



UNIVERSIDAD
DE PIURA

REPOSITORIO INSTITUCIONAL
PIRHUA

DISEÑO DE DISTRIBUCIÓN DE PLANTA Y SISTEMA PRODUCTIVO DE YOGURT A BASE DE LECHE DE CABRA

Jocelyn Fiestas, Arthur Furlong, Lizbeth
Jiménez, Aileen Lachira, Juan Mendoza

Piura, 17 de noviembre de 2018

FACULTAD DE INGENIERÍA

Área Departamental de Ingeniería Industrial y de Sistemas



Esta obra está bajo una licencia

[Creative Commons Atribución-NoComercial-SinDerivar 4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/)

[Repositorio institucional PIRHUA – Universidad de Piura](https://repositorio.institucional.pirhua.edu.pe/)

UNIVERSIDAD DE PIURA
FACULTAD DE INGENIERÍA



**“DISEÑO DE DISTRIBUCIÓN DE PLANTA Y SISTEMA PRODUCTIVO DE
YOGURT A BASE DE LECHE DE CABRA”**

FIESTAS RAMÍREZ, JOCELYN ELIZABETH

FURLONG RAMÍREZ, ARTHUR STEVE

JIMÉNEZ RIVERA, LIZBETH MAGALI

LACHIRA PRADO, AILEEN SOFÍA

MENDOZA LALUPÚ, JUAN ALBERTO

Sponsor: Dr. Ing. Dante Guerrero

Piura, noviembre 2018

RESUMEN

La leche de cabra es un producto sano y nutritivo, conocido especialmente por su semejanza a la leche materna, es una excelente opción como sustituto de la humana, pues su composición nutricional es muy parecida. Además, puede ser consumido por personas alérgicas a la leche de vaca, sin causarles inconvenientes, pues contienen proteínas de diferente tipo.

Piura es uno de los mayores productores de ganado caprino en el Perú, sin embargo, el consumo local de leche de cabra, así como sus derivados es muy bajo.

Esto se debe en parte al desconocimiento de los beneficios que ofrece este producto. Al analizar la situación actual de la leche caprina en el Perú, se ha encontrado que existe una oportunidad de crecimiento en el mercado de lácteos, en especial en la ciudad de Piura, lugar donde la población suele buscar tener una vida saludable.

En este ambiente, el equipo de proyecto decide industrializar el sector lácteo caprino en la región Piura, presentando el proyecto de Diseño de distribución de planta y sistema productivo de yogurt a base de leche de cabra, que permitirá aprovechar una oportunidad de negocio y a la vez contribuir al desarrollo competitivo de los criadores de ganado caprino.

ÍNDICE

RESUMEN	III
INTRODUCCIÓN	10
Capítulo I	12
Antecedentes y Situación actual	12
2.1. Antecedentes de la producción de cabras.....	12
2.2. Desarrollo del sector lácteo	12
2.3. Consumo de la leche	13
2.4. Compañías lácteas peruanas.....	13
2.5. Productos elaborados con leche de cabra	14
2.6. Capacidad de producción de productos lácteos en el Perú.....	15
2.7. Producción mundial de leche por especie	16
2.8. Compañías lácteas mundiales.....	17
Capítulo II	20
Marco teórico.....	20
2.1. Leche de cabra.....	20
2.2.1. Importancia de su consumo	21
2.2.2. Población de ganado caprino.....	21
2.2.3. Beneficios.....	22
2.2.4. Propiedades	23
2.2. Yogurt	23
2.2.1. La química del yogurt	23

2.3.1.	La química en la fermentación	24
2.3.2.	Propiedades físicas del yogurt.....	24
2.3.3.	Microorganismos que intervienen en la fermentación	25
2.3.4.	Beneficios del yogurt	25
2.3.5.	Tipos de yogurt.....	26
2.3.6.	Información nutricional de los diferentes tipos del yogurt.....	26
2.3.	Norma técnica	27
2.3.1.	Norma técnica para la leche	27
2.3.2.	Norma técnica para el yogurt	29
Capítulo III.	.....	34
Metodología	.....	34
3.1	Planteamiento de la oportunidad	34
3.2	Objetivos de la investigación	35
3.2.1	Objetivos generales	36
3.2.2	Objetivos específicos.....	36
3.3	Justificación de la investigación.....	36
3.4	Alcance y limitaciones	37
3.4.1.	Alcance.....	37
3.4.2.	Limitaciones	40
3.5	Herramientas y/o técnicas para analizar y solucionar el problema	40
3.5.1.	Tormenta o lluvia de ideas (Brainstorming).....	40
3.5.2.	Focus Group	40
3.5.3.	Diseño de manuales.....	41
3.5.4.	Identificador de problemas	41
3.6	Metodología empleada en el experimento.....	42
3.6.1.	Insumos:	43
3.6.2.	Materiales y equipos:	43
3.6.3.	Procesos.....	44
Capítulo IV.	.....	46
Análisis del producto	.....	46
4.1	Análisis del producto final	46
4.1.1.	Análisis físico químico	46
4.1.2.	Análisis microbiológico	46

4.2	Análisis de la leche de cabra	47
4.2.1	Ensayo Físicoquímicos.....	47
4.2.2	Ensayos Microbiológicos	48
4.2.3	Análisis Organoléptico.....	48
Capítulo V.....		50
Investigación de mercado		50
5.1	Demanda del yogurt	50
5.1.1	Objetivos generales	50
5.1.2	Objetivos específicos.....	50
5.1.3	Diseño	50
5.1.4	Fase de planificación.....	51
5.1.5	Resultados	51
1.	¿Consumes algún tipo de yogurt? Ver Tabla 28 y Gráfico 3	53
2.	¿Qué marca de yogurt consumes? Ver Tabla 29 y Gráfico 4	53
3.	¿Dónde sueles comprar el yogurt? Ver Tabla 30. Pregunta 3 y Gráfico 5.	54
4.	¿Qué características son más importantes para usted en un yogurt? Ver Tabla 31 y Gráfico 6	55
5.	¿Qué sabor prefiere más? Ver Tabla 32 y Gráfico 7.....	55
6.	¿Cuántas personas viven en su hogar? Ver Tabla 33 y Gráfico 8	57
7.	¿Qué cantidad de yogurt compra mensualmente? Ver Tabla 34 y Gráfico 9.....	57
5.1.6	Conclusiones	58
5.2	Aceptación del producto.....	58
5.2.1	Objetivos generales	58
5.2.2	Objetivos específicos.....	58
5.2.3	Diseño	59
5.2.4	Fase de planificación.....	59
5.2.5	Resultados	60
	Evaluación del logo del producto.....	74
5.2.6	Conclusiones	81
5.3	Conclusión de la investigación de mercado	82
Capítulo VI.....		84
Diseño de distribución de planta y sistema productivo de yogurt		84
6.1	Capacidad.....	84

6.1.1	Demanda de consumo	84
6.1.2	Disponibilidad de materia prima	87
6.1.3	Demanda del proyecto.....	88
6.2	Sistema productivo.....	89
6.2.1	Descripción del proceso	89
6.2.2	Balance de masa.....	93
6.3	Distribución en planta	96
6.3.1	Características físicas	96
6.3.2	Tabla de interrelaciones	102
6.3.3	Diagrama de interrelaciones.....	104
6.3.4	Diagrama de bloques.....	107
6.3.5	Dimensionamiento de la planta.....	109
6.4	Localización	119
6.5	Requerimientos del proceso	120
6.5.1.	Materia prima	120
6.5.2.	Materiales.....	121
6.5.3.	Maquinaria	121
6.5.4.	Equipos de planta	122
Capítulo VII.	.....	123
Recursos humanos .....	.....	123
7.1	Manual de procedimientos	123
Capítulo VIII.	.....	127
Evaluación económica.....	.....	127
8.1	Presupuesto de inversión.....	127
8.2	Flujo de caja operativo	132
8.3	Flujo de caja económico.....	134
8.4	Indicadores de rentabilidad	140
Capítulo IX.	.....	142
Conclusiones .....	.....	142
Bibliografía .....	.....	145
Anexos.....	.....	149

INTRODUCCIÓN

La región Piura era bastante conocida por su consumo de productos lácteos hechos a base de leche de cabra, este consumo actualmente ha ido decreciendo poco a poco debido a la decisión de las empresas de utilizar la leche de vaca para sus productos lácteos. Sin embargo, la leche de cabra cuenta con mejores propiedades, es más saludable y mejor digerible que la leche de vaca.

Lo que buscamos hacer en este trabajo es utilizar la leche de cabra para elaborar yogurt, uno de los derivados de la leche, cuya producción paso de ser un simple procedimiento artesanal para convertirse en todo un proceso industrial que hoy por hoy elabora para el mercado de consumidores distintas categorías de yogurt.

Así mismo se elaborará la distribución de planta para la elaboración del yogurt, donde se explicará paso a paso el proceso de elaboración del yogurt y el funcionamiento de la planta.

Capítulo I.

Antecedentes y Situación actual

En el siguiente capítulo se hará una breve descripción sobre los antecedentes y situación actual de la materia prima necesaria para la elaboración de yogurt a base de leche de cabra.

2.1. Antecedentes de la producción de cabras

La cabra o cabra criolla, llamada así en Perú, llegaron al Perú en el año 1536 gracias a los españoles. Las razas que llegaron al Perú fueron las siguientes: Granadino, Murciano y Malagueña. En la actualidad, se podría decir que el caprino peruano ya no descende únicamente de las cabras españolas ya que en el transcurso del tiempo éstas han tenido diversos cruces con la raza Anglonubian.

La producción de cabras en el país es una actividad que generalmente está asociada a productores de bajos ingresos económicos por lo que aprovecha los residuos de cosecha, pastos naturales y especies arbustivas. En consecuencia, es juzgada como una fuente barata de proteína animal.

2.2. Desarrollo del sector lácteo

Alrededor de 150 millones de personas en el mundo tienen como sustento económico la producción y venta de leche fresca, originario de distintos tipos de

animales. En los países con economías emergentes y en vías de desarrollo, la mayor parte de la producción de leche procede de pequeños ganaderos.

La venta de leche genera a los ganaderos ingresos diarios y por lo tanto dinero en efectivo, muy necesario para poder afrontar sus gastos, además, parte de su producción también sirve para el consumo de su hogar o para la elaboración de productos derivados lácteos, los que le pueden generar otra fuente de ingreso. (FAO, 2018)

El 83 % de la producción mundial de leche procedió del ganado vacuno, 13 % de búfalos, 2% de cabras, el 1% de ovejas y 0.4% camellos. La porción restante es producida por otras especies lecheras como equinos y yaks (FAO, 2018)

India es el mayor productor mundial de leche, con el 18 % de la producción total, seguido por los Estados Unidos de América (líder en producción de leche bovina), China (líder en producción de leche de vaca), Pakistán y Brasil. (FAO, 2018)

Con respecto a Perú, la producción nacional de leche fresca tuvo un crecimiento sostenido desde el año 2010, con un promedio anual de 45 mil toneladas, representando 2.4% por año. En diciembre del 2016 la producción de leche fresca presentó un crecimiento de 2.48%, con Arequipa como principal centro productor, influenciado por el número de vacas en ordeño a nivel nacional (INEI, 2018)

2.3. Consumo de la leche

Por sus valores nutricionales, la leche es alimento muy importante para el desarrollo humano y para combatir desnutrición infantil. Perú, en el sector lácteo a nivel de sus similares en otros países de Sudamérica, ocupa el tercer puesto entre los países que menos consumen y producen leche, demostrando indicadores de consumo de 80 kg/años menores de que los de la FAO recomiendan como mínimo (120 kg/año). (RPP, 2018)

Además, el Gobierno, a través del Ministerio de Agricultura y Riego tiene previsto alcanzar como meta para el año 2021 un consumo de entre 96 y 120 kg/persona/año. (MINAGRI, MINAGRI estima que producción nacional de leche alcanzará 2.7 millones de toneladas al año 2021, 2018)

2.4. Compañías lácteas peruanas

En la actualidad, el sector lácteo ha tenido gran acogida en el país, esto se demuestra en distintos estudios realizados sobre su consumo, indicado en párrafos anteriores.

Un estudio de marcas de Arellano Marketing realizado en el año 2017, indica que las empresas lácteas más representativas son Grupo Gloria, Laive, Ideal, Bonlé y Nestlé. (Saldarriaga, 2018)

En la Tabla 1, se describe a detalle qué porcentaje del mercado abarcan las empresas lácteas más representativas del país:

Tabla 1 Participación en el mercado de las empresas lácteas más representativas en Perú

Empresa	Porcentaje del mercado (%)
Grupo Gloria	52%
Laive	15%
Ideal	6%
Bonlé	3%
Nestlé	3%
Otros	21%

Fuente: Elaboración propia

Como se puede observar en la Tabla 1, Grupo Gloria abarca aproximadamente más del 50% de la participación en el mercado, siguiéndole Laive con 15%, Ideal con 6%, Bonlé con 3%, Nestlé con 3% y, además, el resto de las empresas de este mismo sector ocupan solo el 21%.

Como dato adicional, en el año 2016, Grupo Gloria facturó cerca de 3 mil 534 millones de nuevos soles, que equivale a un poco más del 50% del mercado de la leche en el país. (Angulo, 2017)

2.5. Productos elaborados con leche de cabra

A continuación, se presenta una lista de productos elaborados a base de leche de cabra, cabe resaltar que estos productos se están comercializando con intensidad en otros países:

✓ Yogurt

El yogurt a base de leche de cabra es ampliamente reconocido debido a su alto valor nutricional, fácil asimilación de los componentes, antioxidantes, propiedades terapéuticas y antialérgicas de la leche de cabra.

✓ Helados

El helado elaborado a partir de leche de cabra conserva las mismas propiedades nutricionales y antialérgicas que su materia principal, por lo que puede ser consumida por todo tipo de público.

✓ Queso:

Hace aproximadamente 30 años se dio inicio a un nuevo sector de ventas, el cual es el queso a base de leche de cabra con mayor tecnificación. (Badajoz, Situación actual del ganado caprino, 2013). A continuación, se mencionarán los tipos de queso que se producen actualmente en el país en la

Tabla 2:

Tabla 2 Tipos de queso producidos en Perú

Producto	Datos generales
Queso fresco	Queso de pasta firme, color blanco intenso, textura suave y firmeza al corte, sabor agradable, delicado salado y obtenido gracias a los cultivos lácticos utilizados. Queso con 55 – 58% de humedad y un 40% de materia grasa
Queso blando	Queso semi maduro, pasta blanda, de color blanco sin ojos, textura suave y fácil de cortar, características organolépticas más intensas gracias a cultivos con un tiempo de maduración de 7 días.
Queso en pasta con especias	Obtenido por coagulación mixta. Se utilizan los siguientes cultivos lácticos: <i>Lactococcus lactis lactis</i> , <i>Lactococcus lactis cremoris</i> , <i>Lactococcus lactis biovardiacetylactis</i> y <i>Streptococcus thermophilus</i> ; estos brindan un aroma y sabor especial. La textura del queso es suave y fácil de untar. Se puede saborizar con especias naturales como la paprika, ajo, pimienta negra y hojitas de tomillo.
Queso tipo Cádiz	Queso madurado con delicada corteza semi dura de color blanco cremoso, de cara lisa. No tiene ojos, textura firme al corte, características organolépticas bien marcadas, sabor y aroma deseable.

Fuente: Elaboración propia

2.6. Capacidad de producción de productos lácteos en el Perú

La empresa Gloria tiene plantas industriales en Huachipa y Arequipa con una capacidad instalada de producción anual de 28.12 millones de cajas de leche evaporada (de 48 unidades de 410g. cada una). (Zafra, 2017)

Al finalizar el año 2016, Gloria produjo 21.99 millones de cajas de leche, lo que representó 78.20% de su capacidad instalada. En el periodo bajo análisis, las plantas produjeron 158.31 millones de litros de leche y 211.87 millones de litros de yogurt. (Zafra, 2017)

En cuanto a los derivados lácteos, la capacidad de producción utilizada en las plantas fue de 2.94 millones de kilos de queso, 3.53 millones de kilos de queso maduro y 2.36 millones de kilos de manjar blanco. (Zafra, 2017)

Según un informe de clasificación de riesgos de Class & Asociados S.A. en diciembre del 2016: El mercado de leche industrializada en Perú también se caracteriza por la importación de productos lácteos, es por ello que la capacidad de producción se da en miles de toneladas métricas, tal y como se puede apreciar en la Tabla 3

Tabla 3 Capacidad de producción de leche en el país durante el 2015 y 2016

Producto	Producción en miles de toneladas métricas		Ventas en miles de toneladas métricas	
	2015	2016	2015	2016
Leche evaporada	449.90	469.90	453.70	457.90
Leche condensada	6.70	7.60	5.50	7.70
Leche pasteurizada	143.40	159.30	131.80	155.70
Queso madurado	14.20	15.30	12.90	15.10
Queso fresco	6.50	6.70	5.90	6.50
Queso mantecoso	0.70	0.60	0.60	0.60
Mantequilla	4.50	4.30	3.90	4.30
Manjar blanco	5.90	6.40	5.20	6.40
Cremas	207.20	198.80	192.20	198.60
Yogurt	6.20	6.30	5.60	6.30
Productos lácteos	845.20	875.20	817.30	859.10

Fuente: Class & Asociados S.A

Además, en el marco del Día Mundial de la Leche, que se conmemora cada primero de junio, MINAGRI, destacó que la producción nacional de leche ha presentado un incremento sostenido desde el año 2016 con 1'959,229 toneladas y en el 2017 aumentó la producción a 2'057,000 toneladas. (MINAGRI, MINAGRI estima que producción nacional de leche alcanzará 2.7 millones de toneladas al año 2021, 2018)

2.7. Producción mundial de leche por especie

Es evidente que la producción mundial de leche ha cambiado en los últimos 50 años, en la Tabla 4 se demuestra:

Se puede apreciar que los principales grupos de animales que producen mayor cantidad de leche son los siguientes grupos: bovino, caprino y ovino.

Se deduce que la producción de leche más alta es la del bovino, siendo aproximadamente 50 veces más que la producción de leche del caprino y ovino. Pero el porcentaje de crecimiento del bovino es más bajo que la del caprino.

Tabla 4 Producción mundial de leche por especie (en millones de toneladas)

Animal	Años					Crecimiento en el periodo (%)
	1965	1975	1985	1995	2005	
Bovino	332.5	387.7	458.0	464.4	529.8	59.3
Caprino	6.7	6.6	8.3	11.7	12.4	85.0
Ovino	5.5	5.8	7.2	7.9	8.5	54.5
Otros	0.9	1.2	1.4	1.4	1.5	66.6

Fuente: FAO (2001)

2.8. Compañías lácteas mundiales

Según un informe de la multinacional holandesa de bancas y servicios financieros empresariales, y líder mundial en la financiación agrícola y alimentaria Rabobank, las 20 compañías lecheras más grandes del mundo durante el año 2017 se muestran en la Tabla 5 (Las 20 compañías lecheras más grandes del mundo 2017, 2017):

Tabla 5 Compañías lácteas mundiales

Nº	Compañía	País de origen
1	Nestlé	Switzerland
2	Danone	France
3	Lactalis	France
4	Daily Farmers of America	USA
5	FrienslandCampina	Netherlands
6	Fonterra	New Zealand
7	Arla Food	Denmark/Sweden
8	Yili	China
9	Saputo	Canada
10	Mengniu	China
11	Dean Foods	USA
12	Unilever	Netherlands/UK
13	Kraft Heinz	USA
14	Meiji	Japan
15	DMK	Germany
16	Sodiaal	France
17	Schreiber Foods	USA
18	Savencia	France
19	Muller	Germany
20	Agropur	Canada

Fuente: Elaboración propia

Capítulo II.

Marco teórico

En el siguiente capítulo se hará una breve descripción de todos los conceptos que utilizaremos a lo largo de nuestro proyecto. Estos conceptos abarcan todo lo relacionado a la leche, yogurt, normas técnicas, métodos de medición y análisis, materiales e insumos, equipos e instrumentos que se utilizarán posteriormente a lo largo del proyecto.

El objetivo de este capítulo es tener las definiciones claras para que de alguna manera obtengamos una mejor comprensión de lo que se planificará y ejecutará en el proyecto.

2.1. Leche de cabra

La leche de cabra como tal, es poca apreciada por la población debido a su sabor y olor característicos. Pero existen diversas formas de consumir este producto, por ejemplo: se puede usar como materia prima para elaborar otros productos y conseguir una forma más práctica de consumirlo. La leche de cabra se puede consumir en yogurt y helados, estos son alimentos lácteos de probada aceptación y además se ha demostrado que generan altos ingresos. (Silva, y otros, 2010)

2.2.1. Importancia de su consumo

La demanda de la leche de cabra ha incrementado debido al interés en los países desarrollados hacia los productos de la leche de cabra, especialmente en los productos mencionados en el Capítulo I. El interés surge debido a que la leche de cabra es un producto consumible por personas que son intolerantes a la lactosa de origen bovino.

Por su composición, la leche de cabra es beneficiosa en nutrientes para los niños, esto genera que la demanda sea aún más alta.

La leche de cabra y sus derivados son una clara opción de dinamismo en las economías de cualquier país que se dedique a la producción del ganado caprino.

2.2.2. Población de ganado caprino

La población de ganado caprino llega a aproximadamente 2 004 374 cabezas en el año 2001, donde gran parte de la población se encuentra en la región Sierra (68%) y Costa (31%), siendo escasa en la parte selva (1%). (Badajoz, Situación actual del ganado caprino en el Perú, 2016)

Piura, Ayacucho, Lima, Huancavelica e Ica son los principales departamentos con mayor población de ganado caprino, sumando en total más del 55% de la población nacional de ganado caprino.

En el año 2005, la producción caprina en el Perú representó el 1.5 % de la producción pecuaria Nacional, contando con aproximadamente 1 957 087 cabezas, de las cuales, la mayor concentración se ubica en la región costa. En la se muestra la población caprina nacional del 2005:

Tabla 6 Población caprina Nacional

Departamento	Unidades	%	%
Piura	341 333	17	
Ancash	200 445	10	
Lima	183 459	9	
Huancavelica	178 863	9	
Ayacucho	245 589	1133	59
Total Nacional	1 957 087	100	100

Fuente: MINAG, 2005

2.2.3. Beneficios

El “Centro de Investigaciones para el Mejoramiento Animal de la Ganadería Tropical (CIMAGT)” afirma que la leche de cabra es un alimento con beneficios nutricionales que ayuda mejorar nuestro estado de salud (Fernandez, 2017)

✓ Mas digestiva que la leche de vaca:

La leche de cabra es muy recomendada para quienes padecen de úlceras, gastritis y otros problemas gástricos por sus altas cualidades como neutralizante de acidez.

✓ Menos colesterol:

Los ácidos grasos que presenta la leche de cabra tienen propiedades metabólicas con la capacidad de limitar depósitos de colesterol en tejidos corporales.

Tiene menor nivel de colesterol que la leche de vaca. Esto unido a que tiene más grasa tipo omega 6, se convierte en un alimento recomendable para la prevención de la diabetes y arteriosclerosis u otras afecciones cardiovasculares

✓ Alternativa para intolerantes a la lactosa

La leche de cabra contiene 13% menos lactosa que la leche de vaca y gracias a su alta digestibilidad es recomendada para las personas intolerantes a la lactosa.

✓ Prevención contra osteoporosis:

La leche de cabra tiene altos niveles de vitamina A, B2, calcio y vitamina D, los dos últimos contribuyen en la formación de los huesos y protege contra la osteoporosis

✓ Prevención Anemia Ferropénica:

El consumo habitual de leche de cabra protege contra la anemia ferropénica, potenciando la utilización nutritiva de hierro y regeneración de la hemoglobina.

✓ Semejante a la leche materna:

Los lactantes toleran muy bien la leche de cabra en caso la madre no los pueda amamantar. Esta leche contiene fracción de azúcares y oligosacáridos similar a la leche humana los cuales desempeñan un importante papel en el desarrollo de la flora probiótica que nos defiende de las bacterias patógenas y el desarrollo cerebral del lactante.

2.2.4. Propiedades

El perfil de proteínas de la leche de cabra se parece más al humano del que lo hace la leche de vaca, estas han demostrado a ser de más fácil digestión que la de vaca (Fernandez, 2017)

Otro componente de la leche es la grasa que constituye desde el 3 hasta el 6 % de la leche. La calidad de la grasa láctea caprina es un factor importante para considerar, define la capacidad de la leche para ser procesada; y tiene un rol relevante en las cualidades nutricionales y sensoriales de los productos que de esta se obtengan. (Chavez, Margalef, & Martinez, 2018)

Además, una característica de la leche de cabra es el pequeño tamaño de los glóbulos grasos comparados con el de los glóbulos en la leche de vaca, la cual se ha asociado con una mayor facilidad de digestión (Fernandez, 2017)

2.2. Yogurt

De acuerdo con el Codex Alimentarius, por yogurt se entiende el producto de la leche coagulada, obtenido por fermentación láctica mediante la acción de *Lactobacillus bulgaricus* y *Streptococcus thermophilus*, de la leche pasteurizada o concentrada con o sin adiciones, bajo condiciones definidas de tiempo y temperatura. Los microorganismos presentes en el producto deberán ser apropiados y abundantes. (Codex Alimentarius, 2018)

El yogurt a base de leche de cabra es caracterizado por su dureza, adhesividad y fuerza de extrusión más baja y una mayor susceptibilidad a la sinéresis que los yogurt de otro tipo de leche, estas propiedades son atribuibles al contenido menor de sólidos totales y al total de proteína en la leche de cabra, que en otro tipo de leche.

2.2.1. La química del yogurt

La composición química del yogurt puede ser muy variada debido a que depende de qué tipo de leche se utilice (leche de vaca, leche de cabra, etc.), por otro lado, también depende de los ingredientes que se le adicionen y el modo de la preparación; resultando distintos tipos de yogures como el yogurt líquido, yogurt cremoso, yogurt desnatado, etc. El yogurt tiene las vitaminas A, B1, B2, B6, B12, C, D, I. También cuenta con los principales minerales como el calcio, el fósforo, el potasio y el sodio.

El yogurt convencional (hecho a base de leche de vaca parcialmente descremada) contiene 88.5% de agua, 3.5% de proteínas, 1.80% de lípidos, 5% de glúcidos y un aporte energético de 49 Kcal cada 100 gramos. (Equipo Editorial Iquimicas, 2016). Por otro lado, el yogurt hecho a base de leche de cabra contiene un 87.15% de agua, 3.9% de proteínas, 4.4% de lípidos, 4.3% de glúcidos y un aporte energético de 72.4 Kcal (Cantero de Letur, s.f.); estos últimos datos los

hemos obtenido de una importante marca de yogurt de leche de cabra Europea. Esto quiere decir que químicamente el yogurt hecho a base de leche de cabra aporta más beneficios alimenticios y es más apto para el consumo humano.

2.3.1. La química en la fermentación

La química en la fermentación se puede explicar mirando las siguientes anexas. Como se puede apreciar en la Figura 1 la lactosa es un disacárido formado por la unión de la galactosa y la glucosa. Esta glucosa forma el ácido pirúvico que posteriormente puede ser transformado por la enzima deshidrogenasa láctica en ácido láctico y también puede ser transformado por las enzimas llamadas piruvato decarboxilasa en acetaldehído; ver Figura 2. (Equipo Editorial Iquimicas, 2016)

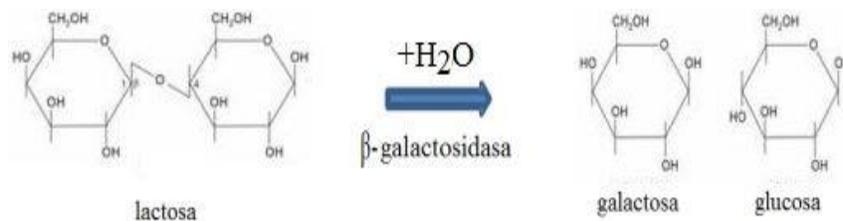


Figura 1 Química de la fermentación

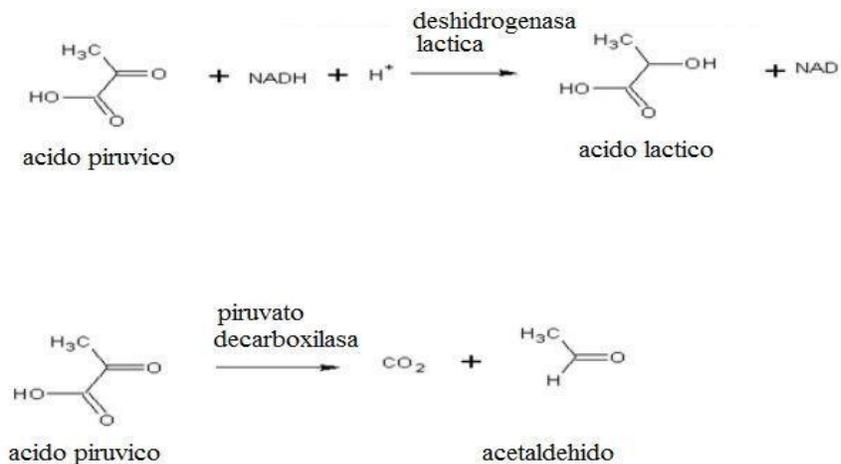


Figura 2 Transformación de la glucosa

2.3.2. Propiedades físicas del yogurt

Las propiedades físicas del yogurt varían dependiendo del tipo de procesamiento térmico por el cual se elabora, por lo que sus propiedades físicas pueden variar mucho. Estas propiedades físicas son: (QuimiNet, 2011)

- ✓ Viscosidad

La leche cuenta con mayor viscosidad que el agua gracias a el porcentaje de grasa y las macromoléculas proteicas que la leche posee; sin embargo, la viscosidad puede disminuir con el aumento de la temperatura.

- ✓ Capacidad de retención de agua:

Las proteínas de los carbohidratos tienen una gran capacidad de gelificación (propiedad de transformarse en gel).

- ✓ Índice de hidratación proteico:

Se refiere a la capacidad de proveer cierto grado de solventación.

2.3.3. Microorganismos que intervienen en la fermentación

Se conocen principalmente 2 bacterias que intervienen que la fermentación del yogurt, sin estas bacterias la elaboración del yogurt sería muy difícil por no decir imposible. Estas son:

- ✓ *Lactobacillus bulgaricus*:

También es conocido como *lactobacillus delbrueckii* subespecie *bulgaricus*, es una bacteria de tipo Gram positiva de forma bacilar que suele formar largas cadenas. No es una bacteria móvil ni produce esporas. Esta bacteria es considerada acidofila, es decir que se desarrolla bien en ambientes ácidos (pH de 4.6 a 5.4). Esta bacteria incapaz de fermentar azúcares que no sean la lactosa. La fermentación ácida de la lactosa provoca un descenso del pH, produciendo ácido láctico que da el sabor ácido propio del yogurt, así mismo causa la coagulación de la leche, mediante la desnaturalización de sus proteínas y actúa como conservante. (Equipo Editorial Iquimicas, 2016)

- ✓ *Streptococcus thermophilus*:

Por otro lado, tenemos a la bacteria *Streptococcus thermophilus* que es un microorganismo termo-tolerante, es decir que puede resistir a tratamientos térmicos y de pasteurización a 62^a C por 20 o 30 minutos. Su temperatura ideal de crecimiento es de 37° C a 42° C. (Equipo Editorial Iquimicas, 2016)

2.3.4. Beneficios del yogurt

Según un informe del diario Perú21 (Perú 21, 2018), los 8 beneficios del yogurt son los siguientes:

- ✓ El yogurt proviene de la fermentación de la leche, pero se digiere con mayor facilidad. Un ejemplo de ello es que muchas personas que son intolerantes a la lactosa pueden disfrutarlo sin problemas.

