de jabones de sebo de ganado vacuno) a nivel industrial, por ende, la implementación de una planta de producción de jabones generaría varios puestos de trabajo y un impulso a las empresas que



se dedican a la transformación de las plantas nativas en aceites esenciales, los cuales se usan como materia prima.

Teniendo en cuenta que la región del Cusco es rica en cuanto a la variedad de plantas nativas las cuales tienen muchas propiedades antisépticas como antibacterianas y que se pueden aprovechar para producir aceites esenciales con cualidades muy deseables en un jabón, se justifica el impulso que puede producirse en la industria local de producción de aceites esenciales, y a la vez se revaloriza la riqueza vegetal de la región, todas estas razones harían del Departamento del Cusco una plaza óptima para producir jabones con ventaja competitiva en comparación al resto y con calidad de exportación.

La Dirección Regional de Agricultura del Cusco viene impulsando un proyecto de mejoramiento de las condiciones ganaderas en muchas Provincias del Cusco, lo cual garantizará el abastecimiento de ganado en cantidad suficiente y de alta calidad, el proyecto se llama: "Mejoramiento de las capacidades productivas y competitivas de los criadores de ganado vacuno en las provincias de Acomayo, Anta, Calca, Canas, Paucartambo y Cusco" encontrado en la página Web de la Dirección Regional de Agricultura del Cusco y explica que la baja productividad ganadera, específicamente en la producción de leche y carne en la provincias de Acomayo, Anta, Calca, Canas, Cusco y Paucartambo y sus causas están conexas directamente con un deficiente conocimiento en el manejo y conservación de sus recursos naturales, los que afectan a las buenas prácticas ganaderas, sanidad y manejo técnico, la baja calidad genética del ganado vacuno existente en la zona, deficiente manejo técnico, pastos de baja calidad nutritiva, pobladores que no se encuentran organizados y sin visión empresarial, a esto se añade la vulnerabilidad en la que se encuentran ante el incremento de factores climáticos adversos y un deficiente manejo ganadero, lo que conlleva a una alta tasa de consanguinidad, poca disponibilidad de pastos cultivados, productores no capacitados en manejo ganadero y limitada e ineficaz asistencia técnica." (Gobierno Regional del Cusco, 2014).

Otro de los problemas del sector ganadero en la región Cusco es que los ganaderos solo obtienen beneficio de la carne del ganado, obviando los beneficios que podrían obtener de los subproductos ganaderos como son los huesos, sebos, órganos blandos, etc. Muchos de estos subproductos llegan a parar a la basura, por ello, se obtendrán estos sebos para la elaboración de la materia prima y los ganaderos obtendrán un mayor beneficio económico.

Por lo expuesto en el párrafo anterior, se puede aseverar que, gracias al proceso de tratamiento de sebos para obtener materia prima, se ayuda a reducir la carga contaminante de



subproductos ganaderos (los cuales se convertirán en un foco infeccioso debido a la falta de tratamiento adecuado en la Región) y se generarán beneficios económicos a partir de su aprovechamiento.

Para llevar a cabo el proceso de producción de jabón, se encontraron en el mercado diferentes unidades productivas (maquinas) altamente sofisticadas, cada una destinada a la realización de determinada tarea, y plantas completas de producción las cuales operan para producir o procesar un determinado lote, en este estudio se analizan los pros y contras de cada una de estas opciones para determinar cuál es la alternativa óptima para producir jabones de alta calidad, reduciendo tiempos, uso de recursos y generación de desperdicios en relación al contexto y requerimientos en que se plantea este proyecto. Este estudio podrá servir de referente para futuras investigaciones que profundicen en la implementación de una planta industrial de jabones a base de sebo de ganado vacuno.

## **1.4.OBJETIVOS DE INVESTIGACIÓN**

### **1.4.1. Objetivo general**

- Determinar la prefactibilidad de implementar una planta industrial de producción de jabón a base de sebo de ganado vacuno en la Provincia del Cusco.

### **1.4.2. Objetivos específicos**

- Determinar la viabilidad económica de implementar una planta industrial de producción de jabón a base de sebo de ganado vacuno en la Provincia del Cusco.
- Determinar la viabilidad técnica de implementar una planta industrial de producción de jabón a base de sebo de ganado vacuno en la Provincia del Cusco.

## **1.5.MARCO REFERENCIAL**

### **1.5.1. Delimitación espacial**

El Estudio de prefactibilidad se realiza en el contexto de la Provincia del Cusco, tanto para el abastecimiento de materias primas (en los Camales municipales de San Jerónimo y de Kayra), como para el análisis de la demanda y la evaluación de la localización de la planta industrial.

### **1.5.2. Delimitación temporal**

El estudio de prefactibilidad se realiza con datos y aportes del año 2018 para atrás, para su posible implementación en el año 2019.



### **1.5.3. Delimitación social**

El estudio de prefactibilidad toma como objeto de análisis a todas las personas dentro de los límites espaciales especificados para el estudio de mercado, y que estén dentro del nivel socio - económica A, B y C.

### **1.5.4. Delimitación conceptual**

El estudio de prefactibilidad toma como límites conceptuales, los conocimientos adquiridos en los cursos de formación como bachilleres en ingeniería industrial, así como otros que adquiridos durante este proceso de investigación. Estos conocimientos servirán para el análisis económico – financiero, análisis técnico, estudio de mercado, determinación de ubicación de planta, toma de decisiones, etc.

### **1.5.5. Antecedentes nacionales**

a.- "fabricación de jabones de tocador – proyecto de factibilidad" Tesis presentada por David Pacheco Mercado, para optar al título profesional de Ingeniero Químico de la Universidad Nacional San Antonio Abad del Cusco, Cusco – Perú, 1970.

Estudio destinado a demostrar la factibilidad técnica – económica de una planta de fabricación de jabones de tocador en el departamento del Cusco. Es de notar que, como cualquier proyecto de factibilidad, este estudio adolece de imperfecciones que pueden ser superadas en el desarrollo de un proyecto definitivo o de ejecución. En forma breve se trata la tecnología del proyecto en mención evitando profundizar aspectos que no estén orientados al tema de estudio. El estudio de mercado está basado en las estadísticas disponibles, encuestas que el autor realizó directa o indirectamente. Así mismo se delimitó geográficamente el área de estudio, que incluye los departamentos de Apurímac, Arequipa, Cusco, Madre de Dios, Moquegua, Puno y Tacna.

Las conclusiones de la tesis en mención son las siguientes: PRIMERA. - Por la disponibilidad de materia prima en nuestro departamento, y por la factibilidad de transporte para traer lo que no hubiese; en tiempos relativamente cortos, se justifica entre otras razones la necesidad de instalar una fábrica de jabones de tocador en el Cusco. SEGUNDA. - Mediante el análisis económico, se ve claramente que la inversión en esta industria tiene un retorno provechoso que garantiza la inversión de capitales. TERCERA. - La ejecución del presente proyecto permitirá sustituir la demanda de jabones de tocador, como un esfuerzo de descentralización de la industria en nuestro país. CUARTA. - El producto resultará altamente competitivo ya que el precio de venta considerado constituye solamente el 57% del precio de



oferta, en razón del bajo costo de producción. QUINTA. - La maquinaria y equipo ha sido convenientemente seleccionado, lo que permite en un momento dado diversificar y aumentar la producción de acuerdo a las exigencias del mercado. SEXTA. - El estudio realizado, se establece la factibilidad económica del proyecto, que además de tener una gran rentabilidad, contribuirá a resolver la desocupación. SETIMO. - El retorno a la inversión es de solamente 3.7 años, que demuestra ser beneficiosa a la aportación de capitales. OCTAVA. - La posibilidad como riesgo de retracción de la demanda puede ser afrontada si es que se tiene en cuenta que el punto de equilibrio corresponde al 43.1% de la producción, equivalente a 85.16 toneladas-año, considerándose únicamente el 75% de la producción proyectada. NOVENA. - Del estudio de mercado se establece que la instalación de la planta puede satisfacer la demanda de este producto en la zona sur del país, y todavía con posibilidad en otros departamentos que no estén en la zona sur. DECIMO. - la fabricación de este producto podrá incentivar la creación de otras de suministro. UNDECIMO. - El presente proyecto pretende alcanzar los ideales de promover la industrialización de nuestra región y por ende el Cusco, integrándola y haciéndola participar de la vida económica del país, superando de este modo la actual tendencia tan solo a la actividad artesanal.

b.- “Estudio de prefactibilidad para la instalación de una planta de jabón de tocador en Lambayeque” Proyecto de investigación presentado por los estudiantes Oscar López Valencia y Ángel Pupuche García en la Universidad Católica Santo Domingo de Mogrovejo el 29 de noviembre del 2011.

El estudio tiene como conclusiones las siguientes: PRIMERO. - En nuestro país la importación de jabón de tocador supera a la producción nacional para poder satisfacer nuestra demanda, debido a la calidad del producto, posicionamiento de la marca en el mercado y a las distintas presentaciones. La demanda Futura para el de Jabón de tocador se encuentra en crecimiento. SEGUNDO. - La demanda insatisfecha calculada de 12251 toneladas para el año 2012 es resultado de la diferencia entre la demanda y oferta proyectada. La demanda es mucho mayor que la oferta proyectada por tal motivo hay una zona en el mercado que no se abastece. Según las estimaciones de la demanda insatisfecha se propone captar el 10% del total de la oportunidad de mercado. TERCERO. - La materia prima y suministros son de fácil adquisición debido al buen comercio interno que se presenta en nuestro país. CUARTO. - Los costos de inversión el proyecto se encuentra según el tamaño de inversión en una escala promedio con relación a su capacidad/costo. QUINTO. - En el análisis económico – financiero se obtuvieron



indicadores satisfactorios siendo el VAN>0 y teniendo un TIR de 33%, así como un análisis de sensibilidad favorable y estable, lo que considera factible la realización de este proyecto.

#### **1.5.6. Antecedentes internacionales**

a.- "Estudio técnico para la elaboración de jabón a partir del sebo generado en la planta de cárnicos de Zamorano" Proyecto especial presentado por Fernando Cruz Lázaro como requisito parcial para optar al título de Ingeniero en Agroindustria en el Grado Académico de Licenciatura, Honduras – diciembre 2004.

Este proyecto aborda las posibilidades de aprovechar los sebos generados en la Planta de Cárnicos de Zamorano. El jabón es una opción de cercano alcance para dar un valor agregado al sebo que es considerado un desperdicio. El objetivo de este estudio fue contribuir al aprovechamiento de ese sebo, definir una formulación y un proceso de elaboración de jabón. A fin de obtener las características deseadas del jabón se necesita agregar aceite vegetal a la mezcla. La formulación óptima se determinó con cuatro niveles de aceite. Se diseñó una planta de fabricación y se determinó la rentabilidad del proceso. Se recomienda realizar un estudio para aumentar la cantidad de espuma del jabón formulado. Para justificar, bajo criterios de rentabilidad, la instalación de una planta de procesamiento de jabón en Zamorano se tendría que obtener al menos tres veces la cantidad de sebo generada actualmente.

### **1.6.MARCO CONCEPTUAL**

#### **1.6.1. Proyecto de inversión**

Un primer significado de la acepción proyecto se refiere al concepto de pensamiento, designio o intención. Este es el caso en la expresión: “En mis próximas vacaciones proyecto viajar al Cusco”. Este significado presenta la característica de evocar el futuro, presente en todas las acepciones de la palabra, cuya etimología proviene del latín “proyectum” que se refiere a lanzar hacia delante.

Una definición bastante aceptada de proyecto de inversión, aplicable en el presente trabajo, es la siguiente: “proyecto de inversión es la unidad de actividad económica de cualquier naturaleza, cuyo objetivo es producir bienes o servicios para atender determinadas necesidades, requiriendo la utilización de recursos económicos escasos, tanto para su ejecución como para su funcionamiento.” (Velásquez Jara, 2000)

Para la ejecución o creación de una nueva unidad económica usualmente se requiere una relativamente importante cantidad de recursos. Esta actividad de acumulación de recursos para la ejecución física del proyecto corresponde a su etapa de inversión.





El proceso de inversión se puede entender como la aplicación de recursos económicos en la construcción o realización de proyectos.

### **1.6.2. El proyecto como sinónimo de plan o estudio**

La acepción proyecto como sinónimo de plan, programa o estudio, tiene a su vez diversas interpretaciones según el campo profesional en que se utilice. Así, por ejemplo, en la expresión: “Los arquitectos e ingenieros deben acelerar la preparación del proyecto del centro comercial para iniciar de inmediato su construcción”, el término proyecto es sinónimo de estudio definitivo de ingeniería, al cual también se le denomina proyecto de ingeniería.

### **1.6.3. Tipos de proyectos**

Según Velásquez Jara, los proyectos de inversión se pueden clasificar según diversos criterios o puntos de vista. Se presenta a continuación algunas formas de clasificación:

#### ***1.6.3.1. Criterio geopolítico***

Desde el punto de vista de la incidencia o efecto que causa la realización de un proyecto en un medio geográfico y político, los proyectos se pueden clasificar en:

- Proyectos locales
- Proyectos regionales
- Proyectos nacionales
- Proyectos supranacionales

#### ***1.6.3.2. Criterio económico***

Desde el punto de vista de la actividad económica, se tienen dos tipos generales de proyectos, los productivos y los de servicios.

- Los proyectos productivos. - Son aquellos que generan bienes, se clasifican a su vez en:
  - Proyectos de producción primaria
  - Proyectos de producción secundaria
- Los proyectos de servicios. - Son aquellos que están orientados a la prestación de servicios, a su vez se clasifican en:
  - Proyectos de infraestructura física
  - Proyectos de infraestructura social
  - Proyectos de otros servicios





### ***1.6.3.3. Según las características de su funcionamiento***

Teniendo en cuenta las condiciones de su funcionamiento financiero, los proyectos se pueden clasificar en:

- Proyecto empresarial
- Proyecto no empresarial

### ***1.6.3.4. Según la naturaleza de los beneficios***

Los beneficios de un proyecto son todos los efectos positivos que genera su existencia y funcionamiento, pueden ser de diferentes tipos, tales como, ingresos por ventas, ahorro o disminución de determinados costos que se daban antes de la existencia del proyecto, mayor producción en una zona, etc.

La posibilidad conceptual y práctica de cuantificar los beneficios puede ser un elemento de clasificación de los proyectos, se tiene:

- Proyecto de beneficios cuantificables
- Proyecto de beneficios no cuantificables

## **1.6.4. Fases en el desarrollo de los proyectos**

El presente trabajo se concentra en la etapa de planeamiento o diseño general de los proyectos, y su correspondiente evaluación. Los especialistas a nivel mundial prácticamente concuerdan en recomendar una secuencia de fases y actividades o etapas generales que deben seguir todos los proyectos de cierta importancia.

A continuación, se presenta el listado de las etapas generales que debe seguir el desarrollo de un proyecto, aunque debe considerarse que esta es una recomendación referencial para el inversionista privado (Velásquez Jara, 2000).

En general se identifican tres fases:

### ***1.6.4.1. La fase de pre-inversión***

Que comprende todas las actividades que se realizan hasta antes de la toma de la decisión de inversión propiamente dicha. El presente trabajo tiene que ver especialmente con esta fase.

### ***1.6.4.2. La fase de inversión***

Que comprende todas las actividades a realizar para la ejecución o implementación del proyecto, incluyendo su etapa de pruebas o puesta en marcha.



#### ***1.6.4.3. La fase de funcionamiento u operación***

Esta fase se refiere a todo el periodo en el cual el proyecto produce bienes o presta servicios, atendiendo total o parcialmente las demandas que sustentan su realización.

El presente estudio de prefactibilidad se encuentra en la fase de pre-inversión.

#### **1.6.5. Etapas de la pre-inversión**

Según Velásquez Jara, la fase de pre-inversión a su vez presenta las siguientes etapas:

- Planeamiento de la idea
- Estudio preliminar
- Estudio de prefactibilidad
- Estudio de factibilidad

#### **1.6.6. Historia del jabón**

Se cree que el jabón se inventó hace unos tres mil años. Se han encontrado en la Mesopotamia tablillas de arcilla sumerias que mencionan la mezcla que se obtenía de hervir aceites con potasio, resinas y sal y sobre su uso medicinal.

##### ***1.6.6.1. El origen del jabón***

Los fenicios lo fabricaban con aceite de oliva y soda cáustica (o carbonato de sodio) obtenida a partir de las cenizas de la combustión de plantas halófitas (plantas que viven en las salinas) como la salicornia o la salsola. Recetas parecidas se seguirían utilizando en Siria. El jabón sirio, procedente de la ciudad de Alepo, antiguo territorio fenicio, se sigue fabricando hoy día con el mismo método tradicional y con aceite de oliva y aceite de laurel. Los egipcios se frotaban con la mezcla obtenida del natrón (un carbonato de sodio mineral extraído de los lagos salados después de la evaporación del agua), tierra de batán (una arcilla poco elástica que tiene la propiedad de absorber las materias grasas) y altramuces remojados en agua de lluvia machacados (Perez, 2012).

##### ***1.6.6.2. Origen del jabón europeo***

Los germanos y los celtas utilizaban grasa de cabra y cenizas de abedul para fabricar sus jabones. El jabón era, según el historiador romano Plinio, un invento galo. Los galos fabricaban sus jabones con cenizas de haya y sebo o grasa de jabalí y lo usaban según Plinio para teñirse sus largas melenas de rubio o pelirrojo. El olor de la grasa rancia les resultaba bárbaro a los romanos, que como los griegos y etruscos se lavaban frotándose por el cuerpo una mezcla de aceites aromáticos y arena o ceniza que luego eliminaban con un estrigilo. En el siglo III a.C.



se fabricaba en Arabia un jabón mediante la cocción de una mezcla hecha con potasa, álcali proveniente de cenizas, aceite de sésamo y limón.

Hay quien asegura que los cruzados introdujeron en el siglo XI el jabón en Europa Central desde Alepo. Los fenicios tuvieron tratos comerciales con Europa antes de los tiempos romanos, así que seguramente este tipo de jabón habría llegado mucho antes a las ciudades costeras como Nápoles, Marsella, Cartagena o Cádiz. Lo cierto es que en la Baja Edad Media no se utilizó mucho el jabón, y debido a la falta de higiene se originaron grandes epidemias que diezmaron a la población, como la peste negra del siglo XIV (Perez, 2012).

#### ***1.6.6.3. Almonas árabes***

La primera gran jabonería europea la construyeron los árabes a finales del siglo X en Al Andalus, en Sevilla. En el valle del Guadalquivir, donde había grandes olivares y marismas, se obtenían las materias primas necesarias para fabricar un jabón que cuatro siglos más tarde se conocerían como jabón de Castilla. Aun así, en Andalucía se siguió llamando por el nombre árabe, almona, a las fábricas de jabón. El monopolio del jabón de Sevilla, ostentado por los marqueses de Tarifa en el siglo XVI, fue ampliado hasta América después de la conquista. En este mismo siglo ya se exportaba este sapo hispaniense o sapo castillense al Reino Unido a través de Amberes. Fue así que los europeos se volvieron más limpios y empezaron a desaparecer las grandes pandemias. Las famosas fábricas de jabón de Marsella se establecieron en el siglo XIV. Este jabón tradicionalmente se fabricaba con aceite de oliva, agua del Mediterráneo y sosa cáustica proveniente de cenizas del laurel. Como el de jabón de Alepo, también se sigue fabricando hoy en día (Perez, 2012).

#### ***1.6.6.4. Jabonerías americanas***

En 1575 se construyó una almona en la Ciudad de México. El jabón que se fabricaba en ella era el que usaban los mexicanos, hecho a partir del tequesquite, un mineral rico en sosa, y algunas plantas. En el siglo XVII se sabe de la existencia de una jabonería en Guayaquil que fabricaba jabón a partir de sebo de vacas y cenizas de yerba. En este mismo siglo, en 1682, Luis XIV hizo guillotinar a tres fabricantes cuyos jabones le habían irritado la piel.

En 1791 el químico Nicolas Leblanc inventa un procedimiento para obtener carbonato de sodio a partir de la sal marina, lo que simplificaba y abarataba el proceso de obtención de la sosa. En 1823, Eugène Chevreul demuestra que las grasas están formadas por una combinación de glicerol y ácidos grasos (oleico, margárico y esteárico) y explica así químicamente la reacción de la saponificación descubierta por los sumerios. En el siglo XIX, los aceites de copra

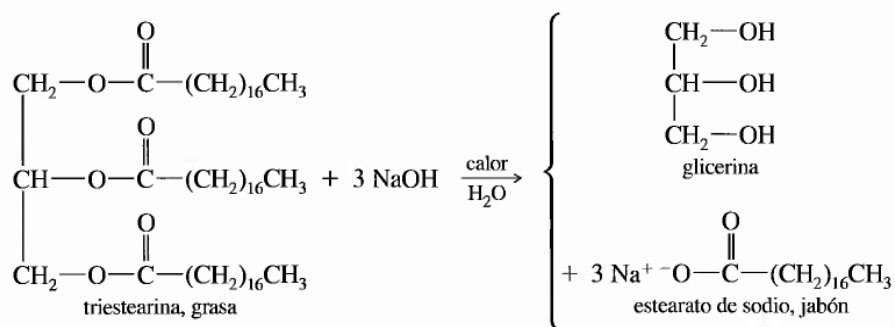
(pulpa seca del coco) y aceites de palma que venían de las colonias, se empezaron a emplear en la fabricación de los jabones. Desde los años 30 del siglo XX, el jabón tradicional tuvo que competir con los tensoactivos sintéticos que se utilizan hoy en día en los detergentes, productos de limpieza, jabones y champús, que además son altamente contaminantes (Perez, 2012).

### 1.6.7. Definición de jabón

La reacción fundamental en la fabricación del jabón es muy sencilla, desde el punto de vista químico, y consiste en la reacción de una grasa con un álcali, para dar jabón y liberar glicerol (Bailey, 1984). Desde este punto de vista, y como está regulado en Estados Unidos, solo se deberían de considerar jabones a los productos obtenidos a partir de esta reacción química.

### 1.6.8. Saponificación

De acuerdo a Bailey, la saponificación es la hidrólisis promovida por una base, de las uniones éster de las grasas y los aceites. Uno de los productos es el jabón; la palabra saponificación deriva de la palabra latina *saponis*, que significa <<jabón>>. La saponificación se descubrió antes del año 500 A.C., cuando se encontró que al calentar grasa animal con ceniza de madera se obtenía una sustancia sólida blanquecina. Las sustancias alcalinas de la ceniza promueven la hidrólisis de las uniones éster de la grasa. El jabón generalmente se obtiene hirviendo grasa animal o aceite vegetal con una solución de hidróxido de sodio. La siguiente reacción muestra la formación de jabón a partir de triestearina, componente de la grasa de ternera.



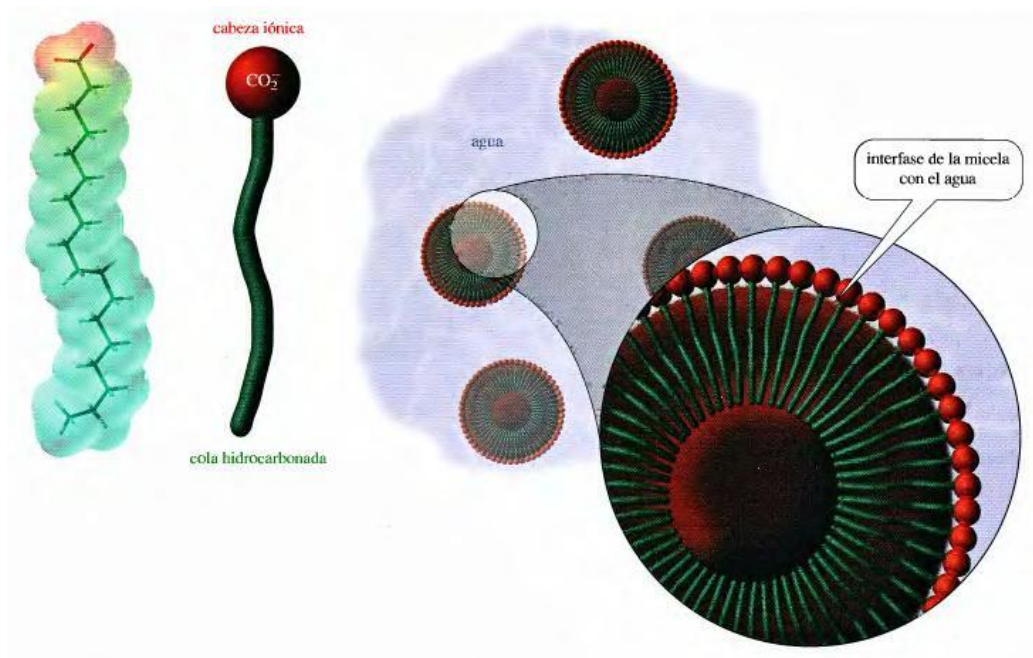
**Figura 1 Saponificación de la triestearina**

Fuente y elaboración: (Perez, 2012)

Químicamente, un jabón es la sal sódica o potásica de un ácido graso. El grupo carboxilato, cargado negativamente, es hidrofílico (atraído por el agua), y la cadena de hidrocarburo larga es hidrofóbica (repelida por el agua) y lipofílica (atraída por los aceites). En la Figura 2 se muestra el mapa de potencial electrostático del ión estearato, Se puede observar

la densidad electrónica alta (rojo) alrededor del extremo carboxilato de la molécula cargada negativamente. Los átomos de oxígeno del grupo carboxilato comparten la carga negativa y participan en un enlace de hidrogeno fuerte con las moléculas de agua. El resto de la molécula (verde) es la cadena de hidrocarburo que no puede participar en el enlace de hidrogeno con el agua.

En el agua, el jabón forma una dispersión turbia de micelas. Las micelas son asociaciones de moléculas de jabón (entre 100 y 200) que orientan sus <<cabezas>> polares (los grupos carboxilato) hacia la superficie del agregado molecular y sus <<colas>> hidrofóbicas (las cadenas de hidrocarburo) hacia dentro. La micela (Figura 2) es una partícula energéticamente estable, ya que los grupos hidrofílicos están unidos mediante enlaces de hidrógeno al agua circundante, mientras que los grupos hidrofóbicos se encuentran en el interior de la micela, interactuando con otros grupos hidrofóbicos (que son lipofílicos).



**Figura 2 Estructura de una Molécula de Jabón**

Fuente y elaboración: (Borras, 2013)

El mapa de potencial electrostático de una molécula de jabón muestra una densidad electrónica alta en la cabeza cargada negativamente y una densidad electrónica media (verde) en la cola de hidrocarburo. En el agua, el jabón forma una dispersión turbia de micelas, con las

cabezas hidrofílicas en contacto con el agua y las colas hidrofóbicas agrupadas en el interior. Los iones Na (no mostrados) se disuelven en el agua que rodea a la micela.

### 1.6.9. Grasas y aceites

Las grasas y aceites son sustancias de origen animal o vegetal, que consisten predominantemente en mezclas de ésteres de la glicerina con los ácidos grasos, que son los llamados triglicéridos, triacilglicéridos o triacilgliceroles. En general el término “grasa” se usa para referirnos a los materiales sólidos o semisólidos a temperatura ambiente, mientras que el término “aceite” se refiere a los que son líquidos en esas mismas condiciones. Desde el punto de vista estructural, un triglicérido puede considerarse que está formado por la condensación de una molécula de glicerol (un alcohol) con tres de ácidos grasos, para dar tres de agua y el propio triglicérido (acilglicerol, un tipo de lípido), como se observa en la Figura 3.

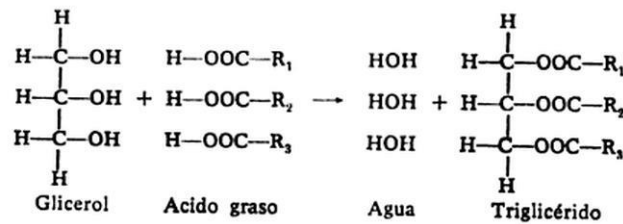


Figura 3 Reacción general de formación de un triglicérido

Fuente y elaboración: (Guerrero Gonzalez, 2014)

Los triacilglicéridos se subdividen en simples y mixtos. Los triglicéridos simples tienen el mismo ácido graso enlazado a cada uno de los tres átomos de carbono del glicerol (el radical R del ácido graso de la figura 4 será igual en los tres casos). Los triglicéridos mixtos son compuestos que tienen dos o tres ácidos grasos diferentes enlazados al glicerol (grupos R diferentes). La mayoría de los lípidos en la naturaleza son mezclas complejas de triglicéridos simples y mixtos; por lo tanto, muchos ácidos grasos son componentes de las grasas y aceites.

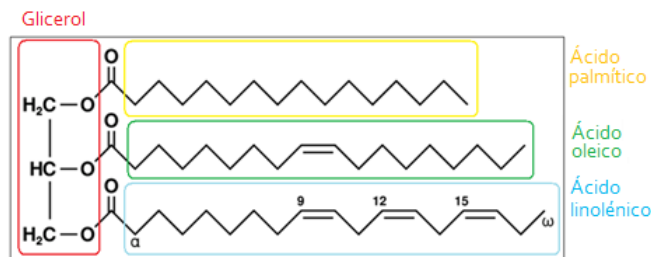


Figura 4 Ejemplo de un triglicérido mixto

Fuente y elaboración: (Guerrero Gonzalez, 2014)





Los ácidos grasos más convenientes para fabricar jabones son los que tienen la cadena de carbono más larga, es decir, que contengan de 12 a 18 átomos de carbono. Algunos de ellos son el ácido láurico, el mirístico, el palmítico y el oleico. Es evidente que los caracteres de los jabones están directamente relacionados con los ácidos grasos de las materias primas de partida.

#### **1.6.10. Grasas animales**

Las grasas animales se obtienen de los tejidos lipídicos (sebos) que se encuentran en todos los animales. Básicamente, estos son los subproductos de la industria del envasado de carne, disponibles como resultado de la preparación de carne, ya sea para la venta como porcentaje de carne o de la fabricación de productos cárnicos.

Cuando los animales son sacrificados para producir carne para el consumo humano, aproximadamente el 50% del animal se convierte en subproductos animales. Los subproductos se procesan y utilizan para una variedad de aplicaciones, agregando valor a los animales. Los usos tradicionales de los sólidos ricos en proteínas obtenidos incluyen el uso en alimentos, alimentos para mascotas, alimentos para el ganado y fertilizantes. Las grasas obtenidas se pueden transformar en jabones y productos oleo químicos (derivados de ácidos grasos) además de usarse en alimentos de consumo humano, alimentos para mascotas y otras aplicaciones de alimentación. La necesidad de nuevas salidas de manejo de estos subproductos también se ha desarrollado debido a las enfermedades zoonóticas comúnmente encontradas. Las nuevas alternativas incluyen el uso de harinas de proteínas y grasas animales como fuentes de energía en unidades de combustión para la generación de vapor o electricidad. No obstante, los subproductos animales contienen altos niveles de agua y tienen una composición biológica y microbiológica muy adecuada que, si no se estabiliza, puede provocar la descomposición y la contaminación ambiental. La forma más convencional de estabilizar la materia prima es procesar los subproductos con calor. Esto sirve tanto para evaporar el contenido de agua como para esterilizar al mismo tiempo: este proceso se conoce como "Rendering". (Sharma, R, & Goswami, 2013)

Entre los subproductos más comunes se puede encontrar los siguientes: corazón, pulmón, bazo, riñones, rumen, retículo, librillo, cuajada, intestino delgado, intestino grueso, ojos, testículos, ubres, huesos, sesos, lengua, sangre, sebos, cueros, pezuñas y cuernos.

##### **1.6.10.1. Sebo**

Es la grasa cruda de buey, ternera, oveja o cordero, especialmente la dura que se encuentra alrededor del lomo y los riñones. Tiene un punto de fusión de entre 45 y 50 °C. Su alto punto

de fusión significa que es sólido a temperatura ambiente, pero funde fácilmente a temperaturas altas, como al vapor.

También se conoce con el mismo nombre a la versión procesada de esta grasa, que se emplea como materia prima industrial y que, a diferencia de la versión cruda, no requiere refrigeración para su conservación, siempre que se almacene en envases sellados que prevengan la oxidación. En la industria también se considera sebo cualquier grasa que cumpla ciertos parámetros técnicos, incluyendo el punto de fusión, siendo común obtenerlo de otros animales (como el cerdo) o incluso de fuentes vegetales.



**Figura 5 Corte de sebo de ganado vacuno**

#### **1.6.11. Extracción de grasas y aceites**

Los tejidos grasos animales desprovistos de músculos y huesos, contienen, generalmente, de un 70% al 90% de grasas: el resto es agua más una pequeña cantidad de tejido conjuntivo, compuesto en su mayor parte de proteínas; por lo cual, el residuo de la fusión, igual que el de la extracción de semillas, es un contenido proteínico, muy empleado como alimentación del ganado.

##### **1.6.11.1. Pretratamiento mecánico**

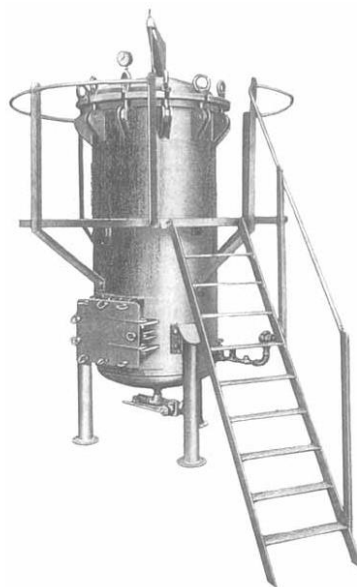
Según Bailey (1984), las materias grasas de origen animal requieren relativamente poca preparación antes del proceso de fusión, si se comparan con las semillas oleaginosas u otros productos vegetales. En las grandes instalaciones, se clasifican las materias destinadas a fusión en clases diferentes, en parte, para evitar la mezcla de los productos de superior e inferior calidad. Tanto si se emplea la fusión seca o con vapor de agua, la grasa se separa más rápidamente si se corta la materia prima en pequeños trozos. Para desmenuzar las materias libres de huesos se emplean cuchillas rotatorias, semejantes, en principio, a las máquinas de picar carne, de uso doméstico.



### 1.6.11.2. Tratamiento térmico

Según Bailey (1984), la práctica de la fusión está sujeta a la naturaleza de la materia prima disponible, al igual que a las características deseadas y al tipo de instalación disponible.

El tratamiento requerido se puede dividir en tratamiento “en húmedo” o “en seco”. Con el tratamiento en húmedo, el material se calienta directamente con el vapor. El tratamiento se realiza en cisternas cilíndricas y verticales con una parte superior convexa y una parte inferior en forma de cono, siendo las tapaderas lo suficientemente grandes como para que toda una canal se pueda tratar sin manipulación o trituración intermedia, instalación útil para países en que el ántrax es común (FIGURA 6). Las materias primas se cargan a través de un agujero de hombre en esas cisternas y toda la carga se cuece con un vapor vivo a una presión de 3,4 barios aproximadamente. Tras la cocción durante seis a ocho horas, y la sedimentación durante dos o tres horas, el material se ha separado, obteniéndose grasa, agua de la cisterna y residuos, cada uno de cuyos elementos se retira a su nivel respectivo. Debido a las dificultades de manipulación de los residuos húmedos y de las pérdidas de proteínas que se producen cuando no se evapora el agua del depósito, recientemente se ha venido prefiriendo el método de tratamiento en seco. Este procedimiento emplea hornos de cocción o fundidores que son recipientes cilíndricos y horizontales con chaqueta de vapor y provistos de agitadores. El vapor de la chaqueta tiene una presión de 5,5 barios. (Departamento de Agricultura - FAO, 2014).



**Figura 6 Digestor de fusión húmeda**

Fuente y elaboración: FAO

### 1.6.11.3. Fusión seca

La fusión seca es uno de los procedimientos más sencillos para la extracción de aceites. Se distingue de la fusión húmeda en que la obtención del aceite está acompañada de la deshidratación de la materia prima grasa y los tejidos que la acompañan, de manera que, al final de la operación, estos últimos, quedan completamente secos. El caso más sencillo de fusión seca se realiza en calderas abiertas, provistas de camisa de calefacción con vapor a baja presión y agitador a pocas revoluciones, para evitar la adherencia de los tejidos grasos a las paredes calientes de la caldera. El tamaño de esta no tiene limitaciones, de manera que, por lo general, suelen contener varias toneladas de producto. La carga, bien desmenuzada, se introduce en el recipiente, sin adición de agua, y se calienta y agita, hasta que esté totalmente seca. El residuo seco, formado por los tejidos conjuntivos, etc., se filtra, con lo cual se obtiene la mayor parte de grasa y, después, se prensa en prensas hidráulicas o de tornillo, para extraer la restante. (Bailey, 1984).

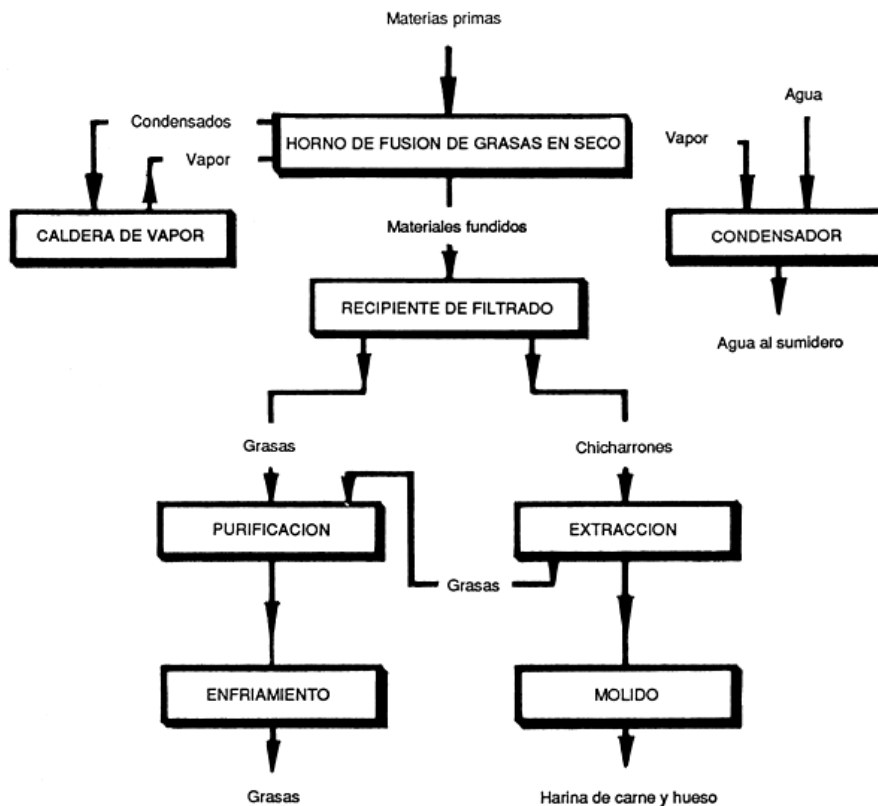


Figura 7 Esquema de fusión en seco

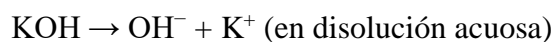
Fuente y elaboración: FAO



## 1.6.12. Otras materias primas

### 1.6.12.1. *Álcalis*

Una base o álcali (traducido del árabe significa: 'ceniza') es cualquier sustancia que presente propiedades alcalinas. En primera aproximación (según Arrhenius) es cualquier sustancia que en disolución acuosa aporta iones  $\text{OH}^-$  al medio. Un ejemplo claro es el hidróxido de potasio, de fórmula KOH:



Para el presente caso, se utilizará el hidróxido de sodio (NaOH), hidróxido sódico o hidrato de sodio, también conocido como soda cáustica o sosa cáustica, es un hidróxido cáustico usado en la industria (principalmente como una base química) en la fabricación de papel, tejidos, y detergentes. Además, se utiliza en la industria petrolera en la elaboración de lodos de perforación base agua. A nivel doméstico, son reconocidas sus utilidades para desbloquear tuberías de desagües de cocinas y baños, entre otros.

