

Universidad de Lima
Facultad de Ingeniería y Arquitectura
Carrera de Ingeniería Industrial



ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD PARA LA INSTALACIÓN DE UNA PLANTA PRODUCTORA DE GALLETAS A BASE DE HARINA DE PLÁTANO (*Musa balbisiana*)

Trabajo de investigación para optar el título profesional de Ingeniero Industrial

Ricardo Manuel Sáenz Hernández

Código 20091016

Adolfo Rafael Zubiato Silva

Código 20091272

Asesor

Ana María Almandoz Núñez

Lima – Perú

Julio de 2017





**ESTUDIO DE PRE FACTIBILIDAD PARA LA
INSTALACIÓN DE UNA PLANTA
PRODUCTORA DE GALLETAS A BASE DE
HARINA DE PLÁTANO (*Musa balbisiana*)**

TABLA DE CONTENIDO

CAPÍTULO 1: ASPECTOS GENERALES	21
1.1. Problemática	21
1.2. Objetivos de la investigación	21
1.3. Alcance y limitaciones de la investigación	21
1.4. Justificación del tema.....	22
1.5. Hipótesis de trabajo.....	23
1.6. Marco referencial de la investigación	23
1.7. Marco conceptual.....	24
CAPÍTULO 2: ESTUDIO DE MERCADO	26
2.1. Aspectos generales del estudio de mercado	26
2.1.1. Definición comercial del producto	26
2.1.2. Principales características del producto	27
2.1.2.1. Usos y características del producto.....	27
2.1.2.2. Bienes sustitutos y complementarios	28
2.1.3. Determinación del área geográfica que abarcará el estudio	28
2.1.4. Análisis del sector	28
2.1.5. Determinación de la metodología que se empleará en la investigación de mercado	29
2.2. Análisis de la demanda	29
2.2.1. Demanda histórica	29
2.2.1.1. Importaciones/ Exportaciones.....	29
2.2.1.2. Producción Nacional.....	31
2.2.1.3. Demanda Interna Aparente (DIA)	31

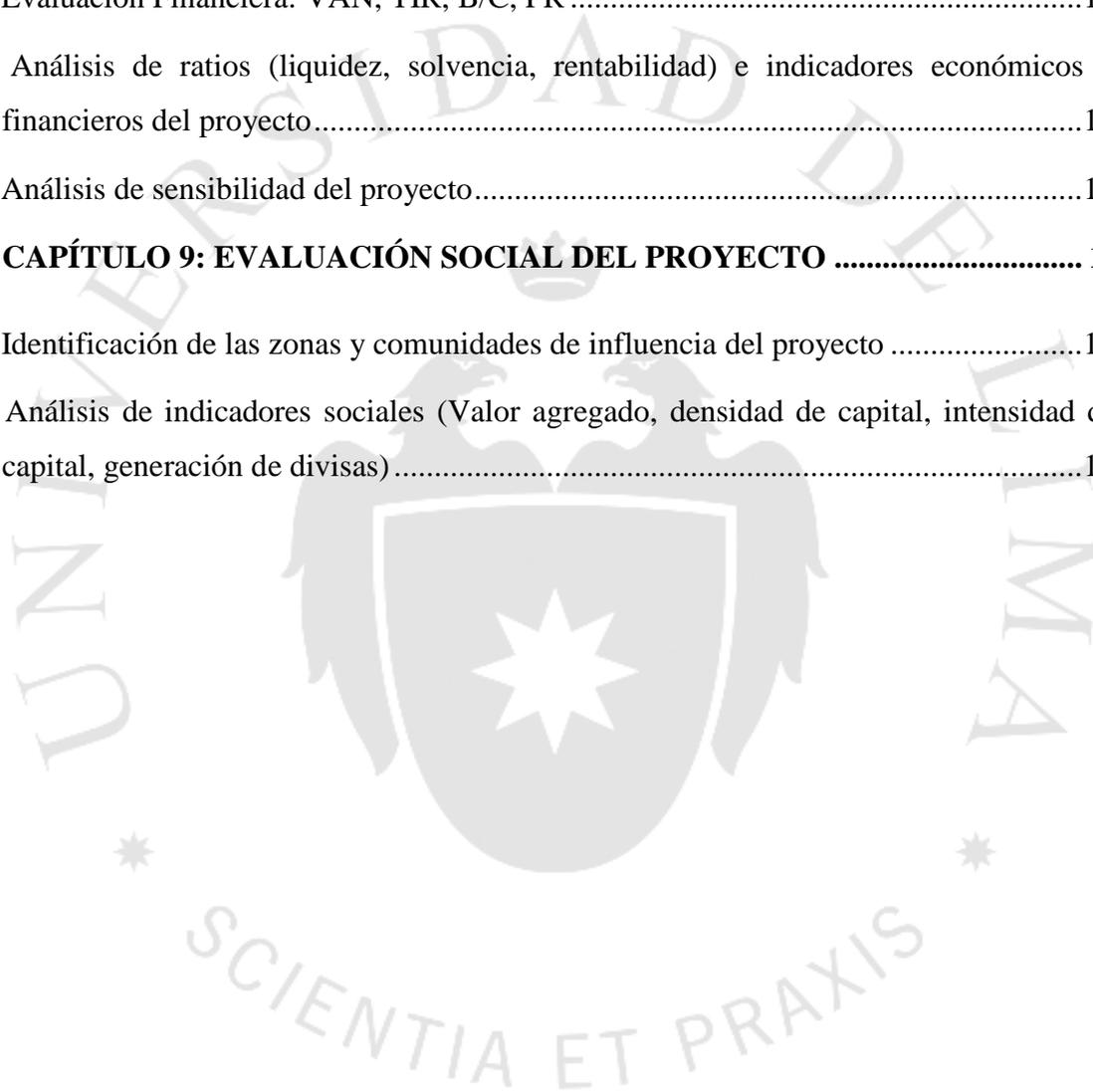
2.2.2. Demanda Potencial	32
2.2.2.1. Patrones de Consumo: incremento poblaciones, consumo per cápita, estacionalidad.....	32
2.2.2.2. Determinación de la demanda potencial	32
2.2.3. Demanda mediante fuentes primarias	33
2.2.3.1. Diseño y Aplicación de encuestas u otras técnicas.....	33
2.2.3.2. Determinación de la Demanda.....	33
2.2.4. Proyección de la demanda	34
2.2.5. Consideraciones sobre la vida útil del proyecto	34
2.3. Análisis de la oferta	34
2.3.1. Empresas productoras, importadoras y comercializadoras.....	34
2.3.2. Competidores actuales y potenciales	35
2.4. Determinación de la demanda para el proyecto	36
2.4.1. Segmentación del mercado	36
2.4.2. Selección de mercado meta.....	37
2.4.3. Demanda específica para el proyecto	37
2.5. Definición de la estrategia de comercialización	38
2.5.1. Políticas de comercialización y distribución	38
2.5.2. Publicidad y promoción	38
2.5.3. Análisis de precios	39
2.5.3.1. Tendencia histórica de los precios	39
2.5.3.2. Precios Actuales.....	39
2.6. Análisis de disponibilidad de los insumos principales	39
2.6.1. Características principales de la materia prima	39
2.6.2. Disponibilidad de la materia prima.....	42
2.6.3. Costos de la materia prima.....	42

CAPÍTULO 3: LOCALIZACIÓN DE PLANTA	44
3.1. Identificación y análisis de los factores de localización	44
3.2. Identificación y descripción de las alternativas de localización	44
3.3. Evaluación y selección de localización.....	47
3.3.1. Evaluación y selección de la macro localización.....	47
3.3.2. Evaluación y selección de la micro localización	51
CAPÍTULO 4: TAMAÑO DE PLANTA.....	55
4.1. Relación tamaño-mercado	55
4.2. Relación tamaño-recursos productivos	56
4.3. Relación tamaño-tecnología.....	56
4.4. Relación tamaño-inversión	57
4.5. Relación tamaño-punto de equilibrio.....	57
4.6. Selección del tamaño de planta.....	58
CAPÍTULO 5: INGENIERÍA DEL PROYECTO	59
5.1. Definición técnica del producto	59
5.1.1. Especificaciones técnicas del producto.....	59
5.1.2. Composición de producto	61
5.1.3. Diseño gráfico del producto.....	61
5.1.4. Regulaciones técnicas al producto	62
5.2. Tecnologías existentes y procesos de producción	63
5.2.1. Naturaleza de la tecnología requerida.....	63
5.2.1.1. Descripción de la tecnología existente.....	63
5.2.1.2. Selección de la tecnología.....	67
5.2.2. Proceso de producción	69