- ✓ Contiene más de 100 millones de bacterias vivas que presentan una gran cantidad de vitaminas del grupo B. Estas bacterias ayudan a combatir toda clase de infecciones en el sistema digestivo del cuerpo humano.

- ✓ También ayuda a estabilizar la flora intestinal y los microorganismos del sistema digestivo. Sus bacterias convierten el azúcar de la leche común, también conocido como lactosa, en ácido láctico.

- ✓ Imposibilita el desarrollo de bacterias dañinas en el intestino, que provienen generalmente de la descomposición de los alimentos ingeridos. Por ello, ayuda a combatir las diarreas y el estreñimiento.

- ✓ Disminuye el colesterol, favorece la absorción de grasas y reduce los efectos negativos de los antibióticos. A su vez, contiene calcio magnesio y fosforo, minerales indispensables para mantener sanos los huesos.

- ✓ Es un alimento que generalmente está indicado para todas las personas, en cualquier tipo de régimen alimenticio. Muchas recetas culinarias y remedios naturales lo incluyen como base. Ello debido a que es una fuente alimenticia muy saludable.

2.3.5. Tipos de yogurt

A través de los años han sido lanzados al mercado diferentes tipos de yogurt, los cuales se han adaptado a las necesidades de cada familia, pero en sí, el yogurt se puede clasificar ya sea por el método de elaboración, por su sabor y por su contenido graso; entre ellos podemos encontrar los siguientes tipos de yogurt:

- ✓ Yogurt afluado: la leche pasteurizada es envasada inmediatamente después de la inoculación.

- ✓ Yogurt frutado: se le agregan frutas procesadas en trozos.

- ✓ Yogurt natural: solo se adicionan estabilizantes y conservantes.

- ✓ Yogurt saborizado: contiene saborizantes naturales y/o artificiales.

- ✓ Yogurt light: se utiliza leche descremada, con edulcorantes y sin calorías

2.3.6. Información nutricional de los diferentes tipos del yogurt

El yogurt, es rico en proteínas, calcio de fácil asimilación, fosforo, vitamina B, A, D y grasas.

La composición nutricional del yogurt generalmente es muy similar a la de la leche, de la cual proviene. Presenta una diferencia en cuanto al contenido de lactosa, ya que esta azúcar se encuentra en el yogur en cantidades mínimas, se halla en forma de ácido láctico debido a la transformación que sufrió durante la fermentación. Esto conlleva a un factor importante para las personas que padecen de intolerancia a la lactosa, permitiéndoles consumir yogur gracias al bajo contenido de esta. (FUNDACION ESPAÑOLA DE NUTRICION, 2018)

Cualquiera de los diferentes tipos de yogurt puede mantener los nutrientes y beneficios propios del yogurt como por ejemplo su efecto regulador y preventivo del estreñimiento. Sin embargo, según lo que se le quita o se le añade será una opción más o menos conveniente para cada individuo.

Las versiones descremadas o versiones light o cero grasas son convenientes para quienes requieren un control de calorías o para individuos con elevado contenido de grasa en la sangre. (RPP NOTICIAS, 2018)

Las versiones tipo flan como el yogurt griego, poseen más calorías, pero menos aditivos alimentarios, es más natural y contiene más nutrientes. Esta consistencia puede ser buena para personas que tienen dificultades en la deglución. (RPP NOTICIAS, 2018)

Las versiones con agregados de semillas o fruta seca contribuyen aún más en la prevención del estreñimiento, incrementan la calidad nutricional del yogurt y podrían cooperar en la disminución de colesterol en sangre. (RPP NOTICIAS, 2018)

Las versiones con azúcar agregada aumentan la cantidad de calorías, que puede ser conveniente para personas que deseen ganar peso, a diferencia de los endulzados con edulcorante que siendo dulces no acrecientan el aporte de calorías. (RPP NOTICIAS, 2018)

2.3. Norma técnica

En la siguiente sección se describirá la norma técnica peruana para la leche y el yogurt, estas incluyen los análisis microbiológicos y organolépticos de los productos.

2.3.1. Norma técnica para la leche

✓ Requisitos generales según la norma técnica:

La leche cruda deberá estar exenta de sustancias conservadoras y de cualquier otra sustancia extraña a su naturaleza. La leche cruda no podrá haber sido sometida a tratamiento alguno que disminuya o modifique sus componentes originales.

✓ Requisitos organolépticos según la norma técnica:

La leche cruda deberá estar exenta de color, olor, sabor y consistencia, extraños a su naturaleza.

✓ Requisitos físicos – químicos según la norma técnica:

Tabla 7 Requisitos físicos - químicos según la norma técnica

Ensayo	Requisito	Método de ensayo
Materia grasa (g/100g)	Mínimo 3,2	NTP 202.028:1998 FIL-IDF 1D:1996
Sólidos no grasos (g/100g)	Mínimo 8,2	*
Sólidos totales (g/100g)	Mínimo 11,4	NTP 202.118:1998
Acidez, expresada en g. de ácido láctico (g/100g)	0,14 – 0,18	NTP 202.116:2000
Densidad a 15°C (g/mL)	1,0296 – 1,0340	NTP 202.007:1998 NTP 202.008:1998
Índice de refracción del suero, 20° C	Mínimo 1,34179 (Lectura refracto métrica 37.5)	NTP 202.016:1998
Ceniza total (g/100g)	Máximo 0,7	NTP 202.172:1998
Alcalinidad de la ceniza total (mL de solución de NaOH 1N)	Máximo 1,7	NTP 202.172:1998
Índice crioscópico	Máximo -0,540°C	NTP 202.184:1998
Sustancias extrañas a su naturaleza	Ausencia	
Prueba de alcohol (74% v/v)	No coagulable	NTP 202.030:1998
Prueba de la reductasa con azul de metileno	Mínimo de 4 horas	NTP 202.014:1998

Fuente: Elaboración propia

(*) Por diferencia entre los sólidos totales y la materia grasa

a. Requisitos microbiológicos:

Tabla 8 Requisitos microbiológicos

Ensayo	Requisito	Método de ensayo
Numeración de microorganismos Mesófilos aeróbicos y facultativos viables ufc/mL.	Máximo 1 000 000	FIL IDF 100B: 1991
Numeración de coliformes ufc/mL.	Máximo 1 000	FIL IDF 73B: 1998

Fuente: Elaboración propia

b. Requisitos de calidad higiénica:

Tabla 9 Requisitos de calidad higiénica

Ensayo	Requisito	Método de ensayo
Conteo de células somáticas / MI	Máximo 500 000	NTP 202.173:1998

Fuente: Elaboración propia

c. Inspección y recepción:

La extracción de muestras se realizará de acuerdo a lo indicado en la NTP-ISO 707 y la NTP 202.115.

d. Envase:

La leche deberá transportarse en envases de material inerte al producto

2.3.2. Norma técnica para el yogurt

- ✓ Especificaciones técnicas del yogurt según reglamento en el Perú:

El Gobierno peruano establece que el yogurt debe cumplir con los requisitos sensoriales, físico-químicos que se indican en las normas técnicas nacionales e internacionales; así como, debe tener en cuenta las cantidades correctas de agentes microbianos que contiene.

a. Especificaciones físico – químicas:

Tabla 10 Especificaciones físico - químicas

Características	Unidad	A base de leche entera	A base de leche parcialmente descremada	A base de leche descremada
Materia grasa	%	Mínimo: 3.0	0.6 – 2.9	Máximo: 0.5
Sólidos no grasos	%	Mínimo: 8.2	Mínimo: 8.2	Mínimo: 8.2
Acidez valorable en % de ácido láctico	%	Mínimo: 0.6 Máximo: 1.5	Mínimo: 0.6 Máximo: 1.5	Mínimo: 0.6 Máximo: 1.5
Proteína Láctea (Nx6.98)	%	Mínimo: 2.7	Mínimo: 2.7	Mínimo 2.7

Fuente: Elaboración propia

b. Especificaciones microbiológicas de identidad

Tabla 11 Especificaciones microbiológicas de identidad

Agente Microbiano	Unidad	Recuento
Bacterias lácticas totales	UFC/g	Mín. 107
Microorganismos etiquetados (*)	UFC/g	Mín. 106

Fuente: Elaboración propia

(*) Se emplea cuando en el etiquetado se muestra el contenido de un microorganismo específico que ha sido añadido además de las bacterias del yogurt (*Lactobacillus delbrueckii* subsp. *bulgaricus* y *Streptococcus salivarius* subsp. *thermophilus*).

Cuando se tiene yogurt probiótico deberán especificarse en el etiquetado los dos tipos de probióticos: *Lactobacillus* y *Bifidobacterium*.

c. Especificaciones sanitarias del yogurt según Reglamento en el Perú:

Microbiológicas:

Tabla 12 Especificaciones sanitarias del yogurt

Agentes microbianos	Unidad	Categoría	Clase	n	c	Límites	
						Mín.	Máx.
Coliformes	UFC/g	5	3	5	2	10	10 ²
Mohos	UFC/g	2	3	5	2	10	10 ²
Levaduras	UFC/g	2	3	5	2	10	10 ²

Fuente: Elaboración propia

Dónde:

La categoría se refiere al grado de riesgo que presenta los microorganismos en relación a las condiciones previsibles de manipulación y consumo del alimento.

La clase es la clasificación que se da a los planes de muestreo por atributos que pueden ser de dos o tres.

n = Número de muestras a examinar.

m = Índice máximo permisible para identificar nivel de buena calidad.

M = Índice máximo permisible para identificar nivel aceptable de calidad.

c = Número de muestras permisibles con resultados entre m y M

Contaminantes:

Tabla 13 Contaminantes

Contaminantes	Unidad	Límite máximo permitido
Plomo	mg/kg	0.2
Aflatoxina M1	mg/kg	0.5
Residuos de plaguicidas	Deben cumplir con los criterios establecidos en la normativa sanitaria nacional vigente o, en las normas del Codex Alimentarius; o sino las regulaciones federales de los Estados Unidos de América o, en su defecto, con lo establecido por la normativa de la Unión Europea ¹	
Residuos de medicamentos veterinarios		

Fuente: Elaboración propia

d. Especificaciones técnicas del yogurt según Reglamento en el Perú

Tabla 14 Especificaciones físico-químicas del yogurt en Ecuador

Características	Unidad	Base de leche entera	Base de leche parcialmente descremada	Base de leche descremada
Materia grasa	%	Mínimo 2.5	Mínimo 1 Máximo 2.5	Máximo 1
Proteína láctea (Nx6.98)	%	Mín: 2.7	Mínimo 2.7	Mínimo 2.7

Fuente: Elaboración propia

Tabla 15 Contenido de agentes microbianos en el yogurt en Ecuador

Agente Microbiano	Unidad	Recuento
Microorganismos	UFC/g	Mín. 107

Fuente: Elaboración propia

¹ Decreto supremo N° 007-2017. El Peruano. Recuperado de <http://busquedas.elperuano.com.pe/normaslegales/decreto-supremo-que-aprueba-el-reglamento-de-la-leche-y-prod-decreto-supremo-n-007-2017-minagri-1538908-1/>

Tabla 16 Contenido de agentes microbianos en el yogurt

Agentes Microbianos	Unidad	N	Mín.	Máx.	c
Coliformes totales,	UFC/g	5	10	100	2
E. coli,	UFC/g	5	1	-	0
mohos y levaduras,	UFC/g	5	200	500	2

Fuente: Elaboración propia

En donde:

n = Número de muestras a examinar.

m = Índice máximo permisible para identificar nivel de buena calidad.

M = Índice máximo permisible para identificar nivel aceptable de calidad.

c = Número de muestras permisibles con resultados entre m y M.

e. Comparación de las especificaciones del yogurt en el Perú y en Ecuador

Referente al contenido de materia grasa y de acuerdo con los distintos tipos de yogurt, en Ecuador un yogurt elaborado con leche entera debe contener un 0.5% de materia grasa menos que lo que debe tener en Perú. El yogurt a base de leche descremada en Perú debe contener 0.5% menos de materia de grasa que en Ecuador. Así mismo en los dos países el yogurt en sus tres tipos (a base de leche entera, leche parcialmente descremada, leche descremada) debe contener el mismo porcentaje de proteínas lácteas. En Ecuador se permite que el yogurt contenga más cantidad de mohos y levaduras que en Perú.

f. Especificaciones técnicas del yogurt según el Reglamento de Francia²

El yogurt se reserva para la leche fermentada, según el uso justo y constante, por el desarrollo de la única bacteria termófila láctica *Lactobacillus bulgaricus* y *Streptococcus thermophilus*. Deben sembrarse simultáneamente y se encuentran vivos en el producto terminado hasta el DLC, por lo menos 10 millones de bacterias por gramo respecto a la porción de leche.

Además, la cantidad de ácido láctico libre contenida en 100g de yogurt no debe ser inferior a 0,7 g. Un yogurt (o yogur) se puede disminuir con un contenido variable de grasa, dependiendo de cuál de la leche utilizado para su fabricación y añadió ingredientes lácteos. Puede ser naturaleza, dulce o no, o contienen ingredientes distintos de los productos lácteos que no deben representar más del 30% del peso final yogurt (piezas de fruta, miel, mermelada, sabores naturales o sintéticos permitidos). La cantidad de grasa en yogurt es menos del 2 a 3%. Con el fin de poder comunicar sobre el término "orgánico" en la denominación de venta, el producto terminado consiste en

² Groupe d'étude des marchés de restauration collective et de nutrition (GEMRCN). SPECIFICATION TECHNIQUE DE L'ACHAT PUBLIC LAITS ET PRODUITS LAITIERS. Recuperado de https://www.economie.gouv.fr/files/directions_services/daj/marches_publics/oeap/gem/produits_laitiers/produits_laitiers.pdf

al menos el 95% de ingredientes agrícolas orgánicos. El 5% restante puede ser: los aditivos enumerados en el Reglamento Orgánico Europeo y los ingredientes agrícolas no ecológicos debidamente enumerados en la agricultura ecológica

Capítulo III.

Metodología

En el siguiente capítulo se hará una breve descripción de la metodología a seguir durante la gestión del proyecto. La metodología abarca los puntos de planteamiento de la oportunidad encontrada, los objetivos de la investigación, justificación de la investigación, alcance y limitaciones del proyecto, herramientas y/o técnicas para analizar y solucionar el problema y la metodología a emplear en la elaboración del producto final.

El objetivo de este capítulo es tener claro el alcance y las limitaciones del proyecto a realizar para que de alguna manera obtengamos una mejor comprensión y gestión del proyecto.

3.1 Planteamiento de la oportunidad

En este apartado se describirá de forma clara y precisa la oportunidad encontrada para el desarrollo nuestro proyecto. El cual surge en base a la tendencia de una vida saludable que el peruano actualmente sigue. Estudios han demostrado que el 49% de los peruanos siguen dietas “bajo en grasas” (Nielsen, 2018). Sin saber de la existencia de productos con altos valores nutritivos fáciles de encontrar de forma sencilla y rápida. Ejemplo de ello, es la leche de cabra, la cual contiene un alto grado nutricional, debido a la proteína llamada Caseína A2 que es la más cercana a la leche materna humana. Además de los altos niveles de ácidos grasos 30-35% los cuales no se almacenan como grasa corporal, y minerales 33% (Draxe, 2018).

Como dato adicional se observó el decrecimiento del ganado caprino en la región Piura (ver Tabla 17) debido a la débil organización de los productores y al bajo conocimiento de los beneficios que esta leche ofrece.

Tabla 17 Población nacional de cabras

Año	Cabezas
1993	1'783,100
1994	1'789,670
1995	2'043,880
1996	2'022,930
1997	2'047,720
1998	2'019,440
1999	2'068,260
2000	2'045,115
2001	2'024,055
2002	1'970,734
2003	1'984,275
2004	1'959,345
2005	1'957,087
2006	1'942794

Fuente: Minagri, 2018

Cabe resaltar que la región Piura ocupó el primer lugar a nivel nacional en población ganadera caprina en el año 2014, según el Censo Nacional Agropecuario, con una cantidad total de 256,860 cabezas de ganado (RPP, RPP Noticias, 2018).

En el Perú el consumo de leche por persona alcanza los 80 litros al año, este valor está por debajo de los que recomienda el FAO, que es de 130 litros al año (RPP, Comer bien: Vital RPP, 2018), debido a que el poblador peruano promedio desarrolla a lo largo de su vida la intolerancia hacia la lactosa y esto dificulta su digestión. Para ser exactos, el 70% de los peruanos desarrolla la intolerancia hacia la lactosa. (RPP, Comer bien: Vital RPP, 2018); por otro lado, el mercado del yogurt es un mercado en crecimiento el cual ha facturado aproximadamente US\$ 398 millones, este mercado va creciendo de un 6% a un 7% anual (AGRARIA.PE REDACCIÓN, 2017) lo cual nos da a conocer que el mercado del yogurt es uno de los más atractivos actualmente.

Por ello, el proyecto busca aprovechar esta oportunidad como un negocio debido al bajo valor agregado de los productos derivados de leche de cabra en la región Piura. Además, en la actualidad no hay empresa alguna que ofrezca estos productos, por eso nuestro proyecto aprovechará este potencial mercado enfocándose en promover el consumo de yogurt a base de leche de cabra.

3.2 Objetivos de la investigación

En esta sección se mencionarán los objetivos que se esperan cumplir con la realización del proyecto. Los objetivos han sido divididos en generales y específicos, los cuales se detallarán más adelante.

3.2.1 Objetivos generales

El objetivo general del proyecto es realizar el Diseño de distribución de planta y además hacer el sistema productivo del yogurt a base de leche de cabra. Esto quiere decir que el resultado final del proyecto son dos productos: un documento donde especifique el diseño de distribución de planta y otro donde explique cuáles son los pasos que seguir para elaborar yogurt.

3.2.2 Objetivos específicos

Los objetivos específicos que se deben cumplir en el proyecto a desarrollar son los siguientes:

- ✓ Elaborar un nuevo prototipo (Yogurt a base de leche de cabra), asegurando parámetros de nutrición e inocuidad.
- ✓ Evaluar las propiedades fisicoquímicas como porcentaje de materia grasa, sólidos totales, acidez expresado en ácido láctico, proteínas y coliformes totales del producto final y de esta forma corroborar que cumple con las normas técnicas del yogurt.
- ✓ Evaluar las propiedades fisicoquímicas como proteínas, pH, cenizas, materia grasa, acidez expresado en ácido láctico, densidad a 20°C y sólidos totales de la leche de cabra y corroborar que cumple con las normas técnicas de la leche.
- ✓ Cumplir con el Reglamento de “Vigilancia y Control Sanitario de Alimentos y Bebidas”, aprobado por Decreto Supremo N°007-98-SA.
- ✓ Cumplir con el reglamento sanitario CODEX Alimentarius.
- ✓ Evaluar la aceptación (de al menos 70%) del yogurt a base de leche de cabra en los pobladores de la región Piura a través de una Investigación de mercado, para lo cual se utilizará el método de Focus Group.
- ✓ Elaborar el diseño de distribución de planta, teniendo en cuenta las normas de seguridad y Defensa Civil.
- ✓ Elaborar un Manual de Procedimientos, teniendo en cuenta la aprobación del monitor del proyecto.
- ✓ Evaluación financiera del diseño para el sistema productivo del prototipo (Yogurt a base de leche de cabra).
- ✓ Empleo de las normas APA en la documentación del proyecto, así como de cada entregable del proyecto.
- ✓ Gestionar el alcance, costo y tiempo del proyecto.

3.3 Justificación de la investigación

El proyecto denominado Diseño de distribución de planta y sistema productivo de yogurt a base de leche de cabra se lleva a cabo por los siguientes motivos:

En la actualidad las personas están en la búsqueda de mantener una vida saludable y esto lo quieren lograr consumiendo productos con altos valores nutritivos. Las personas gastan gran cantidad de dinero en productos fitness que contienen “altos grados de valores nutritivos” sin saber que pueden encontrar productos naturales con mejores propiedades que estos productos industrializados. Un claro ejemplo de productos naturales con alto grado nutritivo es la leche de cabra que con el pasar de los años ha perdido su popularidad debido a que la gente consume muy poco este producto. Además, este producto es fácil de conseguir en la región Piura, ya que hay ciertas zonas donde aún se cuida al ganado caprino. Parte de las razones por la cual se debe llevar a cabo el proyecto no es solo fomentar el consumo de este producto, sino que también reforzará la organización de los productores de ganado caprino proporcionándoles mejores oportunidades de trabajo en el sector, una mejora en la productividad de lácteos, innovación en la gestión, producción y procesos en las unidades ganaderas e industriales. (Christian, 2018)

3.4 Alcance y limitaciones

En esta sección se determinará el alcance dentro del proyecto y fuera de él con la finalidad de precisar lo que se espera o no al final del proyecto.

Dentro del alcance tenemos antecedente y situación actual, marco teórico, diseño de la línea, control de calidad, etc. En esta sección también se ha determinado las limitaciones que restringen el proyecto

3.4.1. Alcance

Dentro del alcance

✓ Antecedentes y situación actual

Se utilizará de distintas fuentes fiables y de nivel ingenieril para obtener un informe de la evolución del sector lácteo a través de los años, todo esto se realizará con el fin de evaluar el atractivo del sector.

✓ Marco Teórico

Se investigará acerca del origen, valor nutricional y evolución de oferta y demanda en el Perú de los distintos insumos a utilizar para tener conocimiento de la composición del producto. Se abarca también una corta investigación sobre productos elaborados a partir de la leche de cabra.

Investigación de mercado del nuevo producto:

Se utilizará la herramienta del Focus Groups. Se empleará Focus Groups para obtener información de calidad que permita determinar el grado de satisfacción de los clientes potenciales con respecto al yogurt a base de leche de cabra.

Con las encuestas que se realizaron dentro del Focus Group se pretende calificar según el criterio de cada persona participante: el sabor, consistencia, precio, empaquetado, motivo y frecuencia de compra.

Pruebas experimentales:

Comprende la realización de las combinaciones de los distintos insumos y propiedades físicas para diseñar la composición de los diversos prototipos: Yogurt a base de leche de cabra con sabor a fresa y con sabor a piña con coco.

Las pruebas experimentales se han realizado en el laboratorio de Control de Calidad de la Universidad Nacional de Piura.

Diseño de la línea:

Diseño del producto:

Esta parte engloba la preparación de las opciones de producto final a nivel casero y el detallado de los procesos a nivel industrial que se utilizaran. Incluye las pruebas de laboratorio especificadas por la normativa para poder conseguir su apropiada comercialización.

Especificación de maquinaria y equipo de producción:

En este punto se evaluará las alternativas de maquinaria y tecnología que posee el mercado. Se elaborarán comparaciones sobre los niveles de tecnología escogidos y evaluarán situaciones de compra en cuanto a maquinaria. Estas especificaciones estarán bajo la supervisión de un experto (monitor).

Propuesta de disposición en planta:

Para la disposición en Planta se efectuará una identificación y dimensionamiento de las áreas de la empresa para una correcta elaboración de matrices de interrelaciones. Es necesario elaborar los diagramas de interrelaciones y los de espacio para identificar varias propuestas de ubicación óptima para la línea de producción. La propuesta estará bajo la supervisión de un experto en el tema (monitor).

Control de calidad

Se realizarán análisis nutricionales de la materia prima (leche) y del producto final para asegurar los parámetros de nutrición e inocuidad.

- Los análisis que se harán a la leche son: Proteína (g/100 g), PH, Cenizas (g/100 g), Grasa (g/100 g), Acidez expresada en ácido láctico (g/100 g), Densidad a 20 °C ($\frac{g}{cm^3}$), Sólidos totales (g/100g).

Entre los diferentes análisis para asegurar la calidad de la leche tenemos: La densidad indica en forma presumible la posible adulteración por el agregado de agua o por la remoción del contenido graso. Esta constante es afectada por la temperatura, de allí que la lectura de densidad se refiere siempre a una temperatura fija, normalmente 15 °C y en algunos casos 20 °C (Lora, 2003).

La acidez expresada en ácido láctico (g/100 g): Es producida por el crecimiento de las bacterias ácido – lácticas transformando la lactosa en ácido láctico, acético y propiónico; ácidos grasos y acetona provenientes de la utilización de las grasas. El metabolismo de las proteínas produce indicadores de putrefacción como indol, estos metabolitos llegan a desestabilizar la leche por aumento de la acidez, fruto de la proliferación bacteriana. (Cotrino V, 2006)

- Los análisis que se harán al yogurt son: Materia grasa, Sólidos totales (g/100g), Acidez expresada en ácido láctico (g/100 g), Proteína (gr/100 g), Coliformes totales, Mohos y Levaduras.

La mayoría de los alimentos fermentados como el yogurt contienen una mezcla compleja de carbohidratos, proteínas, grasas y otros compuestos, que se modifican simultáneamente a través de la acción de diversos microorganismos y enzimas. En las fermentaciones alimentarias específicas se requiere controlar los tipos de microorganismos responsables y las condiciones ambientales necesarias para producir el producto deseado con la finalidad de que este cumpla con los estándares de calidad e inocuidad.

Análisis financiero

Se abarca la elaboración del presupuesto de inversión, presupuestos de gastos y costos, los ingresos y los flujos de caja.

Recursos humanos:

Se desarrollará el manual de procesos (MAPRO) para estandarizar los protocolos que involucra la línea de producción.

Fuera del alcance

- ✓ Concretar la elaboración a escala industrial del producto: no es parte del alcance del proyecto la elaboración industrial del producto. Por lo tanto, no se realizará ningún planeamiento ni programación de producción.

- ✓ Elaboración de la estrategia de promoción y distribución del producto: El proyecto no contempla diseñar el plan comercial del producto, planificar las promociones para ventas del producto ni el diseño de estrategia de distribución para llegar a los clientes.
- ✓ Implementación e Instalación de la línea de producción: Esta fuera del alcance del proyecto participar de la adquisición de la máquina y de las instalaciones de la planta.
- ✓ Control de calidad de línea de producción: El proyecto engloba gestionar los planes y protocolos para asegurar la calidad total de la producción.

3.4.2. Limitaciones

- ✓ Alta inversión en ganado caprino para abastecernos de leche para la elaboración de yogurt.
- ✓ Alta inversión en análisis nutricional para la materia prima y producto final del proyecto
- ✓ La producción de leche de cabra no es constante, debido a que las cabras producen más leche en los meses de febrero a junio, época en la que hay más pasto (alimento).
- ✓ La leche de cabra debe cumplir con todos los estándares de calidad, los cuáles serán evaluados a través de un análisis nutricional, el cual será realizado en el laboratorio Control de calidad de la Universidad Nacional de Piura.

3.5 Herramientas y/o técnicas para analizar y solucionar el problema

Las siguientes herramientas y/o técnicas, son el resultado de las distintas fases por las cuales se encamina nuestro proyecto.

3.5.1. Tormenta o lluvia de ideas (Brainstorming)

Es una herramienta de trabajo grupal que facilita el surgimiento de nuevas ideas sobre un tema o problema determinado.

La principal regla del método es aplazar el juicio, ya que en un principio toda idea es válida y ninguna debe ser rechazada. Habitualmente, en una reunión, muchas ideas tal vez aprovechables, mueren precozmente ante una observación sobre su falta de utilidad o de idoneidad. De ese modo se impide que las ideas generen, por analogía, más ideas, y además se inhibe la creatividad de los participantes.

3.5.2. Focus Group

La técnica de Focus Group sirve para obtener información donde el entrevistador hace preguntas, pudiendo ayudarse de un formulario para ello. Este tipo de técnica es un proceso de recopilación de información, en el cual se realizan preguntas y respuestas referidas a temas profesionales, formativos, técnicos, en el cual tanto la persona

entrevistada como el entrevistador intentan resolver sus dudas y profundizar en la información. La técnica de Focus Group tiene sus ventajas como sus desventajas:

Ventajas:

- ✓ Se obtiene un porcentaje más alto de respuestas positivas.
- ✓ Se puede realizar un muestreo estadístico mejor, dado a que se observa personalmente el proceso
- ✓ La información es más confiable y exacta ya que los integrantes interactúan con los trabajadores.
- ✓ El entrevistado puede dar respuestas espontáneas.
- ✓ Se puede usar material visual para mejor entendimiento.

Desventajas:

- ✓ El costo por entrevista suele ser es muy alto, ya que los interesados deben acudir al lugar y correr con sus propios gastos.
- ✓ El entrevistador puede influir en la respuesta que se da al intervenir.
- ✓ Es necesario que el entrevistador tenga cierto conocimiento del tema para realizar preguntas adecuadas.
- ✓ La disponibilidad del entrevistado.
- ✓ Es probable que el entrevistado no esté dispuesto a responder información requerida en caso sea delicada o personal para la asociación.
- ✓ Las preguntas espontáneas pueden no ser de entendimiento por ambas partes

3.5.3. Diseño de manuales

El diseño de un manual que englobe los procesos, organización y funciones, y las buenas prácticas que involucra la elaboración de yogurt a base de leche de cabra, estará basado en la recopilación de datos ya obtenida en el marco teórico.

3.5.4. Identificador de problemas

- ✓ Observación directa

Se recurre a la técnica de la observación directa, que consiste en el registro visual de lo que ocurre en una situación real, clasificando los acontecimientos relevantes según el problema o necesidad que se estudia.

Sin embargo, previamente a la ejecución de la observación el investigador, debe puntualizar los objetivos que persigue, determinar su objetivo de observación, las condiciones en que la asumirá y las conductas que deberán registrarse.

Ventajas

- ✓ Permite la medición de conducta real, comparados con los informes de conductas deseadas o preferidas.
- ✓ Algunos datos solo se pueden obtener a través de la observación, incluyendo los patrones de conducta

3.5.5. Planteo de mejora

✓ Muestreo

Una vez el investigador específico la necesidad del proyecto con claridad, elabora un diseño apropiado del estudio y selecciona los instrumentos para recopilar datos.

✓ Recolección de información

Una vez identificada la necesidad se recurre a la técnica de investigación documental, con el fin de obtener información ya sea nacional como internacional sobre maquinaria específica para la elaboración del yogurt con la finalidad de proponer mejoras tanto en los procesos, como en la gestión y control.

El plantear mejoras en los procesos como en la gestión y control es de importancia para el proceso productivo del yogurt a base de leche de cabra. Debido a que actualmente se hace uso de maquinaria y/o herramientas rudimentarias caseras y no industrializado o industrializado.

3.5.6. Revisión bibliográfica

Para los capítulos de antecedentes y marco teórico se recopiló, sintetizó y consultó la información relevante de fuentes confiables. Principalmente se ha consultado en artículos científicos, tesis.

3.5.7. Tabla de relaciones

Para el diseño de distribución en planta, es común el uso de esta herramienta.

Se trata de una matriz diagonal en la que se especifican todas las actividades del proceso incluyendo los servicios anexos (que no aparecían en el diagrama de proceso). En ella se especifican las relaciones de proximidad entre una actividad o área y el resto.

3.6 Metodología empleada en el experimento

En esta sección se describirá la metodología empleada en la elaboración de los prototipos del proyecto aplicando los conceptos aprendidos en la carrera de ingeniería industrial. Cabe resaltar que se ejecutará la metodología en el Laboratorio de Control de Calidad de la Universidad Nacional de Piura.

Para la elaboración del yogurt se deben tener en cuenta una relación de insumos, materiales, equipos y procesos, los cuales se describirán en los siguientes puntos.