A temperatura ambiente, el hidróxido de sodio es un sólido blanco cristalino sin olor que absorbe la humedad del aire (higroscópico). Es una sustancia manufacturada. Cuando se disuelve en agua o se neutraliza con un ácido libera una gran cantidad de calor que puede ser suficiente como para encender materiales combustibles. El hidróxido de sodio es muy corrosivo. Generalmente se usa en forma sólida o como una solución de 50%.

### 1.6.12.2. *Aceites esenciales*

Un aceite esencial o aceite etéreo refiere a metabolitos secundarios de las plantas lipofílicas y altamente volátiles alcanzando una masa por debajo de su peso molecular de 300, que se puede separar físicamente de otros componentes de la planta o tejido membranoso. Según lo definido por la Organización Internacional de Normalización, el término "aceite esencial" está reservado para un "producto obtenido a partir de materia prima vegetal, ya sea por destilación con agua o vapor, o desde el epicarpio de los cítricos mediante un proceso mecánico, o por destilación seca" (ISO 9235,1997), es decir, únicamente por medios físicos. Por consiguiente, los aceites esenciales más disponibles en el mercado se obtienen por hidro-destilación.

Se trata de productos químicos intensamente aromáticos, no grasos, volátiles y ligeros (poco densos). Son insolubles en agua, levemente solubles en ácidos acéticos y solubles en alcohol, grasas, ceras y aceites vegetales. Se oxidan por exposición al aire.



**Figura 8 Ejemplo de aceites esenciales**

Fuente y elaboración: NaturaAndina

#### **1.6.12.3. Antioxidantes**

Los antioxidantes son indispensables cuando se elaboran productos cosméticos. Por un lado, los antioxidantes ayudan a preservar el producto final de la oxidación y evitar su enranciamiento, pero también contribuyen a evitar el envejecimiento de la piel. Las vitaminas, la coenzyma Q10 o el ácido lipóico, entre otros, son antioxidantes y a la vez activos que protegen las células de los efectos negativos de los radicales libres.

Para evitar la oxidación se utilizan los antioxidantes que son sustancias que retrasan la oxidación de los aceites. Esta oxidación, téngase en cuenta, solo requiere del aire y a mayor temperatura el efecto es más rápido. Por eso todos los aceites se conservan mejor en el frigorífico y bien tapados. Antioxidantes hay muchos y actúan de diferente manera, pero para los aceites en cosmética se usa mucho los tocoferoles o vitamina E. Estos se asocian a las insaturaciones impidiendo que lo hagan otros compuestos. Su efecto puede ser potenciado por la vitamina C (ácido ascórbico) que también es un antioxidante al igual que los carotenoides.

#### **1.6.12.4. Cloruro de sodio**

La sal común es agregada en la etapa de salado, Consiste en el agregado de una solución concentrada de sal común (cloruro de sodio, NaCl) para separar el jabón de la glicerina formada y del exceso de hidróxido de sodio. Como el jabón es insoluble en el agua salada, se acumula en forma de grumos y sube a la superficie por su menor densidad. Después de varias horas, se extrae por la parte inferior la mezcla de glicerol y agua salada.



### 1.6.13. Fabricación del jabón

El hecho de que la tecnología de la fabricación del jabón y su práctica se convierta a veces en un arte se debe a la naturaleza física extraordinariamente compleja del jabón y de sus sistemas acuosos. Después de la saponificación, que es en sí misma una operación exacta, es necesario hacer pasar el jabón por una serie de fases de tratamiento, con objeto de eliminar las impurezas, recuperar el glicerol y reducir el contenido de humedad, hasta valores relativamente bajos.

La serie total de operaciones necesarias para la producción de un jabón terminado de ebullición total, son las siguientes:

- Refinación de los aceites y grasas
- Reacción de la grasa con un álcali, hasta saponificarla en gran parte
- Cortar o granear el jabón en la solución, con sal, en dos o más fases, para la recuperación del glicerol liberado en la reacción
- Ebullición del producto con un exceso de álcali, para saponificarla totalmente seguido del graneado con álcali
- Separación de la masa en dos fases inmiscibles, de jabón puro liquidado y graso, que constituye la operación final.

El jabón puro o de caldera se compone de un 65% de jabón propiamente dicho, con un 35% de agua y trazas de glicerol, sal, etc., y es el producto a partir del cual se forman barras, escamas, y polvos comerciales, con o sin su secado, mecanización o adición de ingredientes.

## 1.7.MÉTODO

### 1.7.1. Tipo de investigación

El presente trabajo de investigación es un estudio técnico económico-financiero cuyo principal objetivo se basa en resolver problemas prácticos, sin mayor generación de nuevo conocimiento, por lo tanto, es una investigación APLICADA. (Velásquez Jara, 2000).

### 1.7.2. Nivel de investigación

El nivel de investigación de este trabajo corresponde a una investigación DESCRIPTIVA.

### 1.7.3. Método de la investigación

En la presente investigación se empleará el método descriptivo; el mismo que se completará con el estadístico, deductivo, inductivo, las encuestas y entrevistas.



Además, se aplicará el método de aproximaciones sucesivas, que de acuerdo con Velásquez (2000). Debido a la naturaleza fuertemente interrelacionada de los diversos temas que componen el estudio de pre-inversión (dentro del cual está el estudio de prefactibilidad) de un proyecto, la experiencia recomienda trabajar un estudio aplicando el “Método de aproximaciones sucesivas”.

Este método consiste en considerar que los resultados de cada tema o capítulo son provisionales, y se utilizan como insumos o datos provisionales para el estudio de los siguientes capítulos, pero luego, tales resultados iniciales, pueden ser modificados en concordancia con lo que se obtenga en los siguientes capítulos. De manera que todos los capítulos desarrollados deben considerarse como avances provisionales hasta que esté concluida la totalidad del estudio.

#### **1.7.4. Enfoque de la investigación**

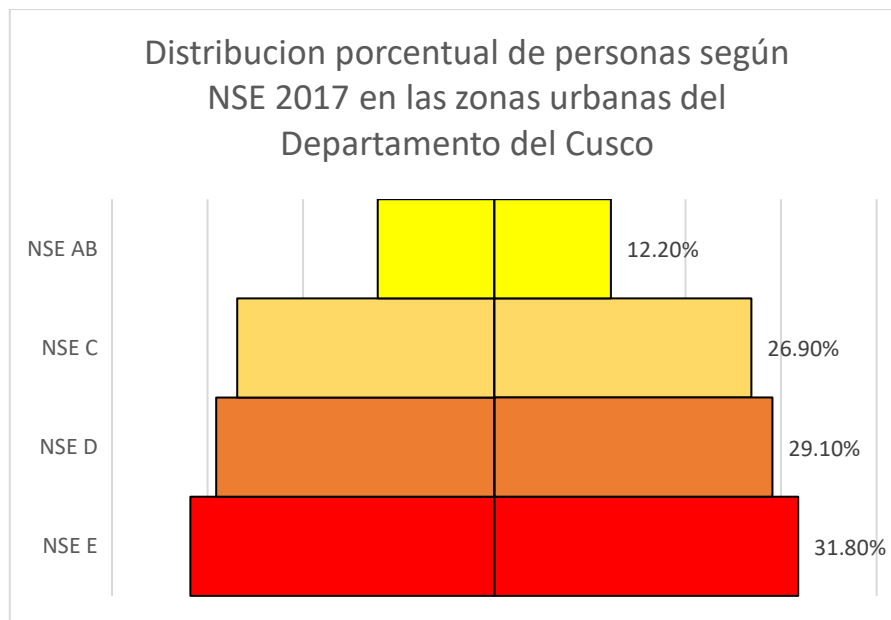
La investigación tiene un enfoque cuantitativo – cualitativo por la naturaleza de los datos que se recolectaran.

#### **1.7.5. Diseño de investigación**

El diseño corresponde a una investigación NO EXPERIMENTAL, debido a que recogerá datos a través del tiempo y su propósito es describir variables y analizar su incidencia e interrelación con respecto a los objetivos que persigue la investigación.

#### **1.7.6. Población**

Para conocer la población que será tomada en cuenta, se consideran los datos provistos por la Asociación Peruana de Empresas de Investigación de Mercados (APEIM). De acuerdo con el perfil de hogares según nivel socioeconómico (NSE) de APEIM, son los NSE AB y C, quienes destinan mayor presupuesto al grupo de gastos número 5: Cuidado, conservación de la salud y servicios médicos (grupo en el cual se incluye la compra de jabones de tocador). Por lo cual se consideran los NSE AB y C como la población a ser estudiada.



**Figura 9 Distribución porcentual de personas según NSE Cusco**

Fuente: APEIM

Como se puede observar en el gráfico y de acuerdo con la delimitación espacial y social planteada, la población a ser objeto de estudio será del 39.10% (12.20% + 26.90%) de los habitantes de la provincia del Cusco. Según datos estadísticos obtenidos del Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI), la población total en la provincia del Cusco hasta el año 2015 (dato más reciente) es de 450,095 habitantes. Por lo tanto, la población que será estudiada es de 175987.

$$Población = \frac{39.10 * 450\ 095}{100} = 175\ 987$$

Cabe aclarar que, el nivel socio – económico de una persona u hogar no se define a partir de sus ingresos sino en función a un grupo de variables definidas a partir de estudios realizados por APEIM (APEIM, 2017).

### 1.7.7. Muestra

Para obtener el tamaño de la muestra se utilizó un nivel de confiabilidad del 95% con un error de 5% y se aplicó la siguiente formula:

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



Donde:

Z: Es una constante que depende del nivel de confianza que se asigna. Para esta tesis se usa un nivel de confianza del 95% que corresponde un Z=1.96.

P: Proporción esperada (se asume P =0.5).

Q: P - 1 (se asume Q= 0.5).

e: Margen de error (se asume 5%).

N: Población

n: Tamaño óptimo de muestra.

Resolviendo la ecuación se obtiene que:

$$n = \frac{(1.96)^2 * 0.5 * 0.5 * 175987}{0.05^2 * (175987 - 1) + (1.96)^2 * 0.5 * 0.5}$$

$$n = 383 \text{ observaciones}$$

**1.7.8. Técnicas e instrumentos de recolección de datos**

**Tabla 1 Técnicas e instrumentos de recolección de datos**

Técnica	Instrumento
Observación	Guías de observación
	Notas de campo
Entrevista	Guion de entrevista
Encuesta	Cuestionario

Fuente: (Hayman, 1991)





## 2. CAPITULO 2: ESTUDIO DE MERCADO

### 2.1. ASPECTOS GENERALES DEL ESTUDIO DE MERCADO

#### 2.1.1. Definición del producto

En esta sección, se define el producto obtenido y se establecen las diferencias con los demás jabones existentes en el mercado. El jabón de sebo de ganado vacuno es el producto resultante de la saponificación en caliente de los triglicéridos del sebo de ganado vacuno, aceite de coco y del hidróxido de sodio, este producto no contiene otros aditivos químicos como los jabones comerciales; sin embargo, para mejorar el aspecto estético se le adicionan antioxidantes naturales como la vitamina C (ácido ascórbico) y algunos aceites esenciales que mejoran las cualidades propias del jabón. Este producto es totalmente natural y fabricado a escala industrial, además de tener como principal materia prima al aceite de sebo de ganado vacuno, por lo cual se diferencia del resto de jabones comerciales y artesanales, los cuales generalmente son fabricados con aceites reciclados, aceites de origen vegetal o sintéticos.

Se ha optado por producir jabones naturales, obviando los aditivos químicos, debido a la reciente prohibición realizada por la Comunidad Andina (CAN) respecto al uso de algunos ingredientes en los jabones antibacteriales.

De acuerdo con el recorte periodístico del Diario Gestión, la Comunidad Andina (CAN) informó que, además de la restricción a un nivel mínimo en el uso del Triclocarban y Triclosán, se prohibirá el uso de otros 17 ingredientes en los jabones antibacteriales. Ello en base a las disposiciones de la Agencia de Administración de Alimentos y Medicamentos (FDA) de los Estados Unidos.

Así, se prohibirá el uso de 17 ingredientes con acción antibacterial o antimicrobiana utilizados en formulaciones de los jabones líquidos, en barra, en espuma, en gel, geles de ducha y cualquier otro tipo de jabón que sea de uso en manos y cuerpo diseñados para utilizar con agua y posterior enjuague que son fabricados, importados y comercializados como productos cosméticos. Los 17 ingredientes son: Cloflucarban; Fluorosalan; Hexaclorofeno; Hexylresorcinol; yodóforos (contienen ingredientes de yodo): Yodo complejo (éter sulfato de amonio y monolaurato de sorbitán polioxietileno), Yodo complejo (éster fosfato de polietilenglicol alquilariloxi), Nonilfenoxipoli (etilenoxi) Etanoliodine, Poloxamer–yodo complejo, Povidona yodada y Undecoylium cloruro de yodo complejo; Methylbenzethonium

Chloride; Fenol; Amyltricosoles secundarias; Oxicloroseno de Sodio; Tribromsalan; y Triple tinción (Diario Gestión, 2017).

Además, dicho artículo periodístico también resalta: “La razón de esta prohibición es que no se ha demostrado que el uso de estos ingredientes sea más seguro y eficaz que el jabón tradicional, mientras que la exposición a largo plazo de estos ingredientes activos podría presentar riesgos para la salud, como resistencia bacteriana o efectos hormonales” (Diario Gestión, 2017).

### **2.1.2. Presentación del producto**

Se fabricarán dos variedades de jabón de tocador “Fuerza Inca” y “Suspiro de Ñusta”, ambos de la marca “Jabón Inca”.

#### **2.1.2.1. Jabón Fuerza Inca**

Este jabón contiene avena y miel de Quillabamba, la avena es un astringente natural, que se encarga de remover las células muertas y otras imperfecciones en la piel, mientras que la miel de Quillabamba se encarga de alimentar a la piel, dándole un aspecto sano y lleno de energía. Juntos forman un jabón de altísima calidad, que inspira la fuerza y energía de los Incas.

El jabón se presentará en envoltorios de papel, lo cual transmitirá originalidad y naturalidad, vendrá en una única presentación de 120 g y tendrá la peculiaridad de ser rectangular como la mayoría de los jabones artesanales, facilitando el agarre y dando la opción de poder esculpir la marca en sus caras con mayor superficie.



**Figura 10 Jabón Fuerza Inca**

### **2.1.2.2. Jabón Suspiro de Ñusta**

Este jabón contiene aceite esencial de Muña y Eucalipto, Ambos son aceites esenciales que se encuentran con facilidad en la región del Cusco, son de aroma muy agradable y transmiten una sensación de frescura y determinación, las mismas que son características de la Ñusta. La Muña tiene propiedades antibacterianas, mientras que el Eucalipto tiene un aroma fresco y de larga duración en la piel.

El jabón se presentará en envoltorios de papel, lo cual transmitirá originalidad y naturalidad, vendrá en una única presentación de 120 g y tendrá la peculiaridad de ser rectangular como la mayoría de los jabones artesanales, facilitando el agarre y dando la opción de poder esculpir la marca en sus caras con mayor superficie.



**Figura 11 Jabón Suspiro de Ñusta**

### **2.1.3. Determinación del área geográfica del estudio**

El estudio se realizará únicamente en la Provincia del Cusco, es aquí donde se encuentra el mercado objetivo, y a su vez los proveedores de materia prima.

## **2.2. ANALISIS DE LA DEMANDA**

Debido a que el producto (jabón de sebo de ganado vacuno) es una innovación en el mercado provincial del Cusco, el proyecto es de alcance local y no se cuentan con estadísticas sobre demanda, la demanda será determinada únicamente por medio de fuentes primarias (encuestas).

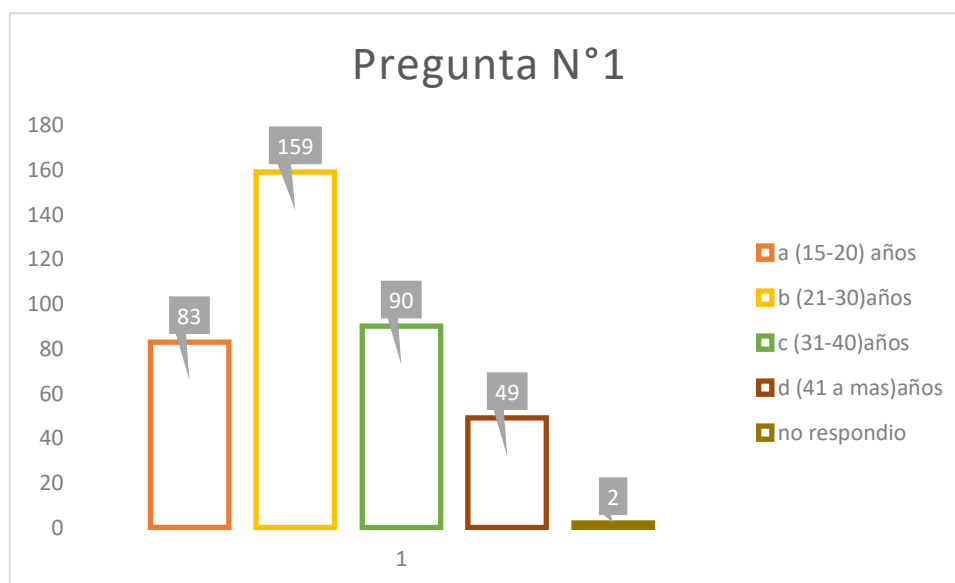
### **2.2.1. Demanda mediante fuentes primarias**

#### **2.2.1.1. Resultados de la investigación de campo**

Se realizaron 383 encuestas al azar y se consideraron validas solamente aquellas de entrevistados mayores a 15 años, se obtuvieron los siguientes resultados:

**Pregunta 1. ¿Qué edad tiene usted?****Tabla 2 Resumen de los resultados de la pregunta 1 de la encuesta**

Alternativas	Respuestas	Porcentaje
a.- (15-20) años	83	21.7%
b.- (21-30) años	159	41.5%
c.- (31-40) años	90	23.5%
d.- (41 a más) años	49	12.8%
no respondió	2	0.5%

**Figura 12 Grafico estadístico de la pregunta 1 de la encuesta**

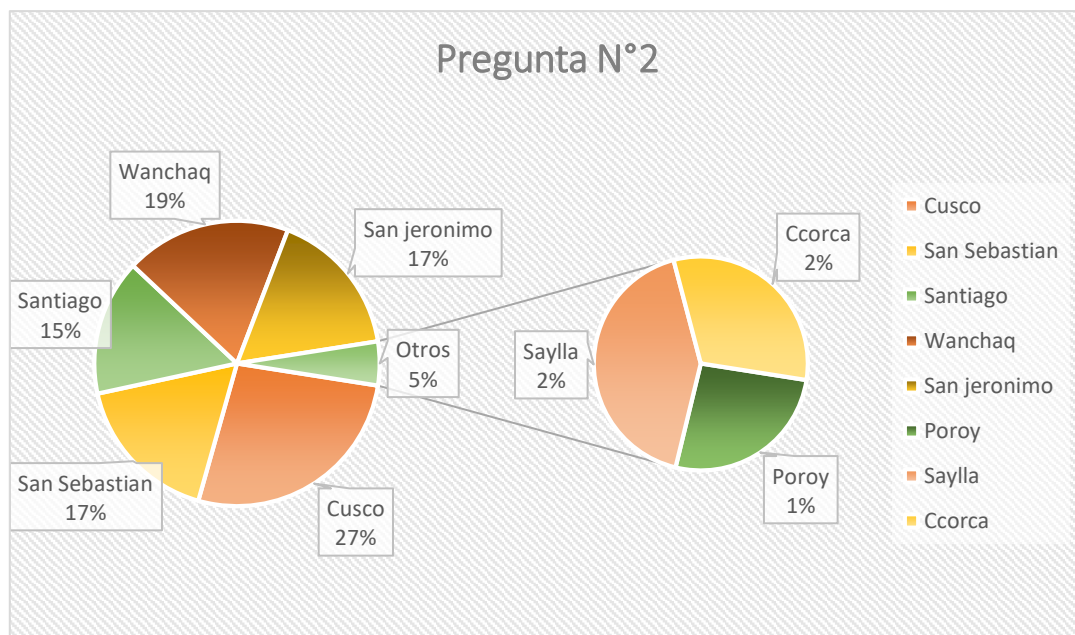
Más adelante estos datos serán útiles en el cálculo de la edad del público objetivo al cual tiene más llegada el jabón de sebo de ganado vacuno.

En cuanto a porcentajes, La encuesta fue aplicada a un 21.7% de personas entre los 15 y 20 años, 41.5% de personas entre los 21 y 30 años, 23.5% de personas entre los 31 y 40 años, 12.8% de personas de 41 a más años y un 0.5% de personas que se negaron a brindar este dato.

**Pregunta 2. ¿En qué distrito vive usted?**

**Tabla 3 Resumen de los resultados de la pregunta 2 de la encuesta**

Alternativas	Respuestas
Cusco	103
San Sebastián	66
Santiago	59
Wánchaq	72
San Jerónimo	64
Poroy	5
Saylla	8
Ccorca	6



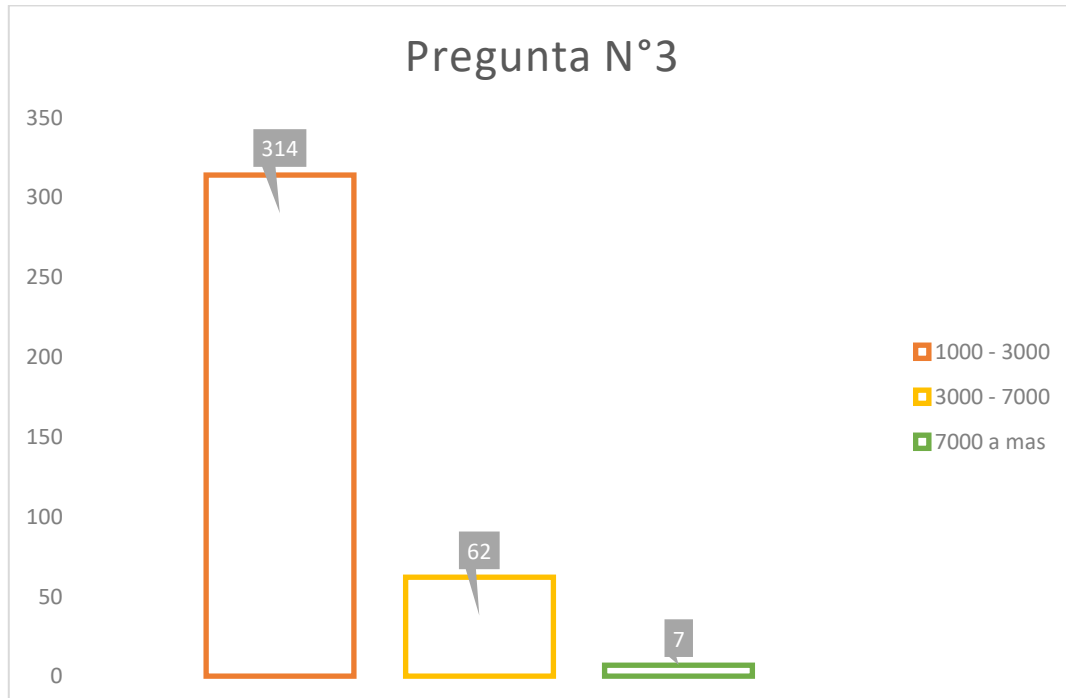
**Figura 13 Gráfico estadístico de la pregunta 2 de la encuesta**

La mayor parte de entrevistados residen en los Distrito del Cusco, Wánchaq, San Jerónimo, San Sebastián y Santiago (95 %), mientras que los Distritos de Poroy, Saylla y Ccorca solo participaron con 5%. De lo cual se concluye que la encuesta tuvo mayor participación de personas residentes en la parte más urbanizada de la Provincia del Cusco.

**Pregunta 3. Señale usted su rango de ingresos mensuales en soles.**

**Tabla 4 Resumen de los resultados de la pregunta 3 de la encuesta**

Alternativas	Respuestas
1000 - 3000	314
3000 - 7000	62
7000 a mas	7

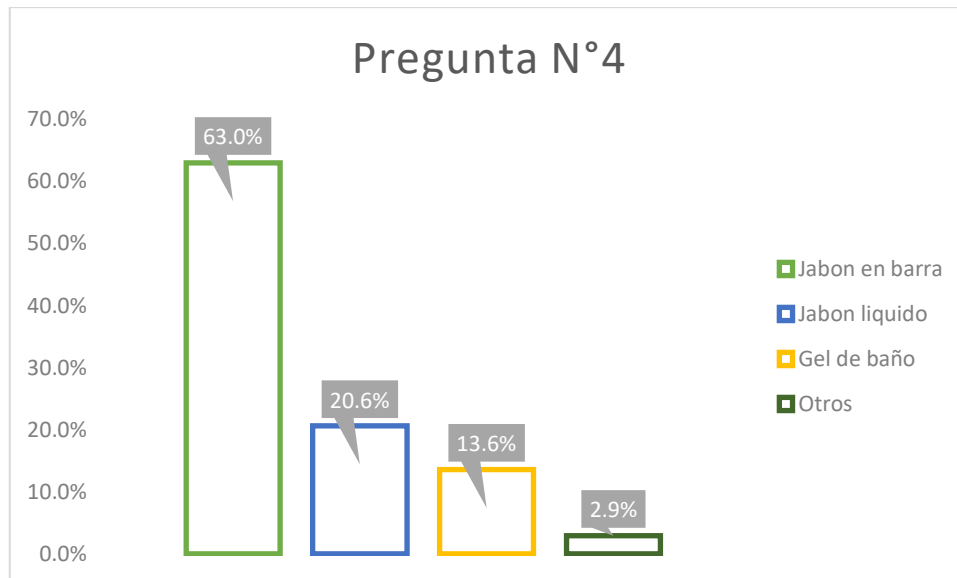


**Figura 14 Grafico estadístico de la pregunta 3 de la encuesta**

**Pregunta 4. ¿Con que producto realiza usted su aseo personal?**

**Tabla 5 Resumen de los resultados de la pregunta 4 de la encuesta**

Alternativas	Respuestas
Jabón en barra	63.0%
Jabón liquido	20.6%
Gel de baño	13.6%
Otros	2.9%



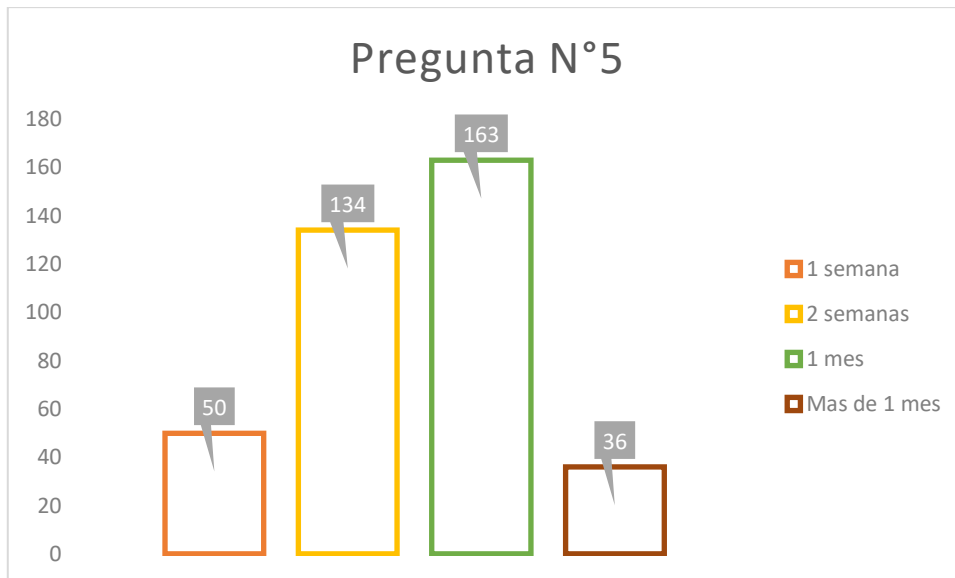
**Figura 15** Grafico estadístico de la pregunta 4 de la encuesta

Aunque en la encuesta se encuentra el caso de muchas personas que realizan su aseo personal con más de un producto, en términos porcentuales es mayor el porcentaje de personas que usan jabón en barra (63%), seguido de un 20.6 % de personas que usan jabón líquido, 13.6% de personas que usan gel de baño y un 2.9% que usan otros productos de limpieza. De este cuadro, se puede notar claramente la marcada preferencia por el uso del jabón en barra.

**Pregunta 5. ¿Cada cuánto tiempo compra usted un jabón en barra?**

**Tabla 6** Resumen de los resultados de la pregunta 5 de la encuesta

Alternativas	Respuestas
1 semana	50
2 semanas	134
1 mes	163
Más de 1 mes	36



**Figura 16 Grafico estadístico de la pregunta 5 de la encuesta**

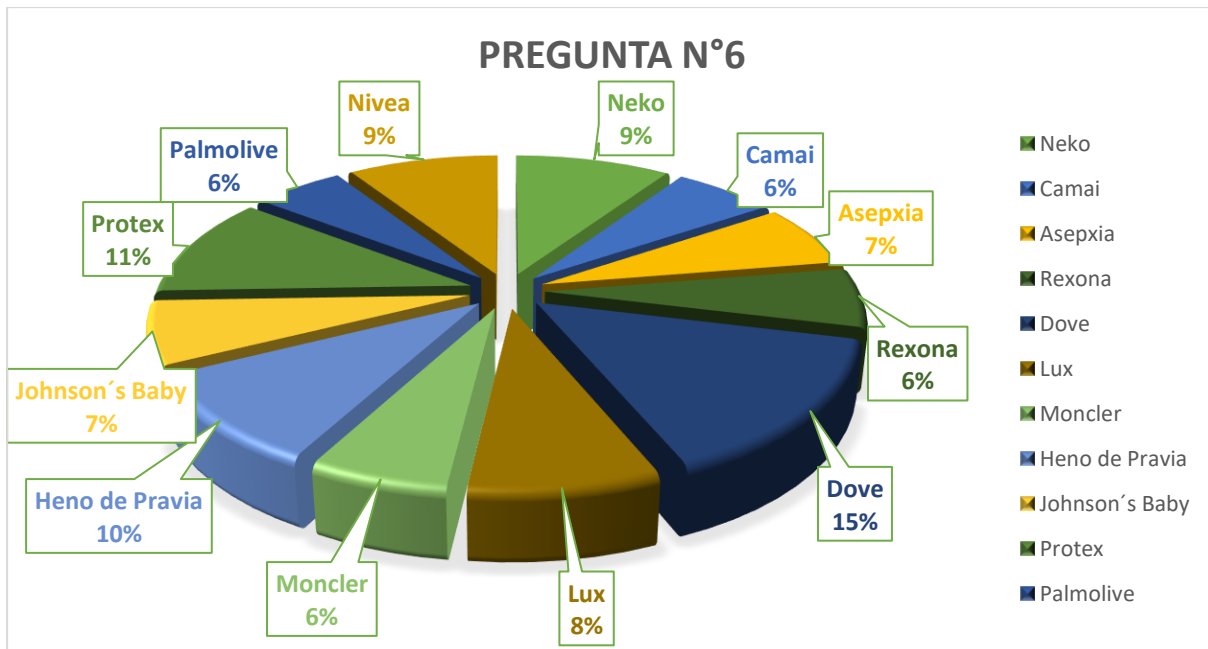
En las respuestas de esta pregunta, se evidencia que la mayor parte de personas compra un jabón en barra entre 2 semanas y 1 mes, a partir de los datos obtenidos en esta pregunta, se podrá determinar el Consumo Per-Cápita (CPC), el cual servirá para calcular la demanda.

**Pregunta 6. ¿Qué marcas de jabón consumo usted?**

**Tabla 7 Resumen de los resultados de la pregunta 6 de la encuesta**

Alternativas	Respuestas
Neko	9.4%
Camay	6.1%
Asepxia	6.8%
Rexona	6.4%
Dove	14.9%
Lux	8.2%
Moncler	6.0%
Heno de Pravia	9.7%
Johnson´s Baby	6.8%
Protex	10.9%
Palmolive	5.5%
Nivea	9.2%





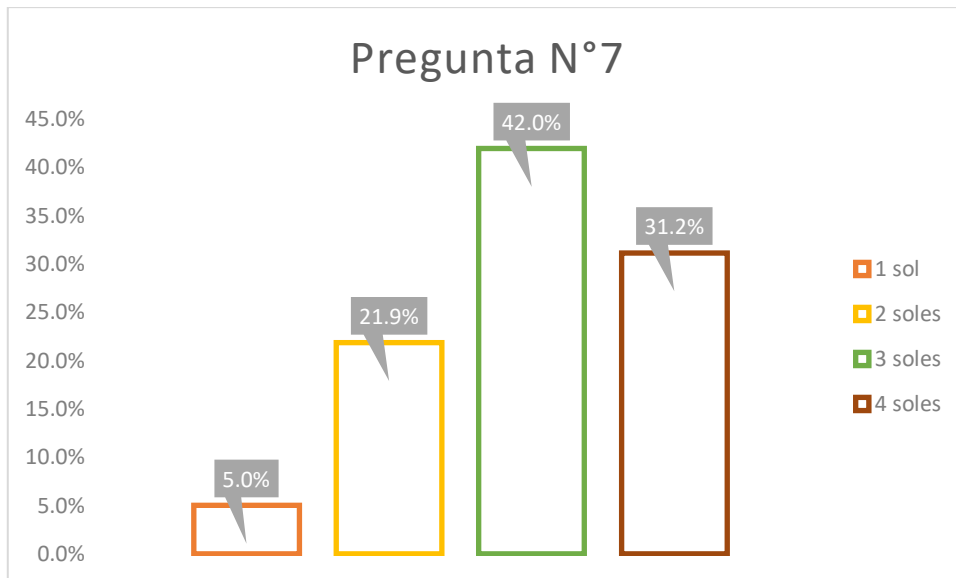
**Figura 17** Grafico estadístico de la pregunta 6 de la encuesta

En la pregunta 6, muchos de los encuestados respondieron con dos o más opciones, por lo cual los resultados se muestran en porcentajes, se puede apreciar claramente que todas las marcas de jabón tienen una participación casi equitativa en el mercado, siendo la más consumida, la marca Dove con 15 %.

**Pregunta 7. ¿Qué precio está dispuesto a pagar por un jabón de tocador?**

**Tabla 8** Resumen de los resultados de la pregunta 7 de la encuesta

Alternativas	Respuestas
1 sol	5.0%
2 soles	21.9%
3 soles	42.0%
4 soles	31.2%



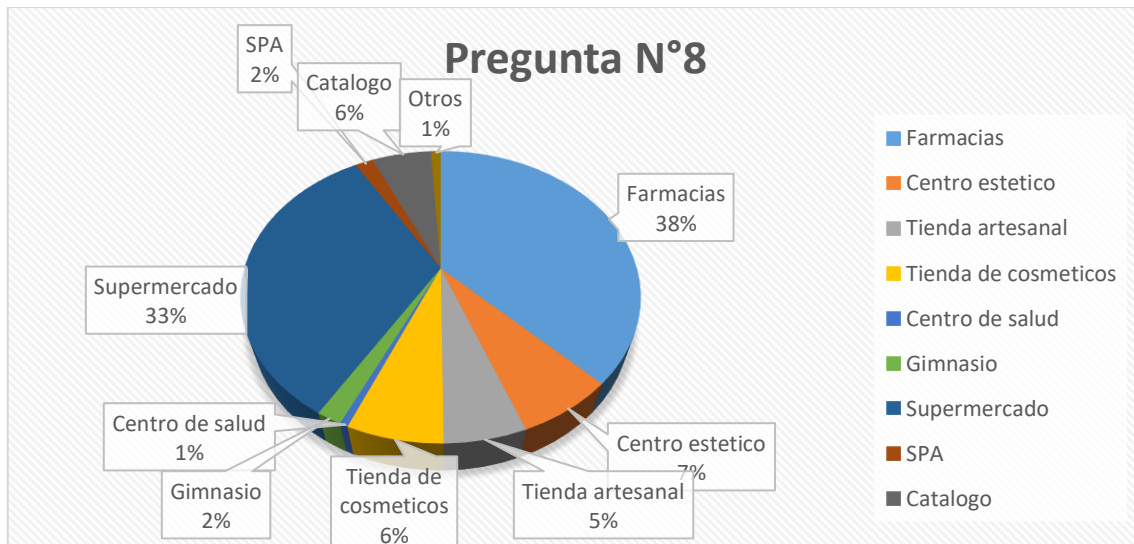
**Figura 18** Grafico estadístico de la pregunta 7 de la encuesta

42% de los entrevistados está dispuesto a pagar hasta 3 soles por el producto, un buen porcentaje también está dispuesto a pagar 4 soles (31.2%), es importante conocer este dato teniendo en cuenta que el precio promedio de una barra de jabón en el mercado es de 2.5 soles. Este dato servirá cuando se tenga que fijar el precio del producto que se fabricará.

**Pregunta 8. ¿Dónde compra los jabones?**

**Tabla 9** Resumen de los resultados de la pregunta 8 de la encuesta

Alternativas	Respuestas
Farmacias	37.5%
Centro estético	6.7%
Tienda artesanal	5.6%
Tienda de cosméticos	6.5%
Centro de salud	0.6%
Gimnasio	1.7%
Supermercado	32.9%
SPA	1.7%
Catalogo	5.8%
Otros	1.0%



**Figura 19** Grafico estadístico de la pregunta 8 de la encuesta

Al igual que en otras preguntas, los encuestados respondieron en muchas oportunidades con dos o más opciones, por lo cual los resultados se muestran en porcentajes, la mayor parte de jabones son comprados en Farmacias (38%) y supermercados (33%), es importante conocer estos datos para tener en cuenta las mejores opciones al elegir los canales de comercialización por el cual el producto que se fabricará llegará a los clientes.

**Pregunta 9. ¿Qué característica considera usted al adquirir un jabón de aseo personal?**

**Tabla 10** Resumen de los resultados de la pregunta 9 de la encuesta

Alternativas	Respuestas
Ingredientes	36.8%
Aroma	30.7%
Color	7.5%
Precio	25.0%

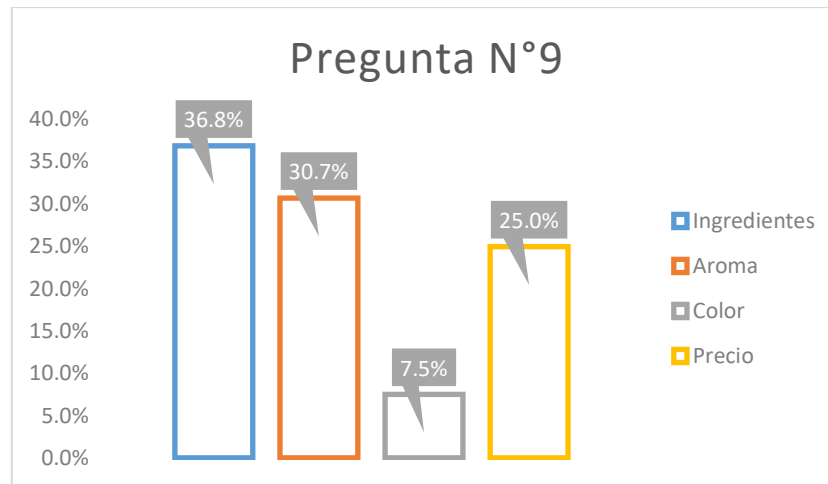


Figura 20 Grafico estadístico de la pregunta 9 de la encuesta

También en esta pregunta, al igual que en otras, muchos encuestados respondieron con dos o más opciones, por lo cual los resultados se muestran en porcentajes. Las cualidades más importantes para los encuestados fueron los ingredientes y el aroma, con 36.8% y 30.7% respectivamente. La característica considerada menos importante fue el precio, con 7.5%.