5.2.2.1. Descripción del proceso	69
5.2.2.2. Diagrama de proceso: DOP	73
5.2.2.3. Balance de materia y energía.	75
5.3. Características de las instalaciones y equipo	76
5.3.1. Selección de la maquinaria y equipo	76
5.3.1. Especificaciones de la maquinaria	77
5.4. Capacidad Instalada	77
5.4.1. Cálculo de la capacidad instalada	77
5.4.1. Cálculo detallado del número de máquinas requeridas	78
5.5. Resguardo de la calidad y/o inocuidad del producto	79
5.5.1. Calidad de la materia prima, de los insumos, del proceso y del producto	79
5.5.2. Estrategias de mejora	81
5.6. Estudio de Impacto Ambiental.....	82
5.7. Seguridad y Salud Ocupacional	83
5.8. Sistema de mantenimiento	84
5.9. Programa de producción	85
5.9.1. Factores para la programación de la producción	85
5.9.2. Programa de producción	86
5.10. Requerimiento de insumos, servicios y personal.....	86
5.10.1. Materia prima, insumos y otros materiales	86
5.10.2. Servicios: energía eléctrica, agua, vapor, combustible, etc.	89
5.10.3. Determinación del número de operarios y trabajadores indirectos.....	91
5.10.4. Servicios de terceros	93
5.11. Disposición de planta.....	93
5.11.1. Características físicas del proyecto.....	93
5.11.2. Determinación de las zonas físicas requeridas	96
5.11.3. Cálculo de áreas para cada zona	97

5.11.4. Dispositivos de seguridad industrial y señalización	104
5.11.5. Disposición general.....	105
5.11.6. Disposición a detalle	108
5.12. Cronograma de implementación del proyecto	109
CAPÍTULO 6: ORGANIZACIÓN Y ADMINISTRACIÓN	110
6.1. Formación de la organización empresarial	110
6.2. Requerimientos de personal directivo, administrativo y de servicios.....	110
6.3. Estructura organizacional.....	112
CAPÍTULO 7: ASPECTOS ECONÓMICOS Y FINANCIEROS.....	113
7.1. Inversiones	113
7.1.1. Estimación de las inversiones de largo plazo (tangibles e intangibles).....	113
7.1.2. Estimación de las inversiones de corto plazo (Capital de Trabajo).....	116
7.2. Costos de producción.....	116
7.2.1. Costos de las materias primas	116
7.2.2. Costo de la mano de obra directa.....	117
7.2.3. Costo indirecto de fabricación (materiales indirectos, mano de obra indirecta y costos generales de planta)	117
7.3. Presupuestos operativos	121
7.3.1. Presupuesto de ingreso por ventas	121
7.3.2. Presupuesto operativo de costos	121
7.3.3. Presupuesto operativo de gastos	123
7.4. Presupuestos financieros	127
7.4.1. Presupuesto de servicio de deuda	127
7.4.2. Presupuesto de estado de resultados	128
7.4.3. Presupuesto de estado de situación financiera.....	129
7.4.4. Flujo de caja de corto plazo	130
7.5. Flujo de fondos netos	130

7.5.1. Flujo de fondos económicos	130
7.5.2. Flujo de fondos financieros.....	130
CAPÍTULO 8: EVALUACIÓN ECONÓMICA Y FINANCIERA DEL PROYECTO.....	133
8.1. Evaluación Económica: VAN, TIR, B/C, PR	133
8.2. Evaluación Financiera: VAN, TIR, B/C, PR	134
8.3. Análisis de ratios (liquidez, solvencia, rentabilidad) e indicadores económicos y financieros del proyecto.....	134
8.4. Análisis de sensibilidad del proyecto.....	136
CAPÍTULO 9: EVALUACIÓN SOCIAL DEL PROYECTO	141
9.1. Identificación de las zonas y comunidades de influencia del proyecto	141
9.2. Análisis de indicadores sociales (Valor agregado, densidad de capital, intensidad de capital, generación de divisas).....	142



ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 2. 1 Importación de galletas dulces (Kg).....	30
Tabla 2. 2 Exportaciones de galletas dulces (Kg)	30
Tabla 2. 3 Producción de galletas dulces (Kg).....	31
Tabla 2. 4 Demanda Interna Aparente (Kg)	31
Tabla 2. 5 Demanda anual potencial de galletas	32
Tabla 2. 6 Proyección de la DIA (Kg).....	34
Tabla 2. 7 Demanda para el proyecto	38
Tabla 2. 8 Precios históricos.....	39
Tabla 2. 9 Composición química de la pulpa de plátano bellaco deshidratado (100Gr.)...40	
Tabla 2. 10 Información nutricional de la harina de plátano (100Gr.).....	41
Tabla 2. 11 Conversión de galletas a plátanos (Kg).....	42
Tabla 2. 12 Comprobación de disponibilidad de insumo	42
Tabla 2. 13 Costos de materia prima	43
Tabla 3. 1 Porcentaje de cobertura de agua potable por empresa prestadora de servicios .49	
Tabla 3. 2 Producción eléctrica total por departamento (Gigawatt hora).....	49
Tabla 3. 3 Enfrentamiento de factores macro.....	50
Tabla 3. 4 Ranking de factores macro	50
Tabla 3. 5 Análisis de los terrenos disponibles	51
Tabla 3. 6 Denuncias por comisión de delitos registradas en comisarías de la PNP	52
Tabla 3. 7 Índice de desarrollo humano por distrito.....	53
Tabla 3. 8 Matriz de enfrentamiento de factores micro.....	53
Tabla 3. 9 Ranking de factores micro.....	54
Tabla 4. 1 Tamaño de mercado	55
Tabla 4. 2 Disponibilidad de recursos primarios.....	56

Tabla 4. 3 Costos Fijos (S/.)	57
Tabla 4. 4 Costos Variables	58
Tabla 4. 5 Tamaño de Planta	58
Tabla 5. 1 Valor nutricional aproximado de un paquete de galletas de harina de plátano .	60
Tabla 5. 2 Formulación para las galletas	61
Tabla 5. 3 Límites según la NTP para panadería.....	62
Tabla 5. 4 Selección de maquinaria y equipos	76
Tabla 5. 5 Cálculo de número de máquinas.....	78
Tabla 5. 6 Capacidad de planta en six-packs.....	79
Tabla 5. 7 Matriz de Leopold	82
Tabla 5. 8 Tipo de extintores según peligro	84
Tabla 5. 9 Programa de mantenimiento.....	85
Tabla 5. 10 Programa de producción en Six-packs	86
Tabla 5. 11 Formulación a detalle de un six-pack.....	87
Tabla 5. 12 Distribución de materia prima e insumos anual	88
Tabla 5. 13 Consumo eléctrico mensual de maquinaria.....	89
Tabla 5. 14 Consumo eléctrico mensual del equipo no fabril	90
Tabla 5. 15 Consumo eléctrico mensual de fluorescentes.....	90
Tabla 5. 16 Consumo fabril anual de agua en m ³	91
Tabla 5. 17 Consumo anual de agua del personal en m ³	91
Tabla 5. 18 Consumo anual de GLP en Kg	91
Tabla 5. 19 Cálculo de H-M, H-H y operarios	92
Tabla 5. 20 Planilla final de empleados.....	92
Tabla 5. 21 Costo mensual de servicios a terceros	93
Tabla 5. 22 Requerimiento de iluminación por áreas	95
Tabla 5. 23 Análisis de puntos de espera	97