También se debe tener en cuenta que la preparación del yogurt abarca tres grandes grupos de procesos, los cuales son: la preparación del cultivo, preparación del yogurt y preparación de la mermelada. Para una apreciación simplificada se debe revisar los anexos A y B

3.6.1. Insumos:

Los insumos y materias primas para usar en los procesos de preparación del cultivo, preparación del yogurt y preparación de la mermelada se describen en la Tabla 18:

Tabla 18 Insumos

Preparación del cultivo	Preparación del yogurt	Preparación de la mermelada
1 L de Leche de cabra 1 sobre de Cultivos lácticos marca Vivolac: rinde para 100L de yogurt.	Leche de cabra Leche en polvo Cultivos preparados Hielo	Piña Fresa Azúcar

Fuente: Elaboración propia

3.6.2. Materiales y equipos:

Los materiales y equipos necesarios para usar en el proceso de preparación del cultivo, preparación del yogurt y preparación de la mermelada se describen en la Tabla 19

Tabla 19 Materiales y equipos

Preparación del cultivo		Preparación del yogurt		Preparación de la mermelada	
Materiales	Equipos	Materiales	Equipos	Materiales	Equipos
Fracos esterilizados con capacidad de 100 mL Olla industrial con capacidad de 5 L Cuchara de metal grande	Termómetro Cocina industrial de 4 hornillas Congelador	Olla industrial con capacidad de 10 L Olla industrial con capacidad de 50 L Cuchara de metal grande Organza Envases para yogurt Etiquetas del yogurt	Termómetro Cocina industrial de 4 hornillas Incubadora Congelador	Cuchillos Tablas de cortar Recipientes de aluminio Cuchara de metal grande Ollas industriales	Licadora Balanza Cocina industrial de 4 hornillas Congelador

Fuente: Elaboración propia

3.6.3. Procesos

El proceso para elaborar yogurt a base de leche de cabra es el mismo que el que se utiliza para elaborar yogurt a base de leche de vaca, el cual es reducir el pH. La leche de cabra es pasteurizada o esterilizada, este método es el más efectivo y barato para eliminar los microorganismos sin afectar los nutrientes en la leche, especialmente las proteínas.

El yogurt a base de leche de cabra es pasteurizado por razones de seguridad y salud, es obtenido para acidificar la leche mediante los cultivos *Streptococcus thermophilus* y *Lactobacillus Bulgaricus*, aunque también se han empleado otros microorganismos del tipo probiótico, estos últimos aportar beneficios a quien los ingiera.

Tanto el yogurt y productos lácteos fermentados, su lactosa es parcialmente degradada, lo que los hace fáciles de ingerir y, además, se convierten en una excelente alternativa de alimento para los niños y personas de la tercera edad.

Con respecto a las propiedades físicas del producto, se dice que la textura es un término colectivo y básico ya que involucra los conceptos de dureza, adherencia, viscosidad y elasticidad. Son derivados de elementos estructurales y puede ser perceptible por los sentidos humanos. Los procesos que afectan a la dureza son los siguientes: contenido de sólidos totales y el total de proteína en la leche, el tratamiento térmico o pasteurización, la homogeneización de la leche, tipo de cultivo madre y las condiciones de la incubación.

Capítulo IV.

Análisis del producto

En el presente capítulo se describirá de manera detallada el análisis del producto que se está trabajando. Cabe resaltar que estos análisis se realizaron en el laboratorio de Control de Calidad de la Universidad Nacional de Piura.

4.1 Análisis del producto final

En esta sección se describirá los análisis realizados al yogurt a base de leche de cabra, el cual es la leche de cabra.

4.1.1. Análisis físico químico

Este análisis cumple un rol muy importante en la determinación del valor nutricional del yogurt, en el control del cumplimiento de los parámetros exigidos por los organismos de salud. Conocer las características básicas del producto es fundamental no solo para establecer la ficha técnica sino también para poder estandarizar los procesos de producción en base a estas características. (Izasa Scientific a Werfen Company, 2018)

Tabla 20 Ensayos vs resultados

N°	Ensayos	Resultados
1	pH (Unidades de pH a 23°C)	4.42
2	Acidez total (% Ácido láctico)	0.73
3	Solidos no grasos (%)	24.33
4	Grasas totales (%)	3.2
5	Proteínas totales (%)	4.1
6	Cenizas totales (%)	0.63
7	Carbohidratos totales (%)	16.4

Fuente: Elaboración propia

Las características básicas del yogurt en 1000g es: 4.42% de pH, 0.73% de Acidez total (% Ácido láctico), 24.33 % de Solidos no grasos, 3.2% de Grasas Totales, 4.1% de Proteínas totales, 0.63% de Cenizas totales y 16.4% de Carbohidratos totales.

4.1.2. Análisis microbiológico

Mediante este análisis, se puede determinar si el yogurt es apto para el consumo, de acuerdo con la cantidad de agentes patógenos encontrados y el grado de contaminación que tenga. (ALKEMI, 2018)

Es por ello que ha nuestro producto se ha realizado un análisis microbiológico obteniéndose los siguientes resultados.

Tabla 21 Resultados vs especificaciones de los análisis microbiológicos

N°	Ensayos	Resultados	Especificaciones
1	Coliformes totales (UFC/ml)	< 3	<3
2	Mohos (UFC/ml)	0	10
3	Levaduras/UFC/ml	0	10

Fuente: Elaboración propia

Coliformes Totales (UFC/ml) se encuentran recuentos bajos de bacterias coliformes naturalmente por lo que presentan poco o ningún valor para el monitoreo de los mismos. Estos organismos han sido eliminados fácilmente por tratamiento térmico.

No presenta tanto Mohos como Levaduras, dándonos la seguridad de tener un producto inofensivo para la salud de los consumidores.

Conclusiones:

De acuerdo con los resultados obtenidos y contrastados se que concluye que ES CONFORME, respecto a las especificaciones técnicas.

4.2 Análisis de la leche de cabra

En esta sección se hará una descripción detallada del análisis realizado a la materia prima que se usa en la elaboración del yogurt a base de leche de cabra.

4.2.1 Ensayo Fisicoquímicos

Es necesario realizar este análisis para asegurar que la leche sea apta para su posterior procesamiento y para asegurar que cumpla con las características y composición que se espera de la leche, obteniéndose los siguientes resultados. (Grupo Analiza Calidad, 2018)

Tabla 22 Ensayos físico químicos de la leche de cabra

Ensayos	Resultados	
Materia grasa (%)	3.9	Min 3.2
Solidos no grasos (%)	10.88	-
Solidos totales (%)	14.78	Min.11.4
Proteínas lácteas (%)	3.80	Min.3.1
Acidez expresada en ácido láctico(g/ml)	0.17	Min 1.029- Max10.340
Densidad a 20°C(g/ml)	1.0320	Min 1.029-Max 10.340
Cenizas totales (%)	0.6	Max 0.70
pH (Unidades de pH a 25°C)	6.5	-

Fuente: Elaboración propia

Las características básicas de la leche de cabra en 1 muestra de 1000lt son: 3.9% de materia grasa,10.88% de solidos no grasos,14.78% de solidos totales,3.80% de proteínas lacteas,0.17%de Acidez expresada en ácido láctico,0.17 g/ml Acidez expresada en acido lactico,1.032 g/ml de Densidad a 20°C,0.6% de Cenizas Totales,6.5 Unidades de Ph a 25°C

4.2.2 Ensayos Microbiológicos

Este análisis permitirá valorar la carga microbiana, de acuerdo con la cantidad de agentes patógenos encontrados y el grado de contaminación que tenga la leche, se puede determinar si es apta para el siguiente proceso. (ALKEMI, 2018)

Es por lo que se le realizo este análisis a la leche obteniéndose los siguientes resultados.

Tabla 23 Ensayos microbiológicos

Ensayos	Resultados	Especificaciones
Aerobios mesófilos facultativo	22×10^4	$<1.0 \times 10^6$
Coliformes totales (UFC/ml)	12	$<1.0 \times 10^3$

Fuente: Elaboración propia

Se observa en la tabla que la presencia de Aerobios mesófilos facultativos es 22×10^4 , encontrándose dentro del rango que señalan las especificaciones técnicas. Con respecto a la presencia de Coliformes Totales se encuentran recuentos bajos de bacterias coliformes naturalmente (12 UFC/ml) dentro de los límites establecidos por las especificaciones técnicas, por lo que presentan poco o ningún valor para el monitoreo de estos.

4.2.3 Análisis Organoléptico

Se realizó una valoración cualitativa de la leche en base a los sentidos, obteniéndose los siguientes resultados.

Tabla 24 Análisis organoléptico

Ensayo	Resultado	
Color	Características del producto	Característica
Olor	Características del producto	Característica
Sabor	Características del producto	Característica
Materiales extraños	Características del producto	Característica

Fuente: Elaboración propia

En la Tabla 24 se observa que las características de color, olor, sabor, materiales extraños son propios del producto, cumpliendo así las especificaciones técnicas.

Conclusión

De acuerdo con los resultados obtenidos y contrastados se concluye que ES CONFORME, respecto a las especificaciones técnicas.

Capítulo V.

Investigación de mercado

En el siguiente capítulo se describirá a detalle todo el proceso que se ha realizado para la investigación de mercado.

5.1 Demanda del yogurt

5.1.1 Objetivos generales

Evaluar la demanda en la ciudad de Piura

5.1.2 Objetivos específicos

Determinar el número de personas que consumen yogurt en la ciudad de Piura

5.1.3 Diseño

Para la investigación de mercado se utilizaron encuestas, en estas se realizaron preguntas filtro para determinar si consumen o no yogurt, en caso de no consumir ahí se acaba la encuesta y en casa de que, si consuma, se pasó a realizar las preguntas reales para determinar la demanda.

Para la determinación del público objetivo se tuvo en cuenta los siguientes criterios: criterios sociodemográficos, socioeconómicos y psicográficos. Ver Tabla 25

Tabla 25 Criterios para determinar el público objetivo

CRITERIOS		
Sociodemográficos	Socioeconómicos	Psicográficos
<ul style="list-style-type: none"> • Sexo • Edad 	<ul style="list-style-type: none"> • Horizonte de consumo 	<ul style="list-style-type: none"> • Estilo de vida

Fuente: Elaboración propia

Por lo que se determinó que el público objetivo serán los siguientes consumidores:

- ✓ Padres de familia que deseen comprar el producto para brindar una mejor calidad de vida a su familia
- ✓ Jóvenes universitarios que deseen una alimentación saludable y nutritiva.

5.1.4 Fase de planificación

Elaborar encuestas

Realizar encuestas utilizando herramientas de Google como Google Forms

Distribuir encuestas

Distribuir las encuestas por redes sociales a nuestro público objetivo

5.1.5 Resultados

Mediante la siguiente encuesta se desea determinar la demanda de consumo de yogurt a base de leche de cabra. Se encuestaron un total de 154 personas entre hombres y mujeres.

A continuación, se muestran las preguntas de la encuesta junto con los resultados obtenidos:

- ✓ Edad: Las edades de los encuestados estuvieron entre 18 y 41 años. Ver Tabla 26 y Gráfico 1.

Tabla 26. Distribución de Edades.

Edad	Cantidad
18-30	144
31-40	4
41 a más	6

Fuente: Elaboración propia

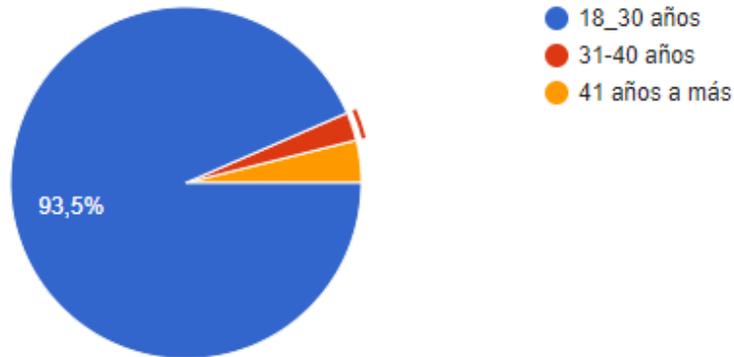


Gráfico 1. Distribución de Edades

Fuente: Elaboración Propia

✓ Sexo: El 55,2% de los consumidores son de sexo femenino y el 44,8% de sexo masculino. Ver Tabla 27 y Gráfico 2. *Porcentaje del sexo*

Tabla 27. Distribución Sexo.

Sexo	Cantidad
Masculino	69
Femenino	85

Fuente: Elaboración propia

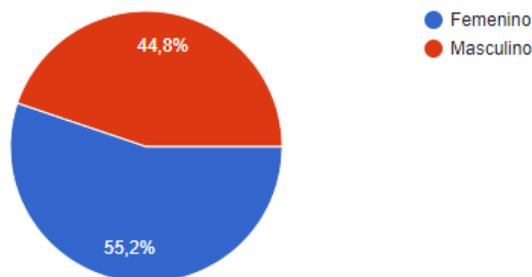


Gráfico 2. Porcentaje del sexo

Fuente: Elaboración propia

1. ¿Consumes algún tipo de yogurt? Ver Tabla 28 y Gráfico 3

- a) Sí
- b) No

Tabla 28. Pregunta 1.

Pregunta 1	
a	145
b	9

Fuente: Elaboración propia

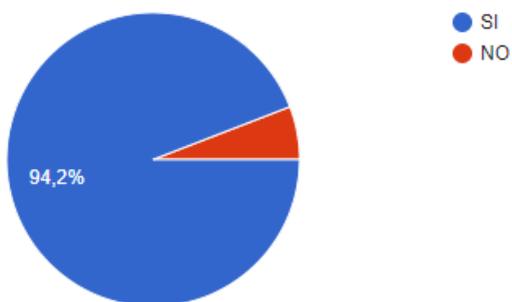


Gráfico 3. Pregunta 1 (%)

Fuente: Elaboración propia

2. ¿Qué marca de yogurt consumes? Ver Tabla 29 y Gráfico 4

- a) Gloria
- b) Laive
- c) Yoleit
- d) Otra

Tabla 29. Pregunta 2.

Pregunta 2	
a	116
b	22
c	1
d	6

Fuente: Elaboración propia

Entre las otras marcas de yogurt que prefieren son Sbelt, Danlac y Mikito.

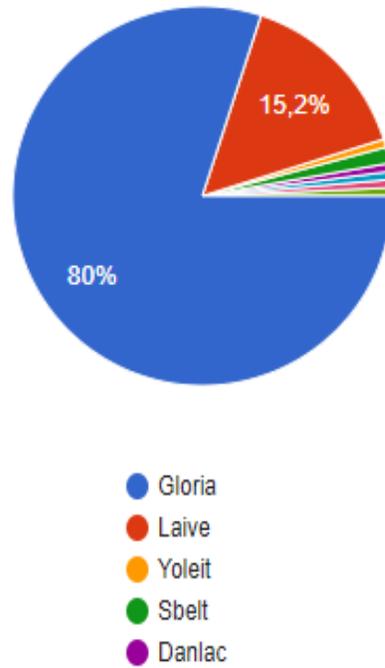


Gráfico 4. Pregunta 2 (%)

Fuente: Elaboración propia

3. ¿Dónde sueles comprar el yogurt? Ver Tabla 30. Pregunta 3 y Gráfico 5.

- a) Supermercados
- b) Bodegas
- c) Mercado

Tabla 30. Pregunta 3

Pregunta 3	
a	122
b	20
c	3

Fuente: Elaboración propia

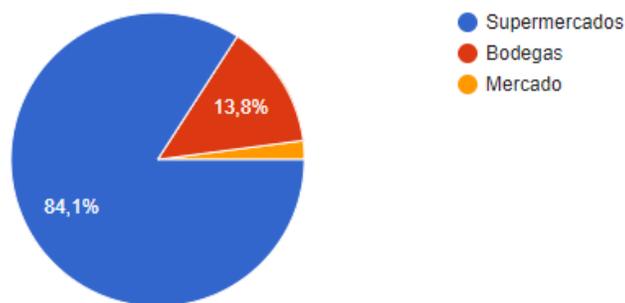


Gráfico 5. Pregunta 3 (%)
Fuente: Elaboración propia

4. ¿Qué características son más importantes para usted en un yogurt? Ver Tabla 31 y Gráfico 6

- a) Precio
- b) Empaque
- c) Contenido nutricional
- d) Disponibilidad en el mercado
- e) Sabor

Tabla 31. Pregunta 4

Pregunta 4	
a	22
b	2
c	58
d	3
e	60

Fuente: Elaboración propia

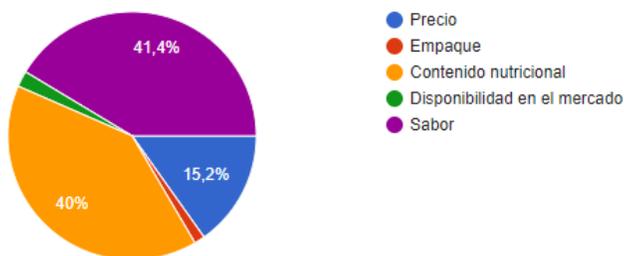


Gráfico 6. Pregunta 4 (%)

Fuente: Elaboración propia

5. ¿Qué sabor prefiere más? Ver Tabla 32 y Gráfico 7. Pregunta 5 (%)

- a) Fresa
- b) Piña
- c) Durazno
- d) Vainilla
- e) Otra

Tabla 32. Pregunta 5

Fuente: Elaboración propia

Pregunta 5	
a	60
b	9
c	18
d	36
e	22

Fuente: Elaboración propia

Entre los otros sabores preferidos tenemos el de lúcumas, guanábana, granadilla, etc.

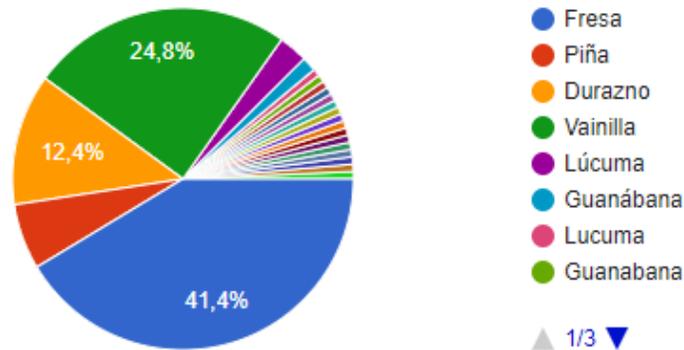


Gráfico 7. Pregunta 5 (%)

Fuente: Elaboración propia

6. ¿Cuántas personas viven en su hogar? Ver

7. Tabla 33 y Gráfico 8

- a) 2
- b) 3
- c) 4
- d) 5
- e) 6
- f) 7
- g) Otra

Tabla 33. Pregunta 6

Pregunta 6	
a	6
b	25
c	43
d	47
e	14
f	8
g	2

Fuente: Elaboración Propia

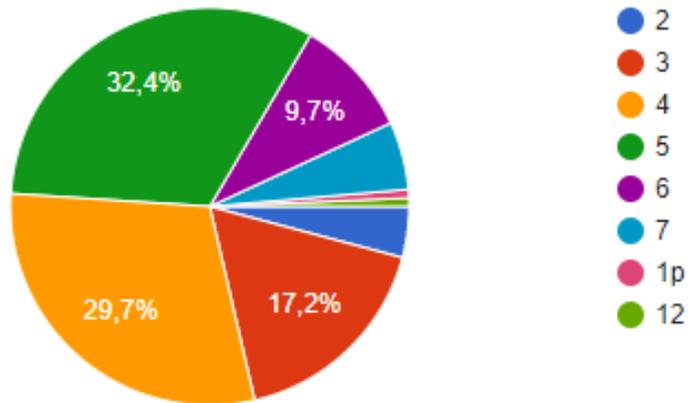


Gráfico 8. Pregunta 6 (%)
Fuente: Elaboración propia

8. ¿Qué cantidad de yogurt compra mensualmente? Ver Tabla 34 y Gráfico 9

- a) 1-3 litros
- b) 4-7 litros
- c) 8-10 litros
- d) Otra

Tabla 34. Pregunta 7

Pregunta 7	
a	88
b	48
c	7
d	2

Fuente:Elaboracion Propia

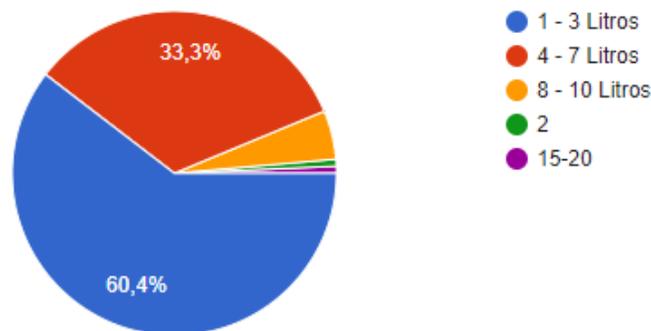


Gráfico 9. Pregunta 7(%)
Fuente: Elaboración propia

5.1.6 Conclusiones

- ✓ El yogurt Gloria representa un fuerte competidor, debido a que posee el 80% del mercado consumidor.
- ✓ Un buen lugar de venta sería los supermercados, pues un 84.1% de las personas compran en este lugar.
- ✓ Se tiene al sabor y al contenido nutricional como principales características que los potenciales consumidores toman en cuenta para escoger un yogurt.
- ✓ El consumo mensual de yogurt fluctúa entre 1 a 3 litros en un 60% aproximadamente, y entre 4 a 7 litros en un 33.3%, por lo que se concluye que hay una fuerte demanda para el yogurt.

5.2 Aceptación del producto

5.2.1 Objetivos generales

Evaluar la aceptación del producto “yogurt a base de leche de cabra”

5.2.2 Objetivos específicos

- ✓ Evaluar el precio del producto
- ✓ Evaluar la presentación del producto
- ✓ Evaluar el sabor del producto
- ✓ Evaluar la consistencia del producto
- ✓ Evaluar la envase, diseño, etiqueta y logo del producto.

5.2.3 Diseño

Para la investigación de mercado se utilizó una herramienta llamada focus group, debido a que podemos obtener información real sobre un determinado producto. Debido a que se les da a degustar el producto para que lo valoren y así conocer su posible éxito.

Para la determinación del público objetivo se tuvo en cuenta los siguientes criterios: criterios sociodemográficos, socioeconómicos y psicográficos. Ver Tabla 35

Tabla 35 Criterios para determinar el público objetivo

CRITERIOS		
Sociodemográficos	Socioeconómicos	Psicográficos
<ul style="list-style-type: none"> • Sexo • Edad • Posición en el hogar* 	<ul style="list-style-type: none"> • Nivel de ingresos* • Horizonte de consumo 	<ul style="list-style-type: none"> • Estilo de vida

Fuente: Elaboración propia

Por lo que se determinó que el público objetivo serán los siguientes consumidores:

- ✓ Padres de familia que deseen comprar el producto para brindar una mejor calidad de vida a su familia
- ✓ Jóvenes universitarios que deseen una alimentación saludable y nutritiva.

5.2.4 Fase de planificación

- ✓ **Formar los grupos**
Número de participantes: 6 – 12 personas
Perfil del participante: padres de familia y jóvenes universitarios.

- ✓ **Dinamización del grupo**
Colocar a los participantes alrededor de una mesa.
Videocámara para registrar el evento.

El facilitador debe tener una guía sobre los procesos a seguir durante la ejecución del focus group. También, debe contar con información

adicional sobre la materia prima usada en el focus group, como los beneficios de consumir el producto.

Pasos:

- Dar una pequeña referencia de que va a consistir el focus group
- Degustación del producto
- Evaluación del sabor del producto
- Evaluación del producto en general: frecuencia con la que se consumiría, precio dispuesto a pagar, tipo de envase.
- Evaluación del logo del producto: atención al tema, diseño de detalles, uso del color, dibujo y creatividad.
- Apreciación final del producto: conclusiones y recomendaciones finales de los participantes sobre el producto.
- Entrega de presentes y bocadillos, para agradecer su participación en el focus group.

5.2.5 Resultados

Se entrevistó a 29 personas, potenciales consumidores de nuestro producto: padres de familia y jóvenes universitarios que desean alcanzar una vida saludable con una adecuada alimentación.

Estas entrevistas se realizaron entre los días 13 y 14 de octubre del presente año.

Degustación del producto

Para la construcción de los índices de puntuación se han considerado las siguientes escalas hedónicas del 1 al 5, estas se mencionan a continuación:

- 1: Me disgusta mucho
- 2: Me disgusta
- 3: Ni me gusta, ni me disgusta
- 4: Me gusta y
- 5: Me gusta mucho.

El cálculo del índice de puntuación es la siguiente:

$$Indice = \frac{\sum \text{Cantidad de respuestas} * \text{ponderacion}}{\text{Total de participantes}}$$

La fórmula mostrada se aplica tanto para los índices de los dos sabores del yogurt a base de leche de cabra (Fresa y Piña).

Los resultados obtenidos son la expresión del lenguaje verbal de los participantes involucrados, quienes dieron su apreciación al momento de degustar nuestro producto.

A continuación, se presenta de manera sintetizada los resultados, presentados en tablas y gráficos estadísticos:

Tabla 36 Rango de edad_18 a 30 años

Rango de Edad		Cantidad de respuestas		Ponderación	Puntaje	
Edad	18-30	Fresa	Piña		Fresa	Piña
1	Me disgusta mucho			1	0	0
2	Me disgusta			2	0	0
3	Ni me gusta, ni me disgusta	3		3	9	0
4	Me gusta	9	5	4	36	20
5	Me gusta mucho	3	10	5	15	50
TOTAL		15	15		4	4.667

Fuente: Elaboración propia

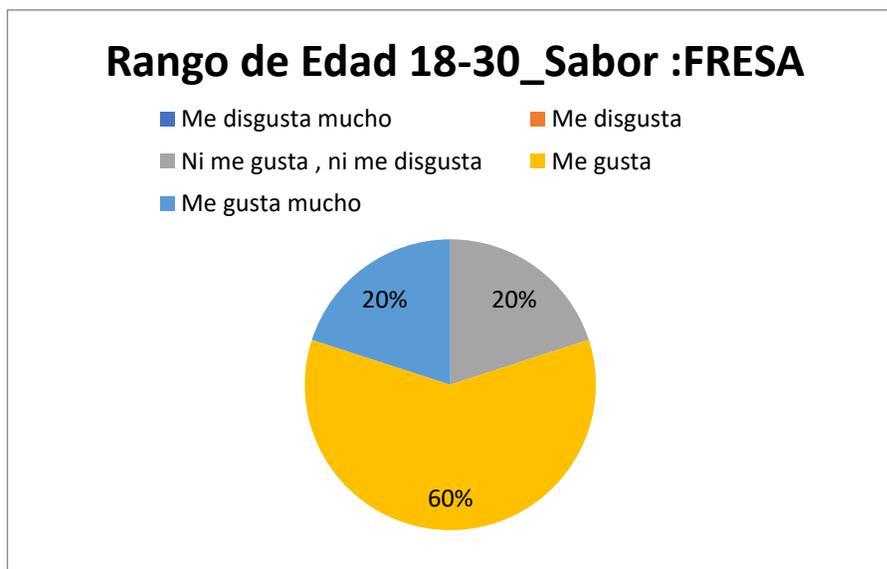


Gráfico 10 Rango de Edad 18-30: sabor fresa

Fuente: Elaboración propia

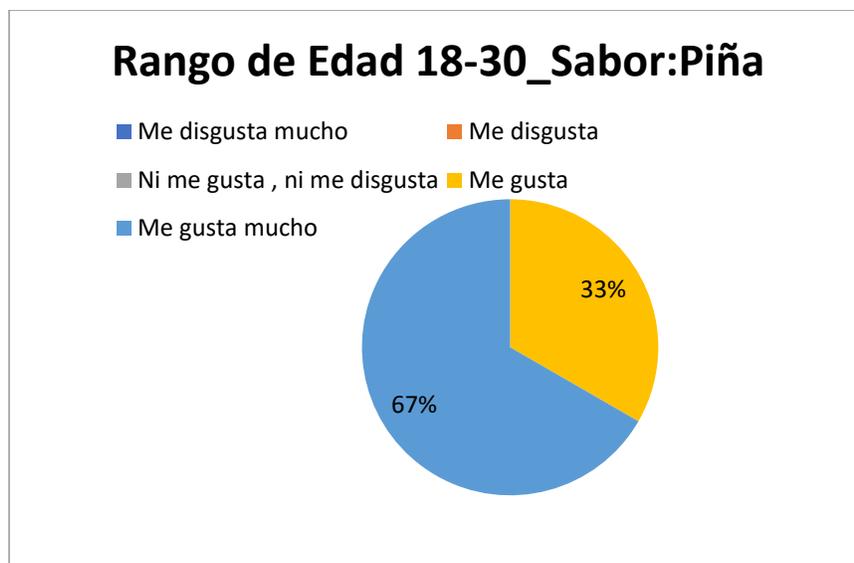


Gráfico 11 Rango de edad 18-30: sabor piña

Fuente: Elaboración propia

Tabla 37 Rango de edad_31 a 40 años

Rango de Edad						
31-40		Cantidad de respuestas		Ponderación	Puntaje	
		Fresa	Piña		Fresa	Piña
1	Me disgusta mucho			1	0	0
2	Me disgusta			2	0	0
3	Ni me gusta, ni me disgusta	1		3	3	0
4	Me gusta		1	4	0	4
5	Me gusta mucho			5	0	0
TOTAL		1	1		3	4

Fuente: Elaboración propia



Gráfico 12 Rango de edad 31-40: sabor a fresa

Fuente: Elaboración propia



Gráfico 13 Rango de edad 31-40: sabor a piña

Fuente: Elaboración propia

Tabla 38 Rango de edad mayor a 41

Rango de Edad		Mayor a 41				
Escala Hedónica (5 Niveles)		Cantidad de respuestas		Ponderación	Puntaje	
		Fresa	Piña		Fresa	Piña
1	Me disgusta mucho			1	0	0
2	Me disgusta			2	0	0
3	Ni me gusta, ni me disgusta			3	0	0
4	Me gusta	8	8	4	32	32
5	Me gusta mucho	5	5	5	25	25
TOTAL		13	13		4.38	4.38

Fuente: Elaboración propia

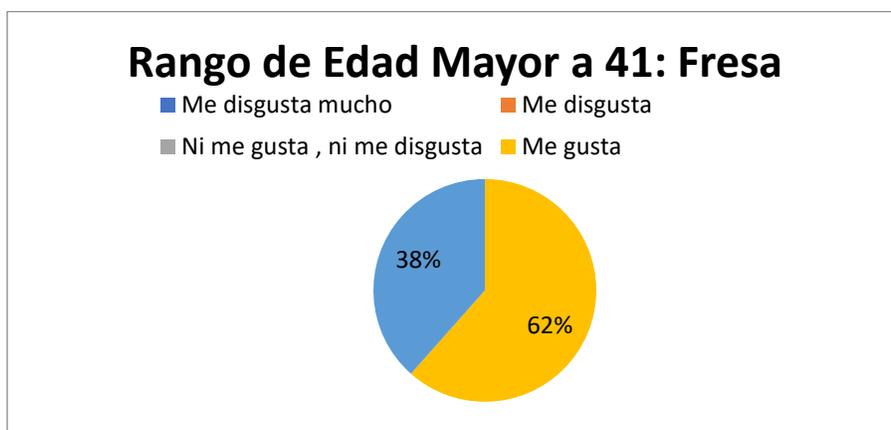


Gráfico 14 Rango de edad mayor a 41: sabor fresa

Fuente: Elaboración propia

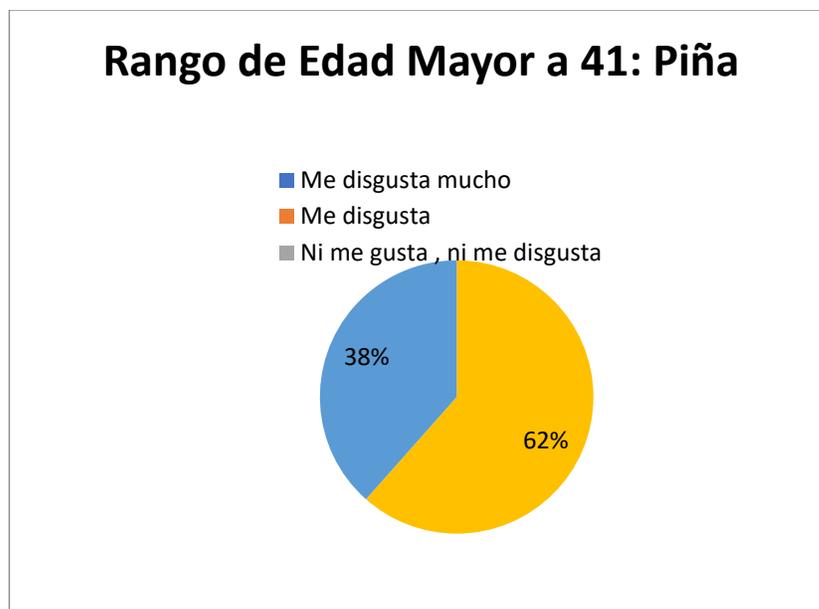


Gráfico 15 Rango de edad mayor a 41: sabor a piña

Fuente: Elaboración propia

Tabla 39 Focus Group general por sabores

FOCUS GROUP GENERAL POR SABORES						
Escala Hedónica (5 Niveles)		Cantidad de respuestas		Ponderación	Puntaje	
		Fresa	Piña		Fresa	Piña
1	Me disgusta mucho			1	0	0
2	Me disgusta			2	0	0
3	Ni me gusta, ni me disgusta	4		3	12	0
4	Me gusta	17	14	4	68	56
5	Me gusta mucho	8	15	5	40	75
TOTAL		29	29		4.14	4.52

Fuente: Elaboración propia



Gráfico 16 Focus Group general: sabor fresa
Fuente: Elaboración propia



Gráfico 17 Focus Group general: sabor piña
Fuente: Elaboración propia

Tabla 40 Aceptación del producto general

Aceptación del producto general		Fresa	Piña	Global
Escala Hedónica (5 Niveles)				
1	Me disgusta mucho	0	0	0
2	Me disgusta	0	0	0
3	Ni me gusta, ni me disgusta	4	0	2
4	Me gusta	17	14	15.5
5	Me gusta mucho	8	15	11.5
Total		29	29	29

Fuente: Elaboración propia



Presentación del producto.