**Pregunta 10. Si usted usa jabones comerciales, ¿Cambiaría su jabón por uno sin aditivos químicos ni conservantes? Si usted no usa jabones comerciales, ¿Le gustaría probar los beneficios de un jabón sin aditivos químicos ni conservantes?**

Tabla 11 Resumen de los resultados de la pregunta 10 de la encuesta

Alternativas	Respuestas
Si	109
No	274



Figura 21 Grafico estadístico de la pregunta 10 de la encuesta

Como se puede apreciar en el gráfico, la mayor parte de los encuestados prefieren quedarse con el mismo jabón comercial o en su opción de siempre, mientras que solo un 28% está dispuesto a probar un jabón sin conservantes ni aditivos químicos.

El total de encuestados atendidos satisfechos dispuestos a cambiar a un nuevo producto, encuestados atendidos no satisfechos dispuestos a cambiar a un nuevo producto y los encuestados no atendidos dispuestos a probar un producto, son considerados el mercado meta o mercado objetivo insatisfecho en su conjunto (Izquierdo Maldonado, 2011). El término “atendidos” se interpreta como personas que consumen determinado producto.

Este dato se considerará como los compradores potenciales que determinaran la demanda potencial del producto que se fabricará.

Además de los datos obtenidos de las preguntas, se pueden hacer análisis adicionales. Los cuáles serán muy importantes para definir ciertos conceptos como el mercado meta y la segmentación de mercado. Del total de encuestados, aquellos que respondieron que “Si” en la pregunta 10 (Si usted usa jabones comerciales, ¿Cambiaría su jabón por uno sin aditivos químicos ni conservantes? Si usted no usa jabones comerciales, ¿Le gustaría probar los beneficios de un jabón sin aditivos químicos ni conservantes?) Son 109 encuestados, y corresponden a los siguientes grupos:

Rango de edad:

**Tabla 12 Rango de edad del mercado**

meta		
Rango de edad	Respuestas	Porcentaje
15-20 años	25	23%
21-30 años	59	54%
31-40 años	25	23%
41 a más años	0	0%

Distrito en el que viven:

**Tabla 13 Distrito en el que vive el  
mercado meta**

Distrito	Respuestas	Porcentaje
Cusco	29	27%
Wánchaq	26	24%
San Sebastián	16	15%
San Jerónimo	18	17%
Santiago	14	13%
Saylla	5	5%
Ccorca	0	0%
Poroy	1	1%



Ingresos en Soles:

**Tabla 14 Rango de ingresos en soles del mercado meta**

<b>Rango de ingresos</b>	<b>Respuestas</b>	<b>Porcentaje</b>
Entre 1000 y 3000	89	82%
Entre 3000 y 7000	17	16%
de 7000 a mas	3	3%

Frecuencia de consumo:

**Tabla 15 Frecuencia de consumo del mercado meta**

<b>Periodicidad</b>	<b>Veces/año</b>	<b>Frecuencia*</b>
1 vez por semana	52	30
1 vez cada 2 semanas	26	71
1 vez por mes	12	8
Más de 1 mes	6	0

\*Corresponde al número de personas que respondieron en determinada alternativa de periodicidad.

Marcas de preferencia:

**Tabla 16 Marcas de preferencia del mercado meta**

<b>Alternativas</b>	<b>Respuestas</b>
Neko	1%
Camay	0%
Asepxia	6%
Rexona	2%
Dove	61%
Lux	3%
Moncler	1%
Heno de Pravia	4%
Johnson´s Baby	5%
Protex	11%
Palmolive	1%
Nivea	6%

Precio:

**Tabla 17 Precio dispuesto a pagar por el mercado meta**

Alternativas	Respuestas
1 sol	5%
2 soles	43%
3 soles	47%
4 soles	6%

Para determinar la demanda potencial ( $Cpc * N$ ), se usan los datos que se sintetizaron de la encuesta realizada, dichos datos son el Consumo Per-Cápita ( $Cpc$ ) y los Compradores potenciales ( $N$ )

#### **2.2.1.2. Consumo Per-Cápita y Frecuencia**

Para determinar el consumo anual y Per-Cápita, se registran las cantidades demandadas basadas en su frecuencia, que puede ser diaria, semanal, quincenal, mensual y ocasional, y se actualiza en la tabulación (Izquierdo Maldonado, 2011).

La tabulación del consumo total y Per-Cápita de los 383 encuestados de la muestra, se obtiene a partir de los datos de la pregunta 5 y se muestra en el siguiente cuadro:

**Tabla 18 Consumo per-cápita del total de la muestra**

Periodicidad	g **	Veces/Año	Frecuencia***	g/Año
1 vez por semana	120	52	50	312000
1 vez cada 2 semanas	120	26	134	418080
1 vez por mes	120	12	163	234720
Más de una mes* (1 vez cada 2 meses)	120	6	36	25920
<b>Total Muestra</b>			383	990720
<b>Cpc (g de jabón/año-persona)</b>				2587
<b>Cpc (barras de Jabón/año 2018-persona)</b>				22

\*Debido a que esta opción no es cuantificable con exactitud, se considera una de las opciones más pesimistas, la cual corresponde a que se comprará 1 jabón cada 2 meses.

\*\*La barra de jabón promedio tiene un peso de 120 g.

\*\*\*La Frecuencia corresponde al número de encuestados que corresponden a cada alternativa.

El resultado de la tabulación correspondiente a los datos obtenidos de la encuesta arroja que el Consumo Per-Cápita de jabones en el año 2018 es de 22 barras de jabones y en términos de gramos es de 2587 g de jabón, esto significa que un consumidor promedio adquiere actualmente 22 barras de jabón o 2587 g de jabón por año.

### **2.2.1.3. Compradores potenciales**

El número de compradores potenciales (N) se determina con el dato obtenido de la pregunta 10 de la encuesta, el cual indica que 109 personas de 383 (Muestra) están dispuestos a adquirir un nuevo producto o a cambiarse al producto que se expone en este estudio de prefactibilidad, esta cantidad corresponde al 28.49% de encuestados (Si 383 es el 100%, entonces 109 es el 28.49%).

A continuación, se calcula el total de compradores potenciales o mercado meta, se aplica dicho porcentaje a la población bajo estudio.

$$\begin{aligned} \text{Compradores potenciales (N)} &= 28.49\% \text{ Poblacion} = \frac{28.49 * 175987}{100} \text{ personas} \\ &= 50\,139 \text{ personas} \end{aligned}$$

La cantidad de compradores potenciales de acuerdo con las delimitaciones del proyecto corresponde a 50 139 personas.

### **2.2.1.4. Demanda actual**

La demanda actual del jabón resulta del producto del Consumo Per-Cápita (Cpc) y de los compradores potenciales (N), datos previamente determinados. Por ende:

$$\begin{aligned} \text{Demanda actual} &= \text{Cpc} * N = 2587 \frac{\text{g de jabon}}{\text{año} * \text{persona}} * 50\,139 \text{ personas} = \\ 129\,709\,593 \frac{\text{g de jabon}}{\text{año}} &= 1\,080\,913 \frac{\text{barras de jabon}}{\text{año}} = 129.71 \text{ Toneladas de jabon/año} \end{aligned}$$

### **2.2.1.5. Demanda histórica**

Debido a que no se cuenta con datos históricos del consumo de barras de jabón correspondiente a la delimitación del proyecto, se dificulta elaborar de una tabulación anual de al menos 5 años, en este caso concreto se calcula el número de compradores potenciales (N) en base a la tasa de crecimiento geométrico anual del cusco, el cual es de 1.0% (INEI, 2017), mientras que el Cpc se consideró constante para todos los años, es así que se tiene la siguiente tabla:



Tabla 19 Demanda histórica del jabón de sebo de ganado vacuno

Año	Demanda histórica (g de jabón/año)	Demanda histórica (Tn de jabón/año)	Demanda histórica (jabones/año)
2018	129 709 593 (50139 * 2587)	129.71	1 080 913
2017	128 412 479 (50139 * 0.99) *2587	128.41	1 070 104
2016	127 128 372 (49638 * 0.99) *2587	127.13	1 059 403
2015	125 857 088 (49141 * 0.99) *2587	125.86	1 048 809
2014	124 598 517 (48163 * 0.99) *2587	124.60	1 038 321

## 2.2.2. Determinación de la cobertura del proyecto

### 2.2.2.1. Segmentación de mercado y mercado meta

Ambos conceptos están relacionados, La segmentación de mercado consiste en identificar grupos de consumidores con iguales necesidades y deseos, mientras que el número determinado por la segmentación de mercado se conoce como mercado meta, mercado objetivo insatisfecho o compradores potenciales y es el número de consumidores que genera cierta demanda, la cual se pretende cubrir con la realización del proyecto. El segmento de mercado que se cubrirá con el proyecto, después de conocidos los resultados arrojados por la investigación de campo, es:

- El rango de edad va desde los 15 a los 40 años y corresponde al 100% de quienes respondieron que les gustaría probar un producto natural y sin aditivos químicos, similar al producto que se pretende ofrecer en este proyecto.
- El segmento de mercado del proyecto reside principalmente en el casco urbano de la Provincia del Cusco, de acuerdo con la encuesta, se encuentran principalmente en 5 de los 8 distritos de la Provincia del Cusco, estos son: Cusco, Wánchaq, San Jerónimo, San Sebastián y Santiago, estos 5 Distritos conforman el 94% del total de los compradores potenciales.
- El producto estará dirigido principalmente a personas con ingresos que van desde 1000 hasta 3000 soles, este grupo es el 82 % de los compradores potenciales.

Adicionalmente, ya definido el segmento de mercado, se tienen los siguientes datos:

- La frecuencia de consumo del segmento de mercado que se ha definido tiene los siguientes patrones de consumo:

**Tabla 20 Consumo per-cápita del mercado meta**

Periodicidad	Veces/año	Frecuencia*	Consumo anual
1 vez por semana	52	30	1560
1 vez cada 2 semanas	26	71	1846
1 vez por mes	12	8	96
Más de 1 mes	6	0	0
<b>Total</b>		109	3502

\*Corresponde al número de personas que escogieron esta alternativa en la encuesta

Esto significa que las 109 personas pertenecientes al segmento de mercado de la muestra consumen anualmente 3502 jabones, lo que arroja un consumo per-cápita de 32 jabones anuales, una cifra muy alta en comparación con la obtenida al calcular el Consumo per-cápita del total de la muestra (se verá más adelante).

- Las marcas de jabón de tocador que usan quienes pertenecen al segmento de mercado determinado previamente, son principalmente: Dove, Protex, Nivea, Asepsia y Johnson's baby, que en su conjunto forman el 89% de la competencia.
- El precio que están dispuestos a pagar quienes pertenecen al segmento de mercado es de 2 Soles (43%) y 3 Soles (47%).

El mercado meta ya fue calculado en el apartado de compradores potenciales y es de 50139 personas.

#### **2.2.2.2. Demanda específica de mercado meta**

Para proyectar la demanda, se necesita determinar la función de proyección a la que mejor se ajusta el comportamiento que grafica la variable dependiente demanda histórica (Y), determinada por la variación de la variable independiente tiempo (X). Para determinar la función de proyección se determina el coeficiente de correlación (r) correspondiente a la función que mejor se ajuste a los datos.

$$\text{Coeficiente de correlacion} = r = \frac{n(\sum XY) - (\sum X)(\sum Y)}{(\sqrt{n(\sum X^2) - (\sum X)^2})(\sqrt{n(\sum Y^2) - (\sum Y)^2})}$$

Tabla 21 Distribución bidimensional de la demanda historia del jabón de sebo de ganado vacuno

Año	X	Y	XY	X <sup>2</sup>	Y <sup>2</sup>
2014	1	124599	124599	1	1.5525E+10
2015	2	125857	251714	4	1.584E+10
2016	3	127128	381384	9	1.6162E+10
2017	4	128412	513648	16	1.649E+10
2018	5	129710	648550	25	1.6825E+10
Σ	15	635706	1919895	55	8.0841E+10

Para n=5

$$\begin{aligned} r &= \frac{n(\sum XY) - (\sum X)(\sum Y)}{(\sqrt{n(\sum X^2) - (\sum X)^2})(\sqrt{n(\sum Y^2) - (\sum Y)^2})} \\ &= \frac{5(1919895) - (15)(635706)}{(\sqrt{5(55) - (15)^2})(\sqrt{5(8.0841E + 10) - (635706)^2})} \\ &= \frac{9599475 - 9535590}{(\sqrt{275 - 225})(\sqrt{81628954})} = \frac{63885}{(\sqrt{50})(\sqrt{81628954})} = \frac{63885}{63886.209} \\ &= 0.99998107572794 \end{aligned}$$

$$r = 0.99998107572794$$

Después de haber calculado el coeficiente de correlación lineal (r) igual a 0.99, se puede asegurar que la ecuación a la que mejor se ajusta la distribución de datos que se tiene, es la ecuación lineal. El coeficiente de correlación también se conoce como “bondad de ajuste” y a partir de este también se calcula el coeficiente de determinación  $r^2$  el cual significa la cantidad de puntos que están perfectamente descritos por la ecuación de ajuste.

$$r^2 = 0.999962 = 99.9962\%$$

Una vez determinada cual es la ecuación de ajuste que mejor describe la distribución bidimensional de datos que se tienen, se procede a hallar la función de proyección por el método de mínimos cuadrados:

$$Y = a + bX \quad (1)$$

$$\sum Y = na + b\sum X \quad (2)$$

$$YX = aX + bX^2 \quad (1) * X$$



$$\Sigma XY = a\Sigma X + b\Sigma X^2 \quad (3)$$

$$635706 = 5a + 15b \quad (2)$$

$$1919895 = 15a + 55b \quad (3)$$

$$-1907118 = -15a - 45b \quad (2) * -3$$

$$12777 = 10b \quad (3) - \{(2) * -3\}$$

$$b = 1277.7$$

Una vez obtenido el valor de “b”, se procede a reemplazarlo en cualquiera de las ecuaciones para determinar el valor de “a” y tener la ecuación de ajuste:

$$635706 = 5a + 15(1277.7) \quad b \text{ en } (2)$$

$$635706 = 5a + 19165.5$$

$$616540.5 = 5a$$

$$a = 123308.1$$

Una vez determinados los valores de “a” y de “b”, se tiene la ecuación de ajuste:

$$Y = 123308.1 + 1277.7X$$

Aplicando los valores correspondientes de la variable dependiente X, se obtiene la siguiente tabulación:

**Tabla 22 Tabulación de la demanda potencial del producto**

Año	X	Y
<b>2014</b>	1	124599
<b>2015</b>	2	125857
<b>2016</b>	3	127128
<b>2017</b>	4	128412
<b>2018</b>	5	129710
<b>2019</b>	6	130974.3
<b>2020</b>	7	132252
<b>2021</b>	8	133529.7
<b>2022</b>	9	134807.4
<b>2023</b>	10	136085.1
<b>2024</b>	11	137362.8

Esta es la demanda que, de acuerdo con la investigación de campo, el proyecto podrá cubrir. Significa que la demanda potencial del producto en los próximos años es:

**Tabla 23 Demanda potencial del producto**

<b>Año</b>	<b>Demanda potencial del producto (Kg de jabón/año)</b>	<b>Demanda potencial del producto (Tn de jabón/año)</b>	<b>Demanda potencial del producto (barras de jabón/año)</b>
2018	129710	129.71	1080917
2019	130974	130.97	1091453
2020	132252	132.25	1102100
2021	133530	133.53	1112748
2022	134807	134.81	1123395
2023	136085	136.09	1134043
2024	137363	137.36	1144692

Ya se conoce la posible cantidad de producto que puede ser demandada por el mercado de acuerdo con los datos provistos por la investigación de campo; sin embargo, esto debe de verse respaldado por la existencia de una demanda potencial insatisfecha determinada por datos reales del mercado, los cuales se verán más adelante.

### **2.3. ANALISIS DE LA OFERTA**

Analizar la oferta de determinado producto o servicio es equivalente al análisis de la competencia o al análisis de aquellas empresas que ofrecen productos o servicios iguales o que puedan reemplazar a los que se piensa ofrecer con el proyecto. Por lo tanto, si bien el producto está definido dentro de ciertos parámetros que lo hacen único en el mercado y diferente a los jabones comerciales comunes, la competencia indirecta serán los “jabones de tocador” de toda especificación.

La oferta será considera cero, debido a que no existe producto similar en el mercado (Provincia del Cusco); sin embargo, se verán algunos aspectos cualitativos de la competencia indirecta

Para tener un panorama más amplio acerca de la relación entre el jabón que se fabricará y los demás productos competidores, se procede a hacer una matriz de comparación producto competidor/jabón de sebo vacuno.

**Tabla 24 Matriz de comparación producto competidor/jabón de sebo vacuno**

PREGUNTAS	PRODUCTO COMPETIDOR		JABON DE SEBO
¿Qué otros productos similares, que satisfacen la misma necesidad/deseo, hay en el mercado?	Jabones comerciales en barra	Neko Camay Asepxia Rexona Dove Lux Moncler Heno de Pravia Johnson's baby Palmolive Nivea	Jabón Suspiro de Ñusta  Jabón Fuerza Inca
	Jabones líquidos	Palmolive Dove Simond's Nivea	
	Geles de baño	Nivea Dove Sanex	
	Otros		
¿Qué ofrecen a la clientela?	Los jabones comerciales antes mencionados ofrecen limpieza y sensaciones diversas de acuerdo con el tipo de aditivos que contienen sus barras de jabón.		Los jabones de sebo ofrecen hacer de la experiencia del baño, una experiencia única, transmitiendo el culto a la naturalidad del mundo andino y el respeto por la salud corporal al fabricar jabones totalmente naturales y sin aditivos químicos.
¿Dónde se venden?	37.5% se venden en Farmacias 32.9 % se venden en Supermercados 13.2 % en centros estéticos y tiendas de cosméticos 16.4 % restantes se venden entre gimnasios, SPAs, por catálogo, tiendas artesanales, etc.		55% se venderán directamente al consumidor final en farmacias locales, abarrotes y tiendas de barrio, gimnasios, etc. 45 % se venderán a través del sector Retail (supermercados, autoservicios, farmacias, tiendas de cosméticos)
¿A qué precio?	El precio promedio determinado de los jabones comerciales antes mencionados es de S/ 2.69 la barra de jabón.		El precio de venta calculado por el método de sobreprecio es de S/ 3.87
¿Quién los compra?	Todas las personas, varones y mujeres residentes en la provincia del cusco, pertenecientes a los NSE A, B y C.		De acuerdo con la segmentación de mercado, los jabones de sebo estarán dirigidos a:

	Según la edad (años): 41.5% {21 y 30} 23.5% {31 y 40} 21.7% {15 y 20} 13.3% demás	Según el distrito: 27% en Cusco. 19% en Wanchaq 17% en San Jerónimo 17% en San Sebastián 15% en Santiago 5% en los demás distritos	El rango de edad va desde los 15 a los 40 años.  El segmento de mercado del proyecto reside principalmente en el casco urbano de la Provincia del Cusco, de acuerdo con la encuesta, se encuentran principalmente en 5 de los 8 distritos de la Provincia del Cusco, estos son: Cusco, Wanchaq, San Jerónimo, San Sebastián y Santiago.  Los jabones de sebo estarán dirigido principalmente a personas con ingresos que van desde 1000 hasta 3000 soles.
	Según el nivel de ingresos: 82% [1000-3000] 16% [3000-7000] 2% [+de 7000]		

### 2.3.1. Empresas productoras, importadoras y comercializadoras

Las empresas productoras a nivel nacional no son muchas, debido a que el Perú no procesa muchas cantidades de aceites y grasas, ya sean de origen animal o vegetal, se listan las principales:

#### 2.3.1.1. Igasa

Industria de grasas y aceites S.A., es una empresa peruana constituida el año 1993.

Se dedican a la producción y comercialización de aceite, manteca y jabones. Los jabones de tocador que produce son: Jabón de tocador DENISE y jabón de tocador ROMEO.

#### 2.3.1.2. Cidasa

Es el consorcio industrial de Arequipa S.A., inicia sus actividades en 1966, en la actualidad es especialista en la producción de jabón y demás líneas del cuidado personal, fabrica los jabones de tocador CEST SI BON (marca propia) y también fabrica los siguientes jabones para sus clientes:

- Jabones de tocador NEKO
- Jabones de tocador NIVEA
- Jabones de tocador ETIQUET
- Jabones de tocador PYNS

#### 2.3.1.3. Industrias del espino

Industrias del Espino es una empresa del grupo Romero que produce los jabones de tocador SPA en la provincia de Tocache (San Martín), desde donde abastece la demanda nacional.

#### **2.3.1.4. Colgate-Palmolive**

Transnacional americana, importadora y comercializadora de jabones de tocador de las marcas:

- Jabones de tocador PROTEX
- Jabones de tocador SOUPLINE

#### **2.3.1.5. Unilever**

Empresa global que vende productos de consumo masivo, vende productos bajo el nombre de 400 marcas a nivel mundial, en Perú, importa y comercializa las siguientes marcas de jabón de tocador:

- Jabón de tocador DOVE
- Jabón de tocador LUX
- Jabón de tocador REXONA

#### **2.3.1.6. Johnson y Johnson del Perú S.A.**

Compañía mundial con presencia en 175 países, consolidada en el campo de la salud con sectores perfectamente formados e independientes, en Perú, comercializa las siguientes marcas de jabón de tocador:

- Jabón de tocador JOHNSON'S

#### **2.3.2. Demanda para el proyecto**

La demanda para el proyecto es la demanda potencial insatisfecha, la cual es la diferencia entre la demanda potencial y la oferta potencial, debido a que la oferta es cero, la demanda para el proyecto es únicamente la demanda potencial determinada por fuentes primarias. Así:

**Tabla 25 Demanda para el proyecto**

<b>Año</b>	<b>Demanda potencial (Kg de jabón/año)</b>	<b>Demanda potencial (barras de jabón/año)</b>
2018	129710	1080917
2019	130974	1091453
2020	132252	1102100
2021	133530	1112748
2022	134807	1123395
2023	136085	1134043
2024	137363	1144692





## 2.4.DEFINICIÓN DE ESTRATEGIAS DE COMERCIALIZACIÓN

### 2.4.1. Políticas de comercialización

#### 2.4.1.1.Comercialización

La comercialización es el proceso que hace que un producto llegue en tiempo y lugar adecuado al consumidor final, la etapa de comercialización abarca la determinación de los canales de comercialización y la estrategia de marketing que se utilizará para la introducción del producto al mercado.

#### 2.4.1.2.Canales de distribución

Los intermediarios son empresas o negocios de terceros encargados de transferir el producto de la empresa productora al consumidor final, para darle el beneficio de tiempo y lugar. Entre el consumidor y el productor existen varios intermediarios, cada uno con ganancia que puede ir del 15% al 40% del precio de adquisición del producto, de manera que si hubiera 4 intermediarios un producto podría doblar su precio desde que sale de la empresa hasta que llega al consumidor final (Baca Urbina, 2010). La existencia de los intermediarios se ve justificado por las siguientes razones:

- Asignan el producto al sitio y momento adecuado para ser consumidos.
- Asumen los riesgos de la transportación, acercando el producto al consumidor final.
- Son quienes verdaderamente sostiene la empresa, comprando grandes volúmenes. Lo que no podría hacer la empresa la vender al menudeo.
- Muchos intermediarios promueven la venta la otorgar créditos a los consumidores y asumir el riesgo de cobro. Ellos pueden a su vez solicitar créditos al productor, pero es más fácil que un intermediario pague sus deudas al productor, que todos los consumidores finales paguen sus deudas al intermediario.

La empresa se concentrará en el carácter industrial por lo cual las actividades de comercialización a través del departamento de ventas se centrarán en el trabajo asociado con los intermediarios (canales externos). Debido a que el mercado objetivo al que se tiene planeado llegar es únicamente local, el canal de comercialización contemplará a dos intermediarios, uno será el distribuidor, encargado de desplegar la logística para hacer llegar el producto al vendedor final, este último será el otro intermediario. Según Baca Urbina, ninguna empresa está capacitada para vender todos sus productos directamente al consumidor final.

La naturaleza del producto hace que no sean necesarios mayores cuidados como refrigeración o apilado especial; sin embargo, deben de tomarse en cuenta los cuidados básicos

que requieren la mayoría de los productos de higiene y cuidado personal, como ser guardados en lugares frescos y secos, son estos detalles que hacen que su comercialización sea sencilla.

Determinar el canal de comercialización más adecuado es fundamental no solo para que el producto llegue en el mejor tiempo y lugar al consumidor final, sino también para poder determinar el precio de venta al intermediario, para que este a su vez adicione un margen de ganancia y se determine el precio de venta sugerido al consumidor final, de este modo se podrá conocer también el margen de ganancia que el producto generará al proyecto.

De acuerdo con el Comité Peruano de cosmética e higiene, en los años 2011 y 2012, el 55% del total de las ventas de cosméticos y artículos de higiene personal fueron realizados por venta directa, mientras que el 45% restante se realizó por medio del Retail (venta en supermercados y tiendas por departamento).

Por otro lado, la investigación de campo realizada, en la pregunta 8: ¿Dónde compra los jabones?”, refleja que el 33% de las compras de jabones de tocador se realiza en Supermercados (pertenecientes al Sector Retail), 38% en Farmacias y el resto en Centros de Salud, Spas, Gimnasios, etc. No se especificó si dichas farmacias y tiendas de cosméticos pertenecían al sector Retail, por lo cual es probable que el porcentaje de jabones vendidos por el sector Retail sea mayor y se asemeje más al resultado del Comité Peruano de cosmética e higiene.

Por lo tanto 55% de las ventas se harán a través de un distribuidor, el cual hará llegar el producto hasta abarrotes y bodegas locales, farmacias, SPAs y gimnasios; mientras que, el 45% restante se venderá directamente a través del departamento de ventas al sector Retail, como se aprecia en la tabla:

**Tabla 26 Canales de distribución**

<b>Canal de distribución</b>	<b>Punto de venta final</b>
Retail	Supermercados
	Cadenas de farmacias
	Tiendas de cosméticos
Venta directa (intermediarios)	Abarrotes/bodegas locales
	Farmacias locales
	SPAs
	Gimnasios

### *2.4.1.3. Estrategia de introducción al mercado*

La estrategia de introducción al mercado se apoya básicamente en una mezcla de estrategia publicidad-precio. Se puede elaborar el mejor producto del mundo en muchos sentidos, pero si solo pocos consumidores lo conocen, la introducción al mercado se hará más lenta. El precio más bajo puede ser un buen atractivo de nuevos productos, siempre que ofrezcan una calidad similar a aquella que ofrecen los competidores actuales (Baca Urbina, 2010).

El producto que se pretende fabricar tiene como principal característica el no contener aditivos químicos, y si antioxidantes y preservantes naturales. Puede ser usado para todo tipo de piel, para aquellos que sufren de acné, piel seca, por ello la base para la publicidad introductoria será no promoverlo como un jabón comercial, sino como un jabón de ingredientes naturales y 0% aditivos químicos. Además, otro punto fuerte es que contendrá aceites esenciales de plantas nativas de la zona que le conferirán distintas cualidades al jabón.

La promoción se realizará de tres formas:

- Promoción presencial: Se realizarán mediante activaciones o marketing BTL (below the line) en puntos de venta tales como supermercados, mercados, parque y plazas (Street marketing), para ello se entregarán muestras gratis de jabones de 30 g (merchandising) los cuatro primeros fines de semana de lanzado el producto, se contará con anfitrionas y animadores, se harán exhibiciones de la forma correcta de lavarse las manos y se hará hincapié en los beneficios de usar un jabón natural.

El objetivo del marketing BTL es crear sentimientos, sensaciones y experiencias en relación con el consumidor y el jabón de sebo de ganado vacuno. En el caso específico del jabón y como se explicó en el párrafo anterior se utilizará una combinación de Street marketing y merchandising.

- Promoción On-Line: Debido a que el jabón no es del tipo que sufre actualizaciones constantes (como los productos tecnológicos), ni se pretende llegar a mercados extranjeros, no será necesario ni recomendable crear una Página Web; sin embargo, los clientes tendrán muchas consultas acerca del producto, su composición, beneficios, puntos de venta, Etc. Por lo cual es recomendable hacer la promoción por medio de una red social que por una página web, además de abaratar costos, se podrá interactuar más fácilmente y actualizar los contenidos de forma frecuente.

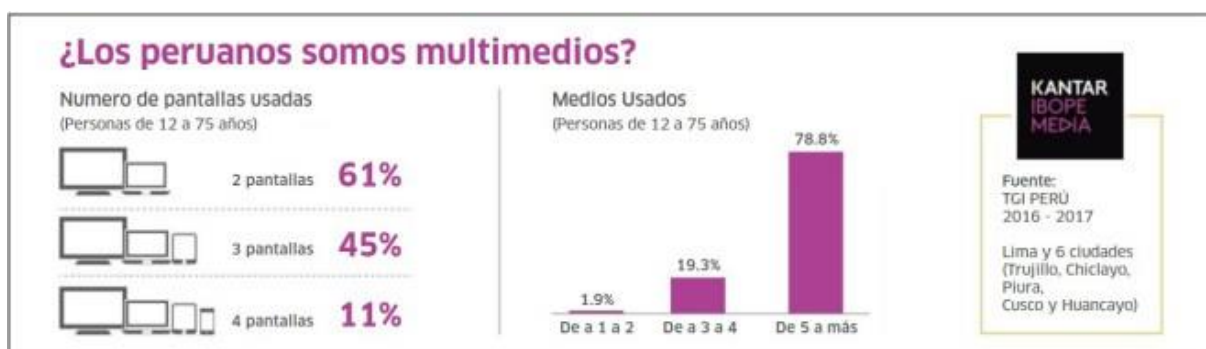
Según MGlobal Marketing razonable “Las redes sociales tienen un gran impacto en el mercado actual, ya que es la imagen que se ve desde fuera de la empresa y merecen una mención especial en las Estrategias de promoción online. Es muy importante saber lo

que piensan los clientes del servicio y los productos que se ofrecen y poder darles soporte en caso de que sea necesario. Además, ayudan a identificar nuevas oportunidades en el sector. Pero también puede ser un factor negativo; es posible que una determinada respuesta o comentario pueda influenciar negativamente en los clientes. Es una de las estrategias de promoción online más interesantes que se encuentran.

Por lo tanto, la publicidad online estará centrada en Facebook e Instagram, para lo cual se contratará la asesoría de una Agencia de Social Media, la cual ayudará a impulsar las estrategias de introducción al mercado

- **Publicidad por medios tradicionales y alternativos:** De acuerdo con el estudio TGI (Target Group Index) que mide el consumo de medios tradicionales y alternativos, realizado Kantar Ibope Media en las principales ciudades del Perú, entre ellas Cusco. El escenario peruano es un escenario multimedios, es decir que los peruanos consumen medios de manera cada vez más diversa y ampliada; sin embargo, se muestran afinidades especiales comunes a los miembros de las diferentes generaciones (Mercado Negro, 2018).

Como el segmento de mercado al que se pretende llegar con el jabón abarca el rango de edad de 15 a 40 años, Se habla de la Generación Z (de 15 a 20 años), de los Millennials (de 21 a 34 años) y de una parte de la Generación X (de 35 a 49 años). Se destacan los principales medio usados por generación, los Millennials y los miembros de la Generación Z tienen una afinidad general por el internet y el cine. Adicionalmente, la televisión abierta y la radio muestran altos niveles de consumo a través de todas las generaciones, 97 y 80% respectivamente.



**Figura 22 Consumo de medios tradicionales y alternativos**

Fuente: Estudio TGI Perú 2016-2017 – Lima y 6 Ciudades (Piura, Chiclayo, Trujillo, Huancayo, Cusco y Arequipa). Elaboración: Kantar IBOPE Media

Luego de determinar que los medios con mayor llegada a los consumidores potenciales son el internet, la televisión y la radio, Se plantea promocionar el producto en radios y canales de televisión local.

#### 2.4.2. Análisis de precios

El precio es la cantidad monetaria a la cual los productores están dispuestos a vender y los consumidores a comprar un bien o servicio, cuando la oferta y la demanda están en equilibrio (Baca Urbina, 2010).

**Tabla 27 Formato para determinación del precio promedio**

<b>Calidad del producto</b>	A	B	C
<b>Lugar de venta</b>			
Minoristas			
Supermercados/autoservicios			
Mayoristas			
<b>Promedio</b>			

Fuente: Evaluación de proyectos – Gabriel Baca Urbina

Para completar dicha tabla, se deben de establecer criterios previos, tales como quienes están incluidos dentro de cada rubro del lugar de venta, por ejemplo, dentro de los minoristas se considera a las tiendas de barrio, bodegas y abarrotes, farmacias, tiendas de cosméticos, etc. Y también se debe de dejar en claro el concepto de calidad, donde A puede ser regular, B puede ser Buena y C muy buena.

Además, se debe de tener en cuenta ciertas consideraciones:

- El precio promedio que se determine por medio de la tabla no es el precio con el cual se calculará las ganancias. Habrá que tomar en cuenta el número de intermediarios que participarán en esta etapa hasta que el producto llegue al consumidor.
- Para que exista una rentabilidad positiva, la base para el cálculo del precio de venta incluye el costo de producción, administración y ventas, más un margen de ganancia, es en este margen de ganancia en el que se deben de manejar las estrategias más convenientes.

En el caso del jabón, se toma en cuenta el nivel de consumo de cada jabón, de acuerdo con la investigación de campo, así:



A: Los jabones más usados son Dove, Protex y Heno de Pravia con 14.9%, 10.9% y 9.7% respectivamente.

B: Entre los jabones regularmente usados se escoge a los jabones Nivea, Johnson's Baby y Rexona.

C: Los jabones menos usados son Palmolive, Moncler y Camay con 5.5%, 6% y 6.1% respectivamente.

Dentro del rubro de los lugares de venta, se define cada uno de la siguiente manera:

Minoristas: Tiendas de barrio, Abarrotes y bodegas, farmacias locales que no pertenezcan a grandes cadenas, tiendas locales de cosméticos y otros negocios locales.

Supermercados/autoservicios: Aquellas tiendas o cadenas de tiendas que pertenezcan al rubro del retail o tiendas por departamento. Así mismo cadenas de farmacias y tiendas con presencia a nivel nacional.

Mayoristas: Aquellos comercializadores que ofrecen el producto en lotes grandes.



**Tabla 28 Determinación del precio promedio**

		A			B			C		
		Dove (90 g/barra de jabón)	Protex (110g/barr a de jabón)	Heno de Pravia (150 g/barra de jabón)	Nivea (90 g/barra de jabón)	Johnson's Baby (125 g/barra de jabón)	Rexona (125 g/barra de jabón)	Palmolive (130 g/barra de jabón)	Moncler (160 g/barra de jabón)	Camay (125 g/barra de jabón)
Minoristas	Abarrotes	3	3	3.5	2.5	3	2.5	3	3	2.5
	Farmacia	3	2.5	4	2.5	3	2.5	2.5	3.5	2.5
Supermercados/ autoservicios	PlazaVea	2.4	2.4	4.1	2.3	2.3	2.3	2.3	4.1	2.2
	Tottus	2.4	2.4	4.6	2.7	2.3	2.5	2.3	4.1	2.65
Mayoristas	Disgen Cusco	2.25	2.25	3.25	2.25	2.5	2.25	2.25	3.25	2
	PMorgan	2.25	2.25	3.25	2.25	2.5	2.25	2.25	3.25	2
Promedio		2.55	2.47	3.78	2.42	2.60	2.38	2.43	3.53	2.31

De acuerdo con la tabla de determinación de precio, se puede calcular que el precio promedio de un jabón es de:

$$Precio\ Promedio = \frac{2.55 + 2.47 + 3.78 + 2.42 + 2.60 + 2.38 + 2.43 + 3.53 + 2.31}{9} = 2.72\ soles$$

Sin embargo, debido a que las barras de jabón no son uniformes y cada una tiene un peso diferente, será conveniente encontrar el precio promedio con respecto al peso, para lo cual:

Tabla 29 Precio promedio por peso

Jabón	Precio promedio (S/)	Peso (g)	Precio promedio/peso (S/g)
Dove	2.55	90	0.028333333
Protex	2.47	110	0.022454545
Heno de Pravia	3.78	150	0.025200000
Nivea	2.42	90	0.026888889
Johnson's Baby	2.6	125	0.020800000
Rexona	2.38	125	0.019040000
Palmolive	2.43	130	0.018692308
Moncler	3.53	160	0.022062500
Camay	2.31	125	0.018480000
Promedio	2.72	122.78	0.022439064

Se calculó el precio promedio de cada marca de jabón y se determinó el precio por gramo de dicho jabón. Por lo tanto, se puede decir que un jabón promedio pesa 120 g aproximadamente y que el precio de un jabón de 100 g es de S/2.24

## 2.5. ANÁLISIS DE DISPONIBILIDAD DE INSUMOS PRINCIPALES.

### 2.5.1. Características de la materia prima

La materia prima para la producción del jabón es el aceite de sebo de ganado vacuno, el cual no se consigue directamente en el mercado, por ello será necesario procesarla a partir del sebo de ganado vacuno (materia bruta), otras materias primas importantes en el proceso son el Hidróxido de sodio NaOH, la sal común, los aceites esenciales, la miel y la harina de avena.

#### 2.5.1.1. Sebo de ganado vacuno

El sebo de ganado vacuno debe de conseguirse apenas haya sido beneficiado el ganado y únicamente el sebo de rama (sebo de que envuelve los riñones) debido a que es el de mayor calidad, por eso el acopia será diario.

#### 2.5.1.2. NaOH

El hidróxido de sodio se usa para saponificar las grasas, se usará hidróxido de sodio en escamas, debido a que se necesita preparar distintas concentraciones de solución de hidróxido de sodio.

#### 2.5.1.3. Sal común

La sal común se usa para preparar salmuera, con la cual se precipitará la mezcla jabonosa para hacerla más pura.