Tabla 5. 24 Guerchett	98
Tabla 5. 25 Dimensiones mínimas para la producción.....	99
Tabla 5. 26 Cálculo de área mínima para almacenar la MP de harina	100
Tabla 5. 27 Cálculo de área mínima para almacenar PT	100
Tabla 5. 28 Cálculo de áreas mínimas para almacenar MP e insumos de galletas.....	102
Tabla 5. 29 Análisis capacidad de almacenamiento vs. requerimiento diario.....	103
Tabla 5. 30 Áreas definidas para oficinas.....	103
Tabla 5. 31 Cálculo de áreas comunes	104
Tabla 5. 32 Lista de motivos para el diagrama relacional	105
Tabla 5. 33 Códigos de proximidades para el diagrama relacional.....	106
Tabla 7. 1 Distribución de la inversión (S/.)	113
Tabla 7. 2 Inversión en Activos Intangibles (S/.).....	113
Tabla 7. 3 Inversión en Activos Tangibles Fabriles	114
Tabla 7. 4 Inversión en Activos Tangibles no Fabriles	115
Tabla 7. 5 Capital de trabajo (S/.).....	116
Tabla 7. 6 Costo de materia prima e insumos anual (S/.).....	117
Tabla 7. 7 Costo anual MO directa (S/.).....	117
Tabla 7. 8 Costo anual MO indirecta (S/.).....	118
Tabla 7. 9 Cargo de energía activa (S/.)	119
Tabla 7. 10 Distribución de costo energético total (S/.).....	119
Tabla 7. 11 Distribución de costos anuales por servicios fabriles (S/.).....	119
Tabla 7. 12 Calculo proporcional de costos fabriles (S/.)	120
Tabla 7. 13 Costo de EPPs al año.....	120
Tabla 7. 14 Ventas totales (S/.).....	121
Tabla 7. 15 Depreciación fabril (S/.)	122
Tabla 7. 16 Presupuesto Operativo de Costos (S/.)	123

Tabla 7. 17 Distribución de costos anuales por servicios no fabriles (S/.).....	124
Tabla 7. 18 Calculo proporcional de costos no fabriles (S/.)	124
Tabla 7. 19 Costo anual de planilla administrativa	125
Tabla 7. 20 Amortización de intangibles (S/.).....	125
Tabla 7. 21 Depreciación no fabril (S/.)	126
Tabla 7. 22 Presupuesto Operativo de Gastos (S/.)	127
Tabla 7. 23 Servicio a la deuda (S/.)	128
Tabla 7. 24 Estado de Resultados (S/.).....	128
Tabla 7. 25 Estado situacional inicial para el 01/01/2016 (S/.).....	129
Tabla 7. 26 Estado situacional final para el 31/12/2016 (S/.)	129
Tabla 7. 27 Flujo de caja de corto plazo (S/.).....	131
Tabla 7. 28 Flujo de Fondos Económicos (S/.)	132
Tabla 7. 29 Flujo de Fondos Financiero (S/.).....	132
Tabla 8. 1 Resultados económicos	133
Tabla 8. 2 Resultados financieros.....	134
Tabla 8. 3 Ratios de liquidez	134
Tabla 8. 4 Ratios de Gestión.....	135
Tabla 8. 5 Ratios de solvencia.....	135
Tabla 8. 6 Ratios de rentabilidad.....	136
Tabla 8. 7 Análisis de sensibilidad de precios.....	137
Tabla 8. 8 Resultados - Conservador.....	137
Tabla 8. 9 Resultados - Pesimista.....	137
Tabla 8. 10 Resultados - Optimista	138
Tabla 8. 11 Estado de resultados - Pesimista.....	138
Tabla 8. 12 FFF - Pesimista.....	139
Tabla 8. 13 Estado de resultados - Optimista.....	139

Tabla 8. 14 FFF - Optimista	140
Tabla 8. 15 Valores esperados	140
Tabla 8. 16 Valor agregado (S/.)	143



ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 2. 1 Participación de mercado de las principales comercializadoras de galletas	36
Figura 3. 1 Producción nacional de plátano por departamentos.....	45
Figura 5. 1 Paquete de galletas bilaminado de polipropileno metalizado	61
Figura 5. 2 Six-pack laminado simple de polipropileno.....	62
Figura 5. 3 DOP para la producción de harina de plátano.....	73
Figura 5. 4 DOP para la producción de galletas a base de harina de plátano.....	74
Figura 5. 5 Diagrama de bloques de la producción de harina de plátano.....	75
Figura 5. 6 Diagrama de bloques para la producción de galletas a base de harina de plátano	75
Figura 5. 7 Tabla relacional.....	106
Figura 5. 8 Diagrama relacional	107
Figura 5. 9 Plano a detalle de distribución de planta.....	108
Figura 5. 10 Cronograma de implementación del proyecto	109
Figura 6. 1 Organigrama de la empresa.....	112

ANEXOS

Anexo 1: Encuesta sobre el consumo de galletas y resultados relevantes.....	138
Anexo 2: Maquinaria y equipos.....	140
Anexo 3: Análisis de riesgo y plan HACCP.....	146
Anexo 4: Matriz IPERC.....	149
Anexo 5: Calculo de producto final por semana para cada tipo de máquina.....	150



RESUMEN EJECUTIVO

El proyecto presentado a continuación tiene como tema de investigación la instalación de una planta productora de galletas a base de harina de plátano. Actualmente el mercado de galletas tiene una amplia variedad de sabores, insumos principales, presentaciones y valores nutricionales. El proyecto propone utilizar harina de plátano como componente principal en la elaboración de galletas.

En el primer capítulo se presentan los aspectos generales de la investigación: los objetivos, la justificación técnica, económica y social y la hipótesis del trabajo.

En el capítulo dos se describe al producto, primero con la definición comercial luego detallando las características y propiedades. Se hace un análisis de la demanda, tanto histórica como potencial y de la oferta viendo a los competidores y su participación en el mercado. Con la segmentación y selección de mercado meta se determina la demanda del proyecto, con esto se definen las políticas de comercialización y por último, se ve la disponibilidad de insumos.

En el tercer capítulo se analizan varios factores críticos y se ponderan en las opciones escogidas para determinar la localización de la planta mediante un ranking de factores determinando a Lurín la locación para la planta.

En el cuarto capítulo se define el tamaño de planta al ver las diferentes limitantes existentes, siendo estas los recursos productivos, la tecnología, la inversión, el mercado y punto equilibrio. Se definió el tamaño de planta en 1'645,074 six-packs.

En el quinto capítulo se presentará el proceso de producción y la maquinaria escogida con sus respectivas especificaciones, con esto se calculará la capacidad instalada de la planta. Luego se analizarán medidas necesarias que tomará la empresa con respecto a la calidad, impacto ambiental, seguridad y salud ocupacional y mantenimiento. Se detallarán los requerimientos de insumos, personal y servicios necesarios. Por último, se presentará la disposición de la planta y plano final.