A continuación, se muestran las preguntas del cuestionario usado junto con los resultados obtenidos:

- ✓ **Edad:** La edad de los encuestados estuvieron entre los 18 y 87 años. Ver Tabla 41 y Gráfico 18.

Tabla 41 Distribución de edades

Edad	Cantidad
18-30	15
31-40	1
41 a más	13

Fuente: Elaboración propia

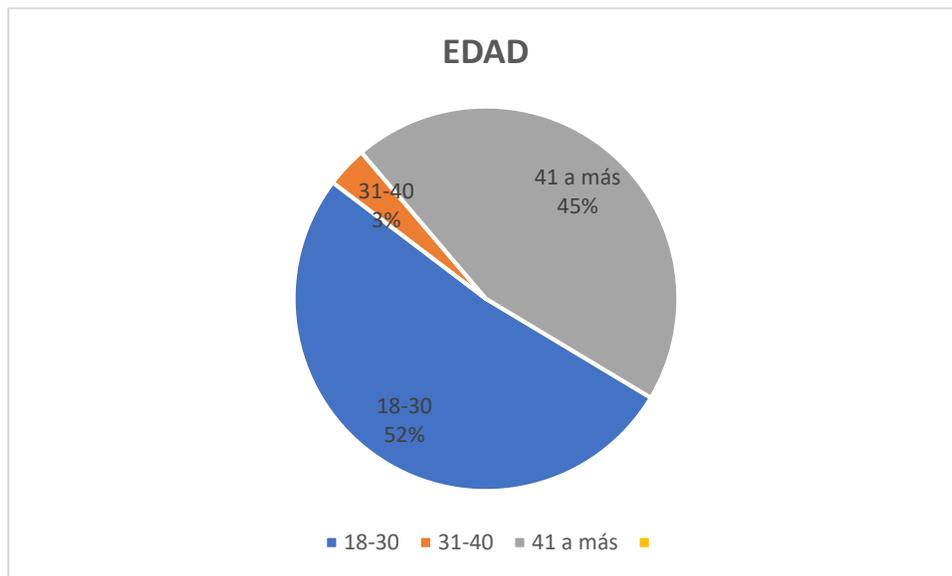


Gráfico 18 Distribución de edades

Fuente: Elaboración propia

- ✓ **Sexo:** El 55% de los consumidores son de sexo femenino y el 45% de sexo masculino. Ver Tabla 42 y Gráfico 19

Tabla 42 Distribución de sexo

Sexo	Cantidad
Masculino	13
Femenino	16

Fuente: Elaboración propia

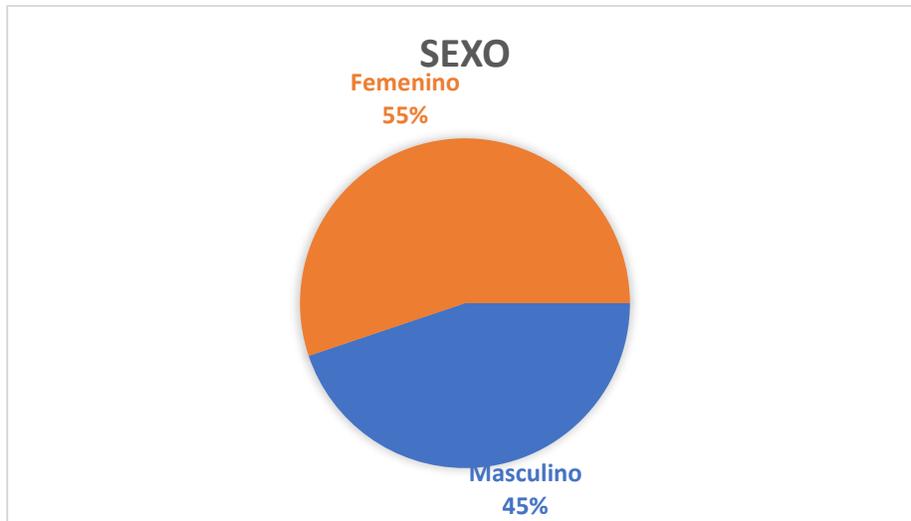


Gráfico 19 Distribución de sexo

Fuente: Elaboración propia

1. ¿Compraría usted este tipo de yogurt? Ver Tabla 43 y Gráfico 20
- c) Definitivamente lo compraría
 - d) Probablemente lo compraría
 - e) No sabe si lo compraría
 - f) Probablemente no lo compraría
 - g) Definitivamente no lo compraría

Tabla 43 Pregunta 1

Pregunta 1	
A	16
B	12
C	1
D	0
E	0

Fuente: Elaboración propia

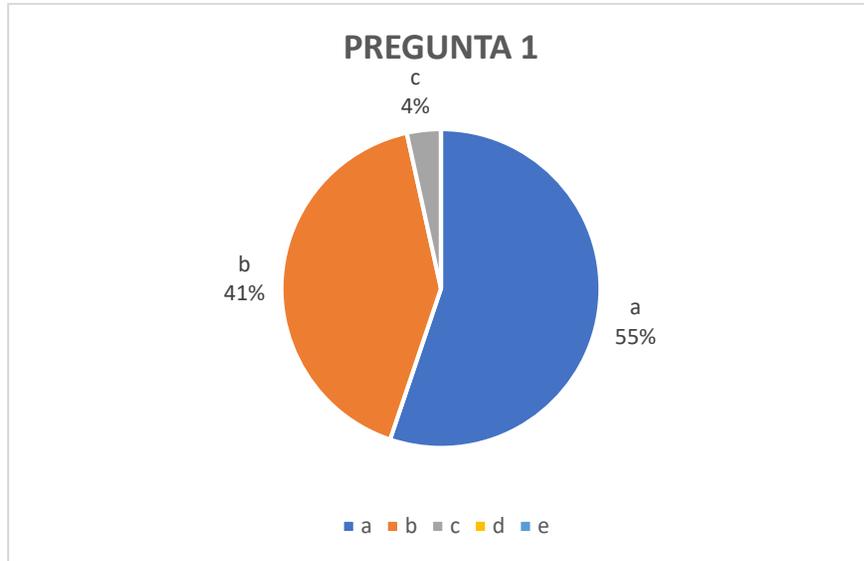


Gráfico 20 Pregunta 1
Fuente: Elaboración propia

2. **¿Cree usted que este producto podría reemplazar total o parcialmente el yogurt que usted consume mayormente? Ver Tabla 44 y Gráfico 21**
- e) Sí totalmente
 - f) Sí parcialmente
 - g) No

Tabla 44 Pregunta 2

Pregunta 2	
A	15
B	12
C	2

Fuente: Elaboración propia

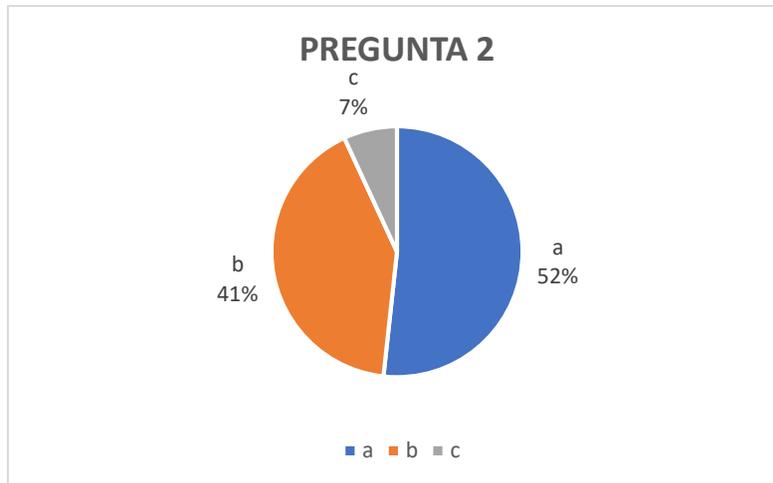


Gráfico 21 Pregunta 2

Fuente: Elaboración propia

3. **¿Con qué frecuencia usted consumiría el producto? Ver Tabla 45 Pregunta 3 y Gráfico 22**
- a) Diario
 - b) Interdiario
 - c) Semanal
 - d) Una vez al mes
 - e) Una vez cada 3 meses
 - f) Una vez cada 6 meses

Tabla 45 Pregunta 3

Pregunta 3	
A	5
B	10
C	13
D	0
E	1
F	0

Fuente: Elaboración propia

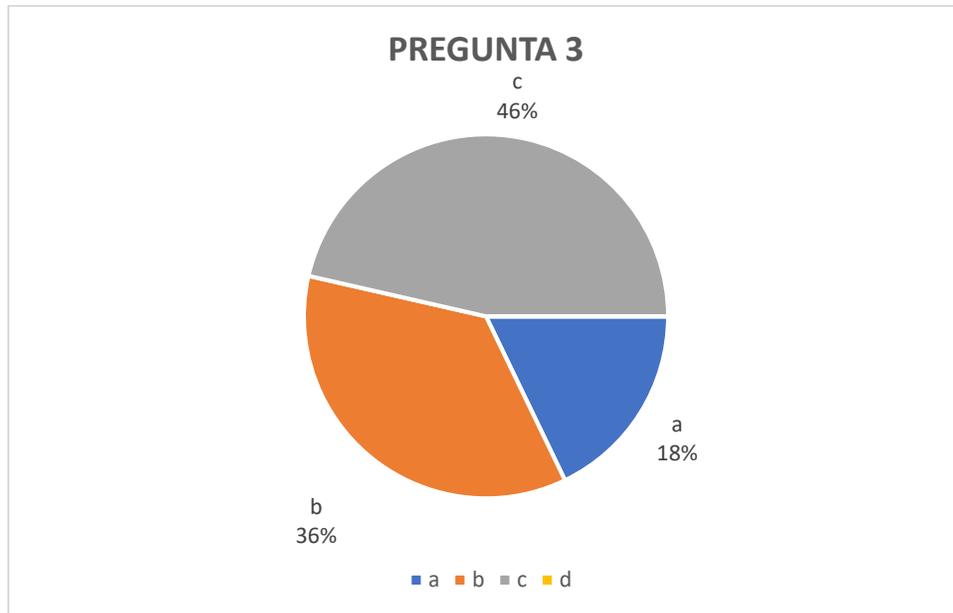


Gráfico 22 Pregunta 3
Fuente: Elaboración propia

4. **¿Cuánto estaría dispuesto a pagar por 1L de este yogurt? Ver Tabla 46 y Gráfico 23**
- a) S/. 8 nuevos soles
 - b) S/. 8.50 nuevos soles
 - c) S/. 9 nuevos soles
 - d) S/. 9.50 nuevos soles
 - e) S/. 10 nuevos soles

Tabla 46 Pregunta 4

Pregunta 4	
A	14
B	5
C	6
D	1
E	3

Fuente: Elaboración propia

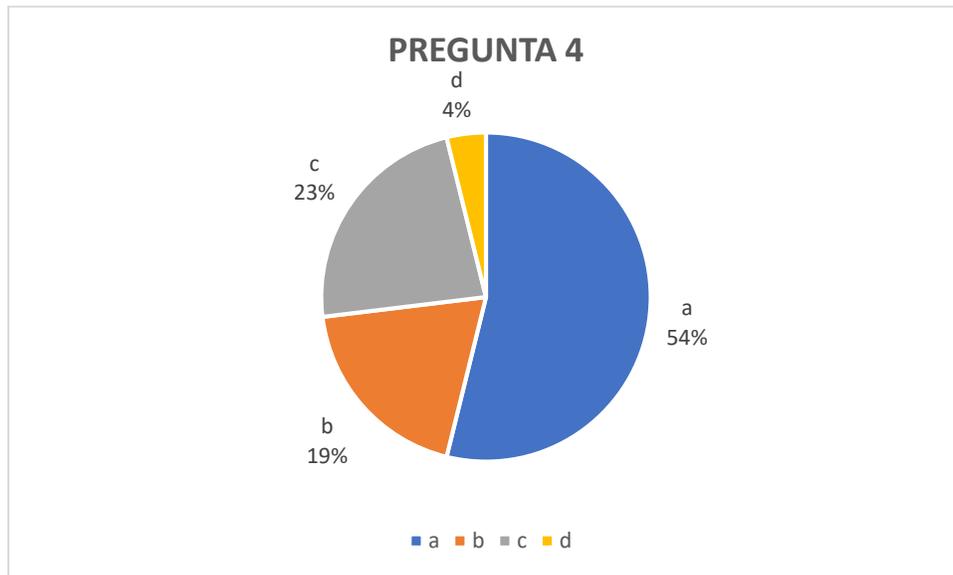


Gráfico 23 Pregunta 4

Fuente: Elaboración propia

5. ¿Qué ¿En qué tipo de envase le gustaría consumir el yogurt? Ver

Tabla 47 y Gráfico 24

a) Envase de vidrio



b) Envase tetra – pak



c) Lata



d) Botellas – Galones de HDP



e) Bolsa de aluminio plastificada



f) Envase de plástico



Tabla 47 Pregunta 5

Pregunta 5	
A	16
B	8
C	0
D	5
E	0
F	0

Fuente: Elaboración propia

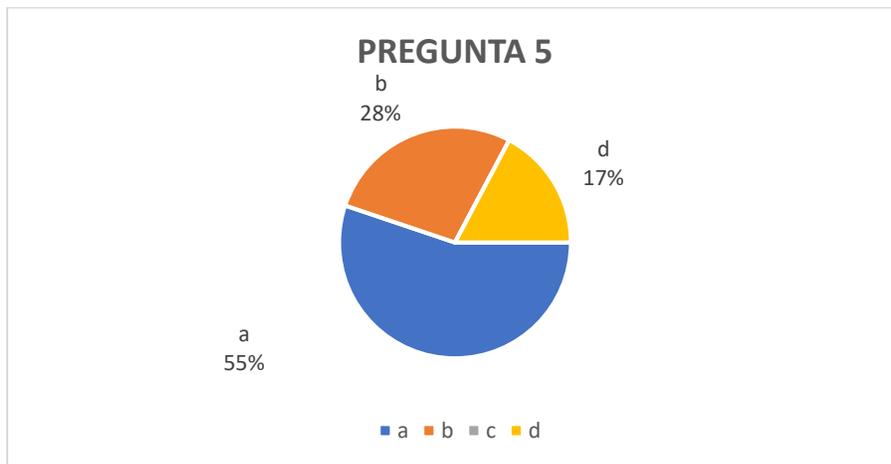


Gráfico 24 Pregunta 5

Fuente: Elaboración propia

Evaluación del logo del producto

Para la evaluación del logo se tuvo en cuenta 4 categorías: atención al tema, diseño de detalles, uso del color, dibujo y creatividad. Cada categoría se calificaba con un puntaje entre 1 y 4; siendo 1 deficiente, 2 suficiente, 3 bien y 4 excelente. Ver Tabla 48

Tabla 48 Puntaje

PUNTAJE	
1	Deficiente
2	Suficiente
3	Bien
4	Excelente

Fuente: Elaboración propia

Para que el público objetivo del focus pueda calificar de manera correcta el logo del producto, se optó por colocar definiciones de cada puntaje teniendo en cuenta la categoría, tal como se muestra en la Figura 3



Categoría	4 Excelente	3 Bien	2 Suficiente	1 Deficiente	Valor
Atención al tema	Muy enfocada y bien orientada a su objetivo. Es fácil de interpretar.	Enfocada y con algo de planeamiento. Relativamente fácil de interpretar.	El enfoque entre la imagen y tema es poco apreciado. Algo difícil de interpretar.	Carece de relación entre el tema y la imagen, no se aprecia su enfoque. Difícil de interpretar.	
Diseño de detalles	El diseño captura y realiza la imagen mediante la inclusión de varios detalles que precisamente reflejan el tema central.	El diseño de alguna manera captura y realiza la imagen mediante la inclusión de unos pocos detalles que reflejan el tema central.	El diseño captura y realiza poco la imagen, ya que incluye muy pocos detalles que reflejan el tema central.	Son escasos los detalles que capturan y realzan la imagen, no refleja el tema central.	
Uso del Color	Los colores en la imagen funcionan bien juntos y crean un mensaje fuerte y coherente. La escogencia de color es apropiada para el tema y los objetos representados están exagerados a propósito para enfatizar un punto.	El uso de color es coordinado en toda la imagen y es apropiado para los elementos y el tema.	El uso general de color está bien, pero no es ni tan fuerte ni coordinado como podría ser. Se realizó un intento por coordinar los colores.	La escogencia de colores para varios de los elementos en la imagen parece inapropiada, no hay combinación y éstos llegan a ser o muy claros o bien, muy fuertes.	
Dibujo	El dibujo es expresivo y detallado en sus formas, colores y sombreado. Es completamente original y está hecho con mucha destreza.	El dibujo es expresivo y de alguna manera detallado en sus formas, colores y sombreado. En completamente original, pero está hecho con algo de destreza.	El dibujo tiene muy pocos detalles en su forma, color y sombreado. En general es preciso. Fue copiado, impreso o delineado por lo que no es original.	Al dibujo le faltan casi todos los detalles de formas, color y sombreado. No queda claro qué se intentaba con el dibujo. Es difícil de reconocer la imagen y no es muy preciso.	
Creatividad	Diseño totalmente original, ningún elemento es una copia exacta de los diseños vistos en el material consultado o encontrado en otras fuentes. Refleja un excepcional grado de creatividad.	La mayoría de los elementos de la imagen únicos, pero un elemento ha sido copiado del material consultado o encontrado en otras fuentes. Refleja cierto grado de creatividad.	Algunos aspectos de la imagen son únicos, pero varios elementos están copiados del material consultado o de otra fuente. Es poco creativa.	La imagen es una copia de un material consultado o encontrado de otra fuente (80% o más de los elementos fueron copiados). Carece de creatividad.	

Figura 3 Encuesta del logo

Fuente: Elaboración propia

✓ Atención al tema

En la categoría Atención al tema, el público objetivo dio los siguientes resultados: 4% dijo que es “Deficiente”, 10% dijo que es “Suficiente”, 48% dijo que es “Bien” y 38% dijo que es “Excelente”. Estos resultados se muestran a detalle en el Ver Gráfico 25.

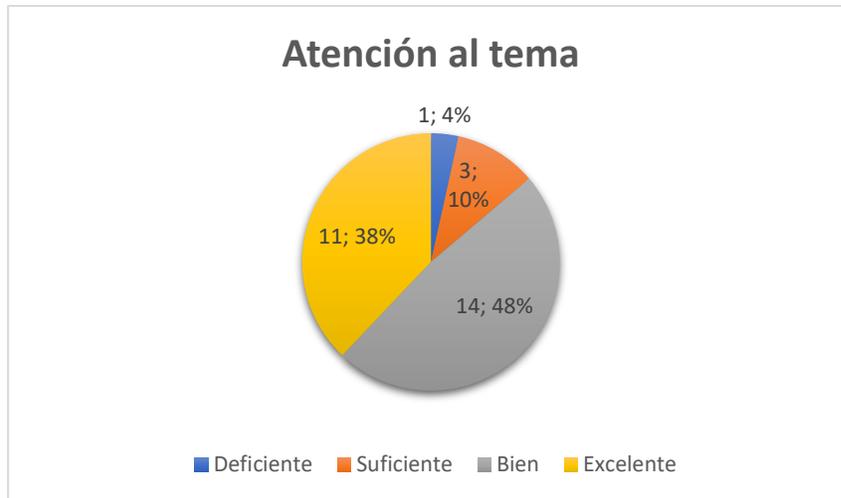


Gráfico 25 Atención al tema
Fuente: Elaboración propia

✓ **Diseño de detalles:**

En la categoría Diseño de talles, el público objetivo dio los siguientes resultados: 0% dijo que es “Deficiente” 24% dijo que es “Suficiente” 55% dijo que es “Bien” y 21% dijo que es “Excelente”. Estos resultados se muestran a detalle en el Ver Gráfico 26

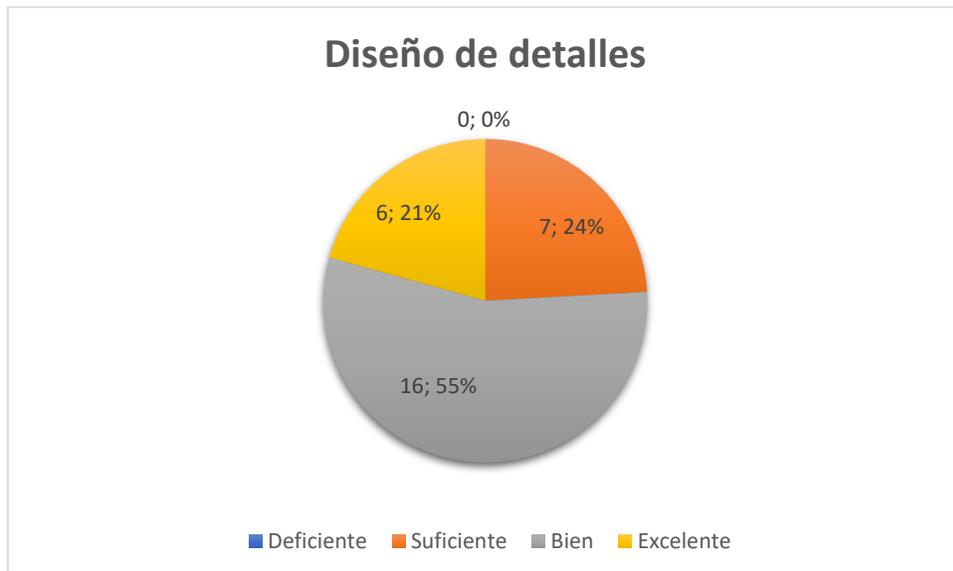


Gráfico 26 Diseño de detalles
Fuente: Elaboración propia

✓ **Uso del color**

En la categoría Uso del color, el público objetivo dio los siguientes resultados: 21% dijo que es “Deficiente”, 45% dijo que es “Suficiente” 27% dijo

que es “Bien” y 7% dijo que es “Excelente”. Estos resultados se muestran a detalle en el Ver Gráfico 27

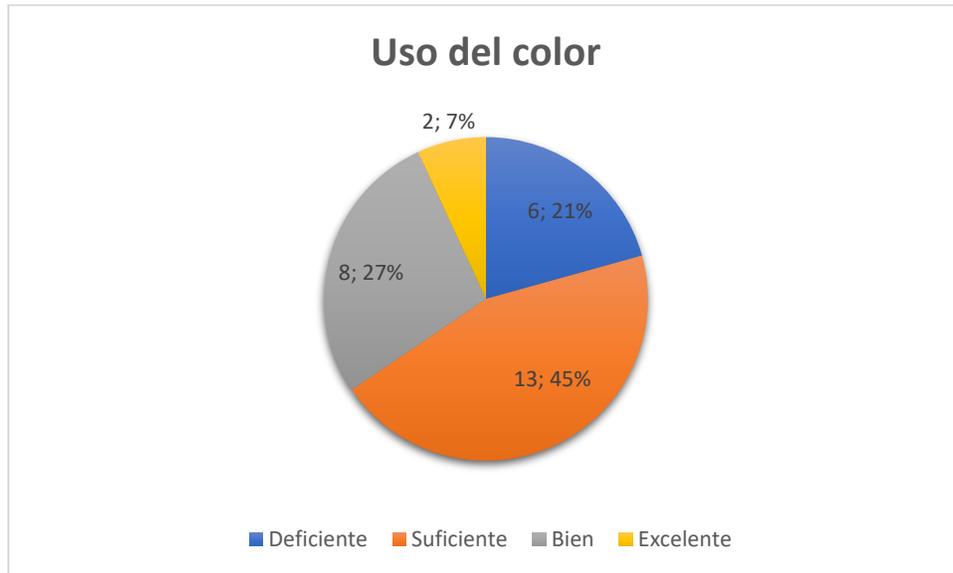


Gráfico 27 Uso del color
Fuente: Elaboración propia

✓ Dibujo

En la categoría Dibujo, el público objetivo dio los siguientes resultados: 7% dijo que es “Deficiente” 17% dijo que es “Suficiente” 52% dijo que es “Bien” y 24% dijo que es “Excelente”. Estos resultados se muestran a detalle en el Ver Gráfico 28

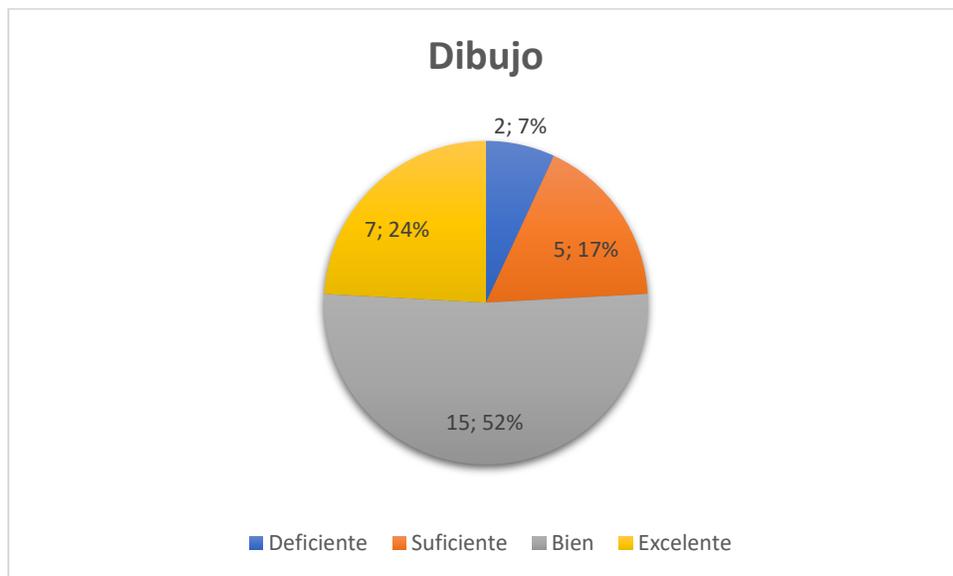


Gráfico 28 Dibujo
Fuente: Elaboración propia

✓ Creatividad

En la categoría Creatividad, el público objetivo dio los siguientes resultados: 7% dijo que es “Deficiente” 7% dijo que es “Suficiente” 48% dijo que es “Bien” y 38% dijo que es “Excelente”. Estos resultados se muestran a detalle en el Ver Gráfico 29

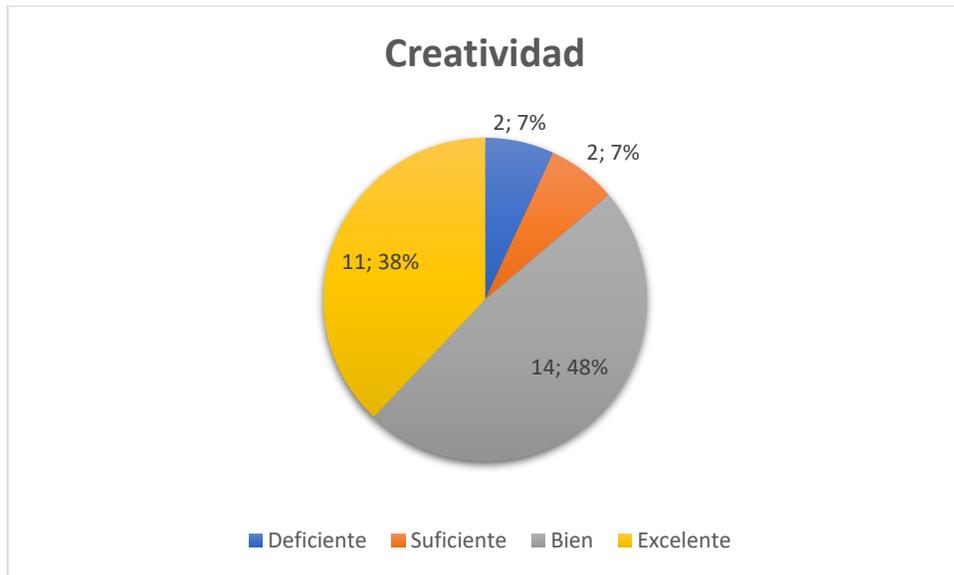


Gráfico 29 Creatividad

Fuente: Elaboración propia

✓ Calificación general:

De manera general, el público objetivo dio los siguientes resultados: 8% dijo que es “Deficiente”, 21% dijo que es “Suficiente”, 46% dijo que es “Bien” y 25% dijo que es “Excelente”. Estos resultados se muestran a detalle en el Ver Gráfico 30



Gráfico 30 Calificación del logo

Fuente: Elaboración propia

Apreciación final del producto.