## 2.5.2. Disponibilidad de materia prima

### 2.5.2.1. Sebo de ganado vacuno

Para calcular la cantidad de materia prima disponible, se analizará la disponibilidad de materia bruta. Los proveedores de sebo de ganado vacuno son los Camales autorizados por SENASA, quienes se encargan de beneficiar al ganado vacuno, animales de los cuales se obtiene el sebo, de acuerdo con la delimitación del proyecto los proveedores serán los Camales Municipales de Kayra y San Jerónimo

Se disponen de los siguientes datos para el Camal Municipal de San Jerónimo:

**Tabla 30 Datos históricos del Camal Municipal de San Jerónimo**

Año	Cabezas de ganado vacuno beneficiado
2015	16448
2016	16454
2017	16465

Fuente: Departamento de Camal Municipal de la Gerencia de Desarrollo Económico de la Municipalidad Distrital de San Jerónimo

Se determina la ecuación de ajuste para dicha distribución:

$$Y = 8.5X + 16438.67$$

Y se procede a tabular los datos:

**Tabla 31 Tabulación para el Camal Municipal de San Jerónimo**

X	Año	Y = Cabezas de ganado vacuno beneficiado
1	2015	16448
2	2016	16454
3	2017	16465
4	2018	16473
5	2019	16481
6	2020	16490
7	2021	16498
8	2022	16507
9	2023	16515
10	2024	16524

Por lo tanto, la proyección de cabezas de ganado vacuno en el Camal Municipal de San Jerónimo es la siguiente:

**Tabla 32 Proyección de las cabezas de ganado vacuno beneficiado en el Camal Municipal de San Jerónimo**

Camal Municipal de San Jerónimo							
Año	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Ganado beneficiado	16473	16481	16490	16498	16507	16515	16524

El crecimiento anual del número de cabezas de ganado vacuno beneficiado es de 5.15%.

Para el Camal Municipal de Kayra, se disponen de los siguientes datos:

**Tabla 33 Número de cabezas beneficiadas en el Camal Municipal de Kayra el año 2017**

Año 2017	
Mes	Cabezas de ganado vacuno beneficiado
<b>Enero</b>	2447
<b>Febrero</b>	2309
<b>Marzo</b>	2531
<b>Abril</b>	2338
<b>Mayo</b>	2497
<b>Junio</b>	2635
<b>Julio</b>	2752
<b>Agosto</b>	2651
<b>Setiembre</b>	2321
<b>Octubre</b>	2350
<b>Noviembre</b>	2304
<b>Diciembre</b>	2531
<b>Total</b>	29666

Fuente: Oficina General de Planeamiento, Presupuesto e Inversiones del Gobierno Municipal del Cusco

Como no se cuenta con más datos para poder generar la proyección, se asumirá que el crecimiento es similar al del Camal Municipal de San Jerónimo (5.15%). Así se obtienen los siguientes datos:

**Tabla 34 Estimación de las cabezas de ganado vacuno beneficiado en el Camal Municipal de Kayra**

Camal Municipal de Kayra								
Año	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Ganado beneficiado	29666	31194	32802	34492	36269	38137	40101	42166

En resumen, las cabezas de ganado vacuno beneficiado en estos dos camales es la siguiente:

**Tabla 35 total de cabezas de ganado proyectadas para el proyecto**

Año	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
C.M. Kayra	31194	32802	34492	36269	38137	40101	42166
C.M. San J.	16473	16481	16490	16498	16507	16515	16524
Total	47667	49283	50981	52767	54644	56616	58690

Según el Dr. Veterinario Carlos Garriz, el peso de la grasa de riñón del ganado vacuno puede variar entre 2.2 y 5 Kg. Dependiendo de la contextura del animal y de su género. Esta grasa de riñón o también conocida como sebo de rama es de la que se puede extraer el aceite de sebo de ganado vacuno de mayor calidad (Bailey, 1984). Teniendo en cuenta estos datos y considerando que el ganado vacuno pueda proveer el menor peso posible de sebo de rama, se calcula la cantidad de materia bruta con la que se puede contar:

**Tabla 36 Total de sebo de rama disponible para el proyecto**

Año	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Cabezas de ganado vacuno	47667	49283	50981	52767	54644	56616	58690
Sebo de rama/cabeza de ganado vacuno	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2
Total de sebo de rama (kg)	104868	108422	112159	116087	120216	124555	129118

Los tejidos grasos animales desprovistos de músculos y huesos; contienen entre 70% y 90% de grasas; el resto es agua más una pequeña cantidad de tejido conjuntivo, compuesto en su mayor parte de proteínas (Bailey, 1984).

Significa que después del proceso de fusión del sebo de rama, se obtendrá como mínimo 70% de materia prima (aceite de sebo de rama). Por lo que se obtendrán las siguientes cantidades de materia prima, considerando que solo se obtenga el 70%:

**Tabla 37 Rendimiento del sebo de rama proyectado**

<b>Año</b>	<b>2018</b>	<b>2019</b>	<b>2020</b>	<b>2021</b>	<b>2022</b>	<b>2023</b>	<b>2024</b>
Total de sebo de rama (kg)	104868	108422	112159	116087	120216	124555	129118
Total de materia prima (kg)	73407	75895	78511	81261	84152	87188	90382

La materia prima disponible es la siguiente:

**Tabla 38 Disponibilidad materia prima**

<b>Año</b>	<b>Disponibilidad de materia prima (Kg de aceite de sebo/año)</b>
<b>2018</b>	73407
<b>2019</b>	75895
<b>2020</b>	78511
<b>2021</b>	81261
<b>2022</b>	84152
<b>2023</b>	87188
<b>2024</b>	90382

### 2.5.3. Costo de materia prima

Se cotizaron los siguientes costos:

**Tabla 39 Costo de materias primas**

<b>Material</b>	<b>Precio</b>	
Sebo	0.5	S/Kg
Bentonita activada	400	\$/Tm
Aceite de coco	7.5	S/Kg
NaOH	5	S/Kg
Sal común	1	S/Kg
Vitamina C	1500	S/Kg
Miel	20	S/Kg
Harina de avena	3	S/kg
Aceites esenciales	750	S/Kg



### 3. CAPÍTULO 3: LOCALIZACIÓN DE PLANTA

#### 3.1. IDENTIFICACIÓN Y ANÁLISIS DE LOS FACTORES DE LOCALIZACIÓN

Los factores más importantes para determinar la localización óptima de la planta son:

- Proximidad a los proveedores. - La importancia de este factor reside en que la proximidad a los proveedores reducirá los costos y tiempos de transporte de materia prima.
- Disponibilidad de servicios básicos. - En una planta de producción industrial, es necesario contar mínimamente con los servicios de agua, energía eléctrica y telefonía.
- Costo de compra o alquiler de terrenos. - Factor importante que resultará en la reducción o aumento del costo total de la inversión
- Condiciones para los trabajadores. - Los trabajadores necesitan condiciones mínimas como acceso a los servicios de alimentación y transporte público.

#### 3.2. IDENTIFICACIÓN DE LAS ALTERNATIVAS DE LOCALIZACIÓN

La planta industrial debe de localizarse en las afueras de la ciudad o del casco urbano, teniendo en cuenta esto, las alternativas de localización serían las siguientes:

- San Jerónimo. - Es un distrito de la provincia del Cusco, localizado en el valle sur de la ciudad, tiene una extensión de 103.3 kilómetros cuadrados y una altitud de 3245 m.s.n.m.
- Saylla. - Es un distrito de la provincia del Cusco, localizado en el valle sur de la ciudad, tiene una extensión de 28.38 kilómetros cuadrados y una altitud de 3150 m.s.n.m.

#### 3.3. EVALUACIÓN Y SELECCIÓN DE LOCALIZACIÓN

##### 3.3.1. Macro localización

Debido a que el mercado objetivo del proyecto se localiza únicamente en la zona urbana de la Provincia del Cusco y que a su vez los proveedores de materia prima están ambos ubicados en la zona sur de la Provincia del Cusco, no hay mayor discusión acerca de la macro localización del proyecto, está ubicada en la Provincia del Cusco.



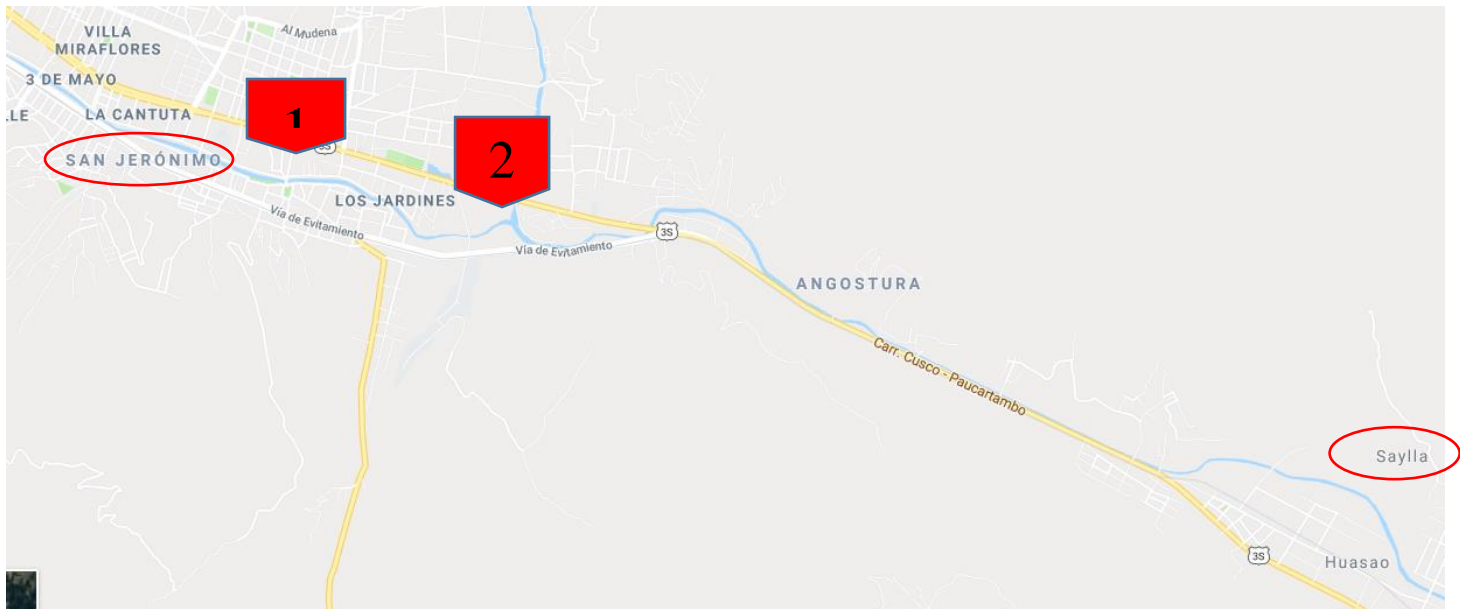
**Figura 23** Mapa del valle sur de Cusco

Fuente y elaboración: Municipalidad Provincial del Cusco

### 3.3.2. Micro localización

Para estudiar la micro localización del proyecto, se han propuesto dos ubicaciones, una en el distrito de San Jerónimo y otra en el distrito de Saylla, ambos en la provincia del Cusco. Se decidirá la localización óptima con el método cualitativo o de factores ponderados, se tendrán en cuenta las siguientes consideraciones

San Jerónimo se encuentra más cerca a ambos proveedores de materia prima; sin embargo, la distancia de ambos a Kayra no supera los 10 Km. Se puede apreciar en la imagen, la ubicación 1 corresponde al Camal Municipal de San Jerónimo y la ubicación 2 corresponde al Camal Municipal de Kayra.



**Figura 24 Ubicación de los proveedores de materia prima**

Los costos de los terrenos en el distrito de Saylla son mucho más baratos tanto para venta como para alquiler a comparación del distrito de San Jerónimo, esto debido a la proximidad al centro de la ciudad.

Como se puede apreciar en el mapa de la figura 24, ambas ubicaciones planteadas cuentan con acceso vehicular y transporte público, igualmente cuentan con restaurantes y lugares de abasto cercanos.

Así se procede a aplicar el método de factores ponderados, aplicando una calificación entre 0 y 10:

**Tabla 40 elección de la localización óptima por factores ponderados**

Factor	Ponderación	San Jerónimo		Saylla	
		Calificación	Calificación ponderada	Calificación	Calificación ponderada
Proximidad a los proveedores	0.25	8	2	7	1.75
Disponibilidad de servicios básicos	0.25	5	1.25	5	1.25
Terreno	0.3	5	1.5	8	2.4
Condiciones para los trabajadores	0.2	7	1.4	7	1.4
<b>Total</b>	1	6.15		6.8	

Por lo tanto, la localización de la planta debe de ser en el distrito de Saylla.

#### 4. CAPITULO 4: TAMAÑO DE PLANTA

Para determinar el tamaño óptimo del proyecto, se analizan 4 factores fundamentales que darán luces acerca de las limitantes del proyecto, estos son:

##### 4.1.RELACIÓN TAMAÑO-MERCADO

El mercado a través de la demanda es uno de los factores más importantes para condicionar el tamaño de un proyecto. El tamaño propuesto solo puede aceptarse en caso de que la demanda sea claramente superior. Si el tamaño propuesto fuera igual a la demanda, no sería recomendable llevar a cabo la instalación, puesto que sería muy riesgoso. Cuando la demanda es claramente superior al tamaño propuesto, éste debe ser tal que sólo cubra un bajo porcentaje de la primera, no más de 10%, siempre y cuando haya mercado libre. Cuando el régimen sea oligopólico no se recomienda tratar de introducirse al mercado, a menos que existan acuerdos previos con el propio oligopolio acerca de la repartición del mercado existente o del aseguramiento del abasto en las materias primas (Baca Urbina, 2010).

Tomando en cuenta que el mercado de los jabones de tocador es un mercado de libre competencia, que no existe oligopolio ni monopolio y que las materias primas no son exclusividad de ningún competidor, se calcula la demanda a atender del siguiente modo:

**Tabla 41 Porcentaje de la demanda potencial a ser atendida**

<b>Año</b>	<b>Demanda potencial del producto (Kg de jabón/año)</b>	<b>Demanda a ser atendida = 10% DP (kg de jabón/año)</b>	<b>Demanda a ser atendida (barras de jabón/año)</b>
<b>2018</b>	129710	12971	108092
<b>2019</b>	130974	13097	109145
<b>2020</b>	132252	13225	110210
<b>2021</b>	133530	13353	111275
<b>2022</b>	134807	13481	112340
<b>2023</b>	136085	13609	113404
<b>2024</b>	137363	13736	114470

La planta operará de lunes a sábado, lo que significa que un año de operaciones en la planta tendrá 12 meses de trabajo y 26 días laborables por mes. De modo que la producción anual, mensual y diaria de la planta será la siguiente:



**Tabla 42 Producción anual, mensual y diaria de jabones**

<b>Año</b>	<b>Producción anual (barras de jabón/año)</b>	<b>Producción mensual (barras de jabón/mes)</b>	<b>Producción diaria (barras de jabón/día)</b>
<b>2018</b>	108092	9008	346
<b>2019</b>	109145	9095	350
<b>2020</b>	110210	9184	354
<b>2021</b>	111275	9273	357
<b>2022</b>	112340	9362	361
<b>2023</b>	113404	9451	364
<b>2024</b>	114470	9540	367

#### **4.2.RELACIÓN TAMAÑO-RECURSO PRODUCTIVO**

Dentro de los recursos productivos se contempla a la materia prima, la mano de obra y los insumos o servicios que se requieran para producir.

La disponibilidad de materias primas ya se analizó y se determinó como no limitante, la mano de obra requerida no es altamente especializada, por lo cual tampoco es limitante, y la localización determinada para la planta cuenta con todos los servicios requeridos (agua, energía eléctrica y telefonía). En resumen, este aspecto no es limitante para el tamaño del proyecto.

#### **4.3.RELACIÓN TAMAÑO-TECNOLOGÍA**

Hay ciertos procesos o técnicas de producción que exigen una escala mínima para ser aplicables, ya que por debajo de ciertos niveles los costos serían tan elevados que no se justificaría la operación de la planta. Las relaciones entre el tamaño y la tecnología influirán a su vez en las relaciones entre tamaño, inversiones y costo de producción. En efecto, dentro de ciertos límites de operación y a mayor escala, dichas operaciones propiciarán un menor costo de inversión por unidad de capacidad instalada y un mayor rendimiento por persona ocupada; lo anterior contribuirá a disminuir el costo de producción, aumentar las utilidades y elevar la rentabilidad del proyecto. En términos generales se puede decir que la tecnología y los equipos tienden a limitar el tamaño del proyecto al mínimo de producción necesario para ser aplicables (Baca Urbina, 2010).

En el caso de este proyecto, parte de la maquinaria requerida no se encuentra a la escala que se requiere para la cantidad de materiales que se procesarán; sin embargo, existen muchas alternativas útiles para procesar las grasas y convertirlas en jabón. Por lo tanto, este aspecto es limitante en el tamaño del proyecto.

#### 4.4.RELACIÓN TAMAÑO-INVERSIÓN

La inversión en un proyecto es parte fundamental, debido a que determinará si el proyecto es económicamente y financieramente factible o no, las posibilidades de financiamiento son muchas, tanto desde el sector privado o el público, nacional o internacional, varían por tipo de crédito y en la forma en la que se pueden entregar, lo más importante en esta sección, es poder reunir toda la información posible para escoger cual sería la mejor opción de financiamiento de acuerdo a sus restricciones, alcance y objetivos.

En cuanto al sector financiero privado se encuentra el crédito para compra de activo fijo por S/ 20000 en 24 cuotas:

**Tabla 43 Comparación de TCEA para activo fijo de diferentes instituciones financieras**

Entidad	TCEA	Cuota
BANCO CONTINENTAL	25.60%	1052.11
CMAC TACNA	32.19%	1100.15
CMCP LIMA	34.57%	1118.87
CMAC AREQUIPA	36.03%	1130.33
CMAC CUSCO S A	37.09%	1138.6
CRAC LOS ANDES	45.00%	1199.44
FINANC. CREDINKA	47.28%	1222.68
CMAC SULLANA	47.62%	1219.29
FINANC. PROEMPRESA	52.85%	1258.46
FINANCIERA TFC S A	54.00%	1308.93
INTERBANK	57.41%	1292.09
MIBANCO	62.40%	1346.55
BANCO DE CREDITO	63.50%	1344.71
EDPYME CREDIVISION	65.05%	1342.73
CREDISCOTIA	79.00%	1452.8
BANCO FINANCIERO	79.72%	1460.4
CMAC HUANCAYO	84.00%	1509.39
FINANCIERA CONFIANZA	84.12%	1487.22
COMPARTAMOS FINANCIER	94.27%	1563
CMAC PIURA	100.56%	1593.04

Fuente y elaboración: Superintendencia de banca, seguro y AFP – Costo y rendimiento de productos financieros

Aunque cada banco tiene sus propios requisitos y restricciones en cuanto a la entrega de créditos, el anterior cuadro muestra un panorama completo del alcance del financiamiento en el sector privado.



Otra opción es la que ofrece COFIDE, a través del financiamiento a la MYPE, que consiste en canalizar recursos a través de instituciones financieras intermediarias, que tienen por beneficio final, proveer de recursos a las medianas y pequeñas empresas. COFIDE ofrece el programa MICROGLOBAL, MICROGLOBAL es el programa que ofrece COFIDE a la microempresa. Este programa tiene como destino la inversión y/o capital de trabajo. Tiene un máximo de pago de 4 años y hasta un año de periodo de gracia. El monto máximo llega a alcanzar los U\$ 10000 por sub prestatario. La estructura de financiamiento es hasta el 100% del requerimiento. Otro programa de COFIDE es PROPEM, el cual financia la compra de maquinaria y equipos, capital de trabajo y adquisición, construcción y mejoras de locales comerciales, industriales y de servicio. El monto máximo de financiación es de 300000 USD o el 60% del proyecto, El plazo de amortización del préstamo es de 5 años, con un periodo de gracia de un año, y la tasa de interés es del 18%(TCEA).

Otra alternativa es la ofrecida por la Asociación Latinoamericana de Instituciones Financieras para el Desarrollo (Alide). Alide se propone facilitar a los bancos de desarrollo, empresarios e inversionistas de los países de la región que cuenten con proyectos de inversión susceptibles de recibir alguna modalidad de coparticipación externa, la identificación de aquellas instituciones de financiamiento e inversión internacionales que tienen experiencia y han manifestado su interés en participar en proyectos y oportunidades de inversión en América Latina y el Caribe. Como se ha visto se cuenta con muchas alternativas para poder financiar el proyecto, por lo cual esto no es limitante para determinar el tamaño óptimo del proyecto.

#### **4.5. SELECCIÓN DEL TAMAÑO DE PLANTA POR CRITERIOS**

Se han analizado los cuatro aspectos básicos que limitan un proyecto:

- Tamaño-mercado
- Tamaño-recurso productivo
- Tamaño-tecnología
- Tamaño-inversión

Y la única limitante que se encontró es la tecnología, por lo cual el proyecto estará en función a este aspecto, y será este el que determine el tamaño óptimo del proyecto.

Debido a que este aspecto es limitante en la elección del tamaño óptimo del proyecto, el método sugerido es el método de escalación, el cual consiste en considerar la capacidad de los equipos disponibles en el mercado y las características del proceso para analizar las ventajas o desventajas económicas.

## 5. CAPÍTULO 5: INGENIERÍA DEL PROYECTO

### 5.1. DEFINICIÓN TÉCNICA DEL PRODUCTO

Según la norma técnica peruana (NTP), un jabón de tocador es el jabón usualmente perfumado, destinado a la higiene personal, fabricado con materias primas seleccionadas y que puede contener aditivos y coadyuvantes permitidos por la legislación vigente. Un jabón de tocador en pastillas es el jabón de tocador que ha sido sometido a procesos de amasado y comprensión, estampado o no y que se presenta en pastillas opacas de forma y tamaños variables.

#### 5.1.1. Composición del producto

La norma técnica peruana (NTP) es el conjunto de documentos que establecen las especificaciones o requisitos de Calidad para la estandarización de los productos, procesos y servicios. Las elaboran profesionales que conforman los Comités Técnicos de Normalización (CTN), y lo integran representantes de tres sectores:

- Productores / Empresa Privada
- Consumidores / Entidades Públicas
- Técnicos / Academia

De acuerdo con la NTP 319.073 (JABONES Y DETERGENTES. Jabón de tocador. Requisitos), El jabón de tocador cumplirá con los requisitos que se indican en la tabla siguiente:

**Tabla 44 Requisitos de un jabón de tocador según la NTP 319.073**

Características	Unidad	Pastillas	
		Mínimo	Máximo
Ácidos grasos totales	%	70,0	-
Ácidos resínicos	%	-	3,0
Humedad y materia volátil a 105°C	%	-	16,0
Alcalinidad libre, como NaOH	%	-	0,07
Aditivos*	%	-	5,0
Materia grasa no saponificada**	%	-	0,5
Material insoluble en agua***	%	-	1,2
Materia insoluble en alcohol**	%	-	2,5
Glicerina	%	-	-
Sacarosa y/o glucosa****	%	-	-
Cloruros como ClNa*****	%	-	0,8

Fuente: Norma Técnica Peruana 319.073



\*Se calculan por diferencia entre la suma de los porcentajes de las otras características que aparecen en la tabla y 100 %.

\*\*No incluye los aceites y ácidos grasos agregados como aditivos suavizantes.

\*\*\*No incluye los antibacterianos y aditivos permitidos por la autoridad sanitaria.

\*\*\*\*Exceptuando el azúcar (sacarosa y/o glucosa) agregado.

\*\*\*\*\*No incluye al cloruro de sodio añadido como aditivo.

### **5.1.2. Rotulado, envasado y embalado**

Según la NTP, debe de cumplir con lo siguiente:

- En cada unidad de venta al público, en su envoltorio o el envase que la contenga deberá indicarse la masa en gramos de cada jabón en el momento de fabricación.
- Cualquier aceite o grasa que se adicione después de la saponificación con propósitos especiales, en una proporción no menor del 1 % en masa, podrá ser declarado en el rotulado.
- El jabón de tocador translúcido que contenga como mínimo 5 % de glicerina podrá llevar en el rotulo la expresión, “CON GLICERINA”, pero de ninguna manera “DE GLICERINA”.
- En el rotulado no podrá mencionarse directa o indirectamente componentes y propiedades que el jabón no posea.
- El jabón de tocador en pastillas deberá indicar en el rotulado: “JABÓN DE TOCADOR”.

## **5.2. TECNOLOGÍAS EXISTENTES Y PROCESOS DE PRODUCCIÓN**

Se entiende por tecnología de fabricación al conjunto de conocimientos técnicos, equipos y procesos que se emplean para desarrollar una determinada función.

### **5.2.1. Descripción de las tecnologías existentes**

A lo largo del tiempo se han desarrollado muchas tecnologías para la fabricación del jabón, están son básicamente las siguientes:

#### ***5.2.1.1. Tecnología por unidad o artesanal***

El jabón desde sus orígenes se fabricó de modo artesanal, en la actualidad no es una excepción, aún existen fábricas artesanales de jabón, El jabón artesanal producido, generalmente se hace por el método en frío, el cual consiste en dejar que se saponifique durante

meses de reposo, ejemplos de este tipo de producción son las fábricas de jabón de Aleppo. Para la producción por esta tecnología no se requieren de equipos sofisticados, pero sí de personal altamente especializado en la fabricación de jabones, maestros jaboneros.

#### ***5.2.1.2. Tecnología de masa o mecanizada***

Tiene la peculiaridad de ser un proceso discontinuo y en línea, el jabón fabricado en masa se hace por ebullición o en caliente y no se tratan los subproductos originados de la producción del jabón, la tecnología de fabricación de jabón es tan amplia y a la vez sencilla que muchos de los procesos son similares a la cocina. Por ello aun en muchas plantas industriales se llama cocinado al proceso de saponificación; sin embargo, se han desarrollado maquinarias más sofisticadas para cada uno de los procesos.

#### ***5.2.1.3. Tecnología automatizada***

Existen grandes plantas de producción automatizadas en todo el mundo, procesan más de 40 toneladas de materia prima al día, algunas fábricas que usan esta tecnología son la fábrica de jabones Corona en México, los jabones Yardley London hechos en Estados Unidos y la fábrica de jabones Pardo en España (todos fabrican jabones de sebo de ganado vacuno). La tecnología automatizada tiene la peculiaridad de reducir gastos al reutilizar las lejías, jabones grasos y vapores que genera en procesos previos.

### **5.2.2. Selección de la tecnología**

Se seleccionó la tecnología de masa o mecanizada, no se seleccionó la tecnología automatizada porque no se procesarán cantidades grandes de materia prima y no se seleccionó la tecnología por unidad, debido a que no hay mano de obra especializada en la fabricación del jabón en el mercado del Cusco y se requiere de mucho tiempo para obtener el producto terminado.

### **5.2.3. Proceso de producción**

#### ***5.2.3.1. Descripción del proceso de producción***

El tipo de proceso de producción al que se ajusta el proyecto es el de producción por lotes, el proceso completo de fabricación de jabón de tocador se puede separar en tres partes, la primera es el tratamiento de materia bruta (sebo de rama), la segunda es el pretratamiento de materia prima y la última es el tratamiento de materia prima.

En la siguiente foto se distinguen las etapas antes mencionadas; de izquierda a derecha, la primera y segunda muestra contienen aceite de sebo de distintos niveles de pureza, la tercera

muestra contiene aceite de sebo tratado (neutralizado, desodorizado y blanqueado) y la última muestra contiene jabón:



**Figura 25 Resultado del pre - tratamiento y tratamiento de la materia prima**

Fuente y elaboración: DESMET BALLESTRA

A continuación, la descripción del proceso de producción.

#### ***5.2.3.2. Tratamiento de materia bruta***

Como se explicó previamente, el aceite de sebo de rama que se obtiene es equivalente al 70% del peso de materia bruta, esta parte del proceso incluye las siguientes etapas:

##### **1) Corte del sebo de rama**

En esta etapa del proceso, la materia bruta se corta en porciones de alrededor de 2 a 3 cm de lado, todo esto con el fin de facilitar la fusión del material, reduciendo el tiempo que el material es sometido al calor.

##### **2) Fusión en seco**

Se deposita el sebo de rama cortado en una olla cubierta de chaqueta calefactora, por la cual circula vapor de agua, se sella la olla y se calienta el interior del cilindro hasta alcanzar el punto de fusión del sebo de rama a 45°C durante 90 minutos, mientras el agitador mecánico evita que los restos de sebo se queden pegados en la pared interna de la olla. Este proceso simula el funcionamiento de una olla a presión, con la peculiaridad de que cuenta con un agitador mecánico.

##### **3) Filtrado y estrujado del chicharrón**

Una vez termina el proceso de fusión, el contenido es filtrado, dejando pasar solamente el aceite de sebo y reteniendo los restos de tejido conjuntivo (chicharrón), los cuales aún contienen





entre 20 y 30% de aceite de sebo, luego el chicharrón es estrujado para obtener el máximo rendimiento del sebo de rama.

#### **5.2.3.3. Pretratamiento de materia prima**

El aceite de sebo refinado obtenido es el 85% del peso del aceite de rama que ingresa en esta etapa del proceso, esto debido a que se neutralizan los ácidos grasos libres, se elimina la materia insaponificable, colágeno y proteínas, compuestos coloreados, compuestos odoríferos, además se elimina el contenido de agua y una parte del aceite se queda atrapada en las tierras de blanqueo (hidrosilicatos de aluminio) aunque esta última haya sido filtrada, esta etapa es muy importante debido a que la calidad final del jabón de tocador dependerá de la calidad del aceite refinado.

##### **1) Refinado del aceite de sebo de ganado vacuno**

Este proceso consta de varias operaciones, cabe recalcar que esta es una grasa técnica, de uso industrial y no comestible. Debido al alto contenido de FFA (free fatty acids o ácidos grasos libres) del sebo de ganado vacuno, el proceso de refinamiento puede realizarse por métodos físicos o químicos, consta básicamente de 3 operaciones:

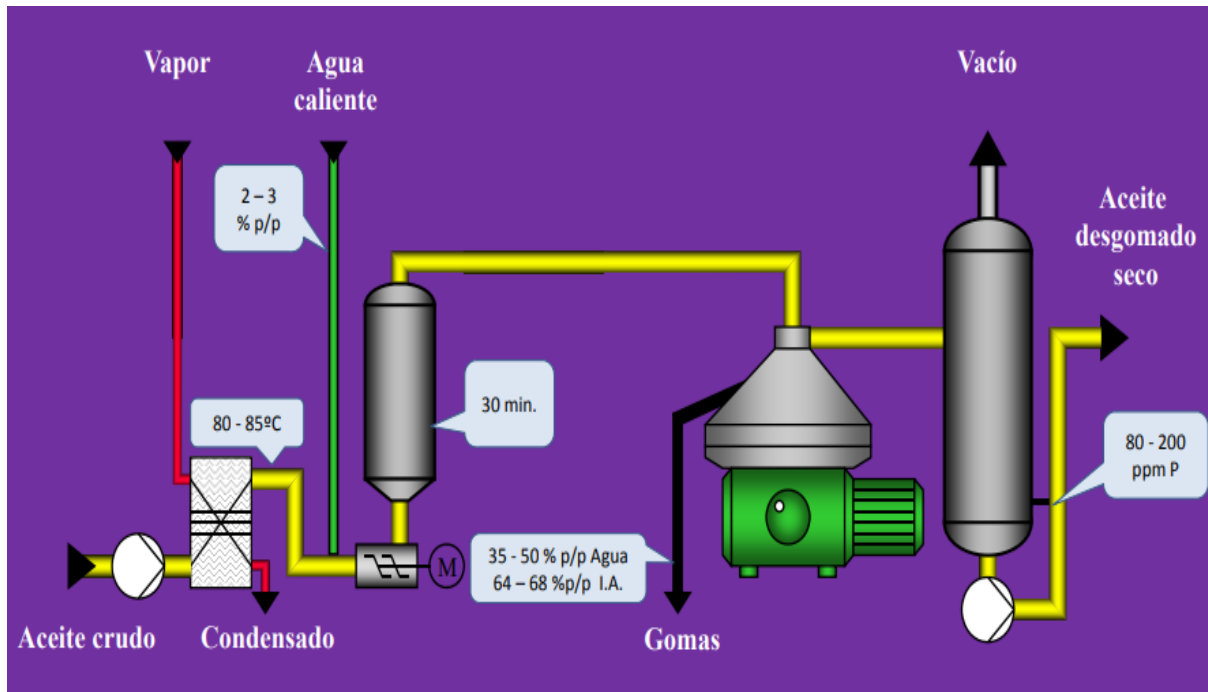
#### **Desgomado y neutralización**

El objetivo del desgomado es eliminar los fosfátidos. Es importante el proceso debido a que, sin este refinamiento, los triglicéridos se alteran con mayor facilidad y adquieren sabores y olores desagradables (Otros problemas indeseables son: decantación en los tanques de almacenamiento, mayor susceptibilidad a la oxidación, formación de espumas durante el calentamiento).

El proceso consiste en tratar el aceite con agua o vapor, para que los fosfátidos se hidraten y precipiten, al hacerse insolubles en la fase grasa. Se realiza en tanques dotados de un agitador, para incorporar el agua (2 al 3% v/v) a una temperatura de 70°C.

El aceite pasa a una centrifuga de gran velocidad, en la que se separan los fosfátidos, junto con el agua en exceso, del aceite desgomado (Fernández Long, 2015).



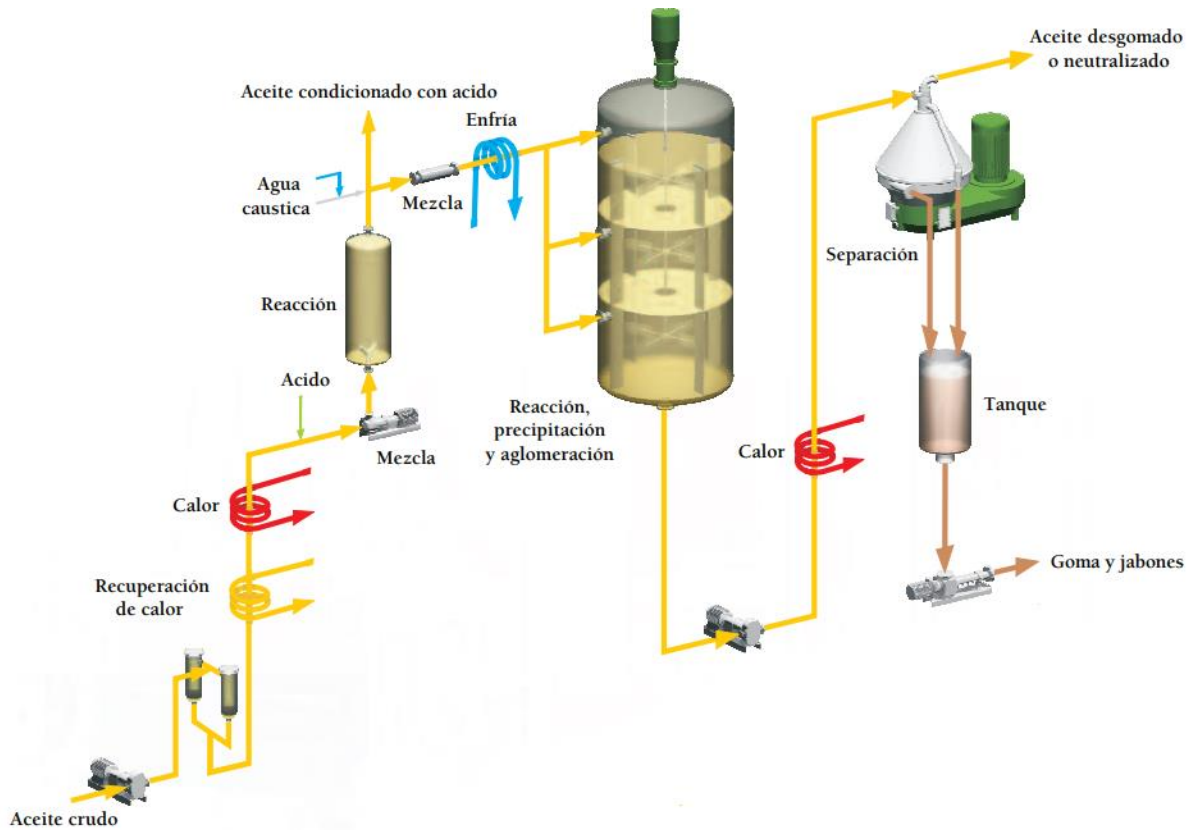


**Figura 26** Proceso de desgomado y del aceite de sebo

Fuente y elaboración: (Fernández Long, 2015)

Los aceites y grasas contienen en porcentajes más o menos elevados, ácidos grasos libres que representan el grado de acidez de una grasa ( $1\% \rightarrow 1^\circ$ ). La formación de estos ácidos libres es debido principalmente a fermentación por malas condiciones de almacenamiento ( $T^\circ$  y H), la eliminación es difícil ya que se puede perder aceite neutro por formación de pastas jabonosas comprometiendo además la calidad final del producto. Estos ácidos grasos comunican a las grasas sabores amargos y olores desagradables. El sebo de res en pocos días presenta una acidez del 3% (Ramírez).

La neutralización puede hacerse en caldera por cargas o en proceso continuo. Cuando es por cargas, se hace añadiendo al aceite una solución de sosa al 12-15%, en la proporción estequiométrica deducida de una valoración previa. Esta operación se lleva a cabo en una caldera provista de un agitador y calefacción con vapor. La lejía se añade lentamente y se forma una emulsión en el aceite que luego se rompe. La emulsión, conforme aumenta la temperatura, se une en forma de pasta. La mezcla pasa a los decantadores donde se separa el jabón y el aceite.



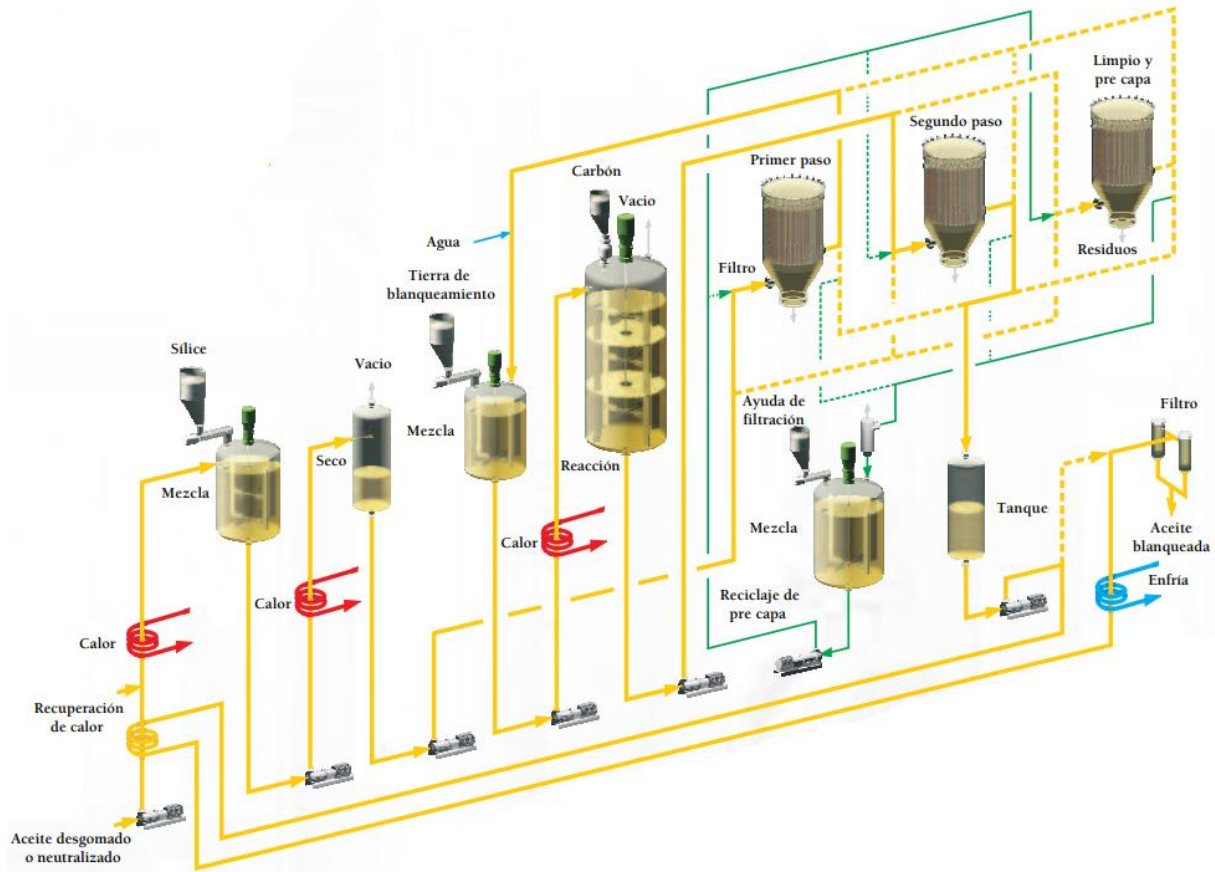
**Figura 27** Proceso de desgomado químico y neutralización de un aceite

Fuente y elaboración: Crown Iron Works Company

### Blanqueamiento

Tiene como objetivo facilitar la remoción de compuestos carotenoides, y retener en las tierras filtrantes restos de fosfátidos, jabones, metales, y demás compuestos indeseables, en especial los pro-oxidantes (clorofila) (Fernández Long, 2015).