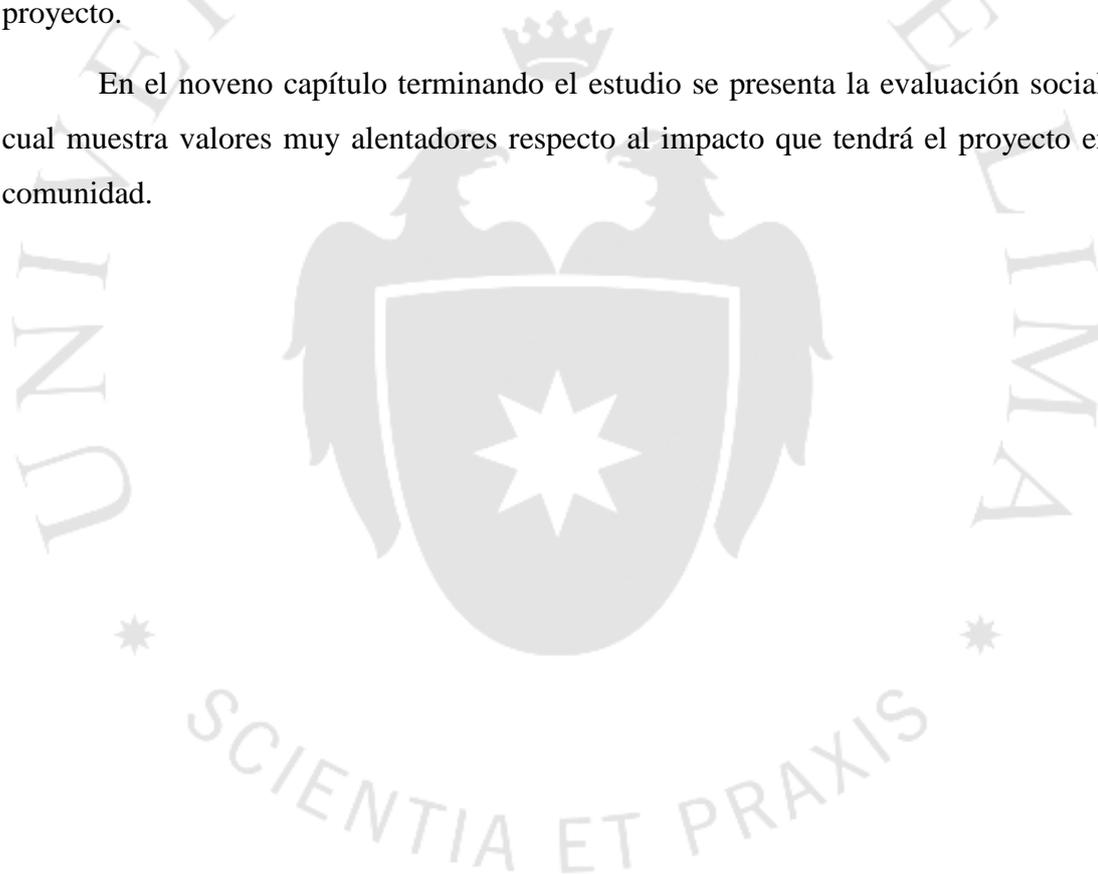
En el sexto capítulo se muestra la organización de la empresa, los distintos puestos de trabajo y sus funciones. También se presenta la jerarquía del proyecto en un

organigrama.

En el séptimo capítulo se presentan los aspectos económicos y financieros de la empresa, donde se encontrarán detallados todos los costos que tienen que asumir la empresa, los presupuestos y los flujos de fondo. Con una TEA de 8.76%, y un Costo de Oportunidad de 15% se obtuvieron valores positivos para el VAN E y F y la TIR E y F.

En el octavo capítulo se encuentra la evaluación económica y financiera del proyecto donde se encontrarán los principales indicadores de liquidez, gestión, solvencia, rentabilidad y la explicación de los resultados. Posteriormente se encuentra el análisis de sensibilidad con los casos pesimista y optimista que comprenden una variación de precio de - 15%, +5% y el análisis del VAN E con el cálculo del riesgo del proyecto.

En el noveno capítulo terminando el estudio se presenta la evaluación social, la cual muestra valores muy alentadores respecto al impacto que tendrá el proyecto en la comunidad.



EXECUTIVE SUMMARY

The following project presented has as research theme the installation of a plant producing biscuits based on banana flour. Currently the biscuits market has a wide variety of flavors, main ingredients, presentations and nutritional values. The project proposes to use banana flour as the main component in the production of biscuits.

The first chapter presents the general aspects of the research: the objectives, the technical, economic and social justification and the work hypothesis.

In chapter two the product is described, first with the commercial definition then detailing the characteristics and properties. An analysis of the demand, both historical and potential is shown and another analysis made for the supply looking at the competitors and their market share. With the segmentation and selection of the target market, the demand for the project is determined, this defines the marketing policies and, finally, the availability of inputs is calculated.

In the third chapter several critical factors are analyzed and weighted in the options chosen to determine the location of the plant by a factor ranking determining Lurín the location for the plant.

In the fourth chapter, the size of the plant is defined as the different constraints are compared, such as productive resources, technology, investment, market and equilibrium point. Plant size was defined as 1,645,074 six-packs.

In the fifth chapter the production process and the chosen machinery will be presented with their respective specifications, which will calculate the installed capacity of the plant. Then an analysis will be presented of the necessary measures that the company will take regarding quality, environmental impact, occupational safety and health and maintenance. The requirements of inputs, personnel and necessary services will be detailed. Finally, the layout of the plant and final plan will be presented.

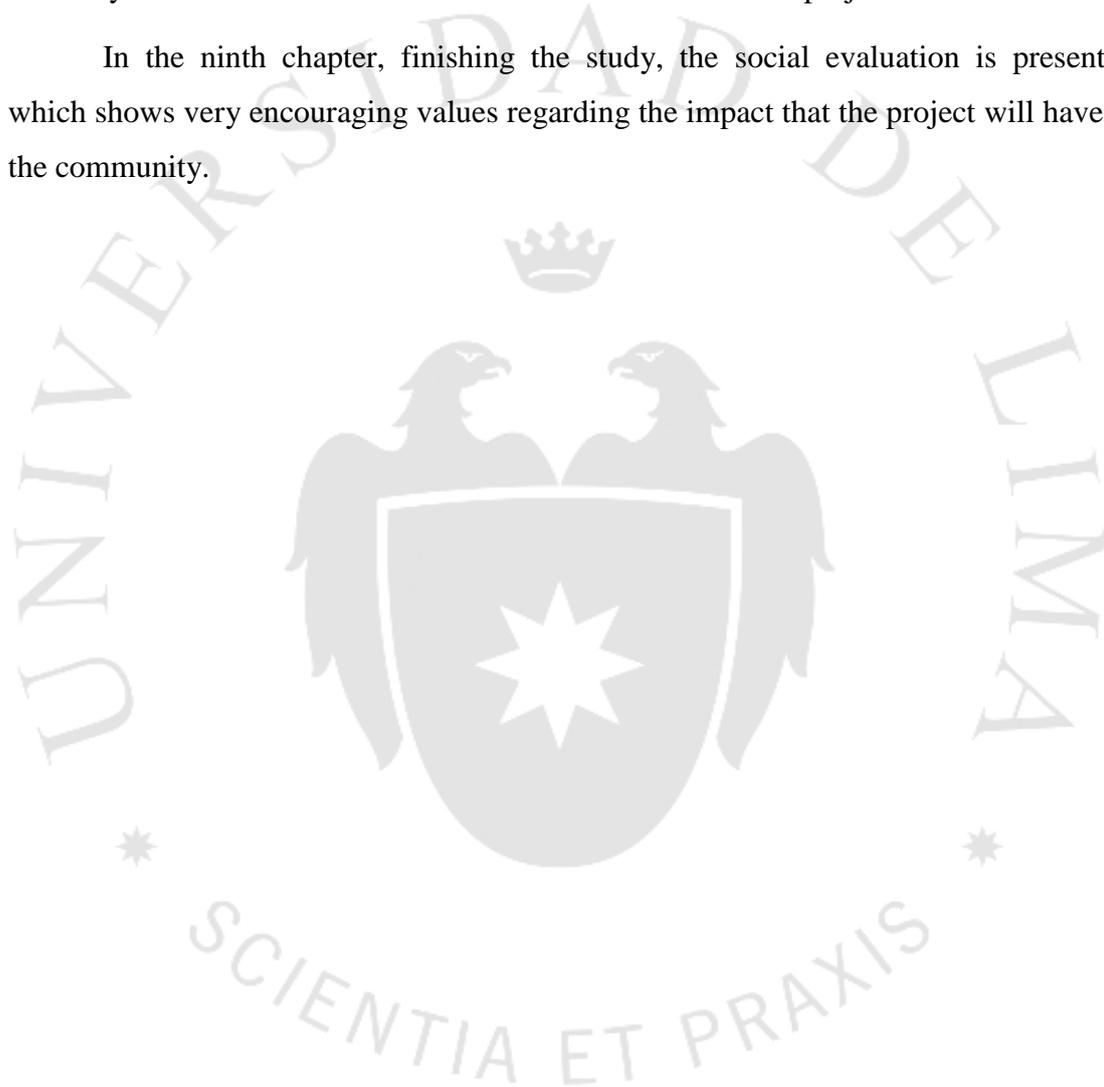
The sixth chapter shows the organization of the company, the different jobs and their functions. The hierarchy of the project is also presented in an organization chart.