Después que se evaluó el producto, se pidió la opinión del público objetivo sobre el sabor y la consistencia del producto, sus respuestas fueron las siguientes:

✓ Sabor

En la categoría Sabor, el público objetivo dio los siguientes resultados: 3% dijo que estaba “muy dulce”, el 35% dijo que estaba “dulce” y el 62% dijo que estaba “normal”. Estos resultados se muestran a detalle en el Ver Gráfico 31

Tabla 49 Sabor

Sabor		
1	Muy dulce	1
2	Dulce	10
3	Normal	18
4	Falta dulce	0
5	Falta mucho dulce	0
Total		29

Fuente: Elaboración propia

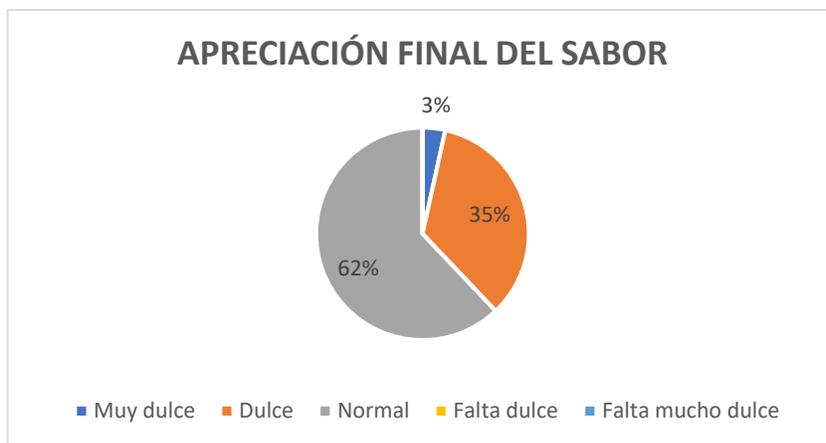


Gráfico 31 Apreciación final del sabor
Fuente: Elaboración propia

✓ Consistencia

En la categoría Consistencia, el público objetivo dio los siguientes resultados: 4% dijo que estaba “muy espeso”, el 17% dijo que estaba “espeso” y el 79% dijo que estaba “normal”. Estos resultados se muestran a detalle en el Ver Tabla 50 y Gráfico 32

Tabla 50 Apreciación final de la consistencia

Consistencia		
1	Muy espeso	1
2	Espeso	5
3	Normal	23
4	Falta espesor	0
5	Falta mucho espesor	0
Total		29

Fuente: Elaboración propia

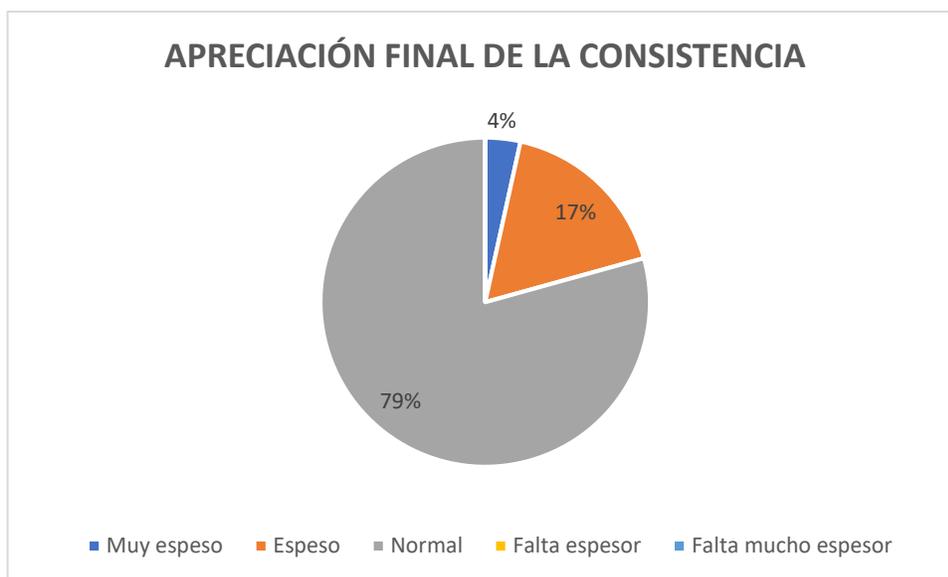


Gráfico 32 Apresiasi final de la consistencia

Fuente: Elaboración propia

5.2.6 Conclusiones

Degustación del producto

✓ La variable edad fue relevante al momento disgustar el yogur a base de leche de cabra, pues en los resultados que se obtuvieron en nuestro Focus Group, se aprecia que la gente de tercera edad es la que mayor interés tiene en nuestro producto.

✓ De la Tabla 36, se deduce lo siguiente, el puntaje en promedio para el yogur a base de leche de cabra sabor a fresa es igual a 4 (“Me gusta”), esto es las personas cuyas edades comprendidas entre 18 y 30 años aprueban el sabor del yogur.

✓ De la Tabla 36, se deduce lo siguiente, el puntaje en promedio para el yogur a base de leche de cabra sabor a Piña es igual a 4.67 (Valor que tiende a “Me gusta Mucho”), esto es las personas cuyas edades comprendidas entre 18 y 30 años aprueban en mayor grado el sabor del yogur.

✓ De la Tabla 37, se deduce lo siguiente, el puntaje en promedio para el yogur a base de leche de cabra sabor a Fresa es igual a 3 (Este valor es exacto puesto que solo se entrevistó a una sola persona cuya edad estaba comprendida entre 31 y 40 años), Valor que indica que para aquella persona no le gusta ni le disgusta el sabor del yogur a base de leche de cabra sabor a Fresa.

✓ De la Tabla 37, se deduce lo siguiente, el puntaje en promedio para el yogur a base de leche de cabra sabor a Fresa es igual a 34 (Este valor es exacto puesto que solo se entrevistó a una sola persona cuya edad estaba comprendida entre 31 y 40 años), Valor que indica que para aquella persona le gusta la leche

de Cabra sabor a Piña.

✓ De la Tabla 38, se deduce lo siguiente, el puntaje en promedio para el yogurt a base de leche de cabra sabor a fresa es igual a 4.38 (Valor que se inclina “Me gusta”) para las personas cuyas son mayor a 41 años.

✓ De la Tabla 38, se deduce lo siguiente, el puntaje en promedio para el yogurt a base de leche de cabra sabor a piña es igual a 4.38 (Valor que se inclina “Me gusta”) para las personas cuyas son mayor a 41 años.

Evaluación del producto

✓ Si bien ya existe una gama de productos lácteos, el 52% de nuestros consumidores creen totalmente que el yogurt a base de leche de cabra sustituiría al yogurt que actualmente consumen, lo que representa una clara oportunidad para el crecimiento de nuestro producto “Cremosita”.

✓ Nuestros resultados nos revelan que el 55% de nuestro público objetivo definitivamente comprarían el yogurt a base de leche de cabra con la finalidad de alcanzar una vida saludable, el cual es uno de los objetivos del proyecto “Cremosita”.

✓ El consumo del yogurt a base de leche de cabra tiene una alta demanda, ya que los resultados revelan que más del 80% tienen un hábito de consumo semanal e Inter diario.

Evaluación del logo

✓ Según los resultados obtenidos en el Focus group, el logo del producto es aceptable, ya que en el Gráfico 30 se puede apreciar que tiene más puntuación en “Bien” y “Suficiente”. Por lo que habría que hacer solo pequeños cambios en el logo para llegar a la aceptación más alta por parte del público objetivo.

Apreciación final del producto

✓ En la parte final del focus group, los participantes se pusieron a debatir sobre el producto, dando su apreciación final de el enfatizando en las siguientes categorías, con respecto a su sabor y consistencia. Con respecto al sabor, hubo algunas personas que decían que el yogurt era muy dulce, sin embargo la gran mayoría del público participante opinaba que el yogurt estaba bien de dulce.

5.3 Conclusión de la investigación de mercado

✓ Reuniendo los datos anteriores en un resumen general se deduce de las 29 personas entrevistadas el 59% le gusta el Yogurt a base de leche de cabra sabor a Fresa, por otra parte, de las mismas 29 personas entrevistadas el 52% le gusta mucho el Yogurt a base de leche de cabra sabor a Piña.

✓ La totalidad de los participantes, si considera al yogur de la base de leche de cabra como un buen producto que puede llegar a superar las propiedades de la leche de vaca.

✓ Con respecto a la aceptación del producto general, aproximadamente el 93% del público objetivo del Focus group, dijo que le Gusta Mucho y le gusta. Por lo que podemos decir que se ha cumplido con el requisito de calidad especificado.

Capítulo VI.

Diseño de distribución de planta y sistema productivo de yogurt

En el presente capítulo se hará una descripción detallada de los pasos involucrados para hacer un correcto y adecuado diseño de distribución de planta y sistema productivo de yogurt. Los pasos van desde el cálculo de la demanda del proyecto hasta la localización de la planta.

6.1 Capacidad

En la siguiente sección se describirá el proceso de cómo se calculó la demanda para el proyecto.

6.1.1 Demanda de consumo

Para la obtención de la demanda de nuestro yogurt necesitamos algunos datos como la población de la provincia de Piura (Anexo 1), el porcentaje de población de cada nivel socio económico (NSE) y finalmente los datos obtenidos de nuestra encuesta y focus group.

Tabla 51 Población de la provincia de Piura encontramos los datos de los años 1981, 1993, 2007 y 2017

Año	Habitantes de la provincia de Piura
1981	413688
1993	544907
2007	666991
2017	799321

Fuente: INEI 1981 – 2017

Elaboración propia

Tabla 52 Distribución de personas según NSE



DISTRIBUCIÓN DE PERSONAS SEGÚN NSE 2016 - DEPARTAMENTO (URBANO)

DEPARTAMENTO	PERSONAS - NIVEL SOCIOECONÓMICO - URBANO (%)				
	TOTAL	AB	C	D	E
Lambayeque	100%	12.8	29.0	35.1	23.1
Loreto	100%	6.7	20.8	22.4	50.1
Madre de Dios	100%	6.4	21.9	38.9	32.8
Moquegua	100%	27.2	38.6	25.8	8.4
Pasco	100%	4.5	23.8	40.2	31.6
Piura	100%	8.9	24.8	34.7	31.6
Puno	100%	12.1	22.5	29.6	35.8
San Martín	100%	7.3	25.4	32.0	35.4
Tacna	100%	17.9	35.3	34.9	11.9
Tumbes	100%	8.4	23.9	38.0	29.7
Ucayali	100%	6.1	16.3	38.4	39.1

APEIM 2016: Data ENAHO 2015

Fuente: APEIM 2016

¿Consumes algún tipo de yogurt?

154 respuestas

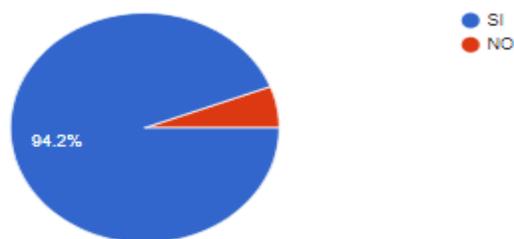


Gráfico 33 Porcentaje de consumo de yogurt en la provincia de Piura

Fuente: Elaboración propia

Con estos datos del INEI podemos hacer una predicción de los datos de la población en la provincia de Piura en los próximos siguientes años. Para los cuales obtenemos:

Tabla 53 Población de la provincia de Piura

Año	Población provincia de Piura
1981	413688
1993	544907
2007	666991
2017	799321
2018	79928617.47
2019	80972181.93
2020	82015746.39
2021	83059310.84
2022	84102875.30
2023	85146439.76

Fuente: Elaboración propia

La aceptación del yogurt es un dato que nos ha sido proporcionado por nuestras encuestas y el NSE que representa a los sectores A, B y C es el 35%, esto se obtiene de la Tabla 52

Con todo esto se hace la demanda de los próximos 5 años:

Tabla 54 Consumidores de Yogurt en la provincia de Piura anual

Año	Nº de habitantes en la provincia de Piura	Aceptación del Yogurt (%)	Habitantes consumidores en la región Piura	Proporción entre la demanda y los NSE A,B y C (%)	Consumidores de yogurt del NSE A, B y C en la provincia de Piura
	A	B	C=AXB	D	E=CxD
2019	809721.8193	94.2	762757.9538	35%	266965.2838
2020	820157.4639	94.2	772588.331	35%	270405.9158
2021	830593.1084	94.2	782418.7081	35%	273846.5479
2022	841028.753	94.2	792249.0853	35%	277287.1799
2023	851464.3976	94.2	802079.4625	35%	280727.8119

Fuente: Elaboración propia

Para hallar la cantidad de litros por persona nos basamos en el Anexo 2

Tabla 55 Demanda de yogurt en la provincia de Piura en litros anual

Año	Consumidores de yogurt del NSE A, B y C en la provincia de Piura	Consumo per capita anual (Litros por persona)	Demanda de yogurt en Piura (litros al año)
	E=CxD	F	G=EXF
2019	266965.2838	3.6	961075.02
2020	270405.9158	3.6	973461.30
2021	273846.5479	3.6	985847.57
2022	277287.1799	3.6	998233.85
2023	280727.8119	3.6	1010620.12

Fuente: Elaboración propia

6.1.2 Disponibilidad de materia prima

Para el cálculo de la demanda de materia prima (Leche de cabra), se ha recopilado los siguientes parámetros (Ver Tabla 52), obtenidos del último censo realizado en la región Piura.

Tabla 56 Parámetros para el cálculo de la demanda de materia prima

Numero de caprinos	260 221
Numero de hembras	2017 332
Numero de hembras adultas	122823
Numero de cabras lecheras	70955
Producción de leche en promedio por cabra (Litros/día)	0.42
Días útiles que una cabra produce leche al año	270

Fuente: Censo 2012-Region Piura

Elaboración propia

Calculo de la demanda anual de leche de cabra

$$\text{Demanda de Materia prima} = 70955 * 0.42 * 270 = 8046297 \text{ litros/año}$$

Para la elaboración de 2L de yogurt es necesario lo siguiente:

- 1.25L de leche de cabra
- 0.01L de cultivos preparados
- 96gr leche en polvo
- 500gr de fruta
- 250gr azúcar

A continuación, se mostrará la cantidad de insumos necesarios para cubrir la demanda de los siguientes años:

Tabla 57 Insumos necesarios para abastecer a la demanda de yogurt

Insumos	2L de yogurt	Demanda 2019	Demanda 2020
Leche de cabra (L)	1.40	674100.72	682788.48
Cultivos preparados (L)	0.02	9630.01	9754.12
Leche en polvo (kg)	0.10	46224.05	46819.78
Fruta (kg)	0.32	154080.16	156065.94
Azucar (kg)	0.16	77040.08	78032.97
Total (L)	2.00	961075.02	973461.30
Insumos	Demanda 2021	Demanda 2022	Demanda 2023
Leche de cabra (L)	691476.25	700164.02	708851.79
Cultivos preparados (L)	9878.23	10002.34	10126.45
Leche en polvo (kg)	47415.51	48011.25	48606.98
Fruta (kg)	158051.71	160037.49	162023.27
Azucar (kg)	79025.86	80018.75	81011.63
Total (L)	985847.57	998233.85	1010620.12

Fuente: Elaboración propia

De esto se puede concluir que la cantidad de materiales si nos permite abastecer la demanda del mercado.

6.1.3 Demanda del proyecto

Se espera captar en el primer año del proyecto un 2% de la demanda de yogurt de Piura provincia, y al quinto año un 10% de esta.

Tabla 58 Demanda del proyecto

Año	Demanda de Yogurt en la provincia de Piura en litros anual	% a captar	Demanda para el proyecto
2019	961075.02	2.00%	19221.50
2020	973461.30	4.00%	38938.45
2021	985847.57	6.00%	59150.85
2022	998233.85	8.00%	79858.71
2023	1010620.12	10.00%	101062.01

Fuente: Elaboración propia

6.2 Sistema productivo

En la siguiente sección del capítulo VI se describirá a detalle cual es proceso productivo para la elaboración de yogurt a base de leche de cabra.

6.2.1 Descripción del proceso

El proceso productivo para elaborar yogurt a base de leche de cabra contiene 3 grandes procesos: la preparación del yogurt, preparación de los cultivos y preparación de la mermelada. En el Gráfico 34 se puede observar el diagrama de flujo del proceso general. Cabe resaltar que, en el área de recepción de la materia prima e insumos, la leche de cabra pasa por un proceso de filtrado, lo que significa que al área de producción de yogurt llega leche ya filtrada.

La preparación del cultivo comienza de la siguiente manera:

✓ Pesar: esta operación consiste en pesar la cantidad de leche de cabra necesaria para preparar los cultivos. Esta operación se realizará en una balanza industrial, donde colocaremos un bowl de acero inoxidable con la leche de cabra, y esto en conjunto se pesará. Para determinar la cantidad de leche neta, previo al pesado total se debe pesar el bowl sin contenido.

✓ Pasteurizar: esta operación consiste en pasteurizar la leche que fue previamente pesada. Esta operación se da bajo una temperatura de 85°C durante 7 minutos. Esta operación se realizará en un pasteurizador.

✓ Enfriar: esta es una operación inspección debido a que se debe controlar la temperatura y el tiempo que demora en enfriar la leche. La leche debe llegar a una temperatura de 42 – 43 °C. Esta operación inspección se puede dar en una olla industrial.

✓ Mezclar: antes de realizar esta operación se deben echar los cultivos en polvo necesarios para poder prepararlos. Acto seguido, se procede a mezclar y homogeneizar la mezcla.

✓ Envasar: esta operación consiste en envasar los cultivos preparados, estos se pueden echar en un bowl de acero inoxidable y tapanlo, para que no se

derrame en el congelador.

- ✓ Congelar: esta operación consiste en almacenar los cultivos preparados en un congelador. Este equipo de planta debe estar entre un rango de -4°C a -5°C .

La preparación de la mermelada comienza de la siguiente manera:

- ✓ Seleccionar: en esta operación inspección se determinará la fruta óptima y de excelente calidad para que el producto quede en excelentes condiciones.

- ✓ Pesar: en esta operación se debe pesar la cantidad de fruta previamente seleccionada para preparar la mermelada. Esta operación se realizará en una balanza industrial.

- ✓ Lavar: en esta operación se debe lavar la fruta previamente pesada para la preparación de la mermelada. Esta operación se realizará en una lavadora industrial.

- ✓ Cortar: en esta operación se debe quitar los tronquitos de la fruta y las hojas.

- ✓ Licuar: en esta operación se debe licuar la fruta que se cortó en el proceso anterior. Se debe tener en cuenta que el equipo de planta a usar puede dejar la fruta totalmente líquida, por lo que se debe cuidar eso. La fruta debe estar entre un estado sólido – líquido.

- ✓ Tratar térmicamente: previo a esta operación se echa cierta cantidad de azúcar a una olla industrial, después se coloca en la olla industrial la mermelada. Se debe tener en cuenta que el proceso de tratamiento térmico la temperatura no debe ser mayor a 80°C .

- ✓ Enfriar: en esta operación se debe dejar enfriar la mermelada previamente preparada en el proceso anterior. Cabe resaltar que, si bien se pide que enfríe la mermelada, esta debe estar a temperatura ambiente para que se pueda realizar la actividad posterior.

- ✓ Envasar: esta operación consiste en envasar la mermelada, estos se pueden echar en un bowl de acero inoxidable y taparlo, para que no se derrame en el congelador.

- ✓ Congelar: esta operación consiste en almacenar la mermelada en un congelador. Este equipo de planta debe estar entre un rango de -4°C a -5°C .

La preparación del yogurt se hace de la siguiente manera:

- ✓ Pesar: esta operación consiste en pesar la cantidad de leche de cabra necesaria para preparar los cultivos. Esta operación se realizará en una balanza industrial, donde colocaremos un bowl de acero inoxidable con la leche de cabra, y esto en conjunto se pesará. Para determinar la cantidad de leche neta, previo al pesado total se debe pesar el bowl sin contenido.

- ✓ Pasteurizar: esta operación consiste en pasteurizar la leche que fue previamente pesada. Esta operación se da bajo una temperatura de 65°C durante 30 minutos. Esta operación se realizará en un pasteurizador.

- ✓ Enfriar: esta es una operación inspección debido a que se debe

controlar la temperatura y el tiempo que demora en enfriar la leche. La leche debe llegar a una temperatura de 42 – 43 °C.

✓ Mezclar: antes de realizar esta operación se deben echar los cultivos preparados necesarios para poder prepararlos y leche en polvo. Acto seguido, se procede a mezclar y homogeneizar la mezcla.

✓ Fermentar: esta operación consiste en fermentar la leche con los cultivos añadidos y la leche en polvo. Esta operación dura aproximadamente 8 horas.

✓ Batir: antes de empezar esta operación procedo a sacar la mermelada del congelador para echar la cantidad necesaria para endulzar el yogurt.

✓ Envasado: para la operación de envasado del yogurt se debe esterilizar las botellas o envases que se vayan a utilizar. Terminado lo anterior se procede a echar el yogurt frutado a un dosificador para que selle la botella y además le ponga su ticker

✓ Congelar: una vez envasado el yogurt, se debe almacenar en un lugar frío que debe estar a una temperatura de -4 a -5 °C.

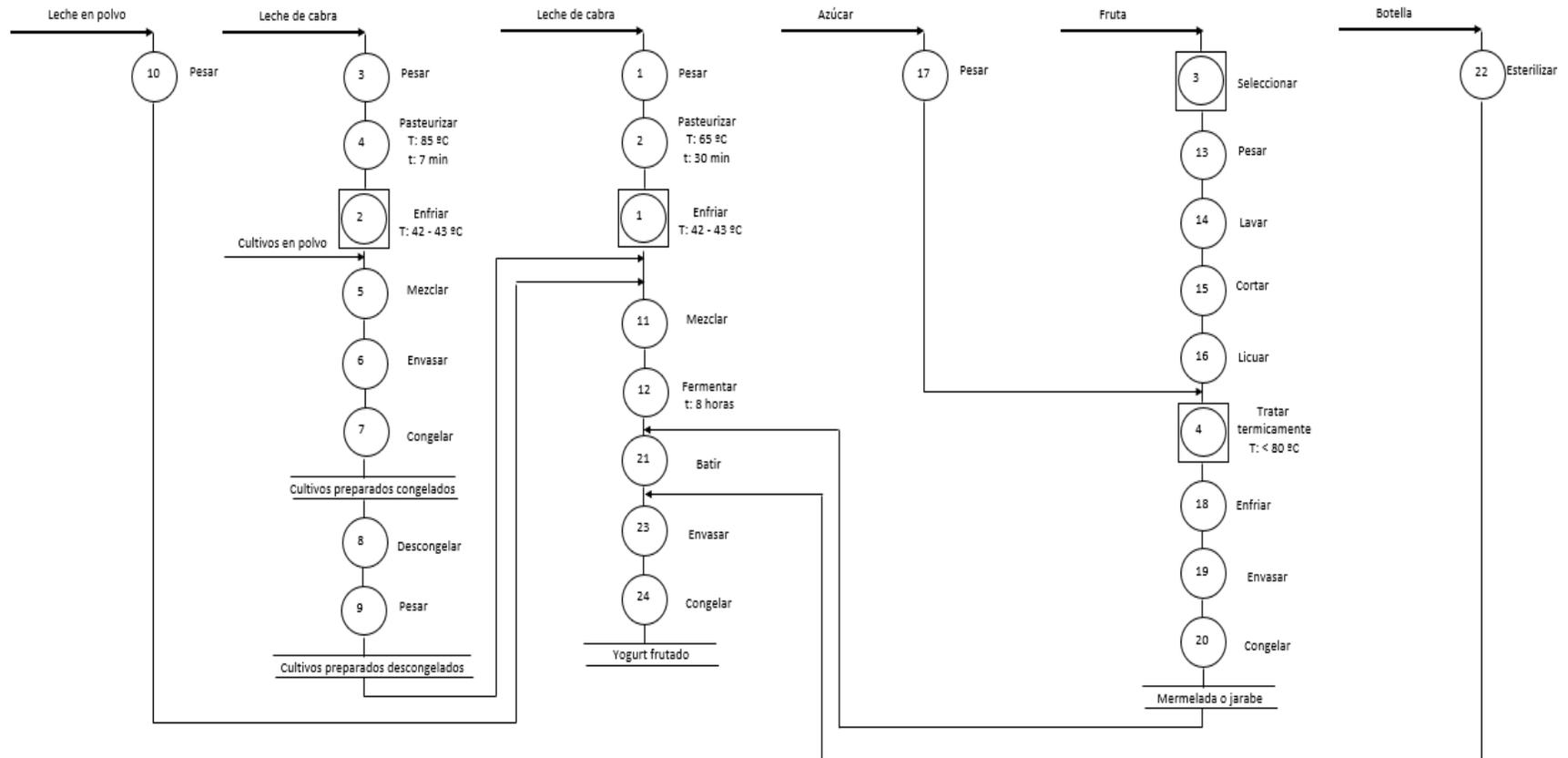


Gráfico 34 Diagrama de flujo del proceso

Fuente: Elaboración propia

6.2.2 Balance de masa

En esta sección se explicará el balance de masa durante todos los procesos del proyecto.

El Gráfico 35 contiene el balance de masa para el proceso de elaboración de cultivos preparados. Ingresan 1 kg de leche de cabra, representa el 100% y lo que sale al final de todo el proceso es 1 kg de cultivos preparados, que también representa el 100%.

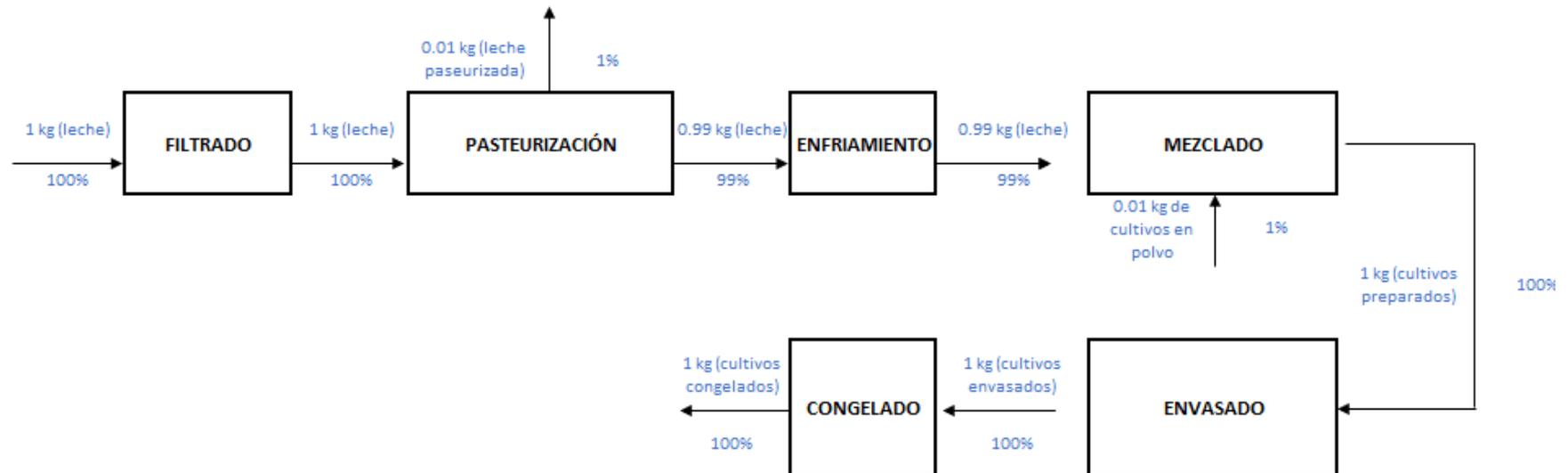


Gráfico 35 Balance de masa para los cultivos preparados

Fuente: Elaboración propia

En el Gráfico 36 contiene el balance de masa para el proceso de elaboración de mermelada. Ingresan 0.4111 kg de fruta, representa el 100% y lo que sale al final de todo el proceso es 0.5276 kg de mermelada, que representa el 128.66%.

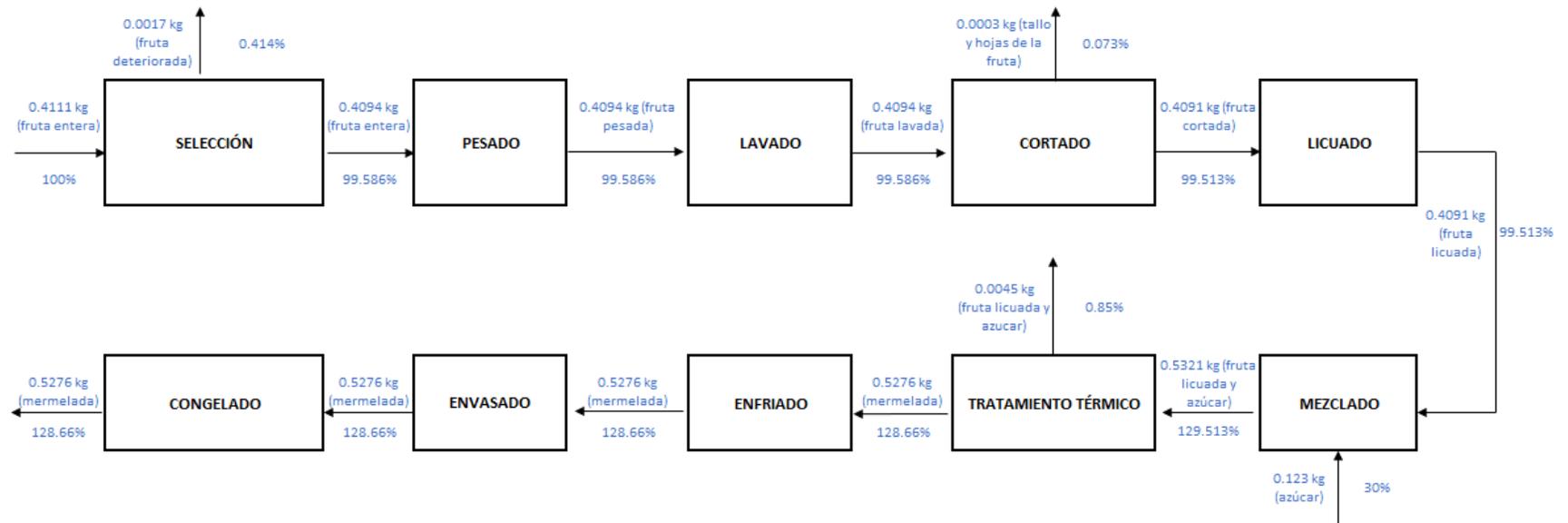


Gráfico 36 Balance de masa para la elaboración de la mermelada

Fuente: Elaboración propia

En el Gráfico 37 se muestra el balance de masa para la elaboración de yogurt. Durante este balance, vemos que empieza con 1.324 kg de leche de cabra, representa el 100%, y sale 1.95 kg de yogurt frutado a base de leche de cabra, representa el 147.04%.

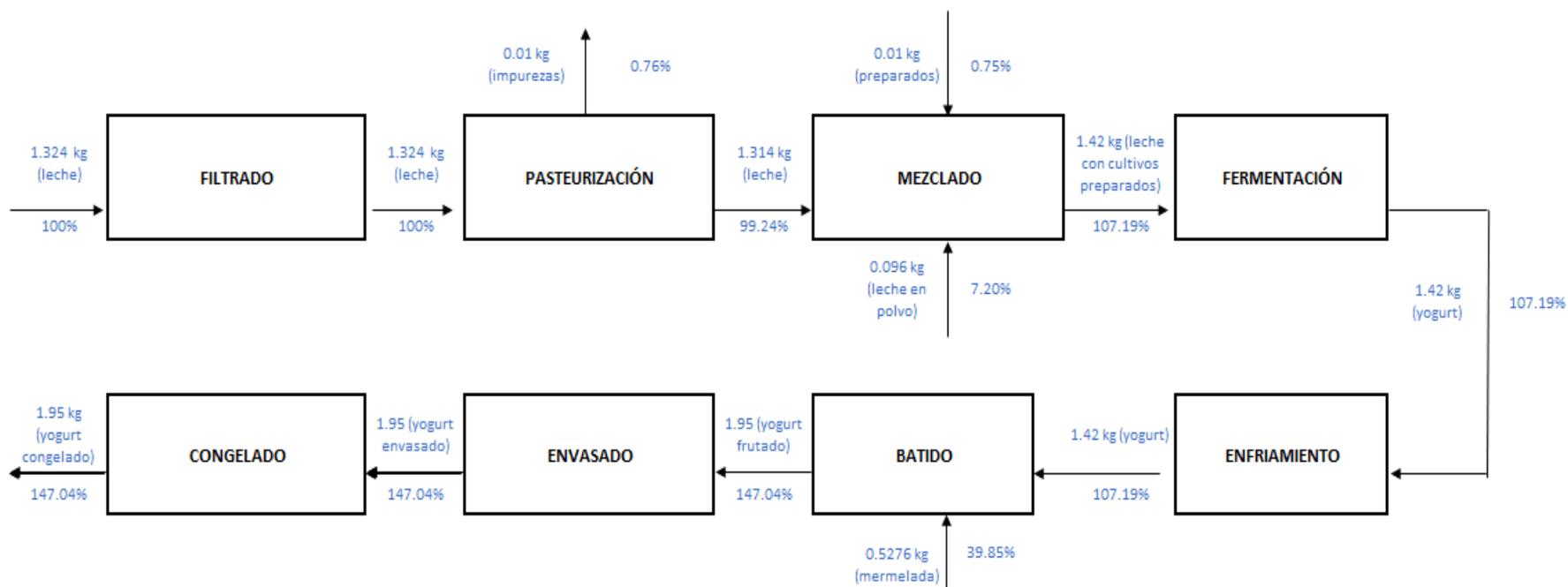


Gráfico 37 Balance de masa para la elaboración de yogurt

Fuente: Elaboración propia

6.3 Distribución en planta

6.3.1 Características físicas

En esta sección se detallarán toda la infraestructura de la planta de producción; así como las máquinas y equipos de producción, los muebles, los equipos de oficinas y enseres. Finalmente se definirá la distribución de planta.