La cantidad de tierra necesaria depende de la cantidad de color del aceite y del grado de decoloración que se quiera obtener. A veces se utilizan mezclas de tierras y carbón activado (5-10%) para obtener mejores resultados. El aceite decolorado se filtra mediante filtro prensa y la tierra usada se desecha.



**Figura 28 Proceso de blanqueamiento del aceite de sebo**

Fuente y elaboración: Crown Iron Works Company

### Desodorización

El aceite decolorado se desodoriza, a vacío, en un recipiente donde se caliente a 150-160°C, mientras se la pasa una corriente de vapor directo. Las sustancias volátiles son arrastradas, dejando el aceite libre de olores y con sabor suave.

A veces se añaden secuestradores (ésteres de ácido cítrico) para impedir la acción catalítica de los iones metálico. En la operación se destruyen también los peróxidos.





álcali, para saponificarlo totalmente seguido del graneado con álcali; y (d) separación de la masa con dos fases inmiscibles, de <<jabón puro>> liquidado y <<graso>>, que constituye la operación final. El jabón puro se compone de un 65% de jabón propiamente dicho, con un 35% de agua y trazas de glicerol, sal, etc., y es el producto a partir del cual se forman las barras, escamas, perlas y polvos comerciales, con o sin su secado, mecanización o adición de ingredientes (Bailey, 1984).

### 1) Saponificación o empastado

El aceite de sebo, el aceite de coco y la soda caustica se mezclan en la marmita industrial, por cada parte de aceite de coco se agregan 3 partes de aceite de sebo, luego se calcula la cantidad de soda caustica con el índice de saponificación calculado para el aceite de sebo de ganado vacuno (0.14046) y el aceite de coco (0.19109), lo que significa que por cada kilogramo de aceite de sebo de ganado vacuno se requieren de 140.46 gr de NaOH para saponificarlo por completo, lo mismo en el caso del aceite de coco, y para 1 kg de mezcla grasa (0.75 kg de aceite de sebo y 0.25 kg de aceite de coco) se debe de agregar 153.1175 gr de NaOH; sin embargo el cocinado del jabón es algo más complejo y contemplo algunos detalles más.

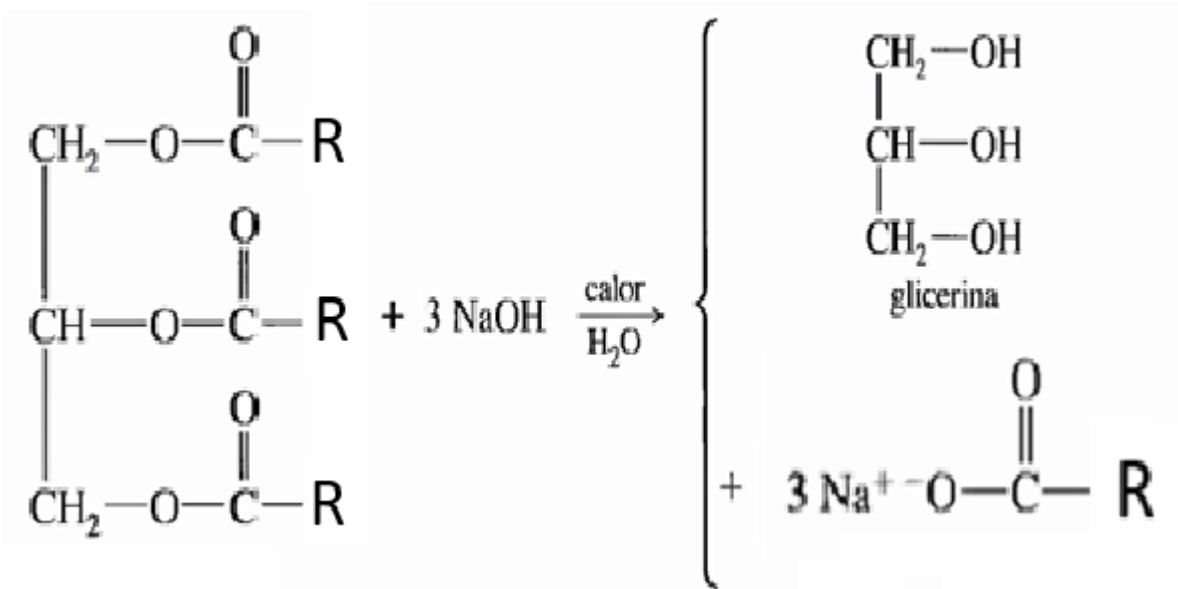
Primero, no se mezclan todos los insumos de golpe, primero se calienta la mezcla grasa hasta que este a 50°C.

Segundo, debido a la naturaleza lipofílica e hidrofílica del jabón, apenas el álcali entra en contacto con la mezcla grasa (ácidos grasos), comienza la formación de micelas de jabón (sal sódica), las cuales comienzan a encerrar dentro de sí a los ácidos grasos, y por ellos la cantidad calculada de NaOH será insuficiente para saponificar toda la mezcla, deberá de saponificarse con un exceso de álcali, generalmente del 10 %.

Tercero, por la razón antes explicada, al comenzar a mezclar la mezcla grasa con el álcali, se recomienda dividir el álcali en tres porciones las cuales serán agregadas en soluciones acuosas, la primera menos concentrada que la segunda y está menos concentrada que la tercera. La primera tendrá una densidad en grados Baumé de 18°Be o una concentración equivalente de 12.64%, la segunda de 22°Be o una concentración equivalente de 15.91% y la tercera de 30°Be o una concentración equivalente de 23.67%.

Por último, la mezcla de grasas y la solución acuosa de álcali deben de agitarse lentamente a 50°C durante todo el proceso de cocinado del jabón, que dura aproximadamente 45 minutos o hasta que el maestro jabonero note que la mezcla llega al punto de traza (se llama

así por su traducción del inglés, pero significa que toma una consistencia pastosa y de color lechoso en la que se hace un trazo con un palo y el trazo no desaparece de la superficie de la mezcla). Es en este punto que la masa resultante se mezcla con los aceites esenciales que se hayan escogido (0.5% del peso de la mezcla grasa) y se deja descansar durante 24 horas, tiempo en el que el calor de la marmita terminara de saponificar la mayor parte de los ácidos grasos.



**Figura 30 Saponificación de un triglicérido común**

Como se puede observar en la imagen, el peso molecular de un triglicérido depende del tipo de ácido graso que contenga, su molecular puede variar entre 848 y 893 g/mol, para este caso se considerará un peso molecular promedio, este sería 870 g/mol, conociendo este dato, se procede a hacer el balance de materia de la ecuación de saponificación de un triglicérido y determinar el rendimiento de la ecuación.

$$PM(\text{triglicerido}): 870 \text{ g} + PM(3\text{NaOH}): 84\text{g} = PM(\text{glicerol}): 92\text{g} + PM(\text{jabon}): 862\text{g}$$

De la reacción de saponificación de 870 g de triglicérido se obtienen 862 g de jabón (sal sódica del ácido graso); sin embargo, el jabón siempre contiene cierta cantidad de agua y de acuerdo con las especificaciones de la Norma Técnica Peruana, esta no puede ser mayor al 16%, en este caso llegará hasta el 15%. El jabón terminado y listo para comercializar tendrá un peso de 1014 g. por la tanto la reacción tendrá un rendimiento teórico de 116.6%.

## 2) Saladura y lavado

Una vez se ha dejado reposar, la mezcla jabonosa se lavará con una solución de salmuera al 10%, durante 30 minutos a 50 °C, la saladura y lavado no tienen como objetivo separar el





glicerol del jabón como comúnmente se piensa (aunque esto efectivamente sucede); sino más bien quitar el exceso de álcali y algunas materias insaponificables que hayan podido quedar, para darle mayor calidad al jabón. Cada 100 Kg de masa jabonosa se lava con 5 Kg de salmuera.

### 3) Graneado con Álcali

Otra vez se procede a saponificar la masa jabonosa con una solución de sosa caustica al 12.64%, durante 30 minutos a 50 °C, se aplica el 10% de sosa caustica inicial calculada con el índice de saponificación con la finalidad de asegurar la saponificación total de los ácidos grasos y luego nuevamente se procede a hacer un lavado con salmuera con la misma cantidad que la que se usó en el primer lavado.

### 4) Acabado

Se procede a rociar la masa jabonosa resultante con agua a 50 °C y se deja decantar durante 30 minutos (20 Kg por cada 100Kg de masa jabonosa), la cual lavará el jabón y lo separará en dos fases, una de jabón puro y otra de jabón graso (aproximadamente 3% de la masa jabonosa), esto debido a que el jabón es soluble en agua, pero la grasa no.

### 5) Secado

Como sugiere Bailey, el jabón puro obtenido del acabado, contiene 65% de jabón propiamente dicho y 35% de agua, con algunas trazas de glicerol y sal; sin embargo, de acuerdo a las normas técnicas, uno de los requerimientos es que el jabón contenga un máximo de 16% de humedad o materia volátil a 105 °C (los jabones contendrán 15% de humedad), esto podría hacerse en un intercambiador de calor, pero también en bandejas de secado.

### 6) Extrusión

Una vez obtenido el jabón, se le debe de dar la forma con la que se desea comercializar, en el presente caso, será rectangular, a su vez esta etapa incluye el cortado en el tamaño adecuado. Es en esta etapa que se agregan los aditivos, en este caso la vitamina C (50g por cada 100 Kg de jabón terminado) y la miel y la avena (1 Kg de miel y 1 Kg de harina de avena por cada 20 Kg de jabón terminado) para el jabón fuerza Inca.

### 7) Troquelado

El troquelado le da el sello definitivo y característico al producto, los productos tendrán troquelada la piedra de los 12 ángulos en ambas caras de mayor superficie.



8) Empaquetado

El jabón se empaqueta en sus respectivos envoltorios de papel.

9) Embalado

El producto terminado y empaqueta es embalado en cajas de cartón, las cuales contienen 15 unidades de jabón.

10) Almacenado

Las cajas se depositan en el almacén de productos terminados.

***5.2.3.5. Diagrama de operaciones del proceso***

A continuación, se muestra el diagrama de operaciones del proceso, en el cual se pueden distinguir las diferentes operaciones e inspecciones del jabón de tocador.



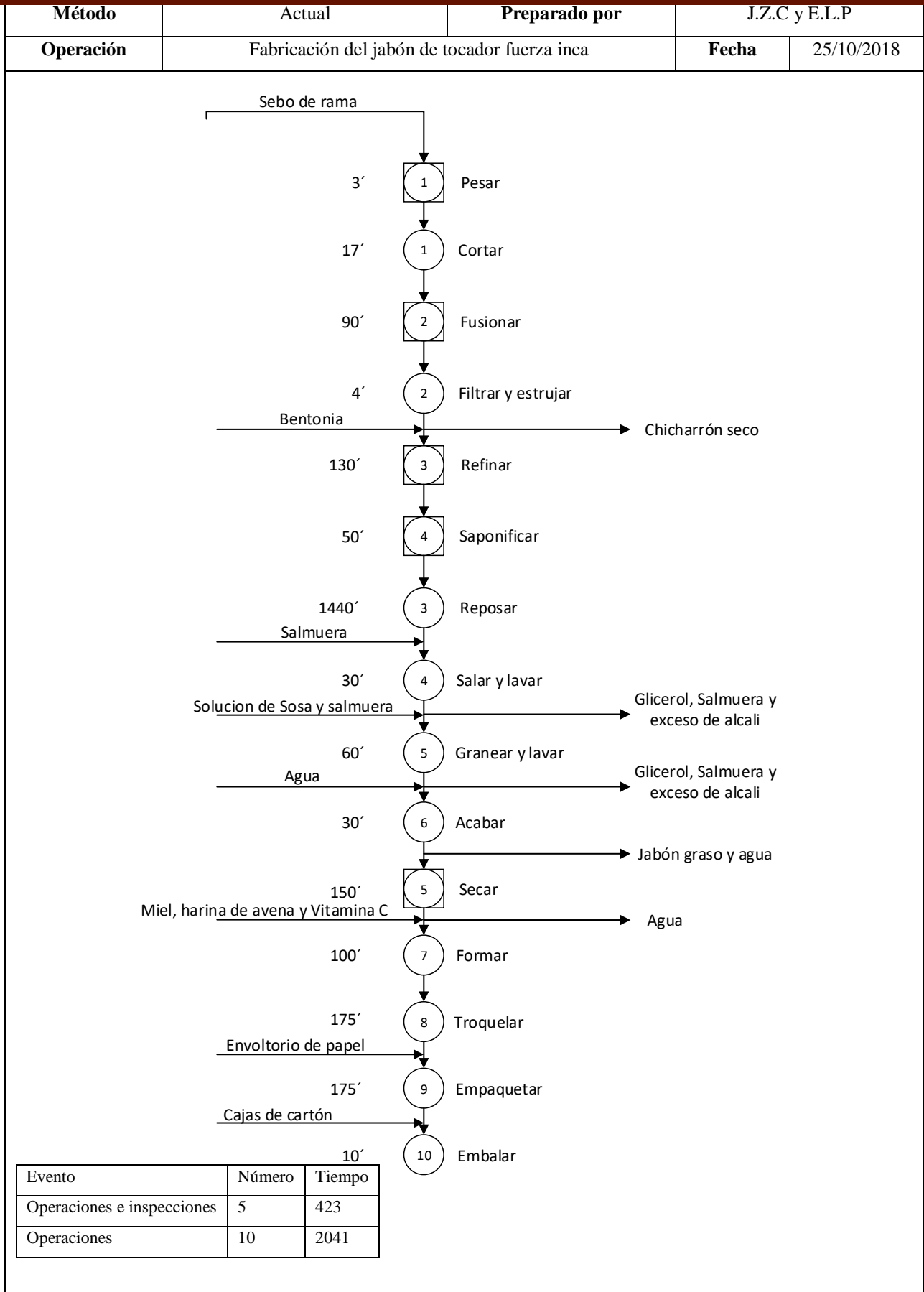


Figura 31 DOP de fabricación del jabón fuerza inca

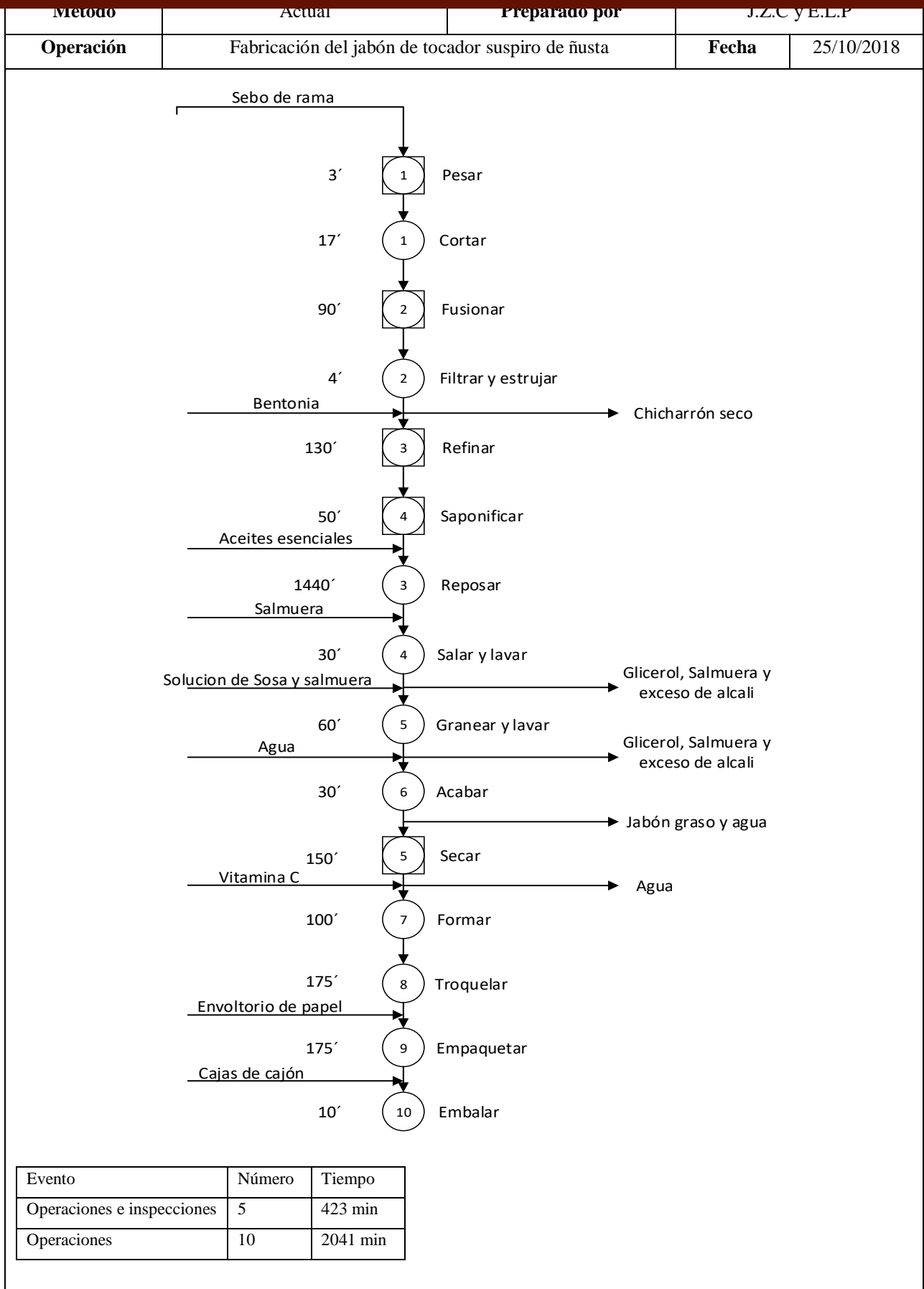


Figura 32 DOP de fabricación del jabón suspiro de ñusta

### 5.3. CARACTERÍSTICAS DE LAS INSTALACIONES Y EQUIPOS

#### 5.3.1. Selección de maquinarias y equipos

De acuerdo con la tecnología escogida, se han seleccionado las siguientes maquinarias y equipos:

**Tabla 45 Maquinaria seleccionada**

<b>Proceso</b>	<b>Maquinaria seleccionada</b>
Pesar	Báscula de uso industrial
Cortar	Cortadora de carne
Fusionar	Olla derretidora de grasa
Filtrar y estrujar	
Refinar	Planta refinadora de aceites y grasas
Saponificar*	Marmita industrial con agitador y camisa calefactora
Secar	Deshidratador de bandejas
Formar en la extrusora	Extrusora
Troquelar	Troqueladora
Empaquetar	Manual
Embalar	Manual
Transportar**	Bomba positiva de engranajes

\*La saponificación incluye los procesos de reposo, salado y lavado, graneado y lavado y acabado.

\*\*Parte del transporte de insumos y producto en proceso, será realizado por tuberías y accionado por una bomba.

#### 5.3.2. Especificaciones técnicas de la maquinaria

- Báscula básica de uso industrial, es un equipo que se encuentra fácilmente en el mercado local, existen muchos importadores y fabricantes nacionales, este equipo se encuentra en muchos modelos y de muchas capacidades.

**Tabla 46 Ficha técnica de la báscula BBA231**

FICHA TECNICA					
<b>Maquina</b>	Bascula básica de uso industrial		<b>Ubicación</b>	Área de tratamiento de M.B.	
<b>Modelo</b>	BBA231		<b>Fabricante</b>	METTLER TOLEDO	
Características generales					
<b>Altura (mm)</b>	750	<b>Ancho (mm)</b>	800	<b>Largo (mm)</b>	950
<b>Especificaciones</b>					
<p>Báscula para aplicaciones de recuento y control de peso, cuenta con una pantalla digital de excelente legibilidad, conectividad básica y funcionamiento portátil. Capacidad de pesaje entre 6 y 300 Kg.</p>					

- Moledora de carne, Es una máquina de uso común en los frigoríficos y carnicerías, no está especialmente diseñada para cortar o triturar sebo, debido a que este tiene la desventaja de desafilarse las cuchillas con facilidad, por lo cual requerirá de mantenimiento frecuente; sin embargo, la capacidad de esta máquina es más próxima a la que requerimos.

**Tabla 47 Ficha técnica de la moledora de carne M-12FS**

FICHA TECNICA					
<b>Maquina</b>	Moledora de carne		<b>Ubicación</b>	Área de tratamiento de M.B.	
<b>Modelo</b>	M-12FS		<b>Fabricante</b>	INVERCORP PERU	
Características generales					
<b>Altura (mm)</b>	450	<b>Ancho (mm)</b>	310	<b>Largo (mm)</b>	410
<b>Especificaciones</b>					
<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Gabinete y charola en acero inoxidable.</li> <li>○ Transmisión de poleas.</li> <li>○ Sistema de molienda desmontable (cabezal gusano y tuerca).</li> <li>○ Recubierto en estaño para evitar la corrosión y asegurar la higiene del producto.</li> <li>○ Motor de ¾ HP, monofásico, 55KW.</li> <li>○ Molienda de 3.3 Kg/minuto.</li> </ul>					

Fuente: INVERCORP-PERU

- Olla derretidora de grasa de la marca OLF.

**Tabla 48 Ficha técnica de la olla derretidora de grasa OLF**

FICHA TECNICA					
<b>Maquina</b>	Olla derretidora		<b>Ubicación</b>	Área de tratamiento de M.B.	
<b>Modelo</b>			<b>Fabricante</b>	OLF	
Características generales					
<b>Altura (mm)</b>	950	<b>Ancho (mm)</b>	1150	<b>Largo (mm)</b>	1150
<b>Especificaciones</b>					
<p>Construida totalmente en acero inoxidable AISI 304. Equipada con quemador de fundición incorporado, con un canasto fabricado con chapa perforada y un enganche que levanta y escurre el chicharrón. Una canilla de desagote y una doble camisa donde en el interior contiene glicerina que evita que el fuego tenga un contacto directo con la grasa, lo que permite que no se pegue. Capacidad de 100 Kilogramos.</p>					

Fuente: OLF Oscar L. Fontan

- Planta refinadora de aceites y grasas.

**Tabla 49 Ficha técnica de la planta de refinamiento de aceites y grasas**

FICHA TECNICA					
<b>Maquina</b>	Planta refinadora de aceites y grasas		<b>Ubicación</b>	Área de pretratamiento de M.P.	
<b>Modelo</b>			<b>Fabricante</b>	ANYANG BEST COMPLETE MACHINERY ENGINEERING CO.	
Características generales					
<b>Altura (mm)</b>	1800	<b>Ancho (mm)</b>	6000	<b>Largo (mm)</b>	4000
<b>Especificaciones</b>					
<p>Capacidad de refinar 100 Kg de grasas o aceites, cada 2 horas por lote, es una planta que cuenta con todos los equipos necesarios para la refinación de cualquier grasa o aceite, abarca la neutralización, desgomado, blanqueamiento y desodorización, tiene su propio sistema de generación de calefacción y vapor.</p>					

Fuente: ANYANG BEST COMPLETE MACHINERY ENGINEERING CO.

La planta refinadora de aceites y grasas debe de ser importada desde China.

- Marmita industrial con agitador y camisa calefactora.

**Tabla 50 Ficha técnica de la marmita industrial MRV - 100**

FICHA TECNICA					
<b>Maquina</b>	Marmita industrial	<b>Ubicación</b>	Área de tratamiento de M.P.		
<b>Modelo</b>	MRV - 100	<b>Fabricante</b>	VULCANOTEC		
Características generales					
<b>Altura (mm)</b>	1980	<b>Ancho (mm)</b>	900	<b>Largo (mm)</b>	800
<b>Especificaciones</b>					
<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Construida íntegramente en acero inoxidable AISI 304</li> <li>○ Calentamiento mediante resistencias blindadas.</li> <li>○ Energía indirecta mediante cámara de aceite térmica.</li> <li>○ Cuadro eléctrico independiente con pantalla digital.</li> <li>○ Microprocesador de control de tiempo, control final de ciclo y control de temperatura mediante sonda PT – 100.</li> <li>○ Estructura sobre cuatro o seis patas de altura regulable.</li> <li>○ Agitador robusto con eje macizo y pletinas entrelazadas.</li> <li>○ Aislamiento de fibra de vidrio y tapa con junta de silicona, lo que evita perdidas de calor.</li> <li>○ Capacidad de 100 Kilogramos por batch.</li> </ul>					

Fuente: VULCANOTEC



- Deshidratadora de bandeja, es una maquina en la cual se expone al material que se desea deshidratar o reducir en contenido de agua al calor generado por algún medio.

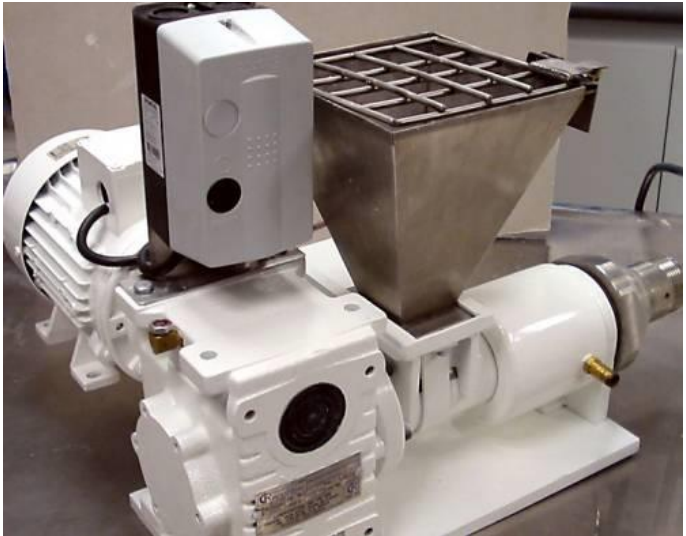
**Tabla 51 Ficha técnica de la deshidratadora de bandeja OT11-2203**

FICHA TECNICA					
<b>Maquina</b>	Deshidratadora de bandeja		<b>Ubicación</b>	Área de tratamiento de M.P.	
<b>Modelo</b>	OT11-2203		<b>Fabricante</b>	KLIMATECHNIK PERU	
Características generales					
<b>Altura (mm)</b>	1700	<b>Ancho (mm)</b>	920	<b>Largo (mm)</b>	720
<b>Especificaciones</b>					
<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Caudal: 0.2 m3/seg</li> <li>○ Motor trifásico: 0.9 HP - 1650 RPM</li> <li>○ Dimensión interior: 600 * 620 * 1100 mm</li> <li>○ Tamaño del equipo: 920 * 720 * 1700 mm</li> <li>○ Bandejas: 10 unidades</li> <li>○ Dimensión: 600 * 600 mm</li> <li>○ Resistencias: 06 unidades</li> <li>○ Potencia: 500 W cada uno</li> <li>○ Control: Digital</li> </ul>					

Fuente: KLIMATECHNIK PERU

- Extrusora de tornillo.

**Tabla 52 Ficha técnica de la extrusora de tornillo de A2INGENIERIA**

FICHA TECNICA					
<b>Maquina</b>	Extrusora de tornillo		<b>Ubicación</b>	Área de presentación	
<b>Modelo</b>			<b>Fabricante</b>	A2INGENIERIA	
Características generales					
<b>Altura (mm)</b>	650	<b>Ancho (mm)</b>	550	<b>Largo (mm)</b>	600
<b>Especificaciones</b>					
<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Capacidad de procesado de 30 Kg/hora.</li> </ul>					

Fuente: A2INGENIERIA

- Troqueladora.

**Tabla 53 Ficha técnica de la troqueladora de A2INGENIERIA**

FICHA TECNICA					
<b>Maquina</b>	Troqueladora		<b>Ubicación</b>	Área de presentación	
<b>Modelo</b>			<b>Fabricante</b>	A2INGENIERIA	
Características generales					
<b>Altura (mm)</b>	500	<b>Ancho (mm)</b>	480	<b>Largo (mm)</b>	425
<b>Especificaciones</b>					
<p>Máquina de la marca A2INGENIERIA, máquina que se usa para imprimir sellos o acabados sobre la superficie del jabón, de activación hidráulica, requiere de la manipulación de un operador.</p>					

Fuente: A2INGENIERIA

- Bomba de engranajes.

**Tabla 54 Ficha técnica de la bomba RZR500**

FICHA TECNICA					
<b>Maquina</b>	Troqueladora		<b>Ubicación</b>	Área de tratamiento de M.P.	
<b>Modelo</b>	RZR500		<b>Fabricante</b>	RZR BOMBAS	
Características generales					
<b>Altura (mm)</b>	450	<b>Ancho (mm)</b>	300	<b>Largo (mm)</b>	350
<b>Especificaciones</b>					
<p>La bomba de engranajes RZR500 De la marca RZR BOMBAS, es una bomba positiva de engranajes, especialmente indicada para la industria de equipos como componente OEM en servicios de transferencia, presurización, y lubricación de una amplia gama de aceites hidráulicos, aceites lubricantes, aceites de corte (limpios o contaminados), aceite térmico, y aceites combustibles. Disponible en las versiones HoFo, Acero Carbono y Acero Inoxidable, tiene las siguientes especificaciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Caudal: 6-15 litros/minuto</li> <li>○ Conexión: 1/2 o 3/4 NPT</li> <li>○ Presión: 25 BAR</li> <li>○ Viscosidades: 1 a 5000 cSt</li> </ul>					

Fuente: RZR BOMBAS

## 5.4. CAPACIDAD INSTALADA

### 5.4.1. Numero de maquinaria requerida

Debido a que la marmita industrial es la que podría generar un cuello de botella, además que, de acuerdo con la descripción del proceso, las masas jabonosas tienen que reposar 24 horas dentro de la marmita industrial y existen dos líneas de producción, para luego continuar con los demás procesos. Se considera que se deben tener dos marmitas industriales, para cumplir con la producción de las dos líneas de jabón, como se muestra en el DOP.

**Tabla 55 Número de máquinas requeridas**

<b>Maquinaria seleccionada</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Capacidad</b>
Báscula de uso industrial	1	300 kg/pesada
Cortadora de carne	1	198 kg/hora
Olla derretidora de grasa*	1	100 litros o 84 Kg/carga
Planta refinadora de aceites y grasas*	1	100 kg
Marmita industrial con agitador y camisa calefactora	2	100 kg
Deshidratador de bandejas	1	400 litros
Extrusora	1	30 kg/hora
Troqueladora	1	2 jabón/minuto

### 5.4.2. Calculo de la capacidad instalada

Para calcular la capacidad instalada de forma teórica se simula el proceso productivo de acuerdo con las especificaciones técnicas y la cantidad de maquinaria seleccionada, se toma como base de cálculo la marmita industrial ya que esta es la de menor capacidad:

**Tabla 56 Capacidad instalada**

<b>Maquinaria seleccionada</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Capacidad</b>	<b>Material que ingresa</b>	<b>Tiempo (minutos)</b>
Báscula de uso industrial	1	300 kg/pesada	64.47 kg	5
Cortadora de carne	1	198 kg/hora	64.47 kg	20
Olla derretidora de grasa*	1	100 litros o 84 Kg/carga	64.47 Kg de sebo de rama	100
Planta refinadora de aceites y grasas*	1	100 kg	45.13 Kg de aceite de sebo	130
Marmita industrial con agitador y camisa calefactora**	2	100 kg	100 kg total = 38.36 Kg de aceite de sebo + 12.78 Kg de aceite de coco + 48.86 Kg de H <sub>2</sub> O NaOH ClNa	170
Deshidratador de bandejas	1	400 litros	66.36 Kg de jabón puro	150
Extrusora	1	30 kg/hora	66.36 Kg	133
Troqueladora	1	2 jabón/minuto	553 jabones	276.5
Empaquetado manual	1	2 jabón/minuto	553 jabones	276.5
Embalado manual	1	20 jabones/minuto	553 jabones	28
Total				1289

\*Considerando que la densidad promedio del aceite de sebo de baca es de 0.84 Kg/litro

\*\*No se considera el reposo, que es tiempo de inactividad de la máquina.

La maquinaria de referencia para calcular la capacidad instalada es la marmita industrial.

En 21 horas y 29 minutos se producen 553 jabones, entonces la capacidad instalada es de 25.74 Jabones/hora.

## 5.5. REQUERIMIENTOS DE PRODUCCIÓN

### 5.5.1. Determinación de la materia prima e insumos requeridos

Ahora que se tiene bien descrito el proceso productivo del jabón de tocador, se determinan las cantidades de insumo y materia prima que serán usados en la fabricación del jabón de tocador, todo esto se mostrará en un diagrama de bloques, de acuerdo con la producción diaria requerida y sabiendo que el peso de un jabón es de 120 g.

**Tabla 57 Producción diaria de jabón de tocador**

<b>Año</b>	<b>Producción diaria (barras de jabón/día)</b>	<b>Producción diaria (kg de jabón/día)</b>
<b>2018</b>	346	42
<b>2019</b>	350	42
<b>2020</b>	354	43
<b>2021</b>	357	43
<b>2022</b>	361	43
<b>2023</b>	364	44
<b>2024</b>	367	45

El requerimiento diario de producción para el año 2019 es de 42 Kg de jabón por día; sin embargo, se cuenta con dos líneas de producción, es decir que se podría producir 50% (21 Kg) de jabón Fuerza Inca y 50% (21 Kg) de jabón Suspiro de Ñusta, pero se ha decidido producir 42 jabones de cada línea por día, intercalando diariamente la línea de producción. Para estas cantidades, se ha desarrollado un diagrama de bloques, que, de acuerdo con la descripción del proceso, mostrará las cantidades (todo en Kilogramos) de materia prima e insumos que se requieren.

A continuación, se presentan respectivamente las tablas 60 y 61, con los diagramas de bloques donde se calcula la cantidad de materia involucrada en el proceso.