The seventh chapter presents the economic and financial aspects of the company, where all the costs to be assumed by the company, budgets and fund flows

will be detailed. With a EAPR of 8.76%, and an Opportunity Cost of 15% positive values were obtained for the Economic and Financial NPV and the E and F IRR.

In the eighth chapter is the economic and financial evaluation of the project where the main indicators of liquidity, management, solvency, profitability with the respective explanation of the results. Subsequently we find the sensitivity analysis with the pessimistic and optimistic cases that comprise a price variation of - 15%, + 5% and the analysis of the Economic NPV with the calculation of the project risk.

In the ninth chapter, finishing the study, the social evaluation is presented, which shows very encouraging values regarding the impact that the project will have on the community.



CAPÍTULO 1: ASPECTOS GENERALES

1.1. Problemática

En el mercado de galletas en el Perú existe una amplia oferta de productos; sin embargo, las opciones que dominan el mercado son las menos saludables. Existe un gran porcentaje de la población donde las personas buscan opciones de snacks saludables, aproximadamente el 53%. (IPSOS Opinión y Mercado S.A., 2015)

La idea de crear una empresa que se dedique a producir y comercializar galletas con un alto valor nutricional, de fácil digestión, sin gluten, sin preservantes ni químicos que causen daño a largo plazo, al alcance del público y asegurando la más alta calidad, permitirá introducir al mercado una opción válida a ser considerada dentro de una dieta balanceada.

1.2. Objetivos de la investigación

Establecer la viabilidad de mercado, tecnológica, económica, social y financiera para la instalación de una planta productora de galletas a base de harina de plátano.

Objetivos específicos

- Cuantificar el mercado y determinar el tamaño de la población y su demanda para que el proyecto sea viable.
- Establecer la viabilidad tecnológica al estudiar y formular el proceso productivo.
- Establecer los requerimientos técnicos, económicos, administrativos y comerciales que requiere el proyecto para la puesta en marcha.

1.3. Alcance y limitaciones de la investigación

El proyecto consiste en la construcción y puesta en marcha de una planta productora de galletas a base de harina de plátano, tendrá una vida útil de 10 años debido al tamaño de la inversión y el principal objetivo será posicionar el producto en el mercado de galletas

como una opción para los padres de niños en edad escolar a las galletas con ningún valor nutricional.

Los puntos para definir el mercado objetivo y las limitantes del mismo serán: Lima Metropolitana, Lima Moderna, Nivel socio-económico A y B, Niños en edad escolar y universitarios y la intensidad de compra obtenido de una encuesta propia.

Se estima una inversión de S/. 7'170,848.33 y un financiamiento al 50% con el Banco Interamericano de Finanzas con una TEA de 8.76%.

El producto a comercializar no contendrá químicos, preservantes ni altos niveles de azúcar lo que le dará el nivel de calidad deseado para que los padres tengan la tranquilidad de introducir las galletas a la dieta de sus hijos.

1.4. Justificación del tema

Justificación económica

Como se mencionó previamente, existe un gran grupo de la población limeña que desea consumir productos saludables, la encuesta obtuvo un 63.29% entre intención e intensidad de compra del producto que se considera un valor muy favorable considerando que es un producto nuevo, dándole el potencial de incrementar.

Considerando que en los hogares peruanos se destina aproximadamente el 33% de los ingresos a la alimentación (IPSOS Opinión y Mercado S.A., 2015), se puede afirmar que existe un presupuesto e intención en la población para adquirir productos que el del presente proyecto, haciéndolo económicamente viable.

Finalmente, el proyecto es económicamente viable con un VANF de S/.3'623,946.14 y una TIRF de 48.02% en un escenario conservador.

Justificación social

Si bien el requerimiento de plátano del proyecto es aproximadamente el 1% de la producción nacional, es un estímulo para el mercado. Es distinto el beneficio para el agricultor si su producto es adquirido por un mayorista que comercializa el producto en mercados artesanales que el que una empresa constituida los adquiera.

La empresa demanda de calidad en toda la línea del proceso por lo que se necesitaría una buena relación con los productores para asegurarse que la calidad se mantenga también en sus procesos. Los productores se beneficiarían al tener una producción de mejor calidad lo que le daría una distinción frente al resto de productores.

Además, la comuna se beneficiará con la creación de nuevos puestos de trabajo, lo que estimulará la economía de la misma, creando un estímulo conjunto. Los puntos presentados le dan la viabilidad social al proyecto.

Justificación técnica

La maquinaria a utilizar en el proceso productivo se utiliza ampliamente en la industria alimenticia en el Perú y son asequibles en el mercado nacional. Además, el proceso es sencillo por lo que especializarse en este no demandará problema alguno. Es por ello que el proyecto es técnicamente viable.

1.5. Hipótesis de trabajo

La instalación de una planta productora de galletas a base de harina de plátano es factible ya que es tecnológica, financiera y económicamente viable y existe un mercado potencial que consumirá dicho producto.

1.6. Marco referencial de la investigación

Como fuente principal de información y como guía se utilizaron las siguientes Tesis que dieron una perspectiva y detalles esenciales para el estudio.

- Bardales Vallarano, Rocío del Pilar (1986). “Estudio técnico económico para la instalación de una planta industrial de harina de plátano”. Tesis para optar el título de ingeniero industrial. Lima: Universidad de Lima.

Similitudes: Considera las etapas de siembra y producción de harina de plátano.

Diferencias: Es un estudio desactualizado lo que impide el uso de algunas fuentes bibliográficas.

- Guerrero, Dante; Chong Shing, Alfredo; Guzmán Paul; Silva, Marco; Vittoria, Giacomo; Yarleque, Issac (2012). “Diseño de la línea de producción de harina y puré deshidratado a base de banano orgánico”. Tesis para optar el título de ingeniero industrial. Lima: Universidad de Lima.

Similitudes: Producción de la harina y otros derivados.

Diferencias: Se enfoca más en el manejo del fruto.

- Belerin Tineo, Carlos Augusto (2012). “Estudio preliminar para la instalación de una planta elaboradora de fideos de harina de quinua y arroz”. Tesis para optar el título de ingeniero industrial. Lima: Universidad de Lima.

Similitudes: Producción de la harina.

Diferencias: Distinto producto.

- Vértiz Manuel, Yagui Viviana (2011). “Estudio preliminar para la implementación de una planta procesadora de galletas a base de harina de papa aptas para celíacos”. Tesis para optar el título de ingeniero industrial. Lima: Universidad de Lima.

Similitudes: Procesos de producción de galletas

Diferencias: Distinto insumo y mercado centrado en celíacos.

- Briones Juan Carlos, Parodi Renzo (2011). “Estudios preliminar para la instalación de una planta de elaboración de galletas enriquecidas con harina de linaza”. Tesis para optar el título de ingeniero industrial. Lima; Universidad de Lima.

Similitudes: Procesos de producción de galletas y maquinaria necesaria.

Diferencias: Mezcla de harinas para la producción.

1.7. Marco conceptual

Glosario de Términos

Celiaco: Persona que padece de la enfermedad celiaca la cual consta de una intolerancia permanente al gluten del trigo, cebada y centeno, es una predisposición genética caracterizada por una reacción inflamatoria que dificulta la absorción de macro y micronutrientes.

Plátano bellaco: El plátano bellaco, también conocido como plátano macho. Cuenta con las mismas cualidades nutricionales que el plátano verde. Crudo tiene un sabor amargo pero cocinado se torna a un sabor dulce, es el plátano elegido como materia prima principal del proyecto.

Six-pack: Paquete individual portador de 6 paquetes de galletas, en el caso del proyecto cada unidad tiene un peso neto de 60 gramos, por ende, cada six-pack tiene 360 gr peso neto.

Fibra dietaria: La fibra dietaria se refiere al grupo complejo de sustancias de las plantas que son resistentes a las enzimas digestivas, lo cual cumple un rol importante tanto en la prevención como en el tratamiento de patologías como diabetes, obesidad, constipación, arterioesclerosis, etc.