✓ Infraestructura:

Para el proyecto la planta contará con un solo nivel en la cual se encuentra la zona de producción y la zona administrativa. Para esto se usarán módulos los cuales se construirán con el sistema RBS y de en base a paneles PVC, debido a la alta compatibilidad y adaptabilidad del sistema, permitiendo que los procesos se desarrollen con fluidez (Royal Building System Uruguay S.A., 2018).

Las paredes serán hechas de paneles blancos de PVC rellenas de concreto, el color blanco apoyará la iluminación de las áreas y el concreto dará más resistencia y más estabilidad. Gracias al sistema RBS las paredes no necesitaran de pintura ni de cobertores debido a su alta resistencia a los diferentes climas.

Para los techos se utilizará un techo cielorraso y revestimiento el cual estará hecho a base de PVC gracias a su alta durabilidad, bajo mantenimiento y aislamiento acústico.

Los pisos deberán contar con un revestimiento antideslizante e impermeable para evitar accidentes debido a la presencia de líquidos y facilitar la limpieza, así mismo se necesitará de un sistema de drenaje el cual contara con unas rejillas protectoras y se necesitará el piso cuente con una pendiente mínima de 1% con el objetivo de trasladar cualquier líquido a los drenajes (NDS, 2007).

Las ventanas deberán estar protegidas con una malla metálica. Las puertas externas deberán ser puertas metálicas, por otro lado, las puertas administrativas serán de madera. Las divisiones internas de la zona productiva serán cortinas divisoras de plástico, las cuales evitarán el paso de partículas e insectos.

Finalmente, el área de descarga o recepción de productos se separará del área de distribución de producto terminado para así tener continuidad con el proceso de productivo.

Las áreas con las que contará la planta de yogurt se detallan en la

Tabla 59:

Tabla 59 Áreas con las que contará la planta de yogurt

N°	Área	Descripción
1	Zona de recepción	Aquí se recibe la materia prima e insumos que se necesitarán para la elaboración del yogurt. Primeras pruebas sensoriales (olor, sabor y aspecto) para verificar la calidad de la materia prima (leche) e insumos, el filtrado de la leche se hace en la recepción.
2	Almacén de insumos	Aquí se almacena los insumos necesarios para la preparación del yogurt, los cuales son: leche en polvo, fruta y azúcar. Previamente a su almacenamiento se debe hacer un aseguramiento de la calidad.
3	Área de refrigeración de leche	Después de haber pasado por el control de calidad, la materia prima debe colocarse en un tanque de refrigeración para su respectivo uso.
4	Laboratorio de Control de Calidad	Se realiza la recepción de cultivos, evaluar la calidad de la MP. y del producto terminado. Los cultivos se almacenarán en las neveras donde se mantienen en temperaturas previamente establecidas para su conservación.
5	Área de preparación de los cultivos	Área donde se pasteuriza, y homogeniza la leche para luego pasar a agregar los cultivos. Ya listos los cultivos estos se almacena en congeladores presentes en el área misma
6	Área de preparación de la mermelada	Área donde se da la producción de mermelada, dando lugar a los procesos de lavado de fruta, licuado y cocción. Ya lista la mermelada esta se almacena en congeladores presentes en el área misma para su conservación y enfriado
7	Área producción del yogurt	Aquí se da la preparación del yogurt, donde ocurren los procesos pasteurizado, mezclado con los cultivos, fermentado y mezclado con la mermelada.
8	Área de envasado y etiquetado	En esta zona, una vez listo el yogurt, pasa a ser envasado, etiquetado, empacado.
9	Área de refrigeración del producto terminado	Se traslada el producto terminado a esta área para su enfriado y conservación
10	Área de distribución y despacho	Área donde se encuentra la flota, que llevara el producto terminado hacia los clientes
11	Área administrativa	Las estrategias de mercado y distribución son dirigidas en las oficinas.

12	Área de mantenimiento	Oficina del encargado de mantenimiento.
13	Vestuario y SSHH A. Operativa	Área para ducharse y cambiarse comparte el mismo espacio que el inodoro y el lavamanos.
14	SSHH. A Administrativa	Área para ducharse y cambiarse comparte el mismo espacio que el inodoro y el lavamanos.
15	Área de estacionamiento	Área destinada a el aparcamiento de los vehículos del personal de la planta
16	Área de desechos	Área en donde se envían todos los desechos de la planta.

Fuente: Elaboración propia

✓ Maquinarias y equipos:

Las máquinas de producción, equipos de planta, equipos de oficina, muebles y enseres se elijarán en base a lo que la planta necesite para operar y poder satisfacer todas sus necesidades como empresa. Se clasificarán en 4 grupos:

a) Maquinaria de producción

En las Tabla 60 y Tabla 61 se encuentran las maquinarias que se utilizaran en el proceso de producción.

Tabla 60 Maquinaria de producción – parte 1

Maquinarias	Características	Proveedor	Tamaño (m)		Cantidad necesaria
Pasteurizador para cultivos	Su capacidad de producción es de 10L/h, hecho de acero inoxidable	Guangon	Ancho	0.42	3
			Largo	0.72	
			Alto	1	
Homogeneizador	Capacidad de 50L/h, pres max. 600 bar, motor eléctrico de 1.5 kW, 3F	FBF Italia	Ancho	0.46	1
			Largo	0.75	
			Alto	0.75	
Cocina industrial	Cocina industrial de 2 hornillas, acero inoxidable	Surge	Ancho	0.35	1
			Largo	0.65	
			Alto	0.19	
Licuadora industrial	Capacidad de 12L, vaso, cuerpo y navajas de acero inoxidable, interruptor de 20 amp.	International	Ancho	0.32	2
			Largo	0.32	
			Alto	0.685	
Lavadora de fruta industrial	Capacidad de lavado de 300 Kg/h, voltaje 220v/380v, potencia de acción 0.75kw	Lijie	Ancho	1	1
			Largo	2.5	
			Alto	1.45	

Filtrador	Filtro con tiempo de vida de 2T de filtrado de leche, detiene partículas mayores de 5 micrones, más de 120 niveles de filtrado protegen la leche de cualquier impureza	UVMILK	Ancho		1
			Largo		
			Alto		
Tanque de fermentación	Su capacidad es de 500L y está hecho de acero inoxidable, voltaje de 380v	Geling	Ancho	0.86	1
			Largo	0.86	
			Alto	0.9	

Fuente: Elaboración propia

Tabla 61 Maquinaria de producción - parte 2

Maquinarias	Características	Proveedor	Tamaño (m)		Cantidad necesaria
Pasteurizador	Su capacidad es de 200 L/h, hecho de acero inoxidable, voltaje 380v	Henan	Ancho	1.4	1
			Largo	1.53	
			Alto	0.78	
Batidora industrial 100L	Capacidad de 100L	Ferneto	Ancho	0.92	1
			Largo	1	
			Alto	2.085	
dosificador semiautomático de líquidos	Capacidad de llenado: 10/30 botellas/min, 220v	FONFAR	Ancho	1.2	1
			Largo	1.38	
			Alto	0.41	
Selladora	Capacidad de 110 bot/min, diámetro de sellado 20-100mm, fuente eléctrica 220v 50HZ)	JL DL-300	Ancho	0.48	1
			Largo	1.15	
			Alto	0.4	
Etiquetadora	Capacidad de 40 etiquetas/min, 220V, Potencia 1.1kw	Yuxiang	Ancho	1.35	1
			Largo	1.8	
			Alto	1.7	

Fuente: Elaboración propia

b) Equipos de planta

En las siguientes tablas: Tabla 62, Tabla 63 y la Tabla 64 se encuentran todos los equipos de planta que facilitaran el proceso de producción

Tabla 62 Equipos de planta – parte 1

Elemento	Características	Proveedor	Cantidad necesaria
Olla industrial 98 L	Capacidad máxima 98 L	-	10
Balanza 600KG	Capacidad máxima para 600kg	VALTOX	3

Balanza para laboratorio	Capacidad máxima de 30 kg.	Ohaus	1
Bowl de acero inoxidable	Set 6 de Bowls Marca Belia	Belia	6
Bureta digital	Para medir la cantidad de sólidos, adecuada para la mayoría de las concentraciones de hasta 1 mol/l	BrandTech™	1
Cabina de flujo laminar	Para sembrar los cultivos en la leche, nivel de ruido <50 dB, zona de trabajo en acero inoxidable pulido, paredes laterales en vidrio securizado resistentes a UV.	INDELAB	1
Caja de transporte	Para el agrupamiento de los insumos sobre ella, constituyendo una unidad de carga, tienen asa y tapa con seguro para un mayor cuidado.	-	2

Fuente: Elaboración propia

Tabla 63 Equipos de planta – parte 2

Elemento	Características	Proveedor	Cantidad necesaria
Carro de carga manual	Para el movimiento de insumos de forma manual habitualmente dentro de un recinto, nave industrial o almacén, capacidad de carga en 4 ruedas:453kg, capacidad de carga en 2 ruedas:362kg	UBERMAN	5
Congelador pequeño (refrigerador para cultivos)	Para enfriar y conservar los cultivos	Ventus	1
Congelador pequeño	Capacidad de 1000L,Potencia(W):650,Dimensiones(mm):2036*1200*645	ALASKA	7
Contador de colonias	Para contar colonias de bacterias o microorganismos que crecen en una placa de agar, consumo de energía total<20w,Voltaje:220v	HINOTEK	1
Cristalería de laboratorio	Contiene probetas, frascos, pipetas y vasos graduados, Erlenmeyer, micro pipetas, laminillas de vidrio y frascos	PYREX	1
Cuchillos de acero inoxidable	Para cortar la fruta	AKAESPERU	6
Grupo electrógeno	Para generar electricidad,silencioso,5.5KVA	Sodimac	1
Instrumental de laboratorio	Este set contiene mangos para bisturí, tijeras, cuchillas y pinzas.	-	1
Jaba para fruta	Para almacenar la fruta, asas ergonómicas en los lados cortos de la caja	-	32

Lactodensímetro con termómetro incluido	Para la medición de la densidad de la leche y así poder determinar si ha sido mezclada con agua o parcialmente descremada, longitud: 290, Diámetro:23mm, Divisiones :1/10	NAHITA®	1
Maquina autoclave	Para esterilizar los medios de cultivos (durante 15 minutos a 127°C), consumo eléctrico 2735w/12 Amp (2300w calentamiento-435w secado), manómetro para la visualización de temperatura y presión, visualización de programa mediante LEDs luminosos, Luz indicadora para el inicio, calentamiento, esterilización, secado y sobrecalentamiento.	Quirumed	1
Nevera - Congelador pequeño	Aquí se almacenarán los cultivos en polvo, capacidad 1000lts, potencia(w):650, Dimensiones(mm):2036*1200*645	Ventus	1
Parihuelas/pallets	Para el agrupamiento de los insumos sobre ella, constituyendo una unidad de carga. Medida:1x1.20mts,Tipo de madera: Pino, capacidad de carga:2 toneladas aprox.	-	10
pH-metro PCE 228 + KIT	Medidor digital con un rango de 0 - 14 ppH, Resolución:0.01pH, precisión: +-(0,02pH + 2 dígitos), Memoria: Tarjeta SD incluida, Interfaz:RS-232, Incluye soluciones de calibración para PH 4 y 7 y un maletín de transporte	PCE	1
Tanque de agua + bomba sanitaria	Para tener reserva de agua, capacidad de 2500 L, altura 1.52m. diámetro 1.64m	Sodimac	2

Fuente: Elaboración propia

Tabla 64 Equipos de planta - parte 3

Elemento	Características	Proveedor	Cantidad necesaria
Tanque de refrigeración	Para enfriar y conservar la leche a baja temperatura. (1000 L de capacidad),Potencia(HP)7.5,Suministro:monofasico,Voltaje:220v, vida útil: 10años	Fischer	2
Termómetro	Toma la temperatura en segundos, rango de medición de -50 a 300 C ,pantalla digital LCD	-	1

Fuente: Elaboración propia

c) Equipos de oficina

En la Tabla 65 se encuentran todos los equipos de oficina del personal administrativo y supervisores.

Tabla 65 Equipos de oficina

Equipos de oficina			
Elemento	Características	Proveedor	Cantidad necesaria
Computadora	Pantalla: 17' / Procesador: Intel® CORE I7-4770 4ta gen. (8MB Caché, hasta 3.40 GHz) / Memoria RAM: 4 GB DDR3 / Disco Duro: 500 GB SATA 7200RP	HP	10
Laptops	Pantalla: Diagonal Ancha de 15.6" / Procesador: 5th generación Intel® Core™ i5-8250U Procesador (1.6 GHz) / memoria RAM: 8 GB DDR4, disco duro 1TB SATA 1600MHz / Disco Duro: 1TB (5400 RPM)	HP	4
Impresora	Funciona como impresora y además se puede usar para fotocopias y scanner	Epson	5
Proyector	BenQ Proyector para Oficina SVGA (MS531), DLP, 800x600, Gran Brillantez de 3,300 Lúmenes	BenQ	2
Anexo	interfaz inalámbrica (2.4 GHz)	Motorola	2

Fuente: Elaboración propia

d) Muebles y enseres

En la Tabla 66 se encuentran todos los muebles y enseres a utilizar

Tabla 66 Muebles y enseres

Elemento	Proveedor	Cantidad necesaria
Tachos de basura 240L	Sodimac	4
Escritorio pequeño	Sodimac	1
Silla de oficina mediana	Sodimac	1
Lavadero de laboratorio	Sodimac	3
Tacho25 L	Sodimac	19
Tacho 120 L	Sodimac	5
Estantes	Sodimac	8
Mesa de reuniones con sillas incluidas	Sodimac	1
Silla de oficina mediana	Sodimac	12
Silla de visita	Sodimac	6
Lavadero de baño + Sanitarios	Sodimac	10
Urinaris	Sodimac	8
Mesa de acero inoxidable	Sodimac	7

Fuente: Elaboración propia

6.3.2 Tabla de interrelaciones

Para determinar la distribución en planta se necesita elaborar una tabla de inter-relaciones y luego el diagrama de inter-relaciones. Finalmente, se utiliza el algoritmo de Francis para definir como colocar cada una de las áreas.

Se construye basándose en las relaciones que existen entre cada una de las áreas. Usa letras como códigos para indicar la proximidad entre ellas, también utiliza números que justifica la relación ya establecida.

Para construir la tabla de inter-relaciones se deben cumplir los siguientes requisitos:

✓ Las relaciones entre áreas deben tener la siguiente distribución (sin contar X): $A \leq 5\%$, $E \leq 10\%$, $I \leq 15\%$, $O \leq 20\%$ y $U \leq 50\%$

✓ El número de relaciones es: $Relaciones = \frac{N * (N-1)}{2} = \frac{16 * (16-1)}{2} = 120$

donde N es el número de áreas.

En la Tabla 67 se puede apreciar la relación y codificación. Finalmente, con estas relaciones ya establecidas se construye la tabla de inter-relaciones la cual se aprecia en la Fuente: Elaboración propia

Tabla 68.

Tabla 67 Tabla de codificaciones

Código de tipo de relación	Importancia de la relación	Cantidad de relaciones	Código de motivo de la relación	Motivo de la relación
A	Absolutamente necesaria	=120*5%=6	1	Secuencia del flujo del proceso (actividades consecutivas)
E	Específicamente importante	=120*10%=12	2	Higiene
I	Importante	=120*15%=18	3	Seguridad
O	Ordinariamente importante	=120*20%=24	4	Ruido
U	Sin importancia	=120*40%=48	5	Accesibilidad
X	No deseable	-	6	No es necesario

--	--	--	--	--

Fuente: Elaboración propia

Tabla 68 Tabla de inter - relaciones

N°	Áreas	
1°	Zona de recepción	A
2°	Almacén de insumos	1 A O 1 E
3°	Área de refrigeración de leche	3 E 3 I E 1 I 6 I
4°	Laboratorio de Control de Calidad	1 A 6 A 6 O E 1 O 1 I 6 U
5°	Área de preparación de los cultivos	1 E 6 U 6 U 6 U O 1 E 6 U 6 U 6 O
6°	Área de preparación de la mermelada	1 A 1 U 6 U 6 U 6 U A 1 U 6 U 6 U 6 U 4 U
7°	Área producción del yogurt	1 U 6 U 6 U 6 U 6 U 6 U E 6 U 6 U 6 U 6 O 6 I 6 U
8°	Área de envasado y etiquetado	1 E 6 U 6 U 6 U 6 O 5 I 5 U 2 O 6 X E 1 E 6 U 6 U 6 O 5 I 5 U 2 O 5 X 2
9°	Área de refrigeración del producto terminado	1 E 1 U 6 O 5 I 5 U 2 O 5 X 2 E 1 U 3 O 5 I 5 U 2 O 5 X 2
10°	Área de distribución y despacho	1 U 6 O 5 I 5 U 2 O 5 X 2 U 6 O 5 I 5 U 2 O 5 X 2
11°	Área administrativa	6 U 5 I 5 U 2 O 5 X 2 5 U 5 U 2 O 5 X 2
12°	Área de mantenimiento	5 U 5 U 2 O 5 X 2 U 2 I 2 O 5 X 2
13°	Vestuario y SSHH A. Operativa	2 I 5 O 5 X 2 U 5 O 5 X 2
14°	SSHH. A Administrativa	6 U 5 X 2 U 6 U 2
15°	Área de estacionamiento	6 U 6 U 6
16°	Área de desechos	6

Fuente: Elaboración propia

6.3.3 Diagrama de interrelaciones

Para su construcción se elabora una leyenda que nos permitirá ver el tipo de relación (Tabla 69) y se enumeran las áreas (Tabla 70), estas irán unidas por la relación anteriormente establecida. En el Gráfico 38, se observa el diagrama de inter-relaciones.

Tabla 69 Tabla de relaciones

	A
	E
	I
	O
	U
	X

Fuente: elaboración propia

Tabla 70 Tabla de enumeración de áreas

N°	Áreas
1°	Zona de recepción
2°	Almacén de insumos
3°	Área de refrigeración de leche
4°	Laboratorio de Control de Calidad
5°	Área de preparación de los cultivos
6°	Área de preparación de la mermelada
7°	Área producción del yogurt
8°	Área de envasado y etiquetado

9°	Área de refrigeración del producto terminado
10°	Área de distribución y despacho
11°	Área administrativa
12°	Área de mantenimiento
13°	Vestuario y SSHH A. Operativa
14°	SSHH. A Administrativa
15°	Área de estacionamiento
16°	Área de desechos

Fuente: elaboración propia

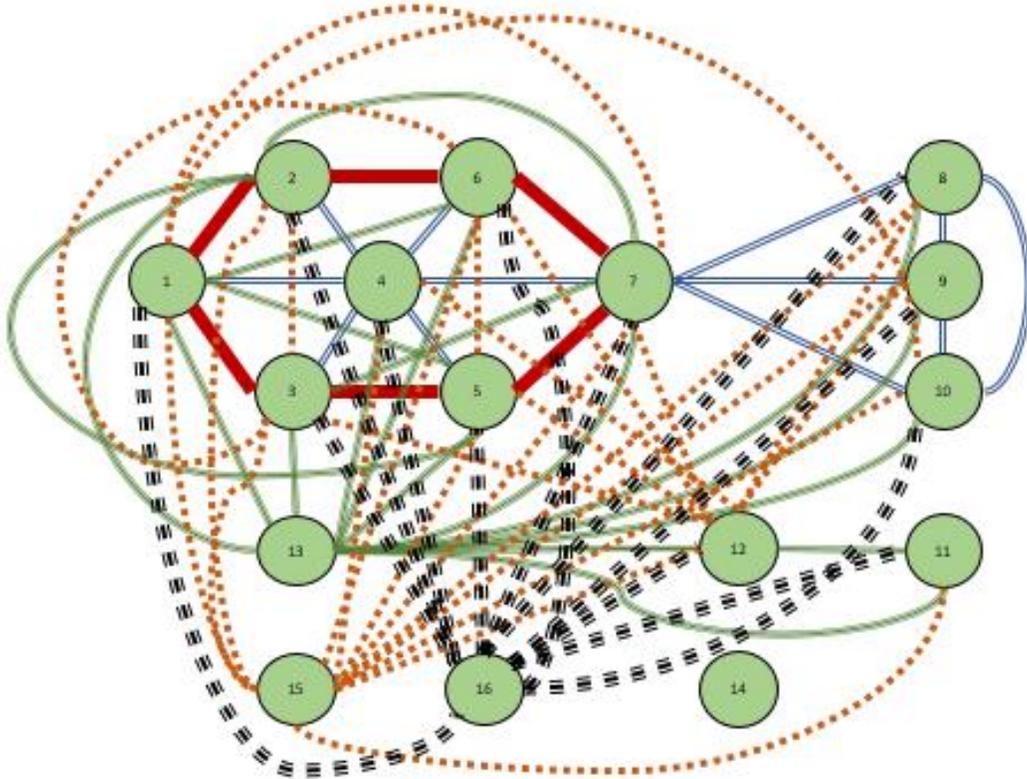


Gráfico 38 Diagrama de inter – relaciones

Fuente: elaboración propia

6.3.4 Diagrama de bloques

Se utilizará el algoritmo de Francis para determinar la distribución óptima de las áreas, el orden en el que se deben colocar y su ubicación aproximada. En la Tabla 71 se detallan los puntajes a emplear para construir el algoritmo. En la Tabla 72 se muestran los resultados de ratio de cercanía total.

Tabla 71 Tabla de puntajes de algoritmos

A	E	I	O	U	X
10000	1000	100	10	0	-10000

Fuente: Elaboración propia

Tabla 72 Tabla de ratio de cercanía

	Áreas																Tipo de relación						Ratio de cercanía total (RCT)	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	A	E	I	O	U	X		
1		A	A	E	I	I	O	U	U	O	U	U	I	U	O	X	2	1	3	3	5	1	11330	1
2	A		O	E	I	A	I	U	U	U	U	U	I	U	O	X	2	1	3	2	6	1	11320	2
3	A	O		E	A	O	I	U	U	U	U	O	I	U	O	X	2	1	2	4	5	1	11240	3
4	E	E	E		E	E	E	U	U	U	U	O	I	U	O	X	0	6	1	2	5	1	-3880	4
5	I	I	A	E		O	A	U	U	U	U	O	I	O	U	X	2	1	3	3	5	1	11330	5
6	I	A	O	E	O		A	U	U	U	U	O	I	U	O	X	2	1	2	4	5	1	11240	6
7	O	I	I	E	A	A		E	E	E	U	O	I	U	O	X	2	4	3	3	2	1	14330	7
8	U	U	U	U	U	U	E		E	E	U	O	I	U	O	X	0	3	1	2	8	1	-6880	8
9	U	U	U	U	U	U	E	E		E	U	O	I	U	O	X	0	3	1	2	8	1	-6880	9
10	O	U	U	U	U	U	E	E	E		U	U	I	U	O	X	0	3	1	2	8	1	-6880	10
11	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U		I	U	I	O	X	0	0	2	1	11	1	-9790	11
12	U	U	O	O	O	O	O	O	O	U	I		U	I	O	X	0	0	2	8	4	1	-9720	12
13	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	U	U		U	U	U	0	0	10	0	5	0	1000	13
14	U	U	U	U	O	U	U	U	U	U	I	I	U		U	U	0	0	2	1	12	0	210	14
15	O	O	O	O	U	O	O	O	O	O	O	O	U	U		U	0	0	0	11	4	0	110	15
16	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	U	U	U		0	0	0	0	3	12	-120000	16

Fuente: Elaboración propia

Con los resultados de ratio de cercanía se determina la secuencia de colocación. Esto se puede apreciar en la Tabla 73

Tabla 73 Resultados del ratio de cercanía

Orden	Área	Motivo
1	1	Mayor RTC
2	2	Relación A con el área en orden 1°, mayor RTC
3	3	Relación A con el área en orden 1°, segundo RTC
4	6	Relación A con el área en orden 2°, mayor RTC
5	5	Relación A con el área en orden 3°, mayor RTC
6	7	Relación A con el área en orden 4°, mayor RTC
7	4	Relación E con el área en orden 1°, mayor RTC
8	8	Relación E con el área en orden 6°, mayor RTC
9	9	Relación E con el área en orden 6°, segundo RTC
10	10	Relación E con el área en orden 6°, tercero RTC
11	13	Relación I con el área en orden 1°, mayor RTC
12	15	Relación O con el área en orden 1°, mayor RTC
13	12	Relación O con el área en orden 3°, mayor RTC
14	14	Relación O con el área en orden 5°, mayor RTC
15	11	Relación U con el área en orden 1°, mayor RTC
16	16	Área restante

Fuente: Elaboración propia

Finalmente se arman los diagramas de bloques del proyecto y se elige el mejor, estos se pueden apreciar en el Gráfico 39 y Gráfico 40

16. Área de desechos	15. Área de estacionamiento	12. Área de mantenimiento	11. Área administrativa
14. SSHH. A Administrativa	4. Laboratorio de Control de Calidad	5. Área de preparación de los cultivos	10. Área de distribución y despacho
13. Vestuario y SSHH A. Operativa	3. Área de refrigeración de leche	7. Área producción del yogurt	9. Área de refrigeración del producto
1. Zona de recepción	2. Almacén de insumos	6. Área de preparación de la mermelada	8. Área de envasado y etiquetado

Gráfico 39 Diagrama de bloques A

Fuente: Elaboración propia

16. Área de desechos	14. SSHH. A Administrativa	12. Área de mantenimiento	11. Área administrativa
15. Área de estacionamiento	13. Vestuario y SSHH A. Operativa	5. Área de preparación de los cultivos	10. Área de distribución y despacho
4. Laboratorio de Control de Calidad	3. Área de refrigeración de leche	7. Área producción del yogurt	9. Área de refrigeración del producto
1. Zona de recepción	2. Almacén de insumos	6. Área de preparación de la mermelada	8. Área de envasado y etiquetado

Gráfico 40 Diagrama de bloques B

Fuente: Elaboración propia

Se elige el diagrama de bloques B (Gráfico 40) debido a que el área de desechos se encuentra lo más lejos posible de las áreas que tienen que ver con el proceso productivo de la empresa

6.3.5 Dimensionamiento de la planta

✓ Tamaño de las áreas

Se utilizará el método de Guerchet para hallar el espacio requerido por cada área, para esto hay que hallar las superficies estática, gravitacional y evolutiva.

La superficie estática es el área mínima requerida por una estación o máquina, la superficie gravitacional es el área requerida cuando la maquina está en operación y la superficie evolutiva es el área de pasillos, desplazamiento de operarios y elementos móviles. En la Tabla 74 se aprecian los elementos a utilizar por el método de Guerchet. Cabe resaltar que las dimensiones de las áreas de trabajo serán teóricas, es decir en el plano pueden variar.

Tabla 74 Tabla de elementos del método de Guerchet

Elemento	Descripción
n	Cantidad de elementos requeridos
N	Numero de lados de atención
SS	Superficie estática = Largo x Ancho
SG	Superficie gravitacional = SS x N
K	Coficiente de SE = 0.5 x (hm/hf)
SE	Superficie evolutiva = K x (SS + SG)
ST	Superficie total = n x (SS + SG+ SE)

Fuente: Elaboración propia

A continuación, se definirá el área teórica de cada área del proyecto:

Área de producción de cultivos

En la Tabla 75 se puede apreciar todo lo que se consideró para calcular el área de producción de cultivos, se consideró que solo hay un operario en el área y necesita de una caja de transporte además de un cargo de carga manual para el desarrollo del proceso.

Tabla 75 Cálculo del área de producción de cultivos

Área de preparación de los cultivos	Descripción	n	N	Largo (L)	Ancho (A)	Altura (H)	SS	Área total (AT)	SG	AT * H	SS + SG	hf	hm	K	SE	ST
Parte Fija	Pasteurizador sobre mesa de acero inoxidable	3	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1.13	1.44	0.63	0	0
	Homogeneizador sobre mesa de acero inoxidable	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0				0	0
	Balanza de 600 KG	1	1	0.8	0.6	1	0.48	0.48	0.48	0.48	0.96				0.61	1.57
	Congelador pequeño (refrigerador VENTUS)	1	1	0.645	1.2	2.036	0.774	0.774	0.774	1.57586	1.548				0.98	2.53
	Lavadero industrial de acero inoxidable	1	1	0.5	0.8	1.1	0.4	0.4	0.4	0.44	0.8				0.51	1.31
	Mesa de acero inoxidable	4	1	1.1	0.6	0.9	0.66	2.64	2.64	2.376	3.3				2.09	21.6
	Total							4.294	4.294	4.87186	6.608					
Parte Móvil	Operarios	1	-	-	-	1.7	1	1		1.7						
	Carro de carga manual	1	4	0.51	0.49	1.22	0.2499	0.2499	0.9996	0.30488	0.2498					
	Caja de transporte	1	4	0.6	0.3	0.3	0.18	0.18	0.72	0.054	0.1296					
	Total							1.4299	1.7196	2.05888	0.3794					
Total																27

Fuente: Elaboración propia

Área de producción de mermelada

En la Tabla 76 se puede apreciar todo lo que se consideró para calcular el área de producción de mermelada, esta vez se

consideraron 2 operarios en el área y necesitan de jabas, ollas 98L , cajas de transporte y un carro de carga manual para la ejecución de actividades del proceso.

Tabla 76 Cálculo del área de producción de mermelada

Área de preparación de la mermelada	Descripción	n	N	Largo (L)	Ancho (A)	Altura (H)	SS	Área total (AT)	SG	AT * H	SS + SG	hf	hm	K	SE	ST
Parte Fija	Cocina industrial	1	1	0.72	0.42	1.9	0.3024	0.3024	0.3024	0.57456	0.6048	1.24	1.05	0.42	0.26	0.86
	Balanza de 600 KG	1	1	0.8	0.6	1	0.48	0.48	0.48	0.48	0.96				0.41	1.37
	Lavadora de fruta industrial	1	2	0.645	1.2	2.036	0.774	0.774	1.548	1.57586	2.322				0.98	3.3
	Lavadero industrial de acero inoxidable	1	1	0.5	0.8	1.1	0.4	0.4	0.4	0.44	0.8				0.34	1.14
	Mesa de acero inoxidable	2	4	1.1	0.6	0.9	0.66	1.32	5.28	1.188	5.94				2.51	16.9
	Congelador pequeño (ALASKA)	1	1	0.95	0.55	0.85	0.5225	0.5225	0.5225	0.44413	1.045				0.44	1.49
	Licuadora industrial sobre la mesa de acero	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0				0	0
	Total							3.7989	8.5329	4.70255	11.6718					
Parte Móvil	Operarios	2	-	-	-	1.7	1	2		3.4						
	Carro de carga manual	1	4	0.51	0.49	1.22	0.2499	0.2499	0.9996	0.30488	0.2498					
	Jabas	6	4	0.595	0.402	0.202	0.23919	1.43514	5.74056	0.2899	1.37308					
	Ollas 98LT	4	4	0	0	0	0	0	0	0	0					
	Caja de transporte	1	4	0.6	0.3	0.3	0.18	0.18	0.72	0.054	0.1296					
	Total							3.86504	7.46016	4.04878	1.75248					
Total																25.1

Área de producción de yogurt

En la Tabla 77 se puede apreciar todo lo que se consideró para calcular el área de producción de yogurt, se consideró 2 operarios en el área y necesitan de ollas 98L y un carro de carga manual para la ejecución de actividades del proceso.