DIAGRAMA DE BLOQUES

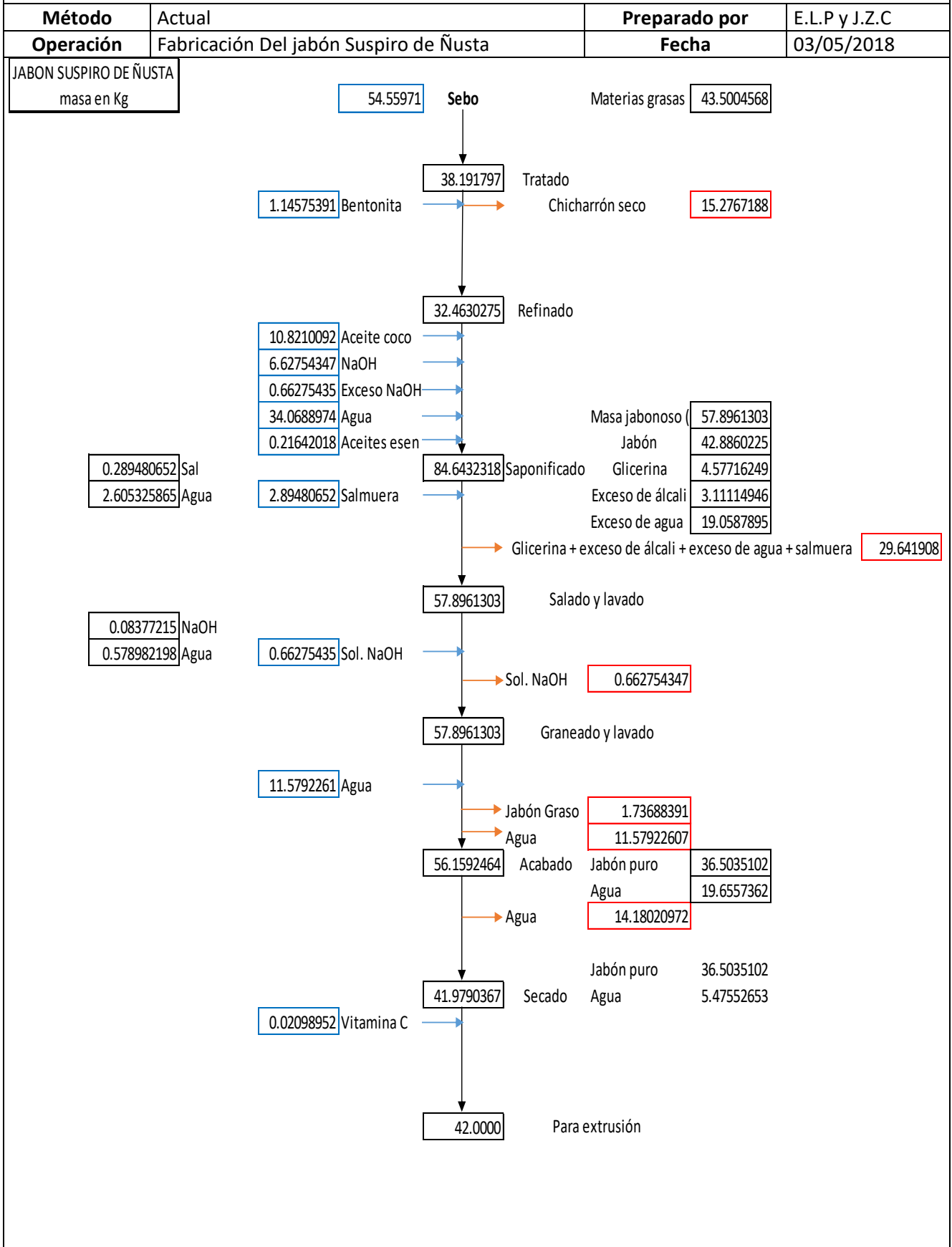


Figura 33 Diagrama de bloques del jabón suspiro de ñusta





DIAGRAMA DE BLOQUES

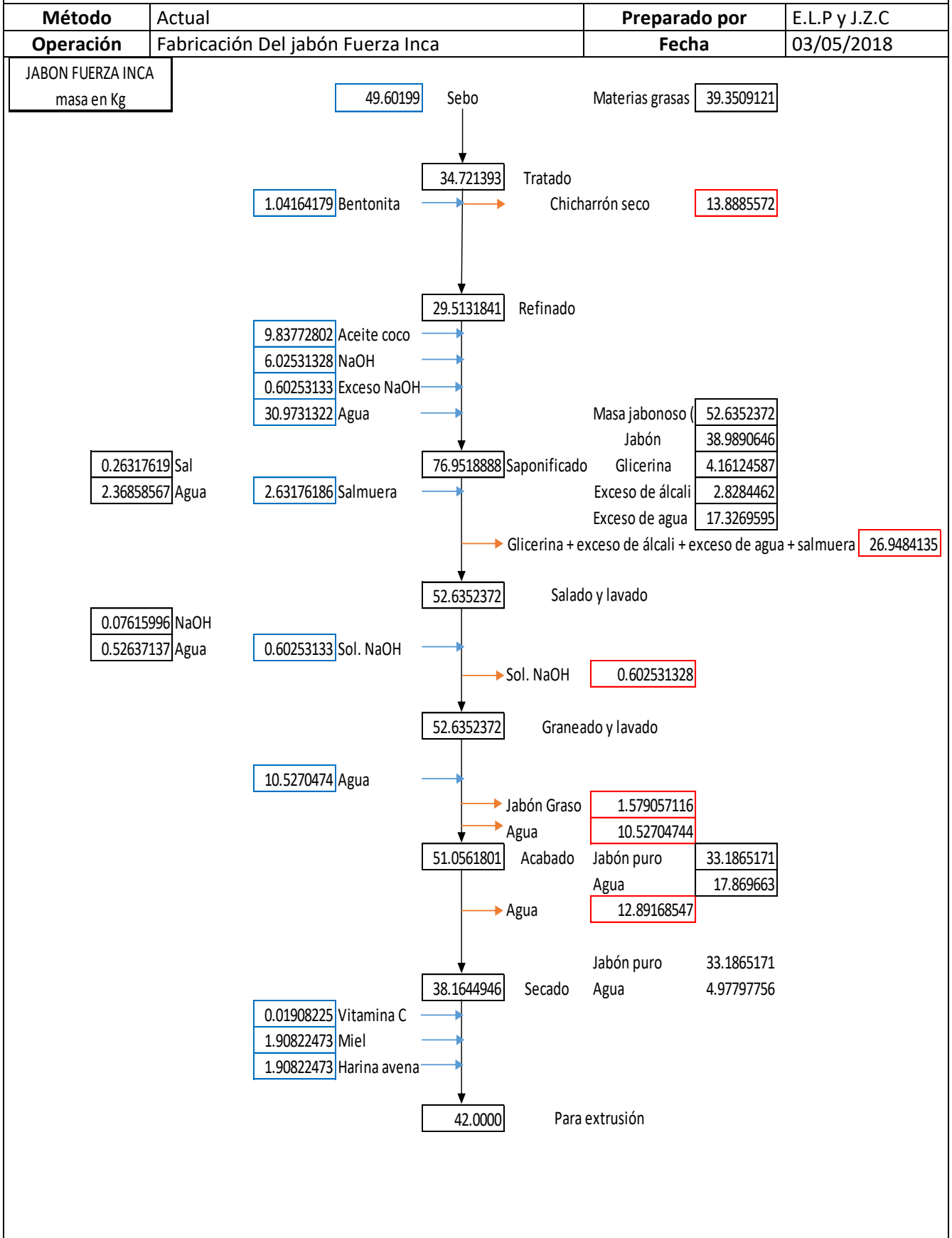


Figura 34 Diagrama de bloques del jabón fuerza inca



Se determinan las siguientes cantidades de materia prima:

**Tabla 58 Cantidad de materia prima requerida**

Suspiro de ñusta				Fuerza inca				Total		
Concepto	Diario (Kg)	Mensual (Kg)	Anual (Kg)	Concepto	Diario (Kg)	Mensual (Kg)	Anual (kg)	Concepto	Mensual (Kg)	Anual (Kg)
Sebo	54.55971	709.27623	8511.31476	Sebo	49.60199	644.82587	7737.91044	Sebo	1354.1021	16249.2252
Bentonita	1.14575391	14.89480083	178.73761	bentonita	1.04164179	13.54134327	162.496119	bentonita	28.4361441	341.233729
Aceite de coco	10.8210092	140.673119	1688.07743	Aceite de coco	9.83772802	127.8904642	1534.68557	Aceite de coco	268.5635832	3222.763
NaOH	7.37406997	95.86290962	1150.35492	NaOH	6.70400457	87.15205936	1045.82471	NaOH	183.014969	2196.17963
Agua	48.8324315	634.8216099	7617.85932	Agua	44.3951366	577.1367763	6925.64132	Agua	1211.958386	14543.5006
Aceites esenciales	0.21642018	2.813462379	33.7615485	Sal	0.26317619	3.421290419	41.055485	Sal	7.18453889	86.2144667
Sal	0.28948065	3.763248472	45.1589817	Vitamina C	0.01908225	0.248069215	2.97683058	Vitamina C	0.520932954	6.25119544
Vitamina C	0.02098952	0.272863739	3.27436486	Miel	1.90822473	24.8069215	297.683058	Miel	24.8069215	297.683058
				Harina de avena	1.90822473	24.8069215	297.683058	Harina de avena	24.8069215	297.683058
								Aceites esenciales	2.813462379	33.7615485

Todas las cantidades fueron calculadas de acuerdo con las especificaciones que se detallan en la descripción del proceso.

### 5.5.2. Determinación de tiempos en el proceso

De acuerdo con el diagrama hombre-máquina (ANEXO 1), el tiempo que toma la fabricación de cualquiera de las líneas de producción de jabón de tocador es de 19 horas y 41 minutos, siempre que exista una masa jabonosa reposada preexistente (la preparación de la masa jabonosa para dejar reposar está incluida en el tiempo calculado). En este tiempo se transforman 55 Kg de sebo de rama en 350 barras de jabón etiquetadas y embaladas.

### 5.5.3. Determinación de personal operario y trabajadores indirectos

Para comenzar, el acopio debe de realizarse a las 11:00 a.m., partiendo de esta premisa y de acuerdo con el diagrama hombre – máquina (ANEXO 1), se determinó que se requieren de 3 operarios y de 3 obreros para el proceso productivo del jabón, sus respectivos horarios de trabajo son los siguientes:

**Tabla 59 Horarios de la mano de obra directa**

	<b>Coordinador</b>	<b>Operario 1</b>	<b>Operario 2</b>	<b>Operario 3</b>	<b>Obrero 1</b>	<b>Obrero 2</b>	<b>Obrero 3</b>
Ingreso	09:00/13:00	10:30	10:30	18:30	19:00	00:00	00:00
Salida	15:00/19:00	18:30	14:10	00:00	23:50	06:30	06:30

Los requerimientos de la planta en cuanto a mano de obra indirecta y sus horarios, son los siguientes:

**Tabla 60 Horarios de trabajo de la MOI**

<b>MOI</b>	<b>Hora de ingreso</b>	<b>Hora de salida</b>
Administrador	09:00	13:00
	15:00	19:00
Asistente de administración	09:00	13:00
	15:00	19:00
Persona Limpieza	09:00	13:00
Guardián 1	09:00	17:00
Guardián 2	17:00	01:00
Guardián 3	01:00	09:00



## 5.6.DISTRIBUCIÓN DE PLANTA

Según Baca Urbina, los objetivos y principios básicos de una distribución de planta son los siguientes:

- Integración total, consiste en integrar en lo posible todos los factores que afectan la distribución, para obtener una visión de todo el conjunto y la importancia relativa de cada factor.
- Mínima distancia de recorrido, al tener una visión general de todo el conjunto, se debe tratar de reducir en lo posible el manejo de materiales, trazando el mejor flujo.
- Utilización del espacio cubico, aunque el espacio es de tres dimensiones, pocas veces se piensa en el espacio vertical. Esta acción es muy útil cuando se tienen espacios reducidos y su utilización debe de ser máxima.
- Seguridad y bienestar para el trabajador, este debe de ser uno de los objetivos principales en toda distribución.
- Flexibilidad, se debe obtener una distribución fácilmente reajutable a los cambios que exija el medio, para poder cambiar el tipo de proceso de la manera más económica, si fuera necesario.

Existen tres tipos básicos de distribución, de acuerdo con las características del proceso productivo del jabón de tocador, la distribución adecuada para el proyecto es la distribución por proceso.

En la distribución por proceso, se hacen trabajos rutinarios en bajos volúmenes de producción, el equipo no se utiliza a su máxima capacidad y se requiere de mano de obra especializada para manejarlo. El objetivo de una distribución de planta por proceso es reducir al máximo posible el costo de manejo de materiales, ajustando el tamaño y modificando la localización de los departamentos de acuerdo con el volumen y el flujo de los productos (Baca Urbina, 2010).

Se usará el método de diagrama de recorrido para determinar la distribución de planta que cumpla con los objetivos antes mencionados. Para ello se diseñará una matriz de diagrama de recorrido, la cual se completará con los datos del diagrama de flujo de procesos, el cual muestra la interacción de los materiales con las diferentes áreas que participan en la fabricación del jabón de tocador.



Tabla 61 Matriz de diagrama de recorrido

		Hacia							
		A	B	C	D	E	F	G	$\Sigma$
Desde	A		1	1	3	3			8
	B			1				1	2
	C				1			2	3
	D					1		2	3
	E						1		1
	F								0
	G								0
	$\Sigma$	0	1	2	4	4	1	5	

Donde:

A es el almacén de materia prima

B es el área de tratamiento de materia bruta

C es el área de pretratamiento de materia prima

D es el área de tratamiento de materia prima

E es el área de presentación

F es el almacén de productos terminados

G es el almacén de subproductos

En resumen, las interacciones de las áreas son las siguientes:

Desde A hacia A:  $8 + 0 = 8$

Desde B hacia B:  $2 + 1 = 3$

Desde C hacia C:  $3 + 2 = 5$

Desde D hacia D:  $3 + 4 = 7$

Desde E hacia E:  $1 + 4 = 5$

Desde F hacia F:  $0 + 1 = 1$

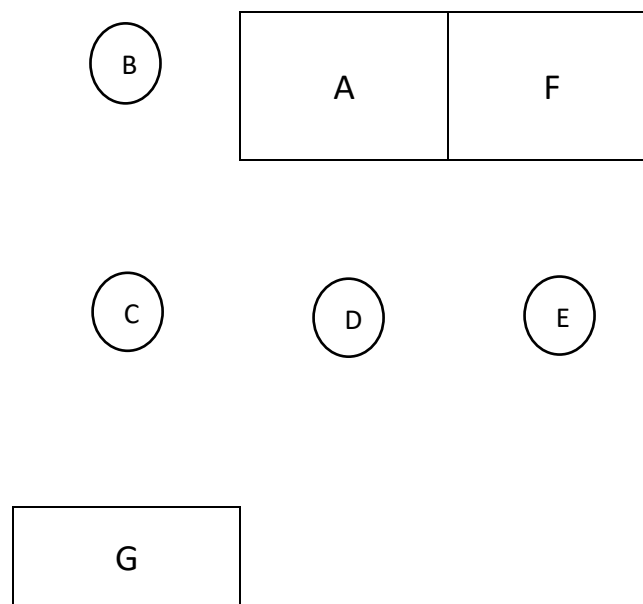
Desde G hacia G:  $0 + 5 = 5$

Las áreas con mayor movimiento de material son las A y la D, luego las C, E y G y finalmente las áreas B y F. Lo que indica que las ubicaciones centrales las deben de ocupar las áreas A y D, deben de encontrarse más cercanas y no deben de ser coadyacentes.

El área A, debe de encontrarse más cercana a las áreas D y E, con las que interactúa mas

El área G, debe de encontrarse más cercana a las áreas C y D, con las que interactúa más.

Teniendo en cuenta las premisas anteriores se plantea la siguiente distribución del área de producción.



**Figura 35 Distribución del área de producción**

### 5.6.1. Determinación de las áreas de la planta

- Sala de producción

La sala de producción integra a las áreas de tratamiento de materia bruta, pretratamiento de materia prima, tratamiento de materia prima y el área de presentación, se calcula el área en la siguiente tabla:



Tabla 62 Determinación del área de la sala de producción

Maquinaria/mueble	Cantidad	Superficie estática				Superficie gravitatoria		Superficie de evolución		Sup. Total
		Altura (m)	Ancho (m)	Largo (m)	Ss	N	Sg	K	Se	St (m2)
Báscula de uso industrial	1	0.75	0.8	0.95	0.76	3	2.28	0.86	2.62	5.66
Moledora de carne	1	0.45	0.31	0.41	0.1271	2	0.2542	0.86	0.33	0.71
Olla derretidora de grasa	1	0.95	1.15	1.15	1.3225	1	1.3225	0.86	2.28	4.92
Planta refinadora de aceites y grasas	1	1.8	6	4	24	2	48	0.86	61.94	133.94
Marmita industrial	2	1.98	0.9	0.8	1.44	1	1.44	0.86	2.48	5.36
Deshidratador de bandejas	1	1.7	0.92	0.72	0.6624	1	0.6624	0.86	1.14	2.46
Extrusora	1	0.65	0.55	0.6	0.33	2	0.66	0.86	0.85	1.84
Troqueladora	1	0.5	0.48	0.425	0.204	2	0.408	0.86	0.53	1.14
Bomba de engranajes	1	0.45	0.3	0.35	0.105	1	0.105	0.86	0.18	0.39
Mesa para extrusora y troqueladora y mesa de empaquetado/embalado	2	0.65	2	4	16	3	48	0.86	55.06	119.06
Margen de seguridad (20%)										55.10
<b>Área total de la sala de producción</b>										<b>330.58</b>

Donde:

La superficie estática (Ss) = Ancho \* Largo

La superficie gravitatoria (Sg) = Ss \* N

La superficie de evolución (Se) = (Ss+Sg)\*K

La superficie total (St) = Ss+Sg+Se

N = Número de lados por los que se puede usar una maquina o mueble

$$K = \text{coeficiente de evolucion} = \frac{h_1}{2 * h_2}$$

$h_1$  = altura promedio de los elementos móviles

$h_2$  = altura promedio de los elementos estáticos

La altura promedio de los elementos móviles (los operarios son los únicos elementos móviles) es 1.7 m., mientras que todas las máquinas y muebles conforman los elementos estáticos.

- Almacén de materia prima

Debido a las características organolépticas del sebo de rama (materia bruta), esta es acopiada y procesada diariamente, por lo cual la materia bruta no se almacena; sin embargo, existen otras si, estas son el cloruro de sodio, la bentonita activada, el hidróxido de sodio, los aceites esenciales, la miel y la harina de avena, por ello el almacén de materia prima contara con una báscula de precisión. Además, debido a que la producción de la planta es mínima, se pueden incluir algunos materiales auxiliares (envoltorios de jabón y cajas) en el almacén de materias primas, con el objetivo de reducir los costos que implicaría implementar un espacio separado para este fin.

Por las características de la materia prima y auxiliares, no se requiere de condiciones especiales de almacenaje; sin embargo, el almacén de materia prima debe de ser un ambiente bien iluminado y seco (debido a que la bentonita tiende a absorber la humedad), por lo cual el ambiente debe de contar con un extractor de humedad. Los materiales de este almacén deben de ser dispuestos en estantes y debe de existir un corredor de al menos 3 metros de ancho por el cual se pueda circular. Así, se procede a calcular el área del almacén de materia prima:

**Tabla 63 Determinación del área del almacén de materia prima**

<b>Área del almacén de materia prima y auxiliares</b>	
Superficie de los estantes (6m * 1.5m)	9 m2
Superficie del corredor (6m * 3m)	18 m2
Superficie de la mesa para bascula	1.5 m2
Total	28.5 m2



- Almacén de producto terminado

Al igual que el almacén de materia prima, este espacio cuenta con un estante para los productos terminados y un corredor con un ancho de 3 metros, debe de haber buena iluminación y ventilación, por esto último, se instalará un equipo de aire acondicionado.

Diariamente se almacenarán 14 cajas conteniendo 25 jabones de tocador debidamente empaquetados cada una. Por lo cual el espacio del almacén no requiere ser muy grande.

**Tabla 64 Determinación del área del almacén de productos terminados**

<b>Área del almacén de productos terminados</b>	
Superficie de los estantes (2m * 1.5m)	3 m <sup>2</sup>
Superficie del corredor (2m * 3m)	6 m <sup>2</sup>
Total	9 m <sup>2</sup>

- Almacén de subproductos

Durante el proceso de fabricación del jabón de tocador, como ya se vio en la descripción del proceso, se obtienen varios subproductos, algunos que tienen valor comercial y otros que requieren de una disposición final adecuada, estos subproductos son el chicharrón seco obtenido de la fusión del sebo, la lecitina (del desgomado de los aceites), la bentonita activada usada (torta activada), el glicerol, las lejías que contienen trazas de glicerol, salmuera y sosa caustica. Debe de habilitarse un espacio en el cual se almacenen hasta que se dispongan adecuadamente:

**Tabla 65 Determinación del área del almacén de subproductos**

<b>Área del almacén de subproductos</b>	
Superficie de los estantes (2m * 1.5m)	3 m <sup>2</sup>
Superficie del corredor (2m * 3m)	6 m <sup>2</sup>
Total	9 m <sup>2</sup>

- Baños y vestidores

Siendo una empresa de producción de jabón de tocador, es fundamental la limpieza, por ello se brindará a los operarios condiciones de salubridad tanto en el área de producción como en baños y vestidores.

**Tabla 66 Determinación del área de los baños y vestidores**

Espacio	Área (m2)	Numero	Total (m2)
Vestidores	2.25	4	9
Casilleros	1.5	1	1.5
Duchas	2.25	2	4.5
Baño	3	2	6
Área de lavatorios	4	1	4
Corredores	3	1	3
<b>Total</b>			<b>28</b>

- Otras áreas

Se incluyen las siguientes áreas:

**Tabla 67 Determinación de otras áreas**

Espacio	Área (m2)
Almacén de limpieza	1
Tópico	6
Guardianía	2
Baño de guardianía	2
Rampa de carga y descarga	30
Administración	16
Baño admin/sala de recep	6
Sala de recepción/reuniones	16
Áreas verdes	30
<b>Total</b>	<b>109</b>

Así, se tiene que el área total de la planta de producción de jabón será la siguiente:

**Tabla 68 Determinación del total de áreas**

Áreas		Total m2
<b>Área de producción</b>		<b>377.08</b>
Sala de producción		330.58
Almacén de materia prima		28.5
Almacén de producto terminado		9
Almacén de subproductos		9
<b>Otras áreas</b>		<b>137</b>
Baños y vestidores		28
Almacén de limpieza		1
Tópico		6
Guardianía		2
Baño de guardianía		2
Rampa de carga y descarga		30
Administración		16
Baño admin/sala de recep		6
Sala de recepción/reuniones		16
Áreas verdes		30
<b>Total</b>		<b>514.08</b>

### 5.6.2. Distribución de equipos y maquinaria

Debido a que el proceso de producción del jabón está enfocado en el proceso y es lineal, además ya se conocen las interacciones más comunes entre las áreas, se plantea la siguiente distribución de equipos y maquinaria.

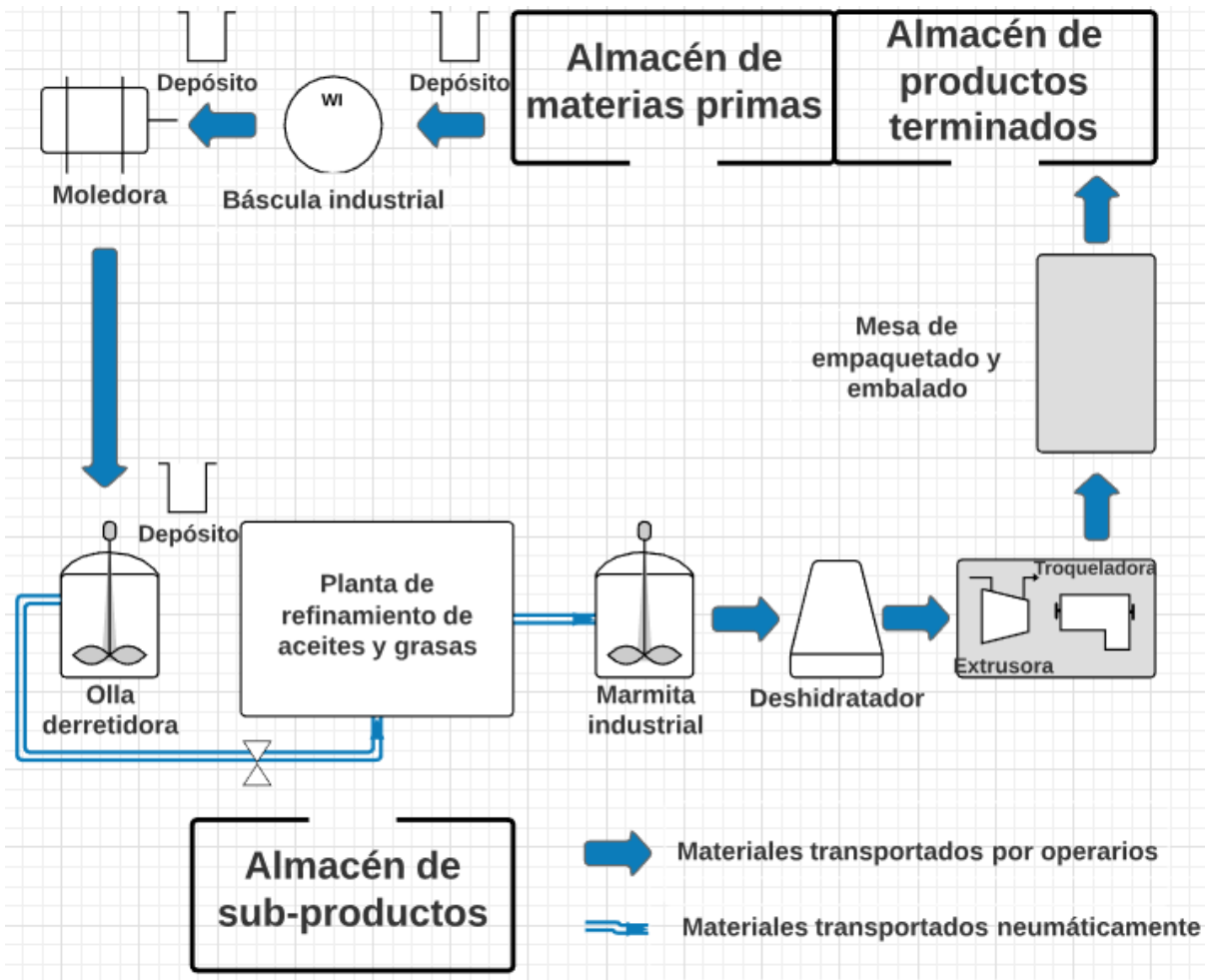


Figura 36 Distribución de máquinas y equipos



**5.7.SISTEMAS DE CONTROL DE CALIDAD Y/O INOCUIDAD DEL PRODUCTO**

**5.7.1. Análisis de peligros y puntos críticos de control (HACCP)**

**Tabla 69 Descripción del jabón de tocador**

Descripción del producto	Jabón resultante de la saponificación de triglicéridos de sebo de ganado vacuno y aceite de coco, puede contener aceites esenciales de eucalipto y muña o miel y harina de avena de acuerdo con la variedad del producto, se utiliza ácido ascórbico como antioxidante.
Empaque	Empaque de papel sellado con el sticker de seguridad de la empresa
Tiempo de vida	Al ser ligeramente alcalino, es difícil que sufra deterioro por parte de microorganismos; sin embargo, las trazas de aceites esenciales remanentes pueden cambiar el color del jabón y causar ranciedad (cambios estéticos), aun así, no es perjudicial para la salud el uso de esta barra de jabón.
Condiciones de almacenamiento	Requiere de un ambiente fresco y sin humedad
Uso	El producto está orientado a todas las personas, varones o mujeres de todas las edades, incluyendo recién nacidos, además es recomendable para personas con problemas dermatológicos debido a que no contiene aditivos químicos.

DIAGRAMA FLUJO DEL PROCESO PRODUCTIVO								
Método	Actual	Resumen						
Tipo	Material	Actividad	Símbolo	Total				
Objeto	Fabricar jabón de tocador	Operación	○	15				
Actividad	Fabricación de jabón de tocador	Transporte	→	11				
Elaborado por	J.Z.C	Demora	D	0				
Revisado por	E.L.P	Inspección	⊥	4				
Fecha Elab.	08/05/2018	Almacenamiento	▽	2				
Fecha Rev.	08/05/2018							
Operarios		Distancia (m)		31				
Lugar	Planta	Tiempo (min)		2531				
Descripción	Distancia (m)	Tiempo (min)	○	→	D	⊥	▽	Observaciones
Almacén de Materia Bruta (sebo de rama)								La materia bruta es el sebo de rama
Transporte al área de tratamiento de Materia Bruta	3	3						Se transporta en contenedores plásticos
Pesado		3						Esta actividad la realizan 2 operarios
Transporte a la maquina de cortado	2	1						Se transporta en contenedores plásticos
Cortado		17						Esta actividad la realizan 2 operarios
Transporte a la olla derretidora de grasa	3	3						Se transporta en contenedores plásticos
Fusionado, filtrado, estrujado e inspección		100						Se inspecciona el chicharrón en 10 min
Transporte al área de pre-tratamiento de materia prima	3	2						Transportado por tubos, impulsado por bomba
Refinado e inspección		130						Se inspecciona el color y olor en 10 min
Transporte área de saponificación	3	2						Transportado por tubos, impulsado por bomba
Saponificado e inspección		50						Se inspección el punto de traza en 5 minutos
Reposo		1440						Reposo 24 horas en la misma marmita
Salado y lavado		30						Se agrega salmuera a la marmita
Graneado y lavado		60						Se granea 30 min y se lava 30 min
Acabado		30						Se agrega agua caliente a la marmita
Transporte a la deshidratadora de bandejas	3	15						Se extrae el jabón y transporta en bandejas
Secado e inspección		150						Se inspección en nivel de humedad
Transporte al área de presentación	4	5						Se transportan las bandejas con jabón
Picado		15						Trabajo realizado por 2 operarios
Transporte al la maquina extrusora o formadora	2	2						Se transporta el jabón picado en las bandejas
Formado y cortado		100						Lo realizan 2 operarios
Transporte a la maquina troqueladora	2	5						Se transportan las barras de jabón
Troquelado		175						Lo realizan 2 operarios a razón de 2 jabón/min
Transporte a la mesa de presentación	2	5						Se transportan las barras de jabón
Empaquetado		175						Lo realizan 2 operarios a razón de jabón/min
Embalado		10						Lo realizan 2 operarios
Transporte al almacén de P.T.	4	2						Se transportan las cajas de jabón
Almacenado		1						Se colocan en el lugar correspondiente

Figura 37 Diagrama de flujo de proceso productivo del jabón de tocador



Se formulan las siguientes preguntas para cada proceso, con ello se consigue identificar los puntos criticos de control:

Pregunta 1.- ¿Existen medidas preventivas de control?

Pregunta 2.- ¿Ha sido la fase especificamente concebida para eliminar o reducir a un nivel aceptable la posible presencia de peligro?

Pregunta 3.- ¿Podría producirse una contaminacion superior a los niveles aceptables?

Pregunta 4.- ¿Se eliminarán los peligros identificados o se reduciran a un nivel aceptable en una fase posterior?

**Tabla 70 determinación de los puntos críticos**

Proceso	Peligro identificado	P1	P2	P3	P4	ES UN PCC
Recepción de materia bruta	Biológico: Materia en estado de putrefacción.	SI	NO	NO	NO	NO
	Físico: Contaminación con sangre, carne, restos de pastos, etc.	SI	NO	NO	NO	NO
Pesado	Biológico: Materia en estado de putrefacción.	SI	NO	NO	NO	NO
	Físico: Contaminación con sangre, carne, restos de pastos, etc.	SI	NO	NO	NO	NO
Fusión	Químico: Oxidación (ranciedad).	SI	SI	SI	SI	SI
Filtrado y estrujado	Físico: Agentes externos no deseados (pelos, polvo, etc.)	SI	NO	NO	NO	NO
Refinado	Físico: Agentes externos no deseados (pelos, polvo, etc.)	SI	NO	NO	NO	NO
	Químico: Oxidación (ranciedad).	SI	SI	SI	SI	SI
Saponificado	Físico: Agentes externos no deseados (pelos, polvo, etc.)	SI	NO	NO	NO	NO
	Químico: Alcalinidad extrema	SI	NO	NO	NO	NO
Formado y troquelado	Físico: Agentes externos no deseados (pelos, polvo, etc.)	SI	SI	SI	SI	SI
Empaquetado	Físico: Agentes externos no deseados (pelos, polvo, etc.)	SI	NO	NO	NO	NO
Embalado	Físico: Agentes externos no deseados (pelos, polvo, etc.)	SI	NO	NO	NO	NO



Tabla 71 puntos críticos de control

PCC	Peligro	Limite critico	Monitoreo				Medidas correctivas
			Que	Como	Frecuencia	Quien	
PCC 1: Fusión	Químico: Oxidación (ranciedad).	Color entre 3.5 rojo y 3.0 amarillo en la escala Lovibond	Aceite crudo de sebo de rama	Análisis sensorial	Durante todo el proceso	Operario y obrero de turno	Agregar ácido ascórbico o tocoferoles. Reajustar los tiempos de fusión y/o temperatura.
PCC 2: Refinado	Químico: Oxidación (ranciedad).	Color entre 3.5 rojo y 3.0 amarillo en la escala Lovibond	Aceite refinado	Análisis sensorial	Durante todo el proceso	Operario y obrero de turno	Agregar ácido ascórbico o tocoferoles. Reajustar los tiempos de refinado y/o temperatura.
PCC 3: Formado y troquelado	Físico: Agentes externos no deseados (pelos, polvo, etc.)	Presencia de agentes externos notorios a simple vista	Jabón terminado	Análisis sensorial	Durante todo el proceso	Operario y obrero de turno	Rechazar el producto. Realizar seguimiento al proceso e identificar la fuente contaminante



## 5.8. ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

### 5.8.1. Legislación

La Ley N° 27446, Ley del sistema nacional de evaluación de impacto ambiental, vigente a la fecha, tiene como objetivo el establecimiento de un proceso uniforme que comprenda los requerimientos, etapas y alcances de las evaluaciones del impacto ambiental de proyectos de inversión.

Quedan comprendidos en el ámbito de aplicación de la ley, los proyectos de inversión públicos y privados que impliquen actividades, construcciones u obras que puedan causar impactos ambientales negativos.

No podrá iniciarse la ejecución de proyectos, y ninguna autoridad nacional, sectorial, regional o local podrá aprobarlas, autorizarlas, permitir las, concederlas o habilitarlas si no cuentan previamente con la certificación ambiental contenida en la resolución expedida por la respectiva autoridad competente.

### 5.8.2. Área de influencia

Determinar el área de influencia es de vital importancia en la futura evaluación del impacto ambiental, sirve para determinar una línea base acerca de la situación actual, conociendo las características ambientales preexistentes antes de la implementación del proyecto y pronosticar la situación futura después del proyecto.

Para identificar el área de influencia se debe de conocer los componentes ambientales que podrían verse alterados o afectados por el proyecto desde su etapa de implementación, la etapa de operación, hasta llegar a la etapa de cierre, la planta industrial se encuentra en las coordenadas -13.574050, -71.827115, sector denominado macizo de colcha.

#### 5.8.2.1. Área de influencia directa

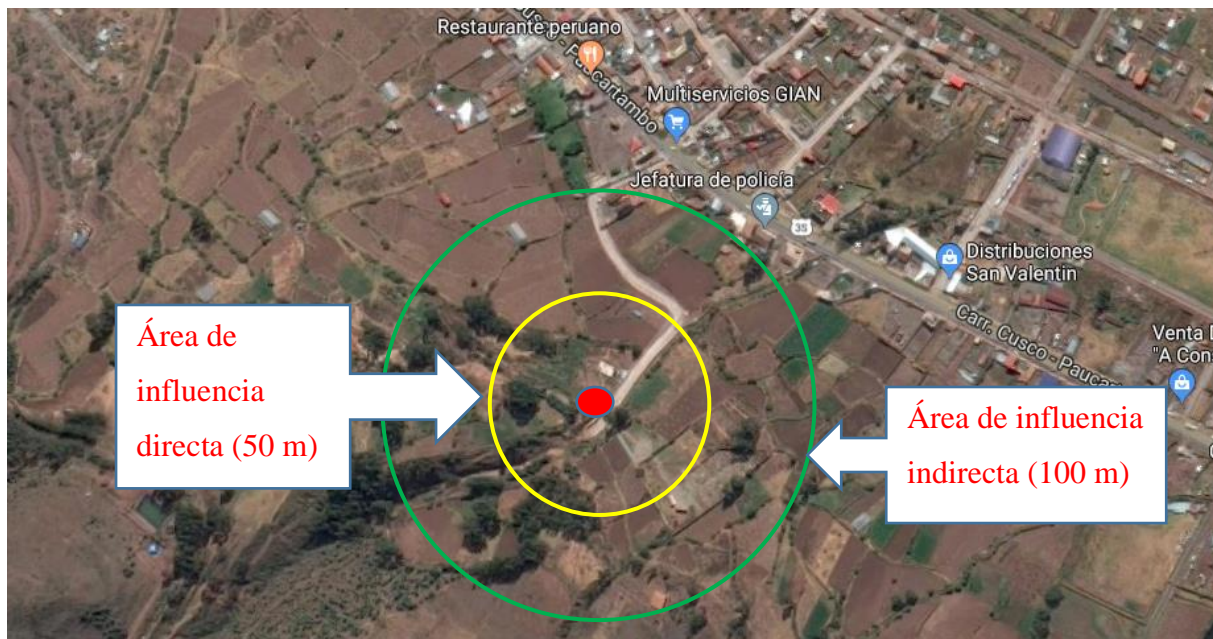
Es el espacio físico que ocupa el proyecto, incluye toda la infraestructura, almacenes y planta industrial, también se consideran los espacios colindantes que pudieran contener algún componente ambiental que pudiera verse afectado o alterado por la actividad a desarrollar. En ese entender, el área de influencia directa incluye:

- Planta industrial, con sus respectivas instalaciones.
- Poblaciones cercanas a la planta industrial.
- el espacio aéreo colindante al proyecto

La planta industrial se encuentra alejada a más de 100 metros de la población más cercana, y el componente ambiental que se ve afectado es el aire, debido a la liberación de vapores resultantes del proceso productivo, se establece un radio de 50 metros de influencia directa, teniendo como vértice a la planta industrial.

#### 5.8.2.2. Área de influencia indirecta

Está comprendida por el espacio físico en el cual algún componente ambiental se ve afectado por otro componente ambiental directamente afectado por el proyecto, los vapores liberados no generan efectos secundarios sobre otro factor, aun así, se establece un radio de 100 metros de influencia indirecta.



**Figura 38** Área de influencia del proyecto

### 5.8.3. Línea base del área de influencia

#### 5.8.3.1. Geología

De acuerdo con la base de datos del Instituto geológico, minero y metalúrgico del Perú INGEMMET, la zona sobre la que se implementará la planta industrial se encuentra rodeada de plagioclasas, una serie de minerales de feldespato cálcico-sódico, todo contenido en rocas de gabro o rocas gabroicas.



### **5.8.3.2.Hidrología**

De acuerdo con el mapa hidrogeológico del INGEMMET, el terreno se encuentra sobre un acuífero fisurado sedimentario, se encuentra un acuífero poroso no consolidado a 5 kilómetros aproximadamente y el recurso hídrico más cercano es el río Huatanay.

### **5.8.3.3.Atmosfera**

Se encuentra a 3150 m.s.n.m., el clima de Saylla es cálido y templado, los veranos son más lluviosos que los inviernos, pertenece al llamado valle sur del cusco.

El clima promedio es de 12°C, la temperatura más alta se registra en noviembre y la más baja en julio.

La precipitación es de 596 mm al año, la menor cantidad de lluvia ocurre en junio y la mayor en enero.

El nivel de humedad en Saylla, basado en el nivel de comodidad en el punto de rocío, permanece prácticamente constante en 0% y no varía considerablemente en el año.

La parte más ventosa del año soporta vientos de 8.8 Km/hora y la parte menos ventosa del año soporta vientos de 7.5 Km/hora.

### **5.8.3.4.Flora**

Se nota la presencia de relictos e individuos dispersos de especies nativas, mayormente Chachacomo (*Escallonia resinosa*), asociados con arbustos de Chilcas (*Baccharis* sp.), Roque (*Colletia spinosissima*), Checche (*Berberis* sp.) y Llaulli (*Barnadesia horrida*). También se observa la presencia de áreas de cultivos rodeadas por asociaciones de arbustos nativos. Las escasas asociaciones arbustivas o relictos están siendo desplazados por la ampliación de carreteras, campos de cultivo, zonas urbanas y el establecimiento de plantaciones de eucalipto. Pobladores del lugar ejercen presión permanente sobre los relictos de Chachacomo. En las inmediaciones de Angostura se observa mayormente Muñas (*Minthostachys spicata*) (Municipalidad Provincial del Cusco).