Envase tubular: Forma de apilar las galletas de forma vertical en su empaque a diferencia de la forma convencional de empaquetar las galletas dulces de forma horizontal en bloques.

Termohigrómetro: El termohigrómetro es un instrumento electrónico que mide y muestra la temperatura (T) y humedad relativa (HR).

Lactario: Los lactarios son ambientes exclusivos donde las madres trabajadoras pueden extraer la leche materna y conservarla adecuadamente para la alimentación del bebé. El 9 de febrero del 2016 se publicó el Decreto Supremo N° 001-2016-MIMP que precisa la obligación de empresas con más de 20 trabajadores la implementación de un lactario según la Ley N° 29896, siempre y cuando se tenga trabajadoras en edad fértil.

CAPÍTULO 2: ESTUDIO DE MERCADO

2.1. Aspectos generales del estudio de mercado

2.1.1. Definición comercial del producto

Las galletas a base harina de plátano no tienen gluten, son de fácil digestión y tienen un alto valor nutricional, en comparación con la harina de trigo que no posee ninguno de estos beneficios, lo que la convierte en un excelente sustituto.

Las familias con hijos en edad escolar y universitaria (de 5 a 24 años) son el objetivo del proyecto, pero esto no excluye a las personas celiacas (alérgicos al gluten) ni las personas que buscan snacks saludables.

Producto básico

Galletas dulces a base de harina de plátano. Cubrirá la necesidad de consumir un snack saludable.

Producto real

Caja con 24 Six-packs de galletas, de 6 galletas cada uno. Cada empaque contará con el rotulado correspondiente según ley (ingredientes, contenido, fecha de expiración, etc.), además de destacar sus principales características.

Para el empaque unitario se utilizará un bi-laminado de polipropileno metálico, para el six-pack se utilizará un laminado simple de polipropileno y para las cajas de cartón se utilizará un corrugado simple.

Producto aumentado

Como parte del servicio post-venta se aprovecharán las redes sociales y páginas web para difundir los beneficios del producto y recolectar datos del mercado. Además, se contará con un call-center para brindar una excelente atención al cliente.

2.1.2. Principales características del producto

El paquete de galletas unitario será la presentación a consumir por persona. Cada uno pesará 60 gr. de galletas a base de harina de plátano, de consistencia medianamente suaves, con un sabor distintivo, libre de preservantes y con una vida útil de 6 meses.

El enfoque principal del producto es ser sustituto a las galletas de consumo masivo usualmente con altos niveles de azúcar, edulcorantes, saborizantes y preservantes que suelen ser las galletas que tienen como objetivo los niños. Este producto le dará una alternativa saludable que los niños preferirán a las opciones presentes actualmente.

- Posición arancelaria: 1905310000 – Galletas dulces (con adición de edulcorante)
- CIU: C 1071 – Elaboración de productos de panadería.

2.1.2.1. Usos y características del producto

Las galletas que se comercializarán tienen la ventaja de estar hechas a base de harina de plátano, que a diferencia de las harinas con las que se hace el común de las galletas, esta presenta una serie de propiedades muy beneficiosas para el cuerpo (E. Clemente, 2012):

- Fácil asimilación y digestión
- Alto contenido nutricional (superior a las demás harinas) Especificado en la Tabla 2.10.
- Presenta alto contenido de potasio (2.7 g por cada 100 g de fruta), por lo que equilibra el agua del cuerpo, contrarresta el sodio y favorece la eliminación de líquidos.
- Favorable para los regímenes de cuidado estético.
- Altamente beneficioso para el cuidado del estómago (en especial para personas que padezcan de dispepsia, gastralgias, disenterías y otras enfermedades estomacales).
- Libre de gluten (Celiacos)

2.1.2.2. Bienes sustitutos y complementarios

En el caso de las galletas los productos sustitutos son un tema importante. Existe una infinidad de variedades de galletas (dulces, saladas, con relleno, bañadas, etc), los sustitutos más específicos para este caso son las galletas dulces, saludables y libres de gluten, sin embargo, para fines del objetivo del proyecto, se posicionará al producto para que compita directamente con las galletas no saludables y así adquirir participación en ese segmento del mercado de galletas.

Cabe resaltar que el mercado de galletas está dentro del de “snacks”, el cual se distribuye de manera similar (dulces, saludables, etc.). Aquí el producto tendría una competencia más dura, pero para fines del proyecto solo se considerará el mercado de galletas.

Lo ideal es que el producto no sufra por la variabilidad de sus complementarios. Es normal comer un paquete de galletas con un vaso de yogurt o leche, pero se debe buscar que los clientes no sientan ninguna necesidad por complementar las galletas y puedan consumirlas en cualquier momento del día y de cualquier manera.

2.1.3. Determinación del área geográfica que abarcará el estudio

El estudio se llevará a cabo en Lima Metropolitana, donde según estadísticas de IPSOS, en el 2015 concentraba el 31.8% de la población del Perú. (Ipsos, 2015)

2.1.4. Análisis del sector

Con más de 100 marcas presentes actualmente, el mercado peruano de galletas es enorme (se calcula que supera los 300 millones de dólares). Se divide en galletas saladas con un 40% y galletas dulces con un 60% de participación. (Comité de Fabricantes de Galletas, 2015)

Según estudios de Ipsos Apoyo en el 2011 el mercado de galletas en Lima Metropolitana se comporta de la siguiente manera: 63% de limeños acude a las bodegas para adquirir este producto, sólo el 19% lo compra en supermercados, el 11% en puestos de mercado y el resto (2%) en ambulantes. (Ipsos, Investigación de mercado de galletas en Lima, 2011)

Si bien las estadísticas muestran un control de las bodegas respecto a las ventas

de galletas, son los padres quienes compran en el supermercado la lonchera de sus hijos, es por esto que la presentación al público será en six-packs, mientras que la planta comercializará en cajas de 24 six-packs.

2.1.5. Determinación de la metodología que se empleará en la investigación de mercado

Como fuente primaria se segmentó el mercado de galletas dulces con información obtenida del Comité de Fabricantes de Galletas. Se utilizaron fuentes secundarias para definir la segmentación geográfica y socioeconómica con información obtenida de informes de Ipsos Apoyo. Como complemento, se obtuvo la intensidad de compra del producto con los datos obtenidos de la encuesta realizada. Con estos datos se pudo determinar la demanda del proyecto.

2.2. Análisis de la demanda

2.2.1. Demanda histórica

La demanda histórica se calculará a través de la Demanda Interna Aparente. Esta es la manera más efectiva de hallar la demanda debido a que mezcla todos los factores que participan en una industria (producción, importación y exportación).

2.2.1.1. Importaciones/ Exportaciones

La industria galletera nacional ha ido expandiéndose a lo largo de los años, un reflejo de esto es lo presentado en la tabla 2.1. El Perú importa todo tipo de galletas (Dulces, Saladas, Integrales, entre otras), pero para el propósito del proyecto sólo se necesitan los datos correspondientes a la importación de galletas dulces. La tabla a continuación muestra la distribución de las importaciones por país de procedencia.

Tabla 2. 1

Importación de galletas dulces (Kg)

Importación	2010	2011	2012	2013	2014	2015	Total
Colombia	274,264	503,379	469,894	709,029	672,813	992,761	3,622,140
Chile	402,354	115,940	30,130	41,940	38,902	43,154	672,420
Alemania	72,486	59,018	85,609	131,808	132,799	51,473	533,193
Ecuador	145,017	5,485	13,112	5,745	12,268	11,628	193,255
Bolivia	-	4,198	-	159,874	108,152	245,587	517,811
USA	113,653	19,731	29,154	36,479	40,309	44,552	283,878
Italia	33,464	42,568	32,216	64,110	58,173	78,997	309,528
Brasil	44,862	37,122	1,402	74,259	48,467	44,574	250,686
México	28,208	28,987	43,702	7,098	43,644	47,539	199,178
Otros	71,927	53,011	40,459	41,496	84,697	171,498	463,088
Total	1,186,235	869,439	745,678	1,271,838	1,240,224	1,731,763	7,045,177

Nota: Adaptado de la distribución de importaciones de galletas dulces
Fuente: SUNAT, (2015).