Tabla 77 Cálculo del área de producción de mermelada

Área producción del yogurt	Descripción	n	N	Largo (L)	Ancho (A)	Altura (H)	SS	Área total (AT)	SG	AT * H	SS + SG	hf	hm	K	SE	ST
Parte Fija	Tanque de fermentación 500L	1	4	0.86	0.86	0.9	0.7396	0.7396	2.9584	0.66564	3.698	0.86	1.65	0.95	3.52	7.22
	Batidora industrial 100L	1	1	0.75	0.46	0.75	0.345	0.345	0.345	0.25875	0.69				0.44	1.13
	Balanza de 600 KG	1	1	0.8	0.6	1	0.48	0.48	0.48	0.48	0.96				0.61	1.57
	Pasteurizador 200L/h	1	4	1.4	1.53	0.78	2.142	2.142	8.568	1.67076	10.71				6.8	17.5
	Lavadero industrial de acero inoxidable	1	1	0.5	0.8	1.1	0.4	0.4	0.4	0.44	0.8				0.51	1.31
	Mesa de acero inoxidable	2	1	1.1	0.6	0.9	0.66	1.32	1.32	1.188	1.98				1.26	6.47
	Congelador pequeño (ALASKA)	2	1	0.95	0.55	0.85	0.5225	1.045	1.045	0.88825	1.5675				0.99	5.12
	Total							6.4716	15.1164	5.5914	20.4055					
Parte Móvil	Operarios	2	-	-	-	1.7	1	2		3.4						
	Carro de carga manual	1	4	0.51	0.49	1.22	0.2499	0.2499	0.9996	0.30488	0.2498					
	Ollas 98LT	6	4	0	0	0	0	0	0	0	0					
	Total							2.2499	0.9996	3.70488	0.2498					
Total																40.3

Área de envasado y etiquetado

En la Tabla 78 se puede apreciar todo lo que se consideró para calcular el área de envasado y etiquetado, consideró 3 operarios en el área y necesitan de un carro de carga manual para la ejecución de actividades del proceso.

Tabla 78 Cálculo del área de envasado y etiquetado

Área de envasado y etiquetado	Descripción	n	N	Largo (L)	Ancho (A)	Altura (H)	SS	Área total (AT)	SG	AT * H	SS + SG	hf	hm	K	SE	ST
Parte Fija	dosificador semiautomático de	1	4	1.38	1.2	0.41	1.656	1.656	6.624	0.67896	8.28	1.06	1.66	0.78	6.49	14.8
	Selladora	1	1	1.15	0.48	0.4	0.552	0.552	0.552	0.2208	1.104				0.7	1.8
	Etiquetadora	1	1	1.8	1.35	1.7	2.43	2.43	2.43	4.131	4.86				3.08	7.94
	Mesa de acero inoxidable	1	4	1.1	0.6	0.9	0.66	0.66	2.64	0.594	3.3				2.09	5.39
	Total							5.298	12.246	5.62476	17.544					
Parte Móvil	Operarios	3	-	-	-	1.7	1	3		5.1						
	Carro de carga manual	1	4	0.51	0.49	1.22	0.2499	0.2499	0.9996	0.30488	0.2498					
	Total							3.2499	0.9996	5.40488	0.2498					
Total																29.9

Área de almacén de MP

En la Tabla 79 se puede apreciar todo lo que se almacenará en el almacén de MP: jabsas llenas de fresa, bolsas de azúcar y un estante que contendrá leche en polvo.

Tabla 79 Cálculo del área de almacén de materia prima

Almacén de MP		Pallets requeridos el años 2023	Dimensión de pasillos	Largo del pallet(m)	Ancho del pallet(m)	Área del pallet (m2)	Área de almacenamiento (m2)	Holgura operativa	Área final
Jabas	Fresa	2	2	1.3	1.1	5.43	10.86	10%	11.946
Bolsas de azúcar		1					5.43		5.973
Estante		-		-	-	-	1.1163		1.22793
Total									19.14693

Área de refrigeración de leche

El área de almacén de refrigeración de leche es el área donde se encuentra 2 tanques de refrigeración en los cuales se almacena la leche hasta su uso. En la Tabla 80 se puede apreciar el cálculo de áreas de esta área de la empresa.

Tabla 80 Cálculo del área de almacén de MP

Área de refrigeración de leche	Área	Holgura operativa	Área final
Pasillos	2	10%	2.2
Tanque de refrigeración	2.42		2.662
Total			4.862

Área de almacén de PT

El área de almacén de PT es en donde se almacenan las cajas de producto terminado que serán distribuidas en la provincia de Piura. Esta área cuenta con 4 congeladores para mantener el yogurt a una temperatura ideal. En la Tabla 81 se ve el cálculo de área de esta área de la empresa.

Tabla 81 Cálculo del área de almacén de PT

Área de refrigeración del producto terminado	Pallets requeridos el años 2023	Dimensión de pasillos	Largo del pallet(m)	Ancho del pallet(m)	Area del pallet (m2)	Area de almacenamiento (m2)	Holgura operativa	Área final
Cajas	2	2	1.3	1.1	5.43	10.86	10%	11.946
4 Congelador pequeño (ALASKA)	-		-	-	-	2.09		2.299
Total								14.245

A los tamaños teóricos hallados anteriormente se les agregan las áreas del resto de áreas que se pueden estimar de proyectos similares siguiendo la reglamentación vigente.

El terreno tiene las dimensiones de 30m x 20 m; existe un exceso de terreno real con respecto al obtenido por método de Guerchet, este exceso se distribuyó entre algunas áreas. Ver Tabla 82

Tabla 82 Tamaño teórico de las áreas

Áreas	Área requerida (m2)	Área asignada (m2)
Zona de recepción	90	90
Almacén de insumos	19.14	20
Área de refrigeración de leche	4.862	6
Laboratorio de Control de Calidad	50	50
Área de preparación de los cultivos	27	28
Área de preparación de la mermelada	25.1	26
Área producción del yogurt	39.2	45
Área de envasado y etiquetado	29.4	32
Área de refrigeración del producto terminado	14.245	16
Área de distribución y despacho	90	90
Área administrativa	81	81
Área de mantenimiento	16	16
Vestuario y SSHH A. Operativa	25	25

SSHH. A Administrativa	16	16
Área de estacionamiento	50	50
Área de desechos	9	9
Total	585.947	600

6.4 Localización

Para determinar la localización de la planta en el departamento de Piura se tienen que determinar algunos factores a los cuales se les han agregado pesos según su importancia. Ver Tabla 83.

Tabla 83 Tabla de factores de localización

Variable	Descripción	Justificación	W
A	Proximidad al mercado objetivo	Estar cerca del mercado objetivo disminuirá costos de transporte y el tiempo de entrega.	30%
B	Proximidad a la materia prima	La leche de cabra es el insumo más importante para la elaboración de nuestro producto, por ello la cercanía a la zona donde existe la mayor cantidad de productores de leche de cabra es algo fundamental.	50%
C	Acceso a redes viales	Estar cerca de redes viales facilita el transporte, mejora los tiempos de entrega y aumenta la seguridad de la planta.	20%

Se calificará con puntaje del 1 al 5 donde 5 es el valor más óptimo y 1 es el valor más deficiente. Ver Tabla 84

Tabla 84 Tabla de calificación de provincias

	W	Piura		Sullana		Sechura		Ayabaca		Morropón		Paita		Talara		Huanca bamba	
		P	Valor	P	Valor	P	Valor	P	Valor	P	Valor	P	Valor	P	Valor	P	Valor
A	30%	5	1.5	3	0.9	3	0.9	2	0.6	2	0.6	4	1.2	3	0.9	2	0.6
B	50%	3	1.5	5	2.5	3	1.5	3	1.5	3	1.5	3	1.5	3	1.5	3	1.5
B	20%	5	1	5	1	4	0.8	2	0.4	3	0.6	4	0.8	3	0.6	2	0.4
Total	100%		4		4.4		3.2		2.5		2.7		3.5		3		2.5

De esto se obtiene que la provincia en donde se debería construir las

instalaciones es Sullana, sin embargo, debido a la ausencia del alquiler de terrenos del área necesaria en la zona se optó por elegir a la provincia de Piura; en donde se encontró el alquiler de local industrial al norte de esta provincia, muy próximo a Sullana, el cual cuenta con el área necesaria para el desarrollo del proyecto. El costo de alquiler mensual es de USD 2700 y el terreno es de 30m x 20m, con la posibilidad de utilizar áreas adicionales sin aumentar el costo.

6.5 Requerimientos del proceso

6.5.1. Materia prima

Los requerimientos de materia prima se calculan en base a la demanda anual para el proyecto. Esto se puede apreciar en la Tabla 85

Tabla 85 Insumos necesarios para abastecer a la demanda de yogurt del proyecto

Insumos	2L de yogurt	Demanda 2019	Demanda 2020
Leche de cabra (L)	1.40	13482.01	27311.54
Cultivos preparados (L)	0.02	192.60	390.16
Leche en polvo (kg)	0.10	924.48	1872.79
Fruta (kg)	0.32	3081.60	6242.64
Azúcar (kg)	0.16	1540.80	3121.32
Total (L)	2.00	19221.50	38938.45
Insumos	Demanda 2021	Demanda 2022	Demanda 2023
Leche de cabra (L)	41488.58	56013.12	70885.18
Cultivos preparados (L)	592.69	800.19	1012.65
Leche en polvo (kg)	2844.93	3840.90	4860.70
Fruta (kg)	9483.10	12803.00	16202.33
Azúcar (kg)	4741.55	6401.50	8101.16
Total (L)	59150.85	79858.71	101062.01

Considerando 260 días laborables anuales y los valores más altos de insumos (2023) se calcula la materia prima diaria y semanal necesaria. Esto se hace para así poder determinar el tipo de maquinaria a utilizar. Ver Tabla 86

Tabla 86 Insumos necesarios máximos para abastecer a la demanda de yogurt del proyecto

Insumos	Demanda diaria 2019	Demanda diaria 2020	Demanda diaria 2021	Demanda diaria 2022	Demanda diaria 2023
Leche de cabra (L)	51.85	105.04	159.57	215.44	272.64

Cultivos preparados (L)	0.74	1.50	2.28	3.08	3.89
Leche en polvo (kg)	3.56	7.20	10.94	14.77	18.69
Fruta (kg)	11.85	24.01	36.47	49.24	62.32
Azúcar (kg)	5.93	12.01	18.24	24.62	31.16
Total (L)	73.93	149.76	227.50	307.15	388.70

6.5.2. Materiales

Los materiales son las etiquetas que se pegaran en las botellas, las botellas plásticas(1L) y las cajas en las que se enviaron. Cada botella lleva una etiqueta y entran 6 botellas por caja. La Tabla 87 muestra todos los requerimientos anuales de materiales.

Tabla 87 Requerimientos anuales de materiales

Año	Demanda para el proyecto	Etiquetas	Botellas	Cajas
2019	19221.50	19222	19222	3204
2020	38938.45	38938	38938	6490
2021	59150.85	59151	59151	9858
2022	79858.71	79859	79859	13310
2023	101062.01	101062	101062	16844

6.5.3. Maquinaria

A continuación, se muestran las maquinarias totales por año. Ver Tabla 88 y Tabla 89.

Tabla 88 Requerimientos de la maquinaria – parte 1

Maquinarias	2019	2020	2021	2022	2023
Pasteurizador para cultivos	3	3	3	3	3
Homogeneizador	1	1	1	1	1
Cocina industrial	1	1	1	1	1
Licuada industrial	2	2	2	2	2
Lavadora de fruta industrial	1	1	1	1	1
Filtrador	1	1	1	1	1

Tabla 89 Requerimiento de la maquinaria - parte 2

Maquinarias	2019	2020	2021	2022	2023
Tanque de fermentación	1	1	1	1	1
Pasteurizador	1	1	1	1	1
Batidora industrial 100L	1	1	1	1	1
dosificador semiautomático de líquidos	1	1	1	1	1
Selladora	1	1	1	1	1
Etiquetadora	1	1	1	1	1

6.5.4. Equipos de planta

A continuación, se muestran las maquinarias totales por año. Ver Tabla 90

Tabla 90 Requerimientos de maquinaria

Elemento	2019			2020			2021			2022			2023		
Olla industrial 98 L	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
Balanza 600KG	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Balanza para laboratorio	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Bowl de acero inoxidable	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
Bureta digital	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Cabina de flujo laminar	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Caja de transporte	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Carro de carga manual	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
Congelador pequeño (refrigerador para cultivos)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Congelador pequeño	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
Contador de colonias	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Cristalería de laboratorio	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Cuchillos de acero inoxidable	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
Grupo electrógeno	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Instrumental de laboratorio	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Jaba para fruta	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32
Lactodensímetro con termómetro incluido	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Maquina autoclave	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Nevera - Congelador pequeño	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Parihuelas/pallets	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
pH-metro PCE 228 + KIT	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Tanque de agua + bomba sanitaria	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Tanque de refrigeración	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Termómetro	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

Capítulo VII.

Recursos humanos

En este capítulo se describirá las actividades a realizar para la elaboración del yogurt, así como los responsables de llevarlas a cabo.

Para una mejor comprensión se ha subdividido en 3 manuales de procedimientos siendo los siguientes: Manual de procedimientos para la elaboración de la mermelada, Manual de procedimientos para la elaboración de cultivos, Manual de procedimientos para la elaboración de yogurt.

Cabe indicar que la materia prima a usar pasa por un proceso de filtración en la zona de recepción, antes de pasar a los siguientes procesos.

7.1 Manual de procedimientos

Tabla 91 Manual de procedimientos para la elaboración de la mermelada

MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA LA ELABORACIÓN DE LA MERMELADA		
ACTIVIDAD	RESPONSABLE	DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES
1. Seleccionar	Operario	Seleccionar la fruta, separando las que estén en mal estado ¿Estado de las frutas? Buen estado: Pasa al siguiente proceso Mal estado: Desecharlas
2. Pesar	Operario	Calibrar la balanza industrial Pesar la fruta a utilizar para determinar la cantidad de azúcar a usar
3. Lavar	Operario	Quitar de la fruta los pesticidas y otros químicos que le aplican a la fruta en el campo, utilizando un desinfectante común como el cloro en el proceso de lavado.
4. Cortar	Operario	Retirar el tallo y las hojas de la fresa
5. Licuar	Operario	Licuar la fruta buscando que quede en estado semilíquido
6. Mezclar	Operario	Mezclar la fruta licuada con la cantidad de azúcar correspondiente al peso de la fruta
7. Tratamiento térmico	Operario	Colocar la mezcla de la fruta licuada con el azúcar en una olla industrial para luego ser cocinada a fuego lento. Se calienta esta mezcla hasta antes de llegar a los 80°C Homogenizar constantemente para que no se queme la mermelada.

		Tener en cuenta que la mezcla no debe hervir
8.Enfriar	Operario	Obtenida la mermelada se procede a enfriar a temperatura ambiente, teniendo en cuenta de no dejar escapar los olores de la mermelada.
9.Congelar	Operario	Una vez enfriada la mermelada se procede a congelar la mermelada, hasta que se llegue a mezclar con el yogurt preparado

Tabla 92 Manual de procedimientos para la elaboración de cultivos

MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA LA ELABORACIÓN DE CULTIVOS		
ACTIVIDAD	RESPONSABLE	DESCRIPCION DE LAS ACTIVIDADES
1.Pesar	Operario	Se debe pesar cuanto de materia prima va ingresar al proceso.
2.Pasteurizar	Operario	Pasteurizar la leche de cabra a 85 °C, durante 7 minutos. (La cantidad a pasteurizar deber seguir la proporción 1 litro de leche para 10 gramos de cultivo)
3.Enfriar	Operario	Dejar enfriar hasta que llegue aproximadamente a una temperatura de 42 a 43°C
4.Mezclar	Operario	El cultivo se debe mezclar con la leche pasteurizada (esta debe estar entre 42 y 43°C) Agitar la mezcla manualmente y lentamente hasta que el cultivo se disuelva completamente en la leche.
5.Envasar	Operario	Almacenar en envases esterilizados para evitar que los microorganismos del exterior puedan

		contaminar el cultivo preparado Rotular cada envase con cultivos preparados, colocando la fecha de preparación, cantidad de cultivo almacenado y número de envase; para llevar un mejor control de ello.
6.Congelar	Operario	Una vez almacenados los cultivos en los envases con su respectivo rotulo, se proceden a congelarlos a una temperatura de 4 a 5°C hasta que se lleguen a utilizar.

Tabla 93 Manual de procedimientos para la elaboración de yogurt

MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA LA ELABORACIÓN DE YOGURT		
ACTIVIDAD	RESPONSABLE	DESCRIPCION DE ACTIVIDADES
1.Pesar	Operario	Se debe pesar cuanto materia prima va ingresar al proceso.
2.Pasteurizar	Operario	Calentar la leche de cabra y mantenerla por 30 minutos a una temperatura constante de 65°C
3.Enfriar	Operario	Se deja a enfriar hasta que la leche de cabra llegue a una temperatura entre (42 – 43 °C) En paralelo a este proceso se debe sacar del congelador los cultivos preparados y dejar descongelar a temperatura ambiente.
4.Mezclar	Operario	Cuando la leche de cabra ya esté en una temperatura que oscila entre 42– 43 °C se procede a agregar la leche en polvo y se homogeniza. Acto seguido se echan los cultivos preparados

		descongelados y se vuelve a homogenizar.
5.Fermentar	Operario	Colocar el producto en proceso en tanques de fermentación (8 horas)
6.Batido	Operario	Pasadas las 8 horas se obtendrá el yogurt Natural. A este se le añade la mermelada en cantidades proporcionales a los litros de yogurt. Con ayuda de la batidora, batir esta mezcla hasta estar homogenizado el producto.
7.Envasar	Operario	Obtenido el yogurt, con la dosificadora se procede a envasar en recipientes adecuados para almacenar yogurt. Luego con ayuda de la maquina etiquetadora se procede a etiquetar el producto.
8.Congelar	Operario	El producto terminado, se debe mantener refrigerado.

Capítulo VIII.

Evaluación económica

Este capítulo detalla el estudio tanto de la inversión, financiamiento y presupuesto de ingresos y egresos.

8.1 Presupuesto de inversión

8.1.1. Inversión en activos tangibles

Inversión en maquinaria y equipos

La inversión necesaria para maquinaria y equipos de detalla en la Tabla 94Tabla 1, y la inversión en equipos esta detallada en la Tabla 95

Tabla 94: Inversión en maquinaria

Inversion en maquinaria	Costo unitario(s/.)	Cantidad (unidades)	Subtotal(s/.)	IGV(s/.)	Total(s/.)
-------------------------	---------------------	---------------------	---------------	----------	------------

Pasteurizador para cultivos	10170.00	3	30510.00	5491.80	30510.00
Homogeneizador	13560.00	1	13560.00	2440.80	13560.00
Cocina industrial	1017.00	2	2034.00	366.12	2034.00
Licuada industrial	1838.91	2	3677.81	662.01	3677.81
Lavadora de fruta industrial	12882.00	1	12882.00	2318.76	12882.00
Filtrador	8751.01	1	8751.01	1575.18	8751.01
Tanque de fermentación	10170.00	1	10170.00	1830.60	10170.00
Pasteurizador	10170.00	1	10170.00	1830.60	10170.00
Batidora industrial	11400.00	1	11400.00	2052.00	11400.00
dosificador semiautomático de líquidos	1017.00	3	3051.00	549.18	3051.00
Selladora	4421.75	1	4421.75	795.91	4421.75
Etiquetadora	7458.00	1	7458.00	1342.44	7458.00
TOTAL			118085.5713	21255.40283	118085.57

Fuente: Elaboración propia

Tabla 95: Inversión en equipos

Inversión en equipos	Costo unitario(s/.)	Cantidad (unidades)	Subtotal(s/.)	IGV(s/.)	Total(s/.)
1 Olla industrial	452.00	4	1808.00	325.44	2133.44
Balanza 600	699.49	1	699.49	125.91	825.40
Balanza para laboratorio	1650.00	1	1650.00	297.00	1947.00
Bowl de acero inoxidable	5.83	6	35.00	6.30	41.30
Bureta digital	3274.65	1	3274.65	589.44	3864.09
Cabina de flujo laminar	8923.90	1	8923.90	1606.30	10530.20
Caja de transporte	19.80	4	79.20	14.26	93.46
Carro de carga manual	649.00	5	3245.00	584.10	3829.10
Congelador pequeño (refrigerador para cultivos)	3199.00	1	3199.00	575.82	3774.82
Congelador pequeño	600.00	4	2400.00	432.00	2832.00
Contador de colonias	650.00	1	650.00	117.00	767.00
Cristalería de laboratorio	251.00	1	251.00	45.18	296.18

Cuchillos de acero inoxidable	28.13	15	422.00	75.96	497.96
Grupo electrógeno	3199.00	1	3199.00	575.82	3774.82
Instrumental de laboratorio	251.00	1	251.00	45.18	296.18
Jaba para fruta	9.00	10	90.00	16.20	106.20
Lactodensímetro con termómetro incluido	50.98	1	50.98	9.18	60.15
Maquina autoclave	15319.81	1	15319.81	2757.57	18077.37
Nevera - Congelador pequeño	3199.00	1	3199.00	575.82	3774.82
Parihuelas/pallets	18.00	30	540.00	97.20	637.20
pH-metro PCE 228 + KIT	750.30	1	750.30	135.05	885.35
Tanque de agua + bomba sanitaria	830.00	2	1660.00	298.80	1958.80
Tanque de refrigeración	10170.00	2	20340.00	3661.20	24001.20
Termómetro	49.00	1	49.00	8.82	57.82
TOTAL			72086.32	12975.54	85061.86

Fuente: Elaboración propia

Inversión en equipos de oficina

En la Tabla 96, se muestra la inversión inicial en equipos de oficina.

Tabla 96: Inversión en equipos de oficina

Equipos de oficina	Costo unitario(s/.)	Cantidad(unidades)	Subtotal(s/.)	IGV(s/.)	Total(s/.)
Computadora	1180	10	11800	2124	13924
Laptops	2870	4	11480	2066.4	13546.4
Impresora	699	5	3495	629.1	4124.1
Proyector	1499	2	2998	539.64	3537.64
Anexo	159	2	318	57.24	375.24
TOTAL			30091	5416.38	35507.38

Fuente: Elaboración propia

Inversión en muebles y enseres

En la Tabla 97, se observa el presupuesto de muebles y enseres requeridos para funcionamiento de la planta.

Tabla 97: Inversión en muebles y enseres

Inversion en equipos	Costo unitario(s/.)	Cantidad(unidades)	Subtotal	IGV(s/.)	Tota(s/.)
-----------------------------	----------------------------	---------------------------	-----------------	-----------------	------------------

Tachos de basura 240L	179	2	358	64.44	422.44
Escritorio pequeño	259	1	259	46.62	305.62
Silla de oficina mediana	179	1	179	32.22	211.22
Lavadero de laboratorio	449	2	898	161.64	1059.64
Tacho 25 L	39.9	18	718.2	129.28	847.48
Tacho	89.9	5	449.5	80.91	530.41
Estantes 120L	599.9	8	4799.2	863.86	5663.06
Mesa de reuniones con sillas incluidas	3048.68	1	3048.68	548.76	3597.44
Silla de oficina mediana	179	12	2148	386.64	2534.64
Silla de visita	110	6	660	118.80	778.80
Lavadero de baño + Sanitarios	229.9	10	2299	413.82	2712.82
Urinaros	278	8	2224	400.32	2624.32
TOTAL			18040.5	3247.3	21287.8
			8	0	8

Fuente: Elaboración propia

Resumen de inversión en activos fijos

La Tabla 98, muestra el resumen de inversión en activos fijos tangibles, ascendiendo el monto total a S/ 259,943 soles incluido IGV.

Tabla 98: Inversión en activos fijos

Descripción	Subtotal(s/.)	IGV(s/.)	Tota(s/.)	Porcentaje(%)
Inversión en maquinaria	18013.05	100072.52	118085.57	45
Inversión en equipos	12975.54	72086.32	85061.86	33
Inversión en equipos de oficina	5416.38	30091.00	35507.38	14
Inversión en muebles y enseres	3247.30	18040.58	21287.88	8

S/ 259,943

Fuente: Elaboración propia

8.1.2. Inversión en activos fijos intangibles

Inversión de Trámites para construcción de planta

En la siguiente Tabla 99, se detalla la inversión para que la planta pueda empezar a operar.

Tabla 99: Inversión en trámite de construcción

Descripción	Subtotal(s/.)	IGV(s/.)	Tota(s/.)
Licencia de edificación	267		267

Licencia municipal	90		90
Inspección técnica de seguridad de Indeci	867		867
Registro sanitario de DIGESA	305	54.9	359.9
Legislación del libro en planillas	7	1.26	8.26
Trámite para la elaboración de facturas SUNTAT	106		106
Libro de contabilidad y legislación	434	78.12	512.12
Registro de marca INDECOPI	1200		1200
TOTAL	3276	134.28	3410.28

Fuente: Elaboración propia

Inversión en capacitación y desarrollo

En la Tabla 100, se detalla la inversión requerida para los conceptos de capacitación, software y licencias.

Tabla 100: Inversión en capacitación y desarrollo

Descripción	Subtotal(s/.)	IGV(s/.)	Tota(s/.)
Capacitación del personal	2000	360	2360
Licencia Office 2017	2850	513	3363
Licencia de Windows	2634	474.12	3108.12
	7484	1347.12	8831.12

Fuente: Elaboración propia

Inversión en posicionamiento de Marca

La inversión necesaria para el posicionamiento de marca se muestra en la Tabla 101

Tabla 101: Inversión en posicionamiento de marca

Descripción	Subtotal(s/.)	IGV(s/.)	Tota(s/.)
Diseño de imagen corporativa	1900	342	2242
Merchandising	14000	2520	16520
Hosting y diseño de pagian web	1100	198	1298
	17000	3060	20060

Fuente: Elaboración propia

Resumen de inversión en activos intangibles

La inversión total de activos intangibles se muestra en la Tabla 102.

Tabla 102: Inversión total de activos intangibles

Descripción	Subtotal(s/.)	IGV(s/.)	Tota(s/.)
--------------------	----------------------	-----------------	------------------

Inversión en trámites de construcción	520.212203 4	2890.06779 7	3410.28
Inversión en capacitación y desarrollo de servicios	1347.12	7484	8831.12
Inversión en posicionamiento de la marca	3060	17000	20060
Total			32301.4

Fuente: Elaboración propia

8.1.3. Inversión en capital de trabajo

En la Tabla 103, se observa el monto total de la inversión para el presente proyecto

Tabla 103: Inversión en capital de trabajo

Descripción	Subtotal(s/.)	IGV(s/.)	Tota(s/.)
Capital de trabajo			50000

Fuente: Elaboración propia

8.1.4. Inversión total

Tabla 104: Inversión total

	Subtotal(s/.)	IGV(s/.)	Tota(s/.)	porcentaje(%)
Invesion en activos fijos tangibles	39652.27575	220290.4209	259942.7	76.0
Invesion en activos fijos intangibles	4927.332203	27374.0678	32301.4	9.4
Capital de trabajo			50000	14.6
			S/ 342,244.10	100.0

Fuente: Elaboración propia

8.2 Flujo de caja operativo

Para la puesta en operación de la planta, se requiere contratar al siguiente personal:

Tabla 105: Presupuesto de Mano de obra

Cantidad	Descripcion	Sueldo mensual(s/.)	total(s/.)
6	Administradores	3000	252000
6	Personal de limpieza	1200	100800
14	opararios	1500	294000
1	jefe de calidad	3500	49000
2	Asitente de laboratrio	1400	39200
1	jefe se produccion	4000	56000
1	Jefe de ventas	2000	28000
4	Asistente del jefe de ventas	1500	84000
1	Jefe de marketing	4000	56000
4	Asistentes de marketing	1500	21000
1	Jefe de mantenimiento	2500	35000

1	Asistente de mantenimiento	1500	21000
1	seguridad	1500	21000
Total			1057000

Fuente: Elaboración propia

Presupuesto de Ingresos

Para el cálculo de ingresos anuales se ha considerado como precio de venta del yogurt a s/.6 por litro-

Tabla 106: Presupuesto de ingresos

Año	0	2019	2020	2021	2022	2023
Ingreso de ventas con IGV(s/.)		5766450.12	5840767.8	5915085.42	5989403.1	6063720.7
Ingreso de ventas sin IGV(S/.)		4728489.09	4789429.596	4850370.044	4911310.5	4972250.9
IGV(S/.)		1037961.02	1051338.204	1064715.376	1078092.5	1091469.7

Elaboración propia

Presupuesto de materia Prima

Los costos de materia prima en soles representan el 45% del valor venta de cada año

Tabla 107: Presupuesto de materia prima

Año	0	2019	2020	2021	2022	2023
Materia Prima		2127820.094	2155243.318	2182666.52	2210089.74	2237512.95

Fuente: Elaboración propia

Gastos de producción (servicios)

Tabla 108: Gastos de producción

	Gasto Mensual(s/.)	Gasto Anual(s/.)
Luz	300	3600
Agua	220	2640
Telefono	140	1680
Total incluido IGV	660	7920
Total sin IGV	559.3220339	6711.864407

Fuente: Elaboración propia

Presupuesto de costo de ventas

Tabla 109: Presupuesto de costo de ventas

Año	0	2019	2020	2021	2022	2023
MOD(S/.)		438200	473256	511116.48	552005.79	596166.26
Materia prima(S/.)		2127820.0	2155243.3	2182666.5	2210089.7	2237512.9

Costos indirectos de fabricación(servicios +MOI) en s/.	625511.86 44	625511.86 44	625511.86 44	625511.86 4	625511.86 4
TOTAL SIN IGV(s/.)	3193550.9 59	3256031.1 83	3321315.8 64	3389629.4 1	3461214.0 7

Fuente: Elaboración propia

El flujo de caja operativo se detalla más adelante en la sección de módulos

8.3 Flujo de caja económico

Para el desarrollo de este flujo, que abarca el flujo de operación más el flujo de inversión, es necesario el cálculo de cuatro módulos que comprenden en análisis financiero y económico (módulos de ingreso, módulo de costos y gastos, modulo del IGV y el módulo de inversiones), los mismos que se detallan en la siguiente sección(MODULOS)

Módulo de ingresos

Tabla 110: Módulo de ingresos

MODULO DE INGRESOS						
Periodo	0	2019	2020	2021	2022	2023
Ingresos con IGV(s/.)		5766450.12	5840767.8	5915085.4 2	5989403.1	6063720.7 2
Ingresos sin IGV(s/.)		4728489.098	4789429.596	4850370.0 44	4911310.542	4972250.9 9
IGV de ventas(s/.)		1037961.022	1051338.204	1064715.3 76	1078092.558	1091469.7 3