Tabla 72 Especies de flora registradas

Nº	FAMILIA BOTÁNICA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	PUMAMARCA	TIKAPATA	HUACCOTO	PILLO MATAO	KAYRA	SAYLLA
1	Adoxaceae	<i>Sambucus peruviana</i> Kunth.	Sauco				x	x	x
2	Alstroemeriaceae	<i>Bomarea dulcis</i> (Hook.) Beauverd.				x			
3	Alstroemeriaceae	<i>Bomarea</i> sp. Mirb.				x	x		
4	Asteraceae	<i>Ageratina cuzcoensis</i> (Hieron.) R.M. King & H. Rob.				x			
5	Asteraceae	<i>Ambrosia arborescens</i> Mill.	Markhu	x	x	x	x	x	x
6	Asteraceae	<i>Aristeguietia discolor</i> R.M. King & H. Rob.					x		
7	Asteraceae	<i>Baccharis caespitosa</i> (Ruiz & Pav.) Pers.				x			
8	Asteraceae	<i>Baccharis incarum</i> Wedd.					x		
9	Asteraceae	<i>Baccharis latifolia</i> (Ruiz & Pav.) Pers.	Chilca	x	x	x	x	x	x
10	Asteraceae	<i>Baccharis odorata</i> Kunth.			x		x		
11	Asteraceae	<i>Barnadesia horrida</i> Muschl.	Llaulli	x	x	x			
12	Asteraceae	<i>Grindelia boliviana</i> Rusby	Chiri chiri				x	x	x
13	Asteraceae	<i>Gynoxys marcapatana</i> Cuatrec.	Tanca			x	x		
14	Asteraceae	<i>Mutisia cochabambensis</i> Hieron.				x			
15	Asteraceae	<i>Senecio mathewsii</i> Wedd.				x			
16	Asteraceae	<i>Xanthium spinosum</i> L.	Alkoquiska	x	x		x	x	
17	Asteraceae	<i>Werneria nubigena</i> Kunth.				x			
18	Berberidaceae	<i>Berberis boliviana</i> Lechl.	Cheqche			x			
19	Bignoniaceae	<i>Tecoma stans</i> (L.) Juss. ex Kunth	Huaranhuay				x	x	x
20	Boraginaceae	<i>Heliotropium microstachyum</i> Ruiz & Pav.						x	
21	Bromeliaceae	<i>Puya ferruginea</i> (Ruiz & Pav.) L.B. Sm.	Achupalla	x		x	x	x	x
22	Cactaceae	<i>Opuntia floccosa</i> Salm-Dyck.	Waraqo			x			
23	Calceolariaceae	<i>Calceolaria engleriana</i> Kraenzl.	Ayac zapatilla	x	x	x	x	x	x
24	Calceolariaceae	<i>Calceolaria scabra</i> Ruiz & Pav.	Ayac zapatilla	x	x	x	x	x	x
25	Calceolariaceae	<i>Calceolaria virgata</i> Ruiz & Pav.	Ayac zapatilla	x	x	x	x	x	x
26	Caprifoliaceae	<i>Valeriana</i> sp. L.				x			
27	Caryophyllaceae	<i>Arenaria lanuginosa</i> (Michx.) Rohrb.				x	x		
28	Ephedraceae	<i>Ephedra rupestris</i> Benth.				x			
29	Escalloniaceae	<i>Escallonia resinosa</i> (Ruiz & Pav.) Pers.	Chachacomo	x		x	x	x	

Fuente: (Municipalidad Provincial del Cusco)



### 5.8.3.5. Fauna

En el humedal del lugar conocido como Pata y Kayra se aprecia: totora, algas, berros, juncos; y fauna como chaiñas, patos silvestres, yanavicos, pichinchos, tórtolas, cigüeñuelas, batracios, e invertebrados acuáticos. Para el caso de las aves, muchas son buenas indicadores de ambientes alterados debido a su sensibilidad a cualquier modificación del hábitat o de las condiciones climáticas. Además que cumplen un papel importante dentro de los ecosistemas de las microcuencas en evaluación, entre las que destacan en la Provincia de Cusco son los picaflores de la familia Trochilidae quienes se alimentan del néctar del Llaulli y Cantu, y actúan como polinizadores; Chaiña (*Carduelis magellanica*), Quillichu (*Falco sperverius*), Checollo (*Troglodytes aedon*), Pichinco (*Zonotrichia capensis*), la mayor parte de estas especies construyen sus nidos sobre los matorrales espinosos como el Llaulli, Roque, en las ramas de Q'euñas, en los pajonales. En el caso de los mamíferos, aún se les puede encontrar a pesar de que sus hábitats actualmente vienen siendo deteriorados por acción humana tales como actividades agrícolas, ganaderas y ocupación de áreas de protección, viéndose obligados a migrar a lugares alejados de los poblados. Se puede apreciar las siguientes especies (Municipalidad Provincial del Cusco):

1. Ratón andino (*Akodon subfuscus*), ratón pequeño de color marrón oliváceo, orejas redondeadas, cola larga, vientre blanco amarillento, habita matorrales cercanos a áreas de cultivo y pajonales.
2. Ratón orejón (*Phyllotis osilae*), ratón de cuerpo robusto, hocico alargado, ojos y orejas grandes, pelaje marrón oscuro, vientre de color más claro.
3. Poronkowi (*Cavia tschudii*), especie similar al cuy doméstico con la diferencia que es de menor tamaño, pelaje marrón oscuro, extremidades cortas, habita en matorrales de Llaulli, Chilca y Roque.
4. Murciélago (*Histiotus montanus*), de tamaño mediano, se le puede ver dentro de cuevas oscuras. Se alimenta de insectos.
5. Añas (*Conepatus chinga*), de tamaño mediano, de cuerpo alargado, con una cola larga y erizada. Se alimenta de artrópodos pequeños, ratones y lagartijas.

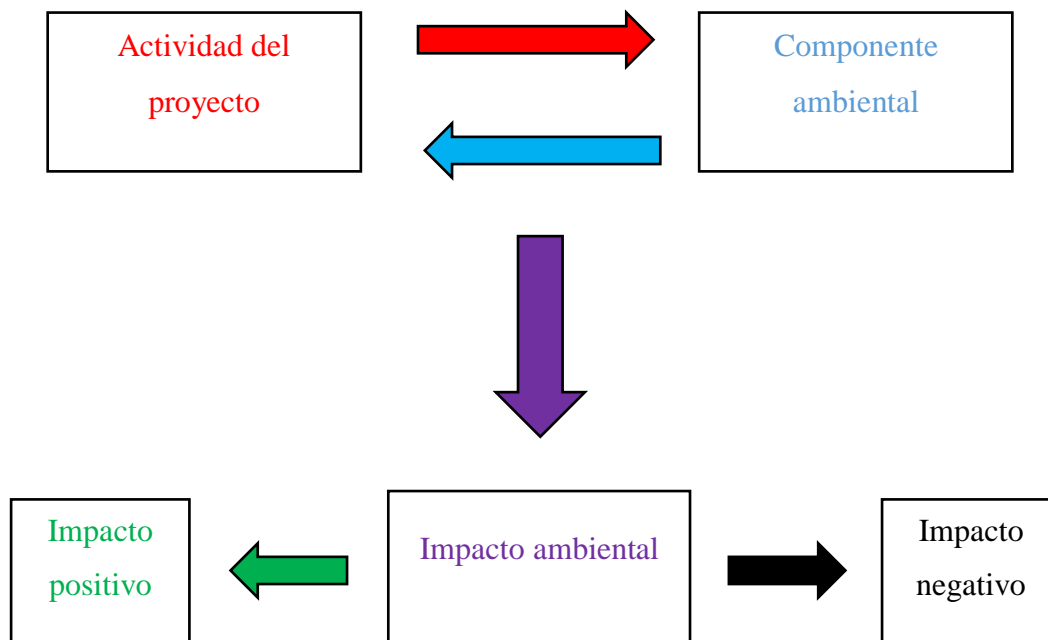
#### 5.8.3.6. Medio socio-económico

La población de Saylla es aproximadamente de 2900 habitantes, la mayoría repartidos alrededor de la carretera de salida del Cusco y del río Huatanay, La mayor parte del poblado de Saylla cuenta con servicios básicos de Agua y luz, sus calles se encuentran en su mayoría pavimentadas. La mayor actividad económica realizada en el distrito es el comercio, seguido por la agricultura y la ganadería.

La actividad agrícola del distrito de Saylla, significa el 9% del total de la actividad en la Provincia del Cusco, su producción pecuaria significa el 8%, la cobertura telefónica por parte de la empresa Claro es del 100% en el distrito, la principal feria gastronómica es la feria de chicharrones y tocto realizada todos los fines de semana; la mayor parte del presupuesto del distrito, está destinado a educación, salud y saneamiento (Municipalidad Provincial del Cusco).

#### 5.8.4. Caracterización del impacto ambiental

Se usó el esquema planteado para la identificación del impacto ambiental generado por la interacción entre el proyecto y los factores ambientales, las actividades del proyecto ya fueron descritas anteriormente.



**Figura 39** Proceso de interacción para identificar impacto ambiental

Fuente: (Ecology Yasjomi E.I.R.L. CONSULTORA AMBIENTAL), Elaboración: Propia



#### 5.8.4.1. Identificación de los impactos

Para el proyecto se ha determinado que los siguientes factores podrían verse afectados de acuerdo con la etapa:

- Etapa de construcción:
  - Impactos sobre el medio físico
    - Generación de ruido.
    - Generación de material particulado en el aire.
  - Impactos sobre el medio biótico
    - Modificación del paisaje natural.
    - Perturbación de la fauna y flora.
  - Impactos sobre el medio socioeconómico
    - Incremento de la actividad comercial.
  
- Etapa de operación:
  - Impactos sobre el medio físico
    - Alteración de la composición del aire, debido a la liberación de vapores.
    - Generación de ruido.
  - Impactos sobre el medio biótico
    - Perturbación de la flora y fauna.
  - Impactos sobre el medio socioeconómico
    - Incremento de la actividad comercial.

#### 5.8.4.2. Evaluación el impacto ambiental

Para evaluar el impacto ambiental, se utilizó la metodología CONESA, la cual evalúa cada uno de los aspectos en diferentes criterios, los criterios son los siguientes:

- Naturaleza

Se refiere al impacto positivo o negativo que puede tener el impacto ambiental.

**Tabla 73 Criterio CONESA: Naturaleza**

Criterio	Abreviatura	Rango de criterio	Calificación
Naturaleza	(Signo)	Impacto beneficioso	+
		Impacto perjudicial	-

Fuente: Guía metodológica para la evaluación de impacto ambiental – CONESA FERNANDEZ VITORIA

- Intensidad

Grado de beneficios o perjuicio causado por el impacto ambiental, independientemente de la extensión.

**Tabla 74 Criterio CONESA: Intensidad**

Criterio	Abreviatura	Rango de criterio	Calificación
Intensidad	(IN)	Baja	1
		Media	2
		Alta	4
		Muy alta	8
		Crítica/severa	12

Fuente: Guía metodológica para la evaluación de impacto ambiental – CONESA FERNANDEZ VITORIA

- Extensión

Es la fracción del medio afectado por el impacto ambiental.

**Tabla 75 Criterio CONESA: Extensión**

Criterio	Abreviatura	Rango de criterio	Calificación
Extensión	(EX)	Puntual	1
		Parcial/local	2
		Extenso/general	4
		Total/regional	8
		Crítico/global	12

Fuente: Guía metodológica para la evaluación de impacto ambiental – CONESA FERNANDEZ VITORIA

- Momento

Plazo de manifestación del efecto.

**Tabla 76 Criterio CONESA: Momento**

Criterio	Abreviatura	Rango de criterio	Calificación
Momento	(MO)	Largo plazo	1
		Mediano plazo	2
		Corto plazo	4
		Inmediato	6
		Crítico	8

Fuente: Guía metodológica para la evaluación de impacto ambiental – CONESA FERNANDEZ VITORIA



- Persistencia

Tiempo desde que aparece el efecto hasta que se retorna a las condiciones previas.

**Tabla 77 Criterio CONESA: Persistencia**

Criterio	Abreviatura	Rango de criterio	Calificación
Persistencia	(PE)	Fugaz	1
		Momentáneo	1
		Temporal	2
		Persistente	3
		Permanente	4

Fuente: Guía metodológica para la evaluación de impacto ambiental – CONESA FERNANDEZ VITORIA

- Reversibilidad

Posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la actividad que genera el impacto, sin acción humana, de forma natural.

**Tabla 78 Criterio CONESA: Reversibilidad**

Criterio	Abreviatura	Rango de criterio	Calificación
Reversibilidad	(RE)	a corto plazo	1
		a mediano plazo	2
		a largo plazo	3
		irreversible	4

Fuente: Guía metodológica para la evaluación de impacto ambiental – CONESA FERNANDEZ VITORIA

- Sinergia

Se refiere a la acción de dos o más efectos, cuya suma es superior a la acción individual de los efectos.

**Tabla 79 Criterio CONESA: Sinergia**

Criterio	Abreviatura	Rango de criterio	Calificación
Sinergia	(SI)	Sin sinergismo	1
		Sinergismo moderado	2
		Muy sinérgico	4

Fuente: Guía metodológica para la evaluación de impacto ambiental – CONESA FERNANDEZ VITORIA

- Acumulación

Manifestación del efecto cuando la acción que lo genera es continua.

**Tabla 80 Criterio CONESA: Acumulación**

Criterio	Abreviatura	Rango de criterio	Calificación
Acumulación	(AC)	Simple	1
		Acumulativo	4

Fuente: Guía metodológica para la evaluación de impacto ambiental – CONESA FERNANDEZ VITORIA

- Efecto

Forma en que se manifiesta el efecto.

**Tabla 81 Criterio CONESA: Efecto**

Criterio	Abreviatura	Rango de criterio	Calificación
Efecto	(EF)	Indirecto o secundario	1
		Directo o primario	4

Fuente: Guía metodológica para la evaluación de impacto ambiental – CONESA FERNANDEZ VITORIA

- Periodicidad

Regularidad con que se manifiesta el efecto.

**Tabla 82 Criterio CONESA: Periodicidad**

Criterio	Abreviatura	Rango de criterio	Calificación
Periodicidad	(PR)	Irregular	1
		Periódico	2
		Continuo	4
		Permanente	8

Fuente: Guía metodológica para la evaluación de impacto ambiental – CONESA FERNANDEZ VITORIA

- Recuperabilidad

Es la posibilidad de reconstrucción del factor afectado con intervención humana.

**Tabla 83 Criterio CONESA: Recuperabilidad**

Criterio	Abreviatura	Rango de criterio	Calificación
Recuperabilidad	(MC)	Recuperación inmediata	1
		Recuperable a corto plazo	2
		Recuperable a medio plazo	3
		Recuperable a largo plazo	4
		Mitigable	4
		Irrecuperable	8

Fuente: Guía metodológica para la evaluación de impacto ambiental – CONESA FERNANDEZ VITORIA

La importancia de cada uno de los factores resulta de aplicar la siguiente fórmula:

$$I = \pm(3IN + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC)$$

Y se valorará de acuerdo a la siguiente matriz:

**Tabla 84 Valoración de la importancia del impacto ambiental**

Importancia	Valoración
Irrelevante	<25
Moderado	25-50
Severo	50-75
Crítico	>75

Fuente: Guía metodológica para la evaluación de impacto ambiental – CONESA FERNANDEZ VITORIA



Se obtiene la siguiente matriz de importacia:

**Tabla 85 Matriz de importancia**

Etapa del proyecto	Componente ambiental	Impacto ambiental	Criterios										Importancia	
			IN	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC		Signo
Etapa de construcción	Medio físico	Generación de ruido	1	1	2	1	1	1	1	1	2	1	-	15
		Generación de material particulado en el aire	1	2	2	1	2	1	1	1	2	1	-	18
	Medio Biótico	Modificación del paisaje natural	2	1	4	2	2	1	1	1	4	1	-	24
		Perturbación de la flora y fauna	2	2	4	2	2	1	1	1	4	1	-	26
	Medio S.E.	Incremento de la actividad comercial	2	2	4	2	2	1	1	4	4	1	+	29
Etapa de operación	Medio físico	Alteración de la composición del aire por la liberación de vapores	1	1	4	1	1	1	1	1	2	1	-	17
		Generación de ruido	1	1	2	1	1	1	1	1	2	1	-	15
	M. Biótico	Perturbación de la flora y fauna	2	2	4	2	2	1	1	1	4	1	-	26
	Medio S.E.	Incremento de la actividad comercial	2	2	4	2	2	1	1	4	4	1	+	29

Fuente: Guía metodológica para la evaluación de impacto ambiental – CONESA FERNANDEZ VITORIA

De acuerdo a la matriz de importancia, el plan de manejo ambiental, debe de verse enfocado de forma jerarquica en la perturbacion de la flora y fauna, modificacion del paisaje natural, generacion de material particulado en el aire, alteracion de la composicion del aire por la liberacion de vapores y la generacion del ruido.

Solamente la perturbacion de la flora y fauna (efecto negativo) y el incremento de la actividad comercial (efecto positivo) tienen importancia moderada, ligeramente superior a irrelevante.

Todos los demas impactos ambientales son irrelevantes.

## 6. CAPITULO 6: ORGANIZACIÓN

### 6.1.ASPECTO ORGANIZACIONAL

La figura societaria por la cual será constituida la empresa es la Sociedad comercial de responsabilidad limitada (SRL) y tendrá únicamente 2 socios. La empresa se llamará Industrias Inca Sociedad comercial de responsabilidad limitada y su abreviatura será INDUINCA SRL., el logo de la empresa será el siguiente:



**Figura 40** Nombre y logo de la empresa

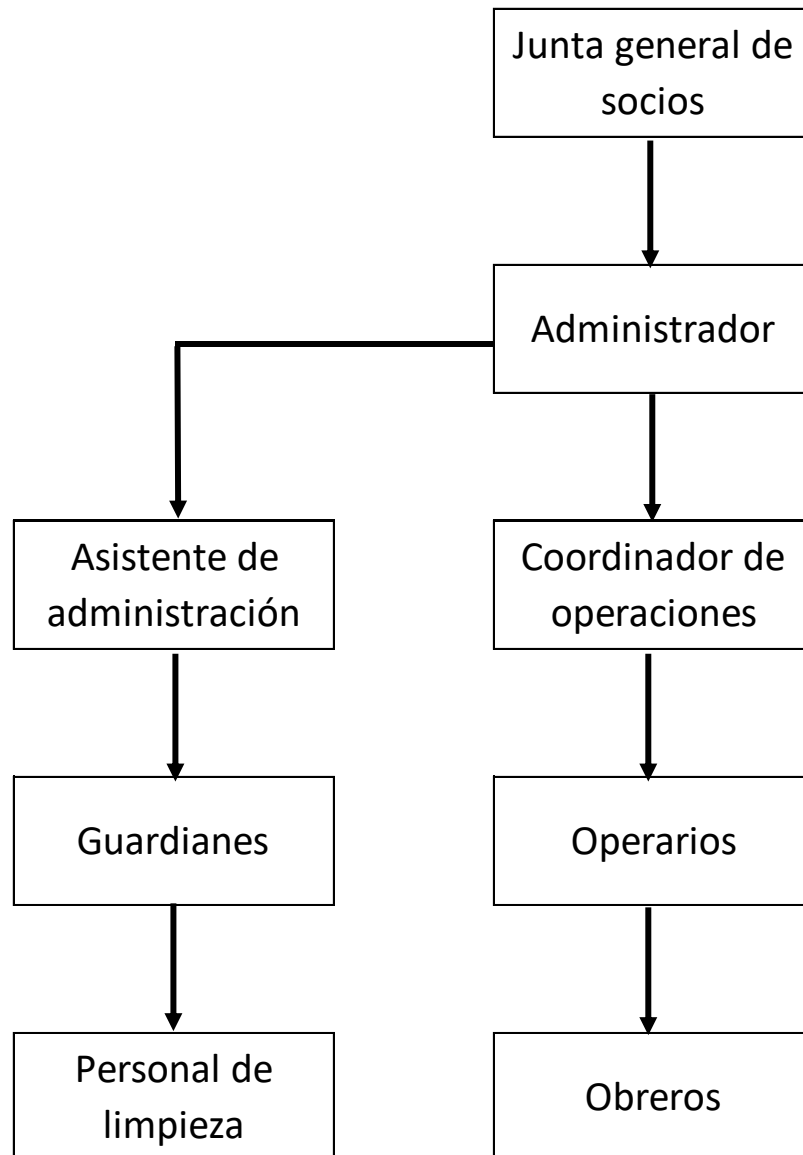
- Misión

Dar a conocer y ofrecer la experiencia de gozar del cuidado personal mediante el uso de un producto tradicional y sin aditivos químicos, que aprovecha los beneficios ofrecidos por la naturaleza para ofrecer el máximo valor posible.

- Visión

Ser una empresa líder y pionera en la revolución de los productos naturales de higiene y cuidado personal.

## 6.2. ESTRUCTURA DE LA ORGANIZACIÓN



**Figura 41 Estructura organizacional de la empresa**

- Junta general de socios

Son el máximo nivel ejecutivo, conformada por los únicos dos accionistas y encargada de tomar decisiones acerca de la sociedad conformado. Se reúnen dos veces al año de forma ordinaria y las veces que sean necesarias de forma extraordinaria.



- Administrador

Persona escogida por la junta general de socios, en la cual recae la responsabilidad de controlar el buen funcionamiento de la empresa de acuerdo con los lineamientos establecidos en el RIT, MOF y estatutos internos. Ante cualquier anomalía en el funcionamiento preestablecido de la empresa, está en la obligación de comunicar a la junta general de socios de los sucesos ocurridos.

- Asistente de administración

Apoya al administrador en las labores relacionadas a la contabilidad, elaboración de planillas, seguimiento del capital humano y demás tareas que el administrador le encargue.

- Coordinador de operaciones

Es el máximo encargado del área de producción, se encarga de la producción, seguridad, limpieza y demás menesteres del área, responde ante el administrador.

- Operarios

Personal encargado de controlar y dirigir el funcionamiento del área de producción, a su vez son quienes operan la maquinaria del área, jerárquicamente responden ante el coordinador de operaciones.

- Obreros

Personal de apoyo, están bajo el mando de los operarios.

- Guardianía

Personal encargado de controlar el acceso de personas, materiales y equipos a las instalaciones de la empresa, a su vez están encargados de resguardar las instalaciones. Están bajo el mando del administrador y responden ante este.

- Personal de limpieza

Encargados de mantener las instalaciones limpias e higiénicas, a excepción del área de producción.

7. ASPECTOS ECONÓMICOS Y FINANCIEROS

7.1. INVERSIONES

7.1.1. Estimación de inversiones a largo plazo

7.1.1.1. Inversión fija tangible

Son los bienes de los cuales no se puede prescindir, ya que de ellos depende la producción, además tienen una vida útil larga.

Tabla 86 Inversión fija tangible

INVERSIÓN FIJA TANGIBLE					S/459,678.42
ÁREA DE PRODUCCIÓN					S/452,108.42
Concepto	Precio unitario	Cantidad	Total		
Terreno	50 \$/m2	515 m2	25750 \$		S/83,945.00
Construcción*	100 \$/m2	485 m2	48500 \$		S/158,110.00
Maquinaria/equipo/mueble**					
Báscula industrial	200 \$	1	200 \$		S/652.00
Cortadora de carne	S/1,500	1	S/1,500		S/1,500.00
Olla derretidora	4500 \$	1	4500 \$		S/14,670.00
Planta refinadora***	27617 \$	1	27617 \$		S/90,031.42
Precio FOB	19510 \$				
IGV 16%	3122 \$				
IPM 2%	390 \$				
Seguros 1%	195 \$				
Flete container****	5000 \$				
Instalación	2400 \$				
Marmita industrial	S/5,000	2	S/10,000		S/10,000.00
Deshidratador	S/7,500	1	S/7,500		S/7,500.00
Extrusora	S/1,200	1	S/1,200		S/1,200.00
Troqueladora	S/2,000	1	S/2,000		S/2,000.00
Mesas	S/500	2	S/1,000		S/1,000.00
Camioneta	25000 \$	1	25000 \$		S/81,500.00
OTRAS AREAS					S/7,570.00
Concepto	Precio unitario	Cantidad	Total		
Computadora	1000 \$	1	1000 \$		S/3,260.00
Escritorio	S/400	2	S/800		S/800.00
Silla	S/85	6	S/510		S/510.00
Estantes	S/1,000	3	S/3,000		S/3,000.00

Un dólar equivale a 3.26 soles (13.05.2018)





\*Precio unitario según calculadora para la construcción de la Cámara Peruana de construcción.

\*\*Según cotizaciones.

\*\*\*Tratamiento arancelario de la subpartida 8479.89.10.00 Maquinaria para la industria del jabón.

\*\*\*\*Incluye los costos de trámites.

**7.1.1.2. Inversión fija intangible**

**Tabla 87 Inversión fija intangible**

<b>ACTIVOS INTANGIBLES</b>				<b>S/12,000.00</b>
<b>AREA DE PRODUCCION</b>				
Concepto	Precio unitario	Cantidad	Total	
Gastos de constitución	S/2,000.00	1	S/ 2,000.00	
Gastos de puesta en marcha	S/10,000.00	1	S/10,000.00	

**7.1.2. Estimación de inversiones a corto plazo**

**Tabla 88 Capital de trabajo**

<b>Capital de trabajo (PARA 1 MES)</b>	
<b>Costo directo</b>	S/14,841.21
Material directo	S/7,132.19
Mano de obra directa	S/7,709.03
<b>Costos de fabricación</b>	S/4,618.96
Materiales indirectos	S/820.00
Mantenimiento	S/1,660.00
Insumos	S/2,138.96
<b>Gasto administrativo</b>	S/9,279.93
<b>Gasto de ventas</b>	S/3,000.00
<b>Total</b>	S/31,740.10

**7.1.3. Inversión total inicial**

**Tabla 89 Inversión total inicial**

<b>Inversión total inicial</b>	
Activo fijo tangible	S/459,678.42
Activo intangible	S/12,000.00
Capital de trabajo	S/31,740.10
Imprevistos 5%	S/25,170.93
<b>Total</b>	<b>S/528,589.44</b>



## 7.2.COSTOS DE PRODUCCIÓN

Está compuesto por la suma de los costos directos (mano de obra directa y material directo) y los gastos indirectos de fabricación (gasto administrativo, gasto de ventas, mano de obra indirecta, materiales indirectos, mantenimiento e insumos).

### 7.2.1. Costos de la materia prima

Son todos aquellos materiales que sufren transformación y se encuentra como parte del producto final, se considera un crecimiento anual de 1.5% de los costos de materia prima.

**Tabla 90 Costos de material directo**

Material	Material por mes (Kg)	Precio S/Kg	Precio total mensual S/	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Sebo	1354.10	0.5	677.05	S/8,124.61	S/8,246.48	S/8,370.18	S/8,495.73	S/8,623.17	S/8,752.52
Bentonita activada	28.44	1.304	37.08	S/444.97	S/451.64	S/458.42	S/465.29	S/472.27	S/479.36
Aceite de coco	268.56	7.5	2014.23	S/24,170.72	S/24,533.28	S/24,901.28	S/25,274.80	S/25,653.92	S/26,038.73
NaOH	183.01	5	915.07	S/10,980.90	S/11,145.61	S/11,312.80	S/11,482.49	S/11,654.73	S/11,829.55
Agua*	1211.96	0.0161	19.51	S/234.15	S/237.66	S/241.23	S/244.85	S/248.52	S/252.25
Sal común	7.18	1	7.18	S/86.21	S/87.51	S/88.82	S/90.15	S/91.50	S/92.88
Vitamina C	0.52	1500	781.40	S/9,376.79	S/9,517.45	S/9,660.21	S/9,805.11	S/9,952.19	S/10,101.47
Miel	24.81	20	496.14	S/5,953.66	S/6,042.97	S/6,133.61	S/6,225.61	S/6,319.00	S/6,413.78
Harina de avena	24.81	3	74.42	S/893.05	S/906.44	S/920.04	S/933.84	S/947.85	S/962.07
Aceites esenciales	2.81	750	2110.1	S/25,321.16	S/25,700.98	S/26,086.49	S/26,477.79	S/26,874.96	S/27,278.08
Total			S/ 7,132.2	S/85,586.23	S/86,870.03	S/88,173.08	S/89,495.67	S/90,838.11	S/92,200.68

\*Según pliego tarifario de SEDACUSCO

### 7.2.2. Costos de la mano de obra directa

Tabla 91 Costos de la mano de obra

Mano de obra directa	Jornada diaria (horas)	Sueldo	sueldos al año	Subtotal	Seguro de salud	Total
Coordinador	8	S/2,500.00	14	S/35,000.00	S/3,150.00	S/38,150.00
Operario 1	8	S/1,200.00	14	S/16,800.00	S/1,512.00	S/18,312.00
Operario 2	5.5	S/825.00	14	S/11,550.00	S/1,039.50	S/12,589.50
Operario 3	6.5	S/975.00	14	S/13,650.00	S/1,228.50	S/14,878.50
Obrero 1	3.67	S/360.00	14	S/5,040.00	S/453.60	S/5,493.60
Obrero 2	5.83	S/575.00	14	S/8,050.00	S/724.50	S/8,774.50
Obrero 3	6.5	S/637.50	14	S/8,925.00	S/803.25	S/9,728.25
Total						S/107,926.35

El costo de mano de obra mensual es S/ 7709.03.

### 7.2.3. Costo indirecto de fabricación

#### 7.2.3.1. Material indirecto

Se incluyen los siguientes:

Tabla 92 Costos de material indirecto

Concepto	Requerimiento mensual	Requerimiento anual
Combustible	S/150.00	S/1,800.00
Aceite para maquinas	S/200.00	S/2,400.00
Cuchillas de la cortadora	S/300.00	S/3,600.00
Etiquetas	S/50.00	S/600.00
Cajas de cartón	S/50.00	S/600.00
Envoltorios de papel	S/20.00	S/240.00
Stickers	S/50.00	S/600.00
Total	S/820.00	S/9,840.00

#### 7.2.3.2. Insumos

En este apartado se considera la energía eléctrica que consume la maquinaria para su normal funcionamiento y la energía eléctrica que se consumen en las demás áreas de la planta industrial.



Tabla 93 Costo de consumo de energía eléctrica

Área de producción						
Máquina	Potencia KW	Tiempo de operación diario (horas)	Tiempo de operación mensual (horas)	Consumo mensual KWh	Costo mensual	Costo anual
Cortadora de carne	55	0.2833333333	7.366666667	405.1666667	S/239.66	S/2,875.87
Planta refinadora de aceites y grasas	10	2.166666667	56.33333333	563.3333333	S/333.21	S/3,998.54
Marmita industrial	30	2.833333333	73.66666667	2210	S/1,307.22	S/15,686.58
Deshidratador de bandejas	2	2.5	65	130	S/76.90	S/922.74
Extrusora	5	1.666666667	43.33333333	216.6666667	S/128.16	S/1,537.90
Troqueladora	5	0.7	18.2	91	S/53.83	S/645.92
Total área de producción				3616.166667	S/2,138.96	S/25,667.55
Demás áreas				108.49	S/64.17	S/770.03
Total				3724.65	S/2,203.13	S/26,437.58

De acuerdo con el consumo mensual, nos corresponde estar en la tarifa BT5E y de acuerdo con el pliego tarifario de ELSE.S.A., la tarifa es de 0.5915 S/Kwh.

### 7.2.3.3. *Mantenimiento*

El mantenimiento estará a cargo de una empresa externa especializada, se consideran los siguientes costos:

Tabla 94 Costos de mantenimiento

Mantenimiento	Costo mensual	Costo anual
Instalaciones	S/200.00	S/2,400.00
Báscula de uso industrial	S/10.00	S/120.00
Cortadora de carne	S/250.00	S/3,000.00
Olla derretidora de grasa	S/100.00	S/1,200.00
Planta refinadora de aceites y grasas	S/500.00	S/6,000.00
Marmita industrial con agitador y camisa calefactora	S/200.00	S/2,400.00
Deshidratador de bandejas	S/100.00	S/1,200.00
Extrusora	S/50.00	S/600.00
Troqueladora	S/50.00	S/600.00
Camioneta	S/200.00	S/2,400.00
Total	S/1,660.00	S/19,920.00

#### 7.2.3.4. Depreciación

Se consideran una depreciación lineal con los porcentajes admitidos por la SUNAT para fines tributarios.

Tabla 95 Depreciación

Año	Maquinaria y equipos	Cargos de depreciación (10%)	Construcción	Cargos de depreciación (5%)	Total
2019	S/210,053.42	S/21,005.34	S/158,110.00	S/7,905.50	S/28,910.84
2020	S/189,048.08	S/21,005.34	S/150,204.50	S/7,905.50	S/28,910.84
2021	S/168,042.74	S/21,005.34	S/142,299.00	S/7,905.50	S/28,910.84
2022	S/147,037.39	S/21,005.34	S/134,393.50	S/7,905.50	S/28,910.84
2023	S/126,032.05	S/21,005.34	S/126,488.00	S/7,905.50	S/28,910.84
2024	S/105,026.71	S/21,005.34	S/118,582.50	S/7,905.50	S/28,910.84



### 7.2.3.5. Gastos administrativos

Se consideran los siguientes:

**Tabla 96 Gastos administrativos**

<b>Gastos administrativos</b>	<b>G.A mensual</b>	<b>G.A. anual</b>
Mano de obra	S/9,156.00	S/128,184.00
Energía	S/64.17	S/770.03
Agua	S/9.76	S/117.08
Útiles de escritorio	S/50.00	S/600.00
Total	S/9,279.93	S/129,671.10

### 7.2.3.6. Gastos de ventas

Debido a que la empresa ha visto por conveniente elegir canales externos de comercialización, el administrador es quien llevará el control y hará seguimiento a las ventas.

Se consideran los siguientes:

**Tabla 97 Gastos de ventas**

<b>Concepto</b>	<b>Gasto anual</b>
Publicidad en radio	S/8,500.00
Publicidad en periódico	S/8,000.00
Publicidad en televisión	S/10,000.00
Activaciones BTL	S/8,000.00
Publicidad en Facebook	S/1,500.00
Total	S/36,000.00

## 7.3. PRESUPUESTO OPERATIVO

### 7.3.1. Presupuesto operativo de costos

Se incluyen todos los costos de producción:



Tabla 98 Presupuesto operativo

<b>PRESUPUESTO OPERATIVO</b>	2019	2020	2021	2022	2023	2024
<b>COSTOS DE PRODUCCIÓN</b>	S/414,611.23	S/415,895.03	S/417,198.08	S/418,520.67	S/419,863.11	S/421,225.68
Mano de obra directa	S/107,926.35	S/107,926.35	S/107,926.35	S/107,926.35	S/107,926.35	S/107,926.35
Material directo	S/85,586.23	S/86,870.03	S/88,173.08	S/89,495.67	S/90,838.11	S/92,200.68
Gastos indirectos de fabricación	S/221,098.65	S/221,098.65	S/221,098.65	S/221,098.65	S/221,098.65	S/221,098.65
Material indirecto	S/9,840.00	S/9,840.00	S/9,840.00	S/9,840.00	S/9,840.00	S/9,840.00
Insumos	S/25,667.55	S/25,667.55	S/25,667.55	S/25,667.55	S/25,667.55	S/25,667.55
Mantenimiento	S/19,920.00	S/19,920.00	S/19,920.00	S/19,920.00	S/19,920.00	S/19,920.00
Gastos administrativos	S/129,671.10	S/129,671.10	S/129,671.10	S/129,671.10	S/129,671.10	S/129,671.10
Gastos de ventas	S/36,000.00	S/36,000.00	S/36,000.00	S/36,000.00	S/36,000.00	S/36,000.00
<b>TOTAL</b>	<b>S/414,611.23</b>	<b>S/415,895.03</b>	<b>S/417,198.08</b>	<b>S/418,520.67</b>	<b>S/419,863.11</b>	<b>S/421,225.68</b>

**7.3.1.1. Costos de producción unitaria**

Tabla 99 Costo de producción unitario

	2019	2020	2021	2022	2023	2024
<b>COSTO DE PRODUCCIÓN</b>	S/414,611.23	S/415,895.03	S/417,198.08	S/418,520.67	S/419,863.11	S/421,225.68
<b>PRODUCCIÓN</b>	109145	110210	111275	112340	113404	114470
<b>COSTO DE PROD. UNIT.</b>	S/3.80	S/3.77	S/3.75	S/3.73	S/3.70	S/3.68

**7.3.2. Presupuesto operativo de ventas**

El precio de venta se fija teniendo como base el precio unitario de producción y con la referencia del precio de venta promedio en el mercado.



El precio de venta es de S/ 6.00 y se mantendrá constante durante todos los años de vida útil del proyecto.

La estrategia para competir en el mercado con este precio superior al promedio es la de precio – prestigio, la cual es una estrategia psicológica que señala que la racionalidad del consumidor le indica a este que a mayor precio, la calidad será mayor, y le incita a la compra siempre y cuando el precio no sea superior al rango mayor existente en el mercado.

**Tabla 100 Proyección del ingreso por ventas**

<b>Año</b>	<b>Precio de venta unitario</b>	<b>Cantidad de productos a vender</b>	<b>Ingreso por ventas</b>
2019	S/6.00	109145	S/654,870.00
2020	S/6.00	110210	S/661,260.00
2021	S/6.00	111275	S/667,650.00
2022	S/6.00	112340	S/674,040.00
2023	S/6.00	113404	S/680,424.00
2024	S/6.00	114470	S/686,820.00

### 7.3.3. Punto de equilibrio

El punto de equilibrio indica si la cantidad que se produce es al menos suficiente para cubrir los costos en que incurre. En la siguiente tabla se verá el punto de equilibrio determinado para cada año, utilizando la fórmula:

$$\text{Punto de equilibrio} = \frac{CF}{P_{vu} - C_{vu}}$$





CF es el costo fijo de producción, aquel que, a pesar de la variación en la cantidad de producción, sigue siendo el mismo. Pvu es el precio de venta unitario del jabón y Cvu es el costo variable unitario.

**Tabla 101 Punto de equilibrio**

	2019	2020	2021	2022	2023	2024
<b>PRODUCCIÓN (jabones)</b>	109145	110210	111275	112340	113404	114470
<b>PRECIO DE VENTA UNITARIO</b>	S/6.00	S/6.00	S/6.00	S/6.00	S/6.00	S/6.00
<b>COSTOS VARIABLES</b>						
Mano de obra directa	S/107,926.35	S/107,926.35	S/107,926.35	S/107,926.35	S/107,926.35	S/107,926.35
Material directo	S/85,586.23	S/86,870.03	S/88,173.08	S/89,495.67	S/90,838.11	S/92,200.68
Insumos	S/25,667.55	S/25,667.55	S/25,667.55	S/25,667.55	S/25,667.55	S/25,667.55
Mantenimiento	S/19,920.00	S/19,920.00	S/19,920.00	S/19,920.00	S/19,920.00	S/19,920.00
<b>TOTAL COSTO VARIABLE</b>	S/239,100.13	S/240,383.93	S/241,686.98	S/243,009.57	S/244,352.01	S/245,714.58
<b>COSTO VARIABLE UNITARIO</b>	S/2.19	S/2.18	S/2.17	S/2.16	S/2.15	S/2.15
<b>COSTOS FIJOS</b>						
Material indirecto	S/9,840.00	S/9,840.00	S/9,840.00	S/9,840.00	S/9,840.00	S/9,840.00
Gastos administrativos	S/129,671.10	S/129,671.10	S/129,671.10	S/129,671.10	S/129,671.10	S/129,671.10
Gastos de ventas	S/36,000.00	S/36,000.00	S/36,000.00	S/36,000.00	S/36,000.00	S/36,000.00
<b>TOTAL COSTO FIJO</b>	S/175,511.10	S/175,511.10	S/175,511.10	S/175,511.10	S/175,511.10	S/175,511.10
<b>PUNTO DE EQUILIBRIO (jabones)</b>	46074	45959	45849	45744	45643	45546

Se puede observar que las cantidades que se producirán son superiores a las indicadas por el punto de equilibrio.



#### 7.4.PRESUPUESTOS FINANCIEROS

El financiamiento se realizará a través del programa PROPEM de COFIDE, el cual financia la compra de maquinaria y equipos, capital de trabajo y adquisición, construcción y mejoras de locales comerciales, industriales y de servicio. El monto máximo de financiación es de 300000 USD o el 60% del proyecto, El plazo de amortización del préstamo es de 5 años, con un año de gracia, y la tasa de interés es del 18%(TCEA). Las fuentes de financiamiento del proyecto serán las siguientes:

**Tabla 102 Fuentes de financiamiento para el proyecto**

<b>Estructura de financiamiento</b>	<b>Porcentaje</b>	<b>Monto</b>
Aportes propios	40%	S/211,435.78
Monto financiado por COFIDE	60%	S/317,153.67
Total		S/528,589.44

Y la estructura de la inversión total inicial de acuerdo con el financiamiento será la siguiente:

**Tabla 103 Estructura del financiamiento de la inversión total inicial del proyecto**

<b>INVERSIÓN TOTAL INICIAL</b>		<b>Financiado por COFIDE</b>	<b>Aportes propios</b>
<b>ACTIVOS FIJOS</b>	<b>S/459,678.42</b>	<b>S/317,153.67</b>	<b>S/142,524.75</b>
ÁREA DE PRODUCCIÓN	S/452,108.42	S/320,302.18	S/131,806.24
Terreno	S/83,945.00	S/0.00	S/83,945.00
Construcción	S/158,110.00	S/137,555.70	S/20,554.30
Maquinaria/equipo/mueble			
Báscula industrial	S/652.00	S/567.24	S/84.76
Cortadora de carne	S/1,500.00	S/1,305.00	S/195.00
Olla derretidora	S/14,670.00	S/12,762.90	S/1,907.10
Planta refinadora	S/90,031.42	S/78,327.34	S/11,704.08
Marmita industrial	S/10,000.00	S/8,700.00	S/1,300.00
Deshidratador	S/7,500.00	S/6,525.00	S/975.00
Extrusora	S/1,200.00	S/1,044.00	S/156.00
Troqueladora	S/2,000.00	S/1,740.00	S/260.00
Mesas	S/1,000.00	S/870.00	S/130.00
Camioneta	S/81,500.00	S/70,905.00	S/10,595.00
<b>OTRAS ÁREAS</b>	<b>S/7,570.00</b>	<b>-S/3,148.51</b>	<b>S/10,718.51</b>
Computadora	S/3,260.00	-S/3,148.51	S/6,408.51
Escritorio	S/800.00	S/0.00	S/800.00
Silla	S/510.00	S/0.00	S/510.00
Estantes	S/3,000.00	S/0.00	S/3,000.00
<b>ACTIVOS INTANGIBLES</b>	<b>S/12,000.00</b>	<b>S/0.00</b>	<b>S/12,000.00</b>
Gastos de constitución	S/2,000.00	S/0.00	S/2,000.00
Gastos de puesta en marcha	S/10,000.00	S/0.00	S/10,000.00
<b>CAPITAL DE TRABAJO</b>	<b>S/31,740.10</b>	<b>S/0.00</b>	<b>S/31,740.10</b>
Costo directo	S/14,841.21	S/0.00	S/14,841.21
Material directo	S/7,132.19	S/0.00	S/7,132.19
Mano de obra directa	S/7,709.03	S/0.00	S/7,709.03
Costos de fabricación	S/4,618.96	S/0.00	S/4,618.96
Materiales indirectos	S/820.00	S/0.00	S/820.00
Mantenimiento	S/1,660.00	S/0.00	S/1,660.00
Energía	S/2,138.96	S/0.00	S/2,138.96
Gasto administrativo	S/9,279.93	S/0.00	S/9,279.93
Gasto de ventas	S/3,000.00	S/0.00	S/3,000.00
<b>IMPREVISTOS 5%</b>	<b>S/25,170.93</b>	<b>S/0.00</b>	<b>S/25,170.93</b>
<b>TOTAL</b>	<b>S/528,589.44</b>	<b>S/317,153.67</b>	<b>S/211,435.78</b>



**7.4.1. Presupuesto de servicio a la deuda**

Se procede a calcular el pago de las cuotas mensuales:

$$A = P * i * \frac{(1 + i)^n}{(1 + i)^n - 1}$$

Donde:

A es la anualidad o el monto de la cuota que se ha de abonar.