Tabla 2. 2

Exportaciones de galletas dulces (Kg)

Exportación	2010	2011	2012	2013	2014	2015	Total
Ecuador	5,550,477	6,619,321	7,129,102	6,559,434	5,583,604	4,618,009	36,059,947
Colombia	5,398,610	5,792,636	4,619,865	5,309,517	6,525,645	5,758,505	33,404,778
Bolivia	2,192,381	2,820,505	3,104,427	3,445,189	3,974,950	3,973,450	19,510,902
Haiti	1,698,381	2,559,438	2,391,285	2,161,494	1,260,639	812,311	10,883,548
Chile	1,261,328	1,215,577	662,690	539,944	786,931	760,509	5,226,979
Costa Rica	562,064	700,619	554,217	252,966	337,601	440,767	2,848,234
Panamá	263,654	262,870	356,391	315,518	554,005	625,673	2,378,111
Rep. Domin.	244,541	165,528	191,958	184,630	189,239	387,710	1,363,606
Venezuela	48,731	321,618	489,202	78,261	159,739	20,698	1,118,249
Guatemala	48,557	41,363	32,395	19,917	441,274	448,955	1,032,461
Otros	267,190	343,561	532,800	361,549	1,009,103	983,687	3,497,890
Total	17,535,914	20,843,036	20,064,332	19,228,419	20,822,730	18,830,274	117,324,705

Nota: Adaptado de la distribución de exportaciones de galletas dulces
Fuente: SUNAT, (2015)

2.2.1.2. Producción Nacional

Son tres empresas las que concentran aproximadamente el 78% de la producción de galletas en el Perú, Álicorp, Mondelez y Nestlé (Euromonitor, 2013). Como se puede apreciar en la tabla 2.3, la producción de galletas excede con creces a la importación, por lo que se puede afirmar que el mercado es dominado por productos nacionales.

Tabla 2. 3

Producción de galletas dulces (Kg)

Año	KG de galletas
2010	66,745,400
2011	72,123,400
2012	74,507,100
2013	78,913,100
2014	81,864,500
2015	82,807,400

Nota: Adaptado de la distribución de producción de galletas dulces
Fuente: SNI, (2015.)

2.2.1.3. Demanda Interna Aparente (DIA)

Para hallar la DIA se necesitan las importaciones, exportaciones y producción del país, luego se procede a utilizar la fórmula, $DIA = P + I - E$.

Tabla 2. 4

Demanda Interna Aparente (Kg)

Año	DIA
2010	50,395,721
2011	52,149,802
2012	55,188,445
2013	60,956,519
2014	62,281,994
2015	65,708,888

Elaboración propia

2.2.2. Demanda Potencial

2.2.2.1. Patrones de Consumo: incremento poblaciones, consumo per cápita, estacionalidad

Cuando se habla de patrones de consumo se suele pensar en estacionalidad, esto no sucede en productos procesados como las galletas. Siempre hay harina, pero en este caso en particular, siempre hay plátano. El plátano no sufre de estacionalidad por lo que siempre habrá harina de plátano y por ende, galletas.

Como se mencionó previamente, el producto está orientado para el consumo de niños en edad escolar y universitarios, que además tienen un beneficio para las personas celiacas y que tiene un potencial para las personas que desean mantener una dieta balanceada en general.

El consumo per cápita de galletas es de 1.88 Kg-año/persona y el crecimiento poblacional es de 1.3% (INEI, 2013).

2.2.2.2. Determinación de la demanda potencial

Las galletas a base de harina de plátano tienen como mercado objetivo todo el mercado de galletas de Lima Metropolitana. Como objetivo se define a todas las personas multiplicado por el consumo per cápita correspondiente.

Tabla 2. 5

Demanda anual potencial de galletas

Año	Población total	Demanda potencial (kg)
2015	9'834,634	18'489,111.9

Elaboración propia

Esta demanda representa aproximadamente 51.358.644 six-packs de galletas como un máximo fijo del proyecto.

2.2.3. Demanda mediante fuentes primarias

2.2.3.1. Diseño y Aplicación de encuestas u otras técnicas

Para poder calcular el número representativo de encuestas se utilizó la siguiente fórmula:

$$n = \frac{4Npq}{E^2(N - 1) + 4pq}$$

Donde:

n = Tamaño de la muestra

N = tamaño de la población o universo: **9'886,647** habitantes de lima metropolitana

p = probabilidad de ocurrencia: **0.5**

q = probabilidad de no ocurrencia: **0.5**

E = Error permitido o muestral: **0.05**

Se realizó un muestreo determinístico al acomodarse mejor a los recursos disponibles, a diferencia del probabilístico. El tamaño de muestra resultante fue de 400 encuestas, se realizaron 403.

Para preparar la encuesta se utilizó el portal de formularios de encuestas de GOOGLE, GOOGLE Forms, para poder distribuirla de manera digital y también tener un formato impreso para poder encuestar a padres de familia fuera de los supermercados de Lima Moderna. **Ver ANEXO 1.**

Los dos datos a resaltar obtenidos de la encuesta son:

- Intensidad de compra: 63.29%, y
- Precio entre S/.6 y S/.7

2.2.3.2. Determinación de la Demanda

La demanda del proyecto se obtendrá segmentando la DIA con los rubros mencionados posteriormente en el punto 2.4.1.

2.2.4. Proyección de la demanda

Para el análisis de los datos y la proyección de los mismos se evaluaron los principales métodos estadísticos de proyecciones: Lineal, Logarítmico, Exponencial y Potencial.

Luego de analizar los datos por medio de la correlación, el cual mide la precisión del método según la tendencia que tienen los datos, se eligió el método lineal por ser el más conservador ($Y = 3'350,335.89X - 6'684'892,762.86$) y un r^2 de 0.9871, se obtuvieron los siguientes datos.

Tabla 2. 6

Proyección de la DIA (Kg)

Año	DIA (Kg)
2016	69,384,397.00
2017	72,734,733.00
2018	76,085,069.00
2019	79,435,405.00
2020	82,785,740.00

Elaboración propia

La proyección muestra un crecimiento constante de promedio de 3000 tn. Esta estimación muestra una expansión muy llamativa del mercado, haciendo más viable el proyecto.

2.2.5. Consideraciones sobre la vida útil del proyecto

Se construirá una planta industrial en un terreno propio, el cual será acondicionado con la tecnología necesaria para operar bajo las mejores condiciones, esto representa una gran inversión. Como fin práctico del proyecto, se analizarán 5 años, lo que dará un panorama detallado de la evolución de la inversión.

2.3. Análisis de la oferta

2.3.1. Empresas productoras, importadoras y comercializadoras

Representando casi el 63%, los mayores importadores (en orden descendiente) son: Pepsico, Arcor, Colombina, Nestle y Alicorp (SUNAT, 2015).

Álicorp, Mondelez y Nestle son las principales productoras de galletas (Comité de Fabricantes de Galletas, 2015), situación que coincide con su participación en la comercialización en el mercado de galletas como se puede apreciar en la figura 2.1.

En los supermercados se encuentra la mayor variedad de galletas en un mismo sitio y es donde los padres de familia suelen comprar la lonchera de sus hijos (Ipsos Opinión y Mercado S.A., 2016). Como clientes directos se considerará a Cencosud y Supermercados Peruanos para fines del proyecto.

2.3.2. Competidores actuales y potenciales

En la figura 2.1 se puede apreciar la participación de los principales comercializadores de galletas dulces en el Perú.