Elaboración propia

Módulo de costos y gastos

Tabla 111: Modulo de costos y gastos

MODULO DE COSTOS Y GASTOS						
Periodo	0	1	2	3	4	5
Costos y gastos con IGV		S/ 3,420,302. 81	S/ 3,465,641. 28	S/ 3,511,338. 05	S/ 3,557,400. 30	S/ 3,603,835. 31
Materia prima		S/ 2,127,820. 09	S/ 2,155,243. 32	S/ 2,182,666. 52	S/ 2,210,089. 74	S/ 2,237,512. 95
Personal		S/ 895,762.71	S/ 913,677.97	S/ 931,951.53	S/ 950,590.56	S/ 969,602.37
Servicios(luz, agua, telefono)		S/ 7,920.00	S/ 7,920.00	S/ 7,920.00	S/ 7,920.00	S/ 7,920.00
Alquiler de terreno		S/ 388,800.00	S/ 388,800.00	S/ 388,800.00	S/ 388,800.00	S/ 388,800.00
Costos y gastos sin IGV		S/ 3,196,440. 76	S/ 3,240,820. 78	S/ 3,285,623. 58	S/ 3,330,857. 66	S/ 3,376,531. 59
Materia prima		S/ 1,803,237. 37	S/ 1,826,477. 39	S/ 1,849,717. 39	S/ 1,872,957. 41	S/ 1,896,197. 41
Personal		S/ 1,057,000. 00	S/ 1,078,140. 00	S/ 1,099,702. 80	S/ 1,121,696. 86	S/ 1,144,130. 79
Servicios(luz, agua, telefono)		S/ 6,711.86	S/ 6,711.86	S/ 6,711.86	S/ 6,711.86	S/ 6,711.86
Alquiler de terreno		S/ 329,491.53	S/ 329,491.53	S/ 329,491.53	S/ 329,491.53	S/ 329,491.53
IGV de costos y gastos		S/ 223,862.05	S/ 224,820.51	S/ 225,714.47	S/ 226,542.64	S/ 227,303.72

Fuente: Elaboración propia

Módulo de inversiones

Tabla 112: Modulo de inversiones

MÓDULO DE INVERSIONES					
	PV	IGV	VV	Vida útil	Depreciación
Gastos pre operativos	S/ 32,301.40	S/ 4,927.33	S/ 27,374.07		

Inversion en tramites de construcción	S/ 3,410.28	S/ 520.21	S/ 2,890.07		
Inversion en capacitacion y desarrollo de servicios	S/ 8,831.12	S/ 1,347.12	S/ 7,484.00		
Inversion en posicionamiento de la marca	S/ 20,060.00	S/ 3,060.00	S/ 17,000.00		
	S/ 259,942.7	S/ 39,652.2	S/ 220,290.4		S/ 44,058.08
Compra de activo fijo	0	8	2		
Inversion en maquinaria	S/ 118,085.57	S/ 18,013.05	S/ 100,072.52	5	S/ 20,014.50
Inversion en equipos	S/ 85,061.86	S/ 12,975.54	S/ 72,086.32	5	S/ 14,417.26
Inversion en equipos de oficina	S/ 35,507.38	S/ 5,416.38	S/ 30,091.00	5	S/ 6,018.20
Inversion en muebles y enseres	S/ 21,287.88	S/ 3,247.30	S/ 18,040.58	5	S/ 3,608.12
Capital de trabajo	S/ 50,000.00				-

Fuente: Elaboración propia

Módulo de IGV

Tabla 113: Modulo de IGV

MODULO DE IGV						
Periodo	0	1	2	3	4	5
IGV DE COMPRAS Y GASTOS	-S/ 44,579.61	-S/ 223,862.05	-S/ 224,820.51	-S/ 225,714.47	-S/ 226,542.64	-S/ 227,303.72
IGV DE ventas		S/ 1,037,961.02	S/ 1,051,338.20	S/ 1,064,715.38	S/ 1,078,092.56	S/ 1,091,469.73
NETO(1+2)	-S/ 44,579.61	S/ 814,098.97	S/ 826,517.70	S/ 839,000.91	S/ 851,549.91	S/ 864,166.01
CREDITO FISCAL	-S/ 44,579.61	S/ 769,519.37	S/ 826,517.70	S/ 839,000.91	S/ 851,549.91	S/ 864,166.01
PAGO DE IGV	S/ 0.00	S/ 769,519.37	S/ 826,517.70	S/ 839,000.91	S/ 851,549.91	S/ 864,166.01

Fuente: Elaboración propia

Estado de resultados

Tabla 114: Estado de resultados

ESTADO DE RESULTADOS						
Periodo	0	1	2	3	4	5
INGRESO POR VENTAS		S/ 4,728,48 9.10	S/ 4,789,42 9.60	S/ 4,850,37 0.04	S/ 4,911,31 0.54	S/ 4,972,25 0.99
Costo de ventas		S/ 3,193,55 0.96	S/ 3,256,03 1.18	S/ 3,321,31 5.86	S/ 3,389,62 9.41	S/ 3,461,21 4.07
Utilidad Bruta		S/ 7,968,98 7.94	S/ 8,074,30 8.46	S/ 8,180,05 1.71	S/ 8,286,22 6.28	S/ 8,392,84 0.67
Costos y Gastos	S/ 27,374. 07	S/ 3,240,49 8.84	S/ 3,284,87 8.86	S/ 3,329,68 1.66	S/ 3,374,91 5.74	S/ 3,420,58 9.68
Gastos preoperativos	S/ 27,374. 07					
Costos y Gastos		S/ 3,196,44 0.76	S/ 3,240,82 0.78	S/ 3,285,62 3.58	S/ 3,330,85 7.66	S/ 3,376,53 1.59
Depreciacion		S/ 44,058.0 8	S/ 44,058.0 8	S/ 44,058.0 8	S/ 44,058.0 8	S/ 44,058.0 8
UTILIDAD ANTES DE IMPUESTOS	-S/ 27,374. 07	S/ 4,728,48 9.10	S/ 4,789,42 9.60	S/ 4,850,37 0.04	S/ 4,911,31 0.54	S/ 4,972,25 0.99
Base imponible		S/ 4,701,11 5.03	S/ 4,789,42 9.60	S/ 4,850,37 0.04	S/ 4,911,31 0.54	S/ 4,972,25 0.99
IR(30%)		S/ 1,410,33 4.51	S/ 1,436,82 8.88	S/ 1,455,11 1.01	S/ 1,473,39 3.16	S/ 1,491,67 5.30
UTILIDAD NETA	-S/ 27,374. 07	S/ 3,318,15 4.59	S/ 3,352,60 0.72	S/ 3,395,25 9.03	S/ 3,437,91 7.38	S/ 3,480,57 5.69

Elaboración propia

Flujo de caja económico

Tabla 115: Flujo de caja económico

FLUJO DE CAJA ECONOMICO						
PERÍODO	0	1	2	3	4	5
Flujo de Inversión	-S/ 342,244.10	S/ 0.00	S/ 0.00	S/ 0.00	S/ 0.00	S/ 0.00
Gastos Pre Operativos	S/ 32,301.40					
Inversión en Activos	S/ 259,942.70					
Capital Trabajo	S/ 50,000.00					S/ 0.00
Flujo de Operación	S/ 0.00	S/ 166,293.44	S/ 111,779.94	S/ 109,635.45	S/ 107,059.72	S/ 104,044.10
Ingresos		S/ 5,766,450.12	S/ 5,840,767.80	S/ 5,915,085.42	S/ 5,989,403.10	S/ 6,063,720.72
Egresos		-S/ 3,420,302.81	-S/ 3,465,641.28	-S/ 3,511,338.05	-S/ 3,557,400.30	-S/ 3,603,835.31
IGV	S/ 0.00	-S/ 769,519.37	-S/ 826,517.70	-S/ 839,000.91	-S/ 851,549.91	-S/ 864,166.01
Impuesto Renta	S/ 0.00	-S/ 1,410,334.51	-S/ 1,436,828.88	-S/ 1,455,111.01	-S/ 1,473,393.16	-S/ 1,491,675.30

Fuente: Elaboración propia

FC	-S/	S/	S/	S/	S/	S/
E	342,244.10	166,293.44	111,779.94	109,635.45	107,059.72	104,044.10

VAN (económico) **S/ 83,879.37**TIR (Económico) **24.44%**

Tabla 116: Cronograma de amortizaciones

Cronograma de amortizaciones con cuota fija,
pago al vencimiento

Periodo	Pago inicio	Amortiza cion	Interes	Cuota	Pago Final
0	S/ 154,009.84	S/ 0.00	S/ 0.00	S/ 0.00	S/ 154,009. 84
1	S/ 154,009.84	21,316.01	S/ 28,491.8 2	S/ 49,807.8 3	S/ 132,693. 84
2	S/ 132,693.84	25,259.47	S/ 24,548.3 6	S/ 49,807.8 3	S/ 107,434. 37
3	S/ 107,434.37	29,932.47	S/ 19,875.3 6	S/ 49,807.8 3	S/ 77,501.9 0
4	S/ 77,501.90	35,469.98	S/ 14,337.8 5	S/ 49,807.8 3	S/ 42,031.9 2
5	S/ 42,031.92	42,031.92	S/ 7,775.91	S/ 49,807.8 3	S/ 0.00

Fuente: Elaboración propia

Tabla 117: Flujo de financiamiento neto

FLUJO DE FINANCIAMIENTO NETO						
PERÍODO	0	1	2	3	4	5
Préstamo	S/ 154,009.8 4					
Pago de Principal		S/ 21,316.01	S/ 25,259.47	S/ 29,932.47	S/ 35,469.98	S/ 42,031.92
Pago de Interés		S/ 28,491.82	S/ 24,548.36	S/ 19,875.36	S/ 14,337.85	S/ 7,775.91
Escudo Fiscal Intereses		S/ 8,547.55	S/ 7,364.51	S/ 5,962.61	S/ 4,301.36	S/ 2,332.77
FFN	S/ 154,009.8 4	-S/ 41,260.28	-S/ 42,443.32	-S/ 43,845.22	-S/ 45,506.47	-S/ 47,475.06

Fuente:Elaboración propia

Tabla 118: Flujo de caja Financiero

PERÍODO	0	1	2	3	4	5
Flujo de caja financiero	-S/ 188,234.25	S/ 125,033.16	S/ 69,336.62	S/ 65,790.23	S/ 61,553.25	S/ 56,569.04

Fuente:Elaboración propia

VAN (financiero) S/ 83,681.17

TIR (financiero) 35.11%

8.4 Indicadores de rentabilidad

Costo de oportunidad (COOK)

Se calcula por medio del modelo de valoración, con la siguiente formula:

$$COK = Rf + BetaX(Rm - Rf) + Rpais + dif. Infacion$$

Tabla 119: Calculo del costo de oportunidad

Rf(tasa libre de riesgo)	2.23%
beta no apalancada	0.92
beta apalancada	1.2834
Rm-Rf(Prima por riesgo de mercado)	5.82%
Rpais(Riesgo de Pais)	4.54%
Dif.inflacion=inflacion peru-inflacion USA	0%

COK	14.24%
------------	---------------

Elaboración propia

Costo Ponderado de capital (WACC)

Para el presente proyecto se ha decidido que el capital que se aportara entre los socios del proyecto equivale al 55% de la inversión total(s/.342,244.10) y el 45% será financiado por el banco Scotiabank , que ofrece el préstamo durante un periodo de 5 años con cuotas anuales que ascienden a s/.49 807.83 soles , con un tasa efectiva anual (TEA) del 18.5%.

A continuación se muestra la fórmula para el cálculo del costo ponderado de capital.

$$WACC = (\%DEUDA * TEA * (1 - T)) + (\%CAPITAL * COK)$$

Tabla 120:Calculo del costo promedio de capital

Tasa de impuesto a la renta(T)	30%
---------------------------------------	------------

% Deuda	45%	S/ 154,009.84	S/ 342,244.10
% Capital propio	55%	S/ 188,234.25	
Ratio de deuda capital	0.818		
TEA(Tasa efectiva Anual)	18.5%		
Plazo(cuotas anuales)	5		
R(cuota)	S/ 49,807.83		

Elaboración propia

WACC	13.7%
-------------	-------

Valor actual neto (VAN)

VAN ECONOMICO: Para evaluar este indicador se ha descontado el valor actual neto económico con la tasa de descuento igual al WACC (13.7%).

El valor actual neto económico resulto ser S/ 83,879.37. como este indicador es mayor a cero, el proyecto es aceptado.

VAN FINANCIERO: Este indicador se ha calculado tomando como tasa de descuento igual al COK (14.24%), con la tasa de descuento mencionada, el valor del VAN financiero resulto ser S/ 83,681.17, al ser este indicador mayor a cero, el proyecto es aceptado

Tabla 121: Indicador (VAN)

VAN ECONOMICO	S/ 83,879.37
VAN FINANCIERO	S/ 83,681.17

Elaboración propia

Tasa interna de retorno (TIR)

TIR ECONOMICO: Este indicador tiene un valor de 24.44%, al ser este valor mayor que el costo promedio de capital (WACC= 13.7%), se acepta el proyecto.

TIR FINANCIERO: el valor que resulto es de 35.11%, al ser este valor mayor al costo de oportunidad (COK=14.24%), se acepta el proyecto.

Tabla 122: Indicador(TIR)

TIR ECONOMICO	24.44%
TIR FINANCIERO	35.11%

Elaboración propia

Capítulo IX.

Conclusiones

- ✓ Al realizar el estudio de mercado mediante la encuesta elaborada para determinar la demanda, se pudo observar que el yogurt es un producto muy consumido, y la característica y una de las características más importante para los clientes es su contenido nutricional, lo cual hace que nuestro producto sea valorado, ya que nuestra materia prima cuenta con muchas propiedades nutritivas.
- ✓ Es elemental consultar a personas externas al equipo de proyecto ya que estas pueden aportan ideas muy valiosas, para el desarrollo del proyecto.
- ✓ Una correcta disposición de planta nos permite reducir tiempos de trabajo, así como distribuir mejor el terrero o área de la empresa, aprovechándola al 100% para maximizar los beneficios que esta nos puede generar.
- ✓ El proyecto es rentable, tendrá un impacto social y económico debido a que generará puestos de trabajo por la zona donde se vaya a ubicar la planta.
- ✓ Se deben hacer el sistema productivo teniendo en cuenta que la contaminación cruzada no debe existir
- ✓ Es importante realizar las pruebas experimentales ya que te permite mejorar la calidad de tu producto.
- ✓ Los análisis fisicoquímicos que se realizaron a la materia prima sirvieron de base para poder realizar el yogurt a base de leche de cabra. En caso de que la leche de cabra

hubiera tenido mayor cantidad de grasas o alguna bacteria dañina para el hombre, entonces no se hubiera tomado en cuenta. Pero los análisis nos arrojaron que la leche se encontraba en muy buenas condiciones y es apta para consumo humano.

Bibliografía

- AGRARIA.PE REDACCIÓN. (23 de Junio de 2017). *Agraria*. Obtenido de Agraria:
<http://www.agraria.pe/noticias/mercado-de-yogur-en-peru-crecera-a-una-tasa-de-6-anual-14161>
- ALKEMI. (10 de 11 de 2018). *Analisis Microbiologicos*. Obtenido de Home Page Alkemi:
<https://alkemi.es/estudios-medioambientales/analisis-microbiologicos/>
- Angulo, W. (08 de junio de 2017). *El mercado de la leche mueve S/ 6,000 millones al año en Perú*. Obtenido de RPP Noticias: <https://rpp.pe/economia/economia/el-mercado-de-la-leche-mueve-s-6000-millones-al-ano-en-peru-noticia-1056572>
- Badajoz, P. (2013). *Situación actual del ganado caprino*. Obtenido de Infolactea:
<https://infolactea.com/wp-content/uploads/2016/06/MONOGRAFIA-SITUACI%C3%93N-ACTUAL-DEL-GANADO-CAPRINO-EN-EL-PER%C3%9A.pdf>
- Badajoz, P. (2016). *Situación actual del ganado caprino en el Perú*. Obtenido de Infolactea:
<https://infolactea.com/wp-content/uploads/2016/06/MONOGRAFIA-SITUACI%C3%93N-ACTUAL-DEL-GANADO-CAPRINO-EN-EL-PER%C3%9A.pdf>
- Cantero de Letur. (s.f.). *elcanterodeletur*. Obtenido de elcanterodeletur:
<https://elcanterodeletur.com/producto/yogur-de-cabra-natural-420g/>
- Chavez, M. S., Margalef, M. I., & Martinez, M. (3 de 11 de 2018). *Produccion Animal*. Obtenido de Cuantificacion de Lipolisis en leche caprina(SAANEN) cruda y termicamente tratada:

http://www.produccion-animal.com.ar/produccion_caprina/leche_caprina/38-Cuantific-lipolisis-leche.pdf

- Christian, S. C. (2018). *Plan de negocio Yogurt de leche de cabra*. Obtenido de slideshare.
- Codex Alimentarius. (27 de 09 de 2018). *CODEX*. Obtenido de CODEX-STAN-A-011a-1975. NORMA DEL CODEX PARA EL YOGUR (YOGHURT):
<http://www.colpos.mx/bancodenormas/ninternacionales/CODEX-STAN-A-011a-1975.pdf>
- Cotrino V, G. B. (2006). *¿Cómo se determina la calidad icrobiológica de la leche cruda? Parte III*. Obtenido de
<http://66.147.240.184/~ganader1/articulos/?seccion=ver&categoria=manejo&nda=man039>
- Draxe. (05 de setiembre de 2018). *Dr. Axe*. Obtenido de Dr. Axe web site: <https://draxe.com/goat-milk/>
- Equipo Editorial Iquimicas. (- de - de 2016). *iquimicas*. Obtenido de iquimicas:
<https://iquimicas.com/la-quimica-del-yogurt/>
- FAO. (14 de SETIEMBRE de 2018). *Animales lecheros*. Obtenido de FAO HOMEPAGE:
<http://www.fao.org/dairy-production-products/production/dairy-animals/en/>
- FAO. (14 de 09 de 2018). *Produccion lechera*. Obtenido de <http://www.fao.org/dairy-production-products/production/es/>: <http://www.fao.org/dairy-production-products/production/es/>
- Fernandez, A. B. (2017). Composicion,cualidades y beneficios de la leche de cabra. *Revista de Produccion Animal*, 25.
- FUNDACION ESPAÑOLA DE NUTRICION. (28 de 09 de 2018). *FUNDACION ESPAÑOLA DE NUTRICION*. Obtenido de Yogur: <http://www.fen.org.es/mercadoFen/pdfs/yogur.pdf>
- Grupo Analiza Calidad. (10 de 11 de 2018). *Departamento de analisis fisico-quimica, bromatologico y nutricional*. Obtenido de Home Page Grupo Analiza Calidad:
<http://analizacalidad.com/fisico-quimico-bromatologico-y-nutricional/>
- INEI. (14 de SEPTIEMBRE de 2018). *PRODUCCION NACIONAL*. Obtenido de INEI HOMEPAGE:
https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/boletines/02-informe-tecnico-n02_produccion-nacional-dic2016.pdf
- Izasa Scientific a Werfen Company. (10 de 11 de 2018). *Analisis Fisico-quimicos*. Obtenido de Izasa Scientific a Werfen Company: <https://www.izasascientific.com/es/productos/analisis-fisico-quimicos>
- Las 20 compañías lecheras más grandes del mundo 2017*. (13 de julio de 2017). Obtenido de República: <https://gastronomiaycia.republica.com/2017/07/13/las-20-companias-lecheras-mas-grandes-del-mundo-2017/>
- Lora, M. (2003). *Tecnología de Leche: Guía de Prácticas del Curso*. . La Molina. Lima-Perú .

- MINAGRI. (31 de Agosto de 2018). *Inicio: Ministerio de agricultura y riego*. Obtenido de Ministerio de agricultura y riego Web Site: <http://minagri.gob.pe/portal/40-sector-agrario/situacion-de-las-actividades-de-crianza-y-produccion/299-caprinos?start=1>
- MINAGRI. (01 de junio de 2018). *MINAGRI estima que producción nacional de leche alcanzará 2.7 millones de toneladas al año 2021*. Obtenido de MINAGRI: <http://minagri.gob.pe/portal/publicaciones-y-prensa/noticias-2018/21579-minagri-estima-que-produccion-nacional-de-leche-alcanzara-2-7-millones-de-toneladas-al-ano-2021>
- NDS. (2007). *ndspro*. Obtenido de ndspro: <http://www.ndspro.com/PDFs/Guides/principles-of-external-drainage-quick-review-spanish.pdf>
- Nielsen. (30 de agosto de 2018). *Nielsen*. Obtenido de Nielsen Web site: <http://www.nielsen.com/pe/es/insights/news/2016/EI-49-por-ciento-de-los-peruanos-sigue-dietas-bajas-en-grasa.html>
- Perú 21. (27 de 09 de 2018). *Perú 21*. Obtenido de El yogurt y sus ocho beneficios para la salud: <https://peru21.pe/vida/yogurt-ocho-beneficios-salud-181069>
- Perú tiene un consumo per cápita de 87 litros de leche pero ¿cuánto recomienda la FAO?* (06 de junio de 2017). Obtenido de Gestión: Perú tiene un consumo per cápita de 87 litros de leche pero ¿cuánto recomienda la FAO?
- Piskulich, R. (diciembre de 2001). *Mercado Peruano de lácteos*. Obtenido de SCIELO PERU: http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1609-91172001000200006
- Piskulich, R. (31 de mayo de 2016). *Perú se ubica entre los países con menor consumo per cápita de leche al año*. Obtenido de Gestión: <https://gestion.pe/economia/peru-ubica-paises-menor-consumo-per-capita-leche-ano-122340>
- QuimiNet . (29 de 07 de 2011). *quiminet*. Obtenido de quiminet: <https://www.quiminet.com/articulos/cuantos-tipos-de-yogurt-existen-62842.htm>
- Royal Building System Uruguay S.A. (2018). *Royal Building System Uruguay S.A.* Obtenido de Royal Building System Uruguay S.A.: <http://www.royaluruguay.com/>
- RPP. (31 de agosto de 2018). *Comer bien: Vital RPP*. Obtenido de Vital RPP: <https://vital.rpp.pe/comer-bien/mayoria-de-peruanos-adquiere-la-intolerancia-a-la-lactosa-noticia-1054875>
- RPP. (14 de SETIEMBRE de 2018). *Comer bien: Vital RPP*. Obtenido de Vital RPP: <https://vital.rpp.pe/comer-bien/mayoria-de-peruanos-adquiere-la-intolerancia-a-la-lactosa-noticia-1054875>
- RPP. (31 de agosto de 2018). *RPP Noticias*. Obtenido de RPP Noticias Web Site: <https://rpp.pe/peru/piura/piura-tiene-la-mayor-poblacion-ganadera-caprina-en-el-peru-noticia-922692>

- RPP NOTICIAS. (28 de 09 de 2018). *RPP NOTICIAS*. Obtenido de El yogurt: saludable, nutritivo, rico en vitaminas y proteínas.: <https://rpp.pe/lima/actualidad/el-yogurt-saludable-nutritivo-rico-en-vitaminas-y-proteinas-noticia-596498>
- Saldarriaga, J. (23 de mayo de 2018). *Lácteos: Gloria mantiene liderazgo, a pesar del Caso Pura Vida*. Obtenido de El Comercio: <https://elcomercio.pe/economia/dia-1/lacteos-gloria-mantiene-liderazgo-pesar-caso-pura-vida-noticia-522240>
- Silva, E., Herrera, R., Hernández, E., Cruz, E., Galán, F., Aquino, E., & Verdalet, I. (2010). *Productos no tradicionales de la leche de cabra*. Obtenido de UV: https://www.uv.mx/apps/agronomia/foro_lechero/Bienvenida_files/PRODUCTOSNOTRADICIONALESDELECHECABRA.pdf
- Zafra, S. (31 de mayo de 2017). *INFORME DE CLASIFICACIÓN DE RIESGO*. Obtenido de CLASS & ASOCIADOS S.A. CLASIFICADORA DE RIESGO: <https://www.bvl.com.pe/hhii/006166/20170531184801/INFORME32CLASS32GLORIA32DIEMBRE322016.PDF>

Anexos

Anexo N° 1:

PERÚ: POBLACIÓN CENSADA Y TASA DE CRECIMIENTO PROMEDIO ANUAL, DE LAS 20 PROVINCIAS MÁS POBLADAS, 1981, 1993, 2007 Y 2017

Provincia	Población				Tasa de crecimiento promedio anual (%)		
	1981	1993	2007	2017	1981-1993	1993-2007	2007-2017
Lima	4 164 597	5 706 127	7 605 742	8 574 974	2,7	2,0	1,2
Arequipa	498 210	676 790	864 250	1 080 635	2,6	1,7	2,3
Prov. Const. del Callao	443 413	639 729	876 877	994 494	3,1	2,2	1,3
Trujillo	431 844	631 989	811 979	970 016	3,2	1,8	1,8
Chiclayo	446 008	617 881	757 452	799 675	2,8	1,4	0,5
Piura	413 688	544 907	665 991	799 321	2,3	1,4	1,8
Huancayo	321 549	437 391	466 346	545 615	2,6	0,4	1,6
Maynas	260 331	393 496	492 992	479 866	3,5	1,6	-0,3
Cusco	208 040	270 324	367 791	447 588	2,2	2,2	2,0
Santa	275 600	338 951	396 434	435 807	1,7	1,1	1,0
Ica	177 897	244 741	321 332	391 519	2,7	1,9	2,0
Coronel Portillo	138 541	248 449	333 890	384 168	5,0	2,1	1,4
Cajamarca	168 196	230 049	316 152	348 433	2,6	2,3	1,0
Sullana	194 549	234 562	287 680	311 454	1,6	1,4	0,8
San Román	102 988	168 534	240 776	307 417	4,2	2,5	2,5
Tacna	110 572	188 759	262 731	306 363	4,6	2,3	1,5
Lambayeque	158 089	210 537	259 274	300 170	2,4	1,5	1,5
Huánuco	137 859	223 339	270 233	293 397	4,1	1,3	0,8
Huamanga	128 813	163 197	221 469	282 194	2,0	2,2	2,5
Cañete	118 126	152 378	198 811	231 731	2,1	1,9	1,5

Fuente: Instituto Nacional de Estadística e Informática - Censos Nacionales de Población y Vivienda.

Anexo 1 Población censada y tasa de crecimiento promedio anual, de las 20 provincias más pobladas, 1981, 1993, 2007 y 2017

Anexo N° 2:

Perú Principales Ciudades: Consumo promedio per cápita anual de alimentos por principales ciudades, según principales productos																												
(Kg./persona o Lt/persona)																												
Principales productos alimenticios	Total	Lima	Abancay	Arequipa	Ayacucho	Cajamarca	Chachapoyas	Chilayo	Chimbote	Cusco	Huancavelica	Huancayo	Huánuco	Huaraz	Ica	Iquitos	Moquegua	Moyobamba	Pasco	Piura	Pucallpa	Puerto	Puno	Tacna	Tarapoto	Trujillo	Tumbes	
Carnes varias (Kg.) 4f	0.4	0.1	0.1	1.7	0.2	0.3	0.3	1.0	0.1	0.1	11.4	0.4	0.2	0.2	0.0	1.0	1.5	0.0	2.5	0.5	0.4	0.8	1.7	2.2	0.2	0.6	0.7	
Carne de otras aves (Kg.) 5f	0.7	0.8	0.3	0.6	0.2	0.1	0.1	0.8	0.8	0.2	0.1	0.2	0.1	0.2	0.2	0.3	0.2	0.7	0.5	0.2	0.2	0.1	0.3	0.1	1.3	0.3		
Gallina (Kg.)	0.7	0.8	0.1	0.2	0.2	0.2	0.4	0.8	0.7	0.3	0.1	0.2	0.3	1.6	0.6	0.5	0.2	0.6	0.3	0.3	0.4	0.2	0.0	0.3	1.3	1.6	0.8	
Pollo (Kg.)	23.3	26.1	16.7	18.9	17.7	11.8	17.8	20.7	24.0	16.3	11.8	20.0	18.3	14.9	25.3	15.3	23.1	15.6	23.9	20.4	17.3	23.8	12.7	25.3	20.6	23.4	20.3	
Menudencia de ave (Kg.) 6f	4.2	4.7	3.4	3.1	4.5	2.0	7.8	3.3	4.4	4.9	3.9	3.3	4.8	3.0	5.0	5.1	2.5	3.4	3.9	2.2	4.5	2.9	2.9	2.8	4.4	3.6	3.3	
Aves de corral (Kg.)	0.3	0.0	0.6	0.0	0.1	0.4	1.5	1.0	0.9	0.4	0.1	0.0	1.6	0.2	0.3	0.9	0.0	2.0	0.1	0.2	1.9	0.5	0.2	0.3	3.4	0.3	0.5	
Pescado y mariscos																												
Pescado de mar (Kg.)	7.0	7.0	6.1	3.9	7.9	6.8	4.0	13.7	13.0	3.4	4.0	4.7	4.8	6.3	6.8	1.5	4.3	2.4	4.7	18.1	1.2	1.8	4.6	5.4	1.8	7.3	17.0	
Pescado de río (Kg.)	1.2	0.1	0.6	0.2	0.1	0.2	0.6	0.0	0.1	1.0	0.7	0.5	0.7	0.3	0.0	16.1	0.1	1.8	0.3	0.1	24.3	6.8	4.9	0.3	6.6	0.0	0.0	
Pescado y mariscos seco y salados (Kg.)	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.6	0.8	0.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	2.4	0.0	1.0	0.0	0.6	1.8	0.1	0.0	0.0	2.8	0.1	0.3	
Pescado y mariscos en conserva (Kg.)	0.9	0.9	0.7	0.7	0.7	1.1	1.4	0.9	1.4	0.8	1.1	0.8	1.0	1.3	0.7	1.0	0.8	1.5	1.0	1.2	0.8	2.3	0.8	0.7	1.1	1.2	1.4	
Productos lácteos																												
Leche fresca (Litro)	3.0	0.4	6.5	10.6	1.7	16.1	5.7	7.1	4.0	6.1	2.8	4.1	1.5	9.5	9.0	0.0	15.3	5.5	0.7	1.5	0.1	1.2	5.7	12.9	3.0	9.2	1.4	
Leche fresca pasteurizada y ultr (Litro)	2.1	3.3	0.2	0.7	0.2	0.2	0.2	0.3	0.5	0.3	0.2	0.2	0.2	0.1	0.3	0.4	0.2	0.2	0.3	0.6	0.2	0.6	0.1	0.3	0.3	1.2	0.6	
Leche evaporada (Litro)	14.4	16.4	15.5	12.5	11.6	3.9	8.9	10.8	13.1	17.0	9.8	15.6	12.4	9.4	16.9	9.2	8.7	7.6	15.4	14.7	8.7	13.6	11.7	9.6	10.7	10.8	15.9	
Yogur (Litro)	4.6	5.5	3.2	4.5	2.0	2.1	2.6	3.1	3.1	4.7	3.4	4.1	2.5	2.1	4.0	2.3	3.0	3.3	3.2	3.8	1.7	4.7	3.6	4.1	2.8	3.6	2.5	
Queso fresco (Kg.)	2.4	2.3	5.2	3.7	4.5	1.7	3.1	4.0	1.4	4.4	3.7	3.7	1.8	2.0	4.0	0.8	3.1	2.1	2.2	1.7	0.6	2.1	5.1	3.1	1.7	1.6	1.7	
Huevos																												
Huevos de ave (Kg.)	7.8	8.1	6.6	7.0	7.6	6.8	7.4	7.2	6.9	7.3	6.9	6.3	7.2	7.5	7.7	8.1	5.9	7.5	7.4	6.1	9.2	10.4	6.5	6.3	11.3	7.8	6.4	
Aceites y grasas																												
Aceite vegetal (Litro)	5.9	5.4	6.6	5.2	5.3	10.6	8.1	7.0	7.2	6.1	5.3	5.9	5.8	9.1	6.4	6.0	6.2	6.8	5.7	6.4	7.0	8.6	5.7	5.9	6.6	6.6	7.6	
Margarina (Kg.)	0.8	0.9	0.5	0.5	0.4	0.3	0.5	0.7	1.0	0.7	0.4	0.7	0.4	0.3	1.1	0.8	0.5	0.4	0.6	0.6	0.5	0.5	0.4	0.7	0.5	0.6	0.6	

Anexo 2 Principales ciudades: Consumo promedio per cápita anual de alimentos por principales ciudades, según principales productos (Kg/persona o Lt/persona)