P es el monto del préstamo para financiar el proyecto, S/ 317153.17

i es la tasa de interés del préstamo (TCEA), 18% o 0.18

n es el número de periodos en los que se tiene que cancelar la deuda, el pago de las cuotas es anual y durante 5 años, por lo tanto, el número de periodos es 5.

$$A = 317153.17 * 0.18 * \frac{(1 + 0.18)^5}{(1 + 0.18)^5 - 1}$$

$$A = 57087.5706 * \frac{(1.18)^5}{(1.18)^5 - 1}$$

$$A = 57087.5706 * 1.77654356552659$$

$$A = S/101418.71$$

Entonces la cuota anual será de S/ 101418.71 y el servicio a la deuda será el siguiente:

**Tabla 104 Servicio a la deuda**

Año	Saldo	Interés	Amortización
1	Año de gracia		
2	S/317,153.67	S/57,087.66	S/44,331.06
3	S/272,822.61	S/49,108.07	S/52,310.64
4	S/220,511.97	S/39,692.15	S/61,726.56
5	S/158,785.41	S/28,581.37	S/72,837.34
6	S/85,948.06	S/15,470.65	S/85,948.06

**7.4.2. Presupuesto de estado de resultados****7.4.2.1. Estado de resultados económico y financiero****Tabla 105 Estado de resultado económico**

<b>ESTADO DE RESULTADO ECONÓMICO</b>	2019	2020	2021	2022	2023	2024
VENTAS	S/654,870.00	S/661,260.00	S/667,650.00	S/674,040.00	S/680,424.00	S/686,820.00
COSTOS DE PRODUCCIÓN	S/248,940.13	S/250,223.93	S/251,526.98	S/252,849.57	S/254,192.01	S/255,554.58
Mano de obra directa	S/107,926.35	S/107,926.35	S/107,926.35	S/107,926.35	S/107,926.35	S/107,926.35
Material directo	S/85,586.23	S/86,870.03	S/88,173.08	S/89,495.67	S/90,838.11	S/92,200.68
Gastos indirectos de fabricación	S/55,427.55	S/55,427.55	S/55,427.55	S/55,427.55	S/55,427.55	S/55,427.55
Material indirecto	S/9,840.00	S/9,840.00	S/9,840.00	S/9,840.00	S/9,840.00	S/9,840.00
Insumos	S/25,667.55	S/25,667.55	S/25,667.55	S/25,667.55	S/25,667.55	S/25,667.55
Mantenimiento	S/19,920.00	S/19,920.00	S/19,920.00	S/19,920.00	S/19,920.00	S/19,920.00
UTILIDAD BRUTA	S/405,929.87	S/411,036.07	S/416,123.02	S/421,190.43	S/426,231.99	S/431,265.42
DEPRECIACIÓN	S/28,910.84	S/28,910.84	S/28,910.84	S/28,910.84	S/28,910.84	S/28,910.84
UTILIDAD DESPUES DE DEPRECIACIÓN	S/377,019.03	S/382,125.23	S/387,212.18	S/392,279.59	S/397,321.15	S/402,354.58
GASTOS DE OPERACIÓN	S/165,671.10	S/165,671.10	S/165,671.10	S/165,671.10	S/165,671.10	S/165,671.10
Gastos administrativos	S/129,671.10	S/129,671.10	S/129,671.10	S/129,671.10	S/129,671.10	S/129,671.10
Gastos de ventas	S/36,000.00	S/36,000.00	S/36,000.00	S/36,000.00	S/36,000.00	S/36,000.00
UTILIDAD DESPUES DE OPERACIÓN	S/211,347.92	S/216,454.13	S/221,541.08	S/226,608.48	S/231,650.05	S/236,683.48
IMPUESTO A LA RETA (29.5%)	S/62,347.64	S/63,853.97	S/65,354.62	S/66,849.50	S/68,336.76	S/69,821.63
UTILIDAD NETA	S/149,000.29	S/152,600.16	S/156,186.46	S/159,758.98	S/163,313.28	S/166,861.85



Tabla 106 Estado de resultado financiero

<b>ESTADO DE RESULTADO FINANCIERO</b>	2019	2020	2021	2022	2023	2024
VENTAS	S/654,870.00	S/661,260.00	S/667,650.00	S/674,040.00	S/680,424.00	S/686,820.00
COSTOS DE PRODUCCIÓN	S/248,940.13	S/250,223.93	S/251,526.98	S/252,849.57	S/254,192.01	S/255,554.58
Mano de obra directa	S/107,926.35	S/107,926.35	S/107,926.35	S/107,926.35	S/107,926.35	S/107,926.35
Material directo	S/85,586.23	S/86,870.03	S/88,173.08	S/89,495.67	S/90,838.11	S/92,200.68
Gastos indirectos de fabricación	S/55,427.55	S/55,427.55	S/55,427.55	S/55,427.55	S/55,427.55	S/55,427.55
Material indirecto	S/9,840.00	S/9,840.00	S/9,840.00	S/9,840.00	S/9,840.00	S/9,840.00
Insumos	S/25,667.55	S/25,667.55	S/25,667.55	S/25,667.55	S/25,667.55	S/25,667.55
Mantenimiento	S/19,920.00	S/19,920.00	S/19,920.00	S/19,920.00	S/19,920.00	S/19,920.00
UTILIDAD BRUTA	S/405,929.87	S/411,036.07	S/416,123.02	S/421,190.43	S/426,231.99	S/431,265.42
DEPRECIACIÓN	S/28,910.84	S/28,910.84	S/28,910.84	S/28,910.84	S/28,910.84	S/28,910.84
UTILIDAD DESPUES DE DEPRECIACIÓN	S/377,019.03	S/382,125.23	S/387,212.18	S/392,279.59	S/397,321.15	S/402,354.58
GASTOS DE OPERACIÓN	S/165,671.10	S/165,671.10	S/165,671.10	S/165,671.10	S/165,671.10	S/165,671.10
Gastos administrativos	S/129,671.10	S/129,671.10	S/129,671.10	S/129,671.10	S/129,671.10	S/129,671.10
Gastos de ventas	S/36,000.00	S/36,000.00	S/36,000.00	S/36,000.00	S/36,000.00	S/36,000.00
UTILIDAD DESPUES DE OPERACIÓN	S/211,347.92	S/216,454.13	S/221,541.08	S/226,608.48	S/231,650.05	S/236,683.48
GASTOS FINANCIEROS	S/0.00	S/57,087.66	S/49,108.07	S/39,692.15	S/28,581.37	S/15,470.65
UTILIDAD DESPUES DE GASTO FINANCIERO	S/211,347.92	S/159,366.47	S/172,433.01	S/186,916.33	S/203,068.68	S/221,212.83
IMPUESTO A LA RENTA (29.5%)	S/62,347.64	S/47,013.11	S/50,867.74	S/55,140.32	S/59,905.26	S/65,257.78
UTILIDAD NETA	S/149,000.29	S/112,353.36	S/121,565.27	S/131,776.01	S/143,163.42	S/155,955.04



7.4.3. Flujo de caja

7.4.3.1. Flujo de caja económico

Tabla 107 Flujo de caja económico

FLUJO DE CAJA ECONÓMICO	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
SALDO ANTERIOR	S/0.00	S/0.00	S/177,911.13	S/181,511.00	S/185,097.30	S/188,669.82	S/192,224.13
INGRESO EFECTIVO	S/0.00	S/654,870.00	S/661,260.00	S/667,650.00	S/674,040.00	S/680,424.00	S/686,820.00
Ventas	S/0.00	S/654,870.00	S/661,260.00	S/667,650.00	S/674,040.00	S/680,424.00	S/686,820.00
TOTAL INGRESO	S/0.00	S/654,870.00	S/661,260.00	S/667,650.00	S/674,040.00	S/680,424.00	S/686,820.00
EGRESO EFECTIVO	S/528,589.44	S/476,958.87	S/479,749.00	S/482,552.70	S/485,370.18	S/488,199.87	S/491,047.31
Inversión	S/528,589.44						
Costos de producción	S/0.00	S/248,940.13	S/250,223.93	S/251,526.98	S/252,849.57	S/254,192.01	S/255,554.58
Gastos de operación	S/0.00	S/165,671.10	S/165,671.10	S/165,671.10	S/165,671.10	S/165,671.10	S/165,671.10
Impuesto a la renta	S/0.00	S/62,347.64	S/63,853.97	S/65,354.62	S/66,849.50	S/68,336.76	S/69,821.63
TOTAL EGRESO	S/528,589.44	S/476,958.87	S/479,749.00	S/482,552.70	S/485,370.18	S/488,199.87	S/491,047.31
SALDO NETO	-S/528,589.44	S/177,911.13	S/181,511.00	S/185,097.30	S/188,669.82	S/192,224.13	S/195,772.69
SALDO ACUMULADO	-S/528,589.44	S/177,911.13	S/359,422.13	S/366,608.31	S/373,767.13	S/380,893.95	S/387,996.82



## 7.4.3.2. Flujo de caja financiero

Tabla 108 Flujo de caja financiero

<b>FLUJO DE CAJA FINANCIERO</b>	<b>2018</b>	<b>2019</b>	<b>2020</b>	<b>2021</b>	<b>2022</b>	<b>2023</b>	<b>2024</b>
SALDO ANTERIOR	S/0.00	S/0.00	S/177,911.13	S/96,933.15	S/98,165.47	S/98,960.29	S/99,236.92
INGRESO EFECTIVO	S/0.00	S/654,870.00	S/661,260.00	S/667,650.00	S/674,040.00	S/680,424.00	S/686,820.00
Ventas	S/0.00	S/654,870.00	S/661,260.00	S/667,650.00	S/674,040.00	S/680,424.00	S/686,820.00
TOTAL INGRESO	S/0.00	S/654,870.00	S/661,260.00	S/667,650.00	S/674,040.00	S/680,424.00	S/686,820.00
EGRESO EFECTIVO	S/211,435.78	S/476,958.87	S/564,326.85	S/569,484.53	S/575,079.71	S/581,187.08	S/587,902.18
Inversión	S/211,435.78						
Costos de producción	S/0.00	S/248,940.13	S/250,223.93	S/251,526.98	S/252,849.57	S/254,192.01	S/255,554.58
Gastos de operación	S/0.00	S/165,671.10	S/165,671.10	S/165,671.10	S/165,671.10	S/165,671.10	S/165,671.10
Servicio a la deuda	S/0.00	S/0.00	S/101,418.72	S/101,418.72	S/101,418.72	S/101,418.72	S/101,418.72
Impuesto a la renta	S/0.00	S/62,347.64	S/47,013.11	S/50,867.74	S/55,140.32	S/59,905.26	S/65,257.78
TOTAL EGRESO	S/211,435.78	S/476,958.87	S/564,326.85	S/569,484.53	S/575,079.71	S/581,187.08	S/587,902.18
SALDO NETO	-S/211,435.78	S/177,911.13	S/96,933.15	S/98,165.47	S/98,960.29	S/99,236.92	S/98,917.82
SALDO ACUMULADO	-S/211,435.78	S/177,911.13	S/274,844.28	S/195,098.62	S/197,125.76	S/198,197.21	S/198,154.74



## 7.5. BALANCE INICIAL

Tabla 109 Balance inicial

BALANCE INICIAL			
ACTIVOS		PASIVO	
Fijo tangible	S/459,678.42	Largo plazo	
Intangible	S/12,000.00	Préstamo	
Circulante	S/56,911.02	bancario	S/317,153.67
TOTAL		PATRIMONIO	S/211,435.78
ACTIVOS	S/528,589.44	TOTAL PASIVO	
		Y PATRIMONIO	S/528,589.44

## 8. EVALUACIÓN ECONÓMICA Y FINANCIERA

### 8.1. TASA MÍNIMA ACEPTABLE DE RETORNO

#### 8.1.1. Inflación

Se calculará el promedio de la inflación esperada, con los datos provistos por las expectativas macroeconómicas de algunos agentes económicos del país (Banco central de reserva del Perú, 2017).

Tabla 110 Inflación promedio

Inflación	Entidades financieras	Analistas económicos	Empresas no financieras	Promedio
2017	3.0%	3.0%	3.0%	3.0%
2018	2.8%	2.8%	3.0%	2.9%
2019	2.8%	2.8%	3.0%	2.9%
Promedio	2.9%	2.9%	3.0%	2.9%

Fuente: BCRP

#### 8.1.2. Premio al riesgo

Es un premio o sobretasa por arriesgar dinero en determinada inversión, es considerada la tasa real de crecimiento del dinero, habiendo superado los efectos inflacionarios, debe ser entre 10 y 15% (Baca Urbina, 2010).

#### 8.1.3. TMAR Económica

$$TMAR \text{ Económica} = i * f * if$$



Donde:

*i* es la inflación promedio, 2.9%

*f* es el premio al riesgo, 15%

$$TMAR\ Econ\acute{o}mica = 0.029 + 0.15 + (0.029 * 0.15) = 18.35\%$$

#### 8.1.4. TMAR Financiera

El premio al riesgo que considera un banco o entidad financiera al hacer una inversi3n es el inter3s que cobra por hacer el pr3stamo.

$$TMAR - COFIDE = 0.029 * 0.18 * (0.029 * 0.18) = 21.42 \%$$

$$TMAR - Inversi3n\ privada = 0.029 * 0.15 * (0.029 * 0.15) = 18.35\%$$

**Tabla 111 TMAR financiera**

Fuente de inversi3n	% de aportaci3n	TMAR	Ponderaci3n
COFIDE	60.00%	21.42%	12.85200%
Propia	40.00%	18.33%	7.33200%
TMAR financiera			20.18400%

## 8.2.EVALUACI3N ECON3MICA

### 8.2.1. VANE, TIRE, B/C y PR

**Tabla 112 VANE y TIRE**

A3o	Flujo Neto de Efectivo FNE	(1+i) a la n	FNE/(1+i) a la n
2018	-S/528,589.44		-S/528,589.44
2019	S/177,911.13	1.18347778	S/150,329.08
2020	S/181,511.00	1.40061965	S/129,593.36
2021	S/185,097.30	1.65760223	S/111,665.69
2022	S/188,669.82	1.96173541	S/96,174.96
2023	S/192,224.13	2.32167026	S/82,795.62
VANE			S/41,969.27
TIRE			21.77%

Para calcular el B/C, se debe de traer al presente todos los ingresos y los egresos, As3:

$$\frac{B}{C} = \frac{VAI}{VAE}$$

Donde:

VAI es el valor actual de los ingresos y VAE es el valor actual de los egresos.

**Tabla 113 Beneficio/Costo Económico**

Año	Valor actual de los ingresos	Valor actual de los egresos
2018	S/0.00	S/528,589.44
2019	S/150,329.08	S/0.00
2020	S/129,593.36	S/0.00
2021	S/111,665.69	S/0.00
2022	S/96,174.96	S/0.00
2023	S/82,795.62	S/0.00
Total	S/570,558.71	S/528,589.44
B/C		1.079398611

El valor actual neto es mayor a cero, mientras que la tasa interna de retorno es mayor a la tasa mínima aceptable de retorno, el análisis B/C resulta mayor a 1; por lo cual el proyecto resulta aprobado en la evaluación económica.

El PR, periodo de recuperación se da sumando los flujos acumulados, hasta igualar a la inversión. El PR de los flujos económicos es de 4 años y 6 meses.

### 8.3.EVALUACIÓN FINANCIERA

#### 8.3.1. VANF, TIRF, B/C y PR

**Tabla 114 VANF y TIRF**

Año	Flujo Neto de Efectivo FNE	(1+i) a la n	FNE/(1+i) a la n
2018	-S/211,435.78		-S/211,435.78
2019	S/177,911.13	1.20184	S/148,032.29
2020	S/96,933.15	1.44441939	S/67,108.73
2021	S/98,165.47	1.73596099	S/56,548.20
2022	S/98,960.29	2.08634736	S/47,432.32
2023	S/99,236.92	2.50745571	S/39,576.74
2024	S/98,917.82	3.01356057	S/32,824.23
VANF			S/180,086.73
TIRF			56.95%



Para calcular el B/C, se debe de traer al presente todos los ingresos y los egresos, Así:

$$\frac{B}{C} = \frac{VAI}{VAE}$$

Donde:

VAI es el valor actual de los ingresos y VAE es el valor actual de los egresos.

**Tabla 115 Beneficio/Costo financiero**

<b>Año</b>	<b>Valor actual de los ingresos</b>	<b>Valor actual de los egresos</b>
2018	S/0.00	S/211,435.78
2019	S/177,911.13	S/0.00
2020	S/96,933.15	S/0.00
2021	S/98,165.47	S/0.00
2022	S/98,960.29	S/0.00
2023	S/99,236.92	S/0.00
2024	S/98,917.82	S/0.00
Total	S/670,124.77	S/211,435.78
B/C		3.169401043

El valor actual neto es mayor a cero, mientras que la tasa interna de retorno es mayor a la tasa mínima aceptable de retorno, el análisis B/C resulta mayor a 1; por lo cual el proyecto resulta aprobado en la evaluación financiera.

El PR, periodo de recuperación se da sumando los flujos acumulados, hasta igualar a la inversión. El PR de los flujos económicos es de 1 año y 4 meses.



## CONCLUSIONES

1. A partir de los resultados del estudio de prefactibilidad, se determina que la implementación del proyecto de producción de jabón a base de sebo de ganado vacuno es pre factible técnicamente y viable económica y financieramente.
2. El estudio técnico ha demostrado la factibilidad de implementar la planta de producción de jabón a base de sebo de ganado vacuno. Se determinó la localización de planta a través de un análisis ponderativo de factores, resultando ser el distrito de Saylla la mejor ubicación. Se determinó el tamaño óptimo de planta luego de analizar la relación existente con el mercado, los recursos productivos, la tecnología y la inversión, siendo la relación tamaño – tecnología el aspecto limitante del proyecto. Por las características del proceso productivo se escogió una tecnología de masa o mecanizada y los respectivos equipos y maquinarias. Se determinaron además los requerimientos de producción, la distribución de planta y se sentaron los lineamientos básicos de un sistema de control de calidad/inocuidad del producto y del estudio de impacto ambiental, finalmente se concluyó la prefactibilidad técnica con los aspectos organizacionales del proyecto.
3. Se ha demostrado la viabilidad económica y financiera del proyecto, resultados reflejados en los indicadores positivos obtenidos. La evaluación económica devolvió un valor actual neto económico (VANE) de S/ 41969.27, una tasa interna de retorno económica (TIRE) de 21.77%, la cual es mayor que la tasa mínima admisible de retorno económico (TMAR<sub>e</sub>); un Beneficio/Costo (B/C) de 1.079, el cual al ser mayor que 1, demuestra que los beneficios son mayores que los costos y un periodo de retorno (PR) de 4 años y 6 meses, el cual es menor al tiempo de evaluación del proyecto. La evaluación financiera devolvió un valor actual neto financiero (VANF) de S/ 180086.73, una tasa interna de retorno financiera (TIRF) de 56.95%, la cual es mayor que la tasa mínima admisible de retorno financiera (TMAR<sub>f</sub>); un beneficio/Costo (B/C) de 3.169, el cual al ser mayor que 1, demuestra que los beneficios son mayores que los costos y un periodo de retorno (PR) de 1 año y 4 meses, el cual es menor al tiempo de evaluación del proyecto.



## RECOMENDACIONES

1. Se recomienda realizar un estudio de factibilidad para culminar con la fase de planeamiento del proyecto y pasar a la fase de implementación.
2. Se recomienda ampliar los límites del estudio de mercado, debido a las prestaciones que ofrece la disponibilidad de materia prima y las características del financiamiento, de este modo se amplían los requerimientos de producción y podría llegarse al punto en que haya que evolucionar al siguiente nivel tecnológico, el cual requiere de tecnología automatizada y amerita de un nuevo estudio de inversión.
3. Se recomiendo realizar un reajuste de los costos de materia prima por medio de la búsqueda de proveedores que ofrezcan mejores precios, lo cual se vería traducido en el incremento del margen de utilidades, y realizar una búsqueda exhaustiva de fuentes de financiamiento internacional, las cuales se dirigen exclusivamente o proyectos que apoyen a disminuir la carga contaminante del planeta.

**REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

- APEIM. (Agosto de 2017). *Asociación Peruana de Empresas de Investigación de Mercados*.  
Obtenido de <http://www.apeim.com.pe>
- Baca Urbina, G. (2010). *Evaluación de proyectos*. Mexico, D. F.: Mc Graw Hill.
- Bailey, A. (1984). *Aceites y Grasas Industriales*. Barcelona, ESPAÑA: REVERTÉ.
- Banco central de reserva del Perú. (Diciembre de 2017). *Panorama actual y proyecciones macroeconómicas*. Lima, Lima, Perú.
- Borras, W. (17 de 12 de 2013). *Teoría de Jabones*. Obtenido de  
<http://teoriadejabones.blogspot.pe/2013/12/saponificacion-y-neutralizacion.html>
- Comité Peruano de cosmética e higiene - COPECOH. (Abril de 2013). *Cómo hacer negocios en el sector de cosméticos e higiene -Perú-*. Lima, Perú.
- CONESA FERNANDEZ-VITORIA, V. (s.f.). *Guía metodológica para la evaluación del impacto ambiental*. Madrid, España.
- Departamento de Agricultura - FAO. (2014). *Estructura y funcionamiento de los mataderos en países en desarrollo*. *Documentos FAO*. Obtenido de *Estructura y funcionamiento de mataderos en países en desarrollo*.
- Diario Gestión. (22 de Setiembre de 2017). *Comunidad Andina: Estos son los 17 ingredientes prohibidos en jabones antibacteriales*. *Diario Gestión*, pág. 1.
- Ecology Yasjomi E.I.R.L. CONSULTORA AMBIENTAL. (s.f.). *Elaboración del estudio de impacto ambiental y gestión para aprobación ante el MINEM para la línea de transmisión 60KV Moyococha y nueva sub-estación Moyococha*. Trujillo, Perú.
- Eyzaguirre Rojas, B. (2014). *Actualidad Ganadera*. Obtenido de  
<http://www.actualidadganadera.com>
- Fernández Long, G. (31 de Octubre de 2015). *La refinación física en el procesamiento de aceites tradicionales*. Rosario - Santa Fe, Argentina.
- Garriz, C. A. (2012). *Rendimientos, peso, composición de res y cortes vacunos*. Buenos Aires.
- Gobierno Regional del Cusco. (2014). *Dirección Regional de Agricultura Cusco*. Obtenido de  
<http://www.dracusco.gob.pe>



- Guerrero Gonzalez, C. (6 de 2014). Diseño de una planta de fabricacion de jabon a partir de aceites vegetales usados. Almeria, España.
- Hayman, J. L. (1991). *Investigacion y educacion*. Barcelona: PAIDOS.
- INACAL. (2017). *Instituto Nacional de Calidad*. Obtenido de <http://www.inacal.gob.pe>
- INEI. (2017). *Perú Insituto Nacional de Estadística e Informática* . Obtenido de [https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones\\_digitales/Est/Lib0015/cap-52.htm](https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib0015/cap-52.htm)
- Izquierdo Maldonado, C. (2011). *Determinacion del mercado objetivo y la demanda insatisfecha, cuando no se dispone de estadísticas*. Quito: Retos1.
- Mercado Negro. (12 de Febrero de 2018). *Mercado Advertising News Negro Perú*. Obtenido de <http://www.mercadonegro.pe>
- mglobal Marketing razonable. (5 de Mayo de 2015). *mglobal marketing*. Obtenido de <https://mglobalmarketing.es>
- Municipalidad Provincial del Cusco. (s.f.). Plan de desarrollo urbano Cusco al 2023. Cusco, Cusco, Perú.
- Perez, I. (2012). *VIX*. Obtenido de <https://www.vix.com>
- Ramírez, G. L. (s.f.). Tecnología de grasas y aceites. Antioquia, Colombia.
- Sharma, H., R, G., & Goswami, M. (2013). Animal fat processing and its quality control. *Food Processing and technology*, 5.
- Velásquez Jara, A. (2000). *Preyectos de Inversion*. Lima: Impresora Amarilys eirl.
- Zapana Flores, V. M. (18 de 4 de 2017). Informacion de animales de abasto beneficiados en el Cusco. (J. I. Zegarra Cusihuaman, Entrevistador)

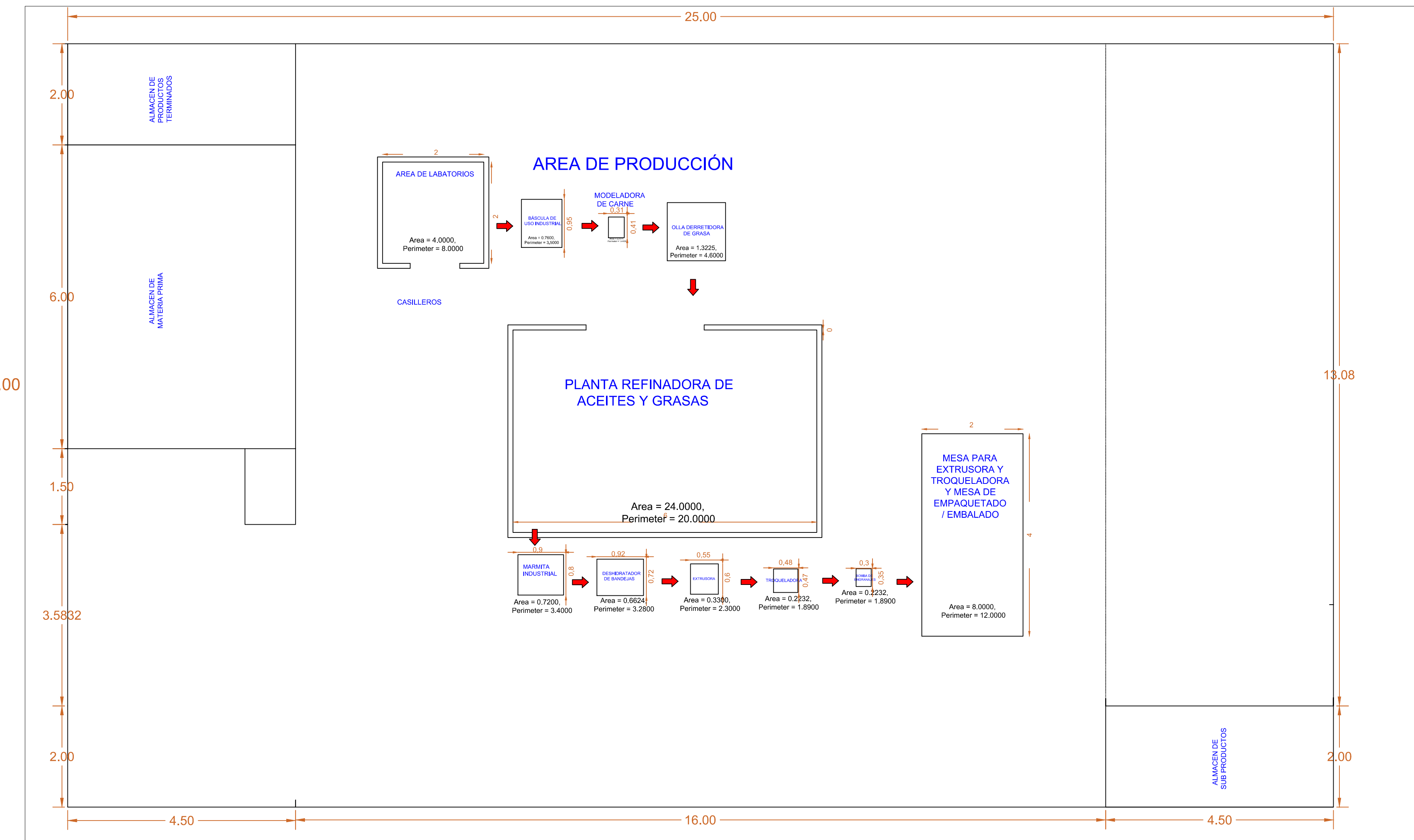
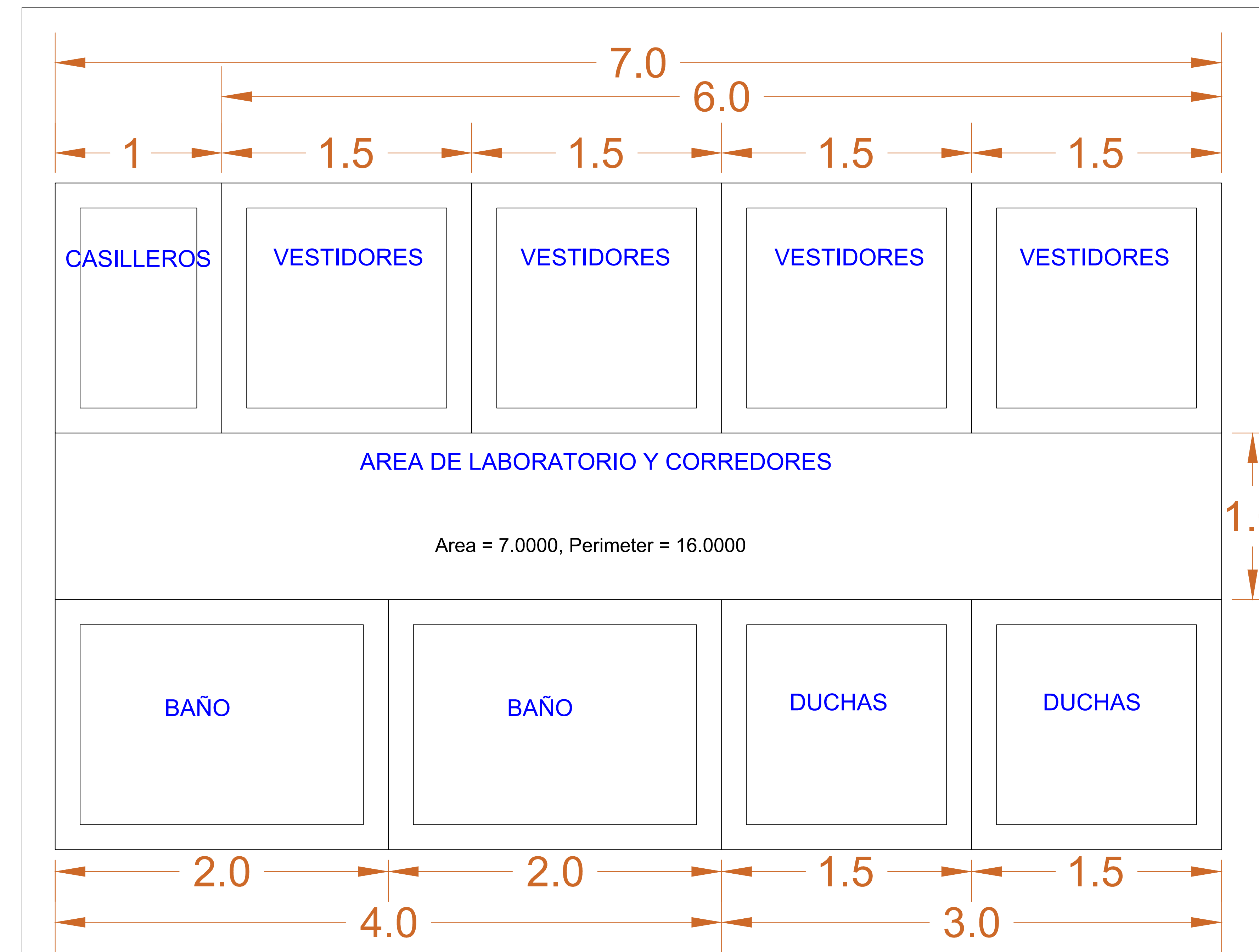
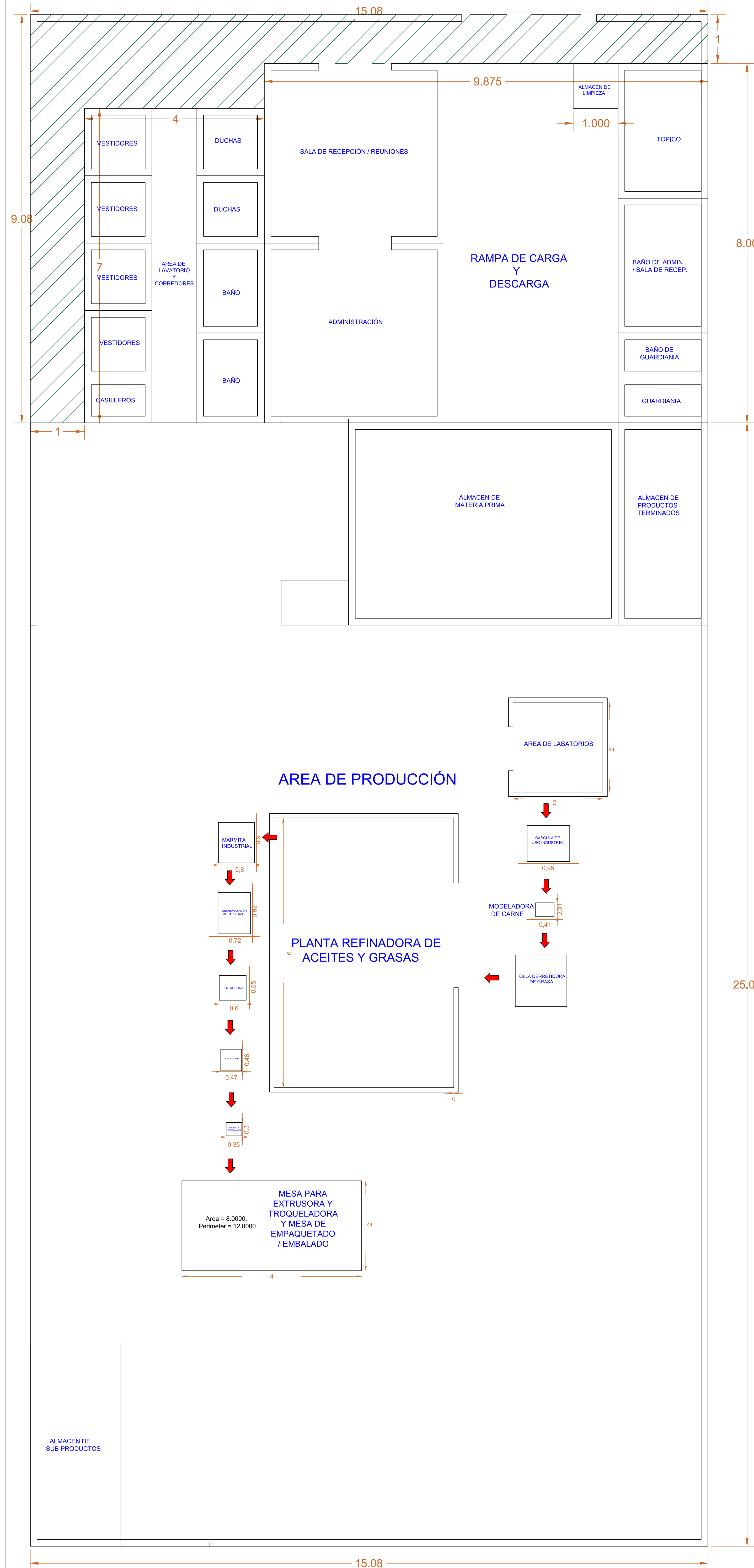




# ANEXOS

		Acopio de materia bruta	Manejar desde la planta hasta el camal	30	90	Carro
			Cargar materia prima al carro	30		
			Manejar desde el camal hasta la planta	30		
		Transporte al área de tratamiento de M.B.			3	
		Pesado			3	Bascula de uso industrial
		Transporte a la maquina de cortado			1	
		Cortado			17	Cortadora de carne
		Transporte a la olla derretidora de grasa			3	
		Fusión del sebo de rama	Carga del material	3	100	Olla derretidora de grasa
			Fusión del sebo de rama	90		
			Inspección	3		
			Descarga	4		
		Transporte al área de pre-tratamiento M.P.			2	Sistema neumático
		Refinado e inspección	Refinado	120	130	Planta refinadora de aceites y grasas
			Inspección del olor y color del aceite	10		
		Transporte al área de saponificación			2	Sistema neumático
		Saponificado e inspección	Carga de materiales	3	50	Marmita industrial 2
			Saponificado	45		
			Inspección del punto de traza	2		
		Salado y lavado	Agregar salmuera	27	30	Marmita industrial 1
			Descargar lejía	3		
		Graneado y lavado	Cargar sosa caustica	3	60	Marmita industrial 2
			Granear o saponificar	27		
			Agregar salmuera	27		
			Descargar lejía	3		
11 minutos		Acabado	Agregar agua caliente	27	30	Marmita industrial 2
			Descargar jabón graso	3		
		Transporte a la deshidratadora de bandeja	Descargar jabón puro	9	15	
			Transportar a la deshidratadora de	6		
		Secado e inspección	Cargar las bandejas	6	150	Deshidratadora de bandeja
			Secado	141		
			Inspección	3		
		Transporte al área de presentación			5	
		Picado			15	
		Transporte a la maquina extrusora			2	
		Formado y cortado			100	Extrusora
		Transporte a la troqueladora			5	
		Troquelado			175	Troqueladora
		Transporte a la mesa de presentación			5	
		Empaquetado			175	Manual
					10	Manual
		T.			2	
					1	

AREAS RESUMÉN



**UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO**

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA**

**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

**ESTUDIO DE PRE FACTIBILIDAD PARA LA IMPLEMENTACIÓN**

**DE UNA PLANTA DE JABÓN A BASE DE SEBO DE GANADO VACUNO**