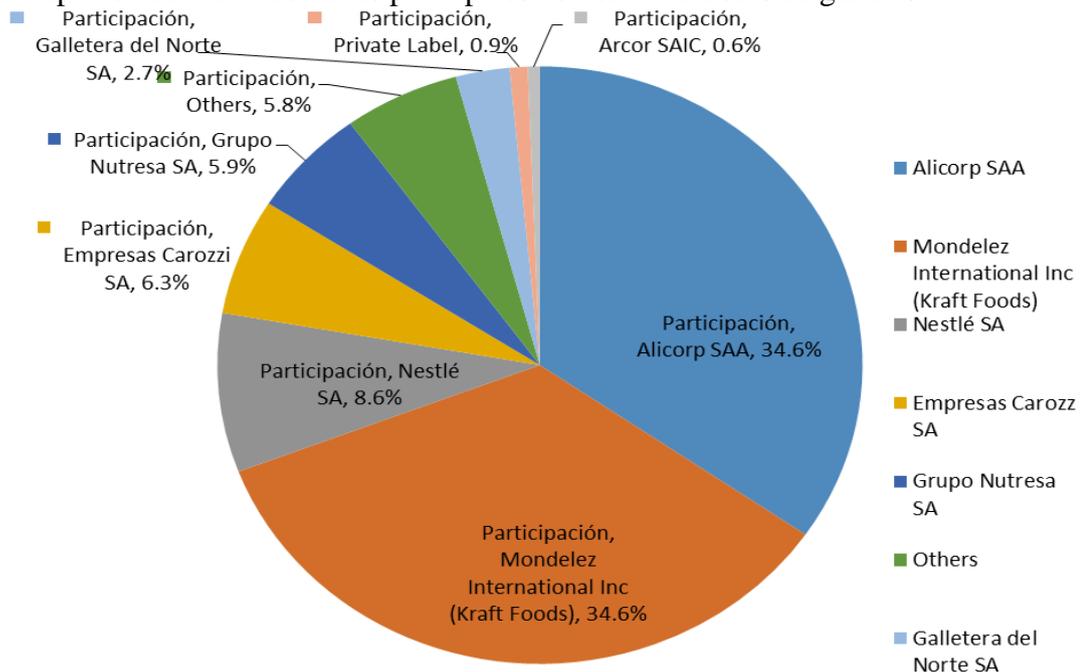
El análisis muestra una fuerte presencia de dos empresas que representan casi el 70% de participación en los movimientos de galletas que rodean las 85,000 Tn. en el 2015 (considerando exportaciones), esto significa aproximadamente 60,000 Tn entre dos Álicorp y Mondelez.

La inversión necesaria para ingresar al mercado con una capacidad instalada que permitiría una pequeña participación, como la del presente proyecto, es de aproximadamente S/.6 MM. La tecnología es accesible, siendo la formulación de los productos lo que varíe de proyecto en proyecto.

También se encuentran los productores artesanales, cuya inversión es mínima, al igual que su participación como individuos. Se considera como un riesgo medio el ingreso de competidores potenciales

Figura 2. 1

Participación de mercado de las principales comercializadoras de galletas



Fuente: SNI, (2015)

2.4. Determinación de la demanda para el proyecto

2.4.1. Segmentación del mercado

Para obtener un mejor panorama del mercado meta que se quiere desarrollar se utilizarán los siguientes criterios para segmentar el mercado:

- Ubicación: Lima Metropolitana, Lima moderna
- Edad: Familias con niños en edad escolar y universitario
- Grupo socio-económico: Sector A y B
- Intención de compra: Resultante de la encuesta
- Intensidad de compra: Resultante de la encuesta.

Se eligió Lima Metropolitana por tener el mayor porcentaje de su población dentro de los grupos socio-económicos A y B, mientras que Lima moderna se eligió debido a que concentra la mayor cantidad de supermercados, 57. (Ipsos Opinión y Mercado S.A., 2016)

2.4.2. Selección de mercado meta

Luego del previo análisis de la segmentación del mercado, se puede concluir que el mercado meta que se desea atender serán las familias con niños en edad escolar y universitaria, que vivan en Lima moderna, que pertenezcan a un nivel socioeconómico A o B y que quieran llevar una alimentación sana al consumir productos naturales.

Si bien el estudio se limita a un grupo poblacional, el producto no. Las galletas tienen un gran valor nutricional y mejores beneficios a la salud que la mayoría de los productos disponibles, por lo que sería una excelente opción para personas que buscan una alternativa rica y saludable.

2.4.3. Demanda específica para el proyecto

A diferencia de la intención e intensidad de compra, el resto de valores porcentuales se obtuvieron del (INEI, 2013) e (Ipsos Opinión y Mercado S.A., 2016). Para obtener la intensidad se utilizaron los resultados de la encuesta previamente mencionada. Los porcentajes utilizados fueron los siguientes:

- **Ubicación:** Lima Metropolitana. 31.16%. Lima moderna. 12.90%
- **Grupo socio-económico:** Sector A y B. 84.80%.
- **Edad:** 5-24 años. 33.16%.
- **Intención de compra:** Resultante de la encuesta. 87.5%
- **Intensidad de compra:** Resultante de la encuesta. 72.33%.

Tabla 2. 7

Demanda para el proyecto

Año	DIA (Kg)	Lima (31.16%)	Lima Moderna (12.90%)	NSE AyB (84.80%)	Escolares y Universitarios (33.16%)	Intención de Compra (87.5%)	Intensidad de compra (72.33%)
2016	69,384,397	21,620,178	2,789,003	2,365,075	784,259	686,240	496,357
2017	72,734,733	22,664,143	2,923,674	2,479,276	822,128	719,376	520,325
2018	76,085,069	23,708,108	3,058,346	2,593,477	859,997	752,512	544,292
2019	79,435,405	24,752,072	3,193,017	2,707,679	897,866	785,648	568,260
2020	82,785,740	25,796,037	3,327,689	2,821,880	935,735	818,785	592,227

Elaboración propia

Analizando la demanda del proyecto, esta representa tan solo el 0.72% de la DIA. Este porcentaje es similar a la participación de algunos competidores actuales, lo que sustentaría el valor obtenido como una participación real a alcanzar por el proyecto.

2.5. Definición de la estrategia de comercialización

2.5.1. Políticas de comercialización y distribución

Como se mencionó previamente, los clientes directos serán los supermercados (Cencosud y Supermercados Peruanos) debido a que es aquí donde los padres de familia realizan las compras para el hogar (Ipsos Opinión y Mercado S.A., 2016). Se considerarán 90 días como política de pago y una distribución semanal.

2.5.2. Publicidad y promoción

Al tratarse de un producto nuevo y completamente distinto a los que se comercializan en el mercado meta, la publicidad y promoción deben ser sumamente agresivas. Tener publicidad externa (banners, carteles, paneles luminosos, etc.), televisión, radio, internet, stickers coleccionables dentro de los empaques, entre otros. Para no limitar esta estrategia se asignará el 2% de las ventas estimadas para estos gastos.

Las promociones se reflejarán descuentos por volúmenes de compra y pronto pago. Junto con un abastecimiento eficiente se creará una relación sólida con los clientes directos.

2.5.3. Análisis de precios

2.5.3.1. Tendencia histórica de los precios

El análisis histórico de precios muestra el promedio por año de todas las galletas que se comercializan. Este promedio no es del todo equiparable con las galletas que se piensan vender en el proyecto ya que se debe tomar en cuenta que el producto tiene valores agregados y es completamente natural, lo que sube el precio.

Tabla 2. 8

Precios históricos

Año	S/. Por Six-Pack
2008	4.7
2009	4.9
2010	5
2011	5.1
2012	5.3
2013	5.7
2014	5.9
2015	5.9

Nota: Adaptado de la estadística de precios por Kg. de galletas en el Perú para el 2015.
Fuente: Euromonitor International, (2015)

2.5.3.2. Precios Actuales

Para la determinación del precio se utilizó la estrategia de Precio promedio. Siendo el objetivo equiparar el precio con la competencia dentro de un mercado donde prima la calidad, pero, con una diferenciación evidente lo que permitiría aumentar el precio.

En el 2015 se ve que por paquete promedio se paga S/. 0.72 por una galleta que no aporta ningún beneficio a la salud (Oreo clásicas). Un ejemplo del precio de un paquete de galletas “saludables” es S/. 1.4 (Galletas de avena Quaker) (Supermercados Wong, 2016). El proyecto tendría un precio al consumidor de S/. 9.5 por six-pack.

2.6. Análisis de disponibilidad de los insumos principales

2.6.1. Características principales de la materia prima

La materia prima para preparar las galletas es la harina de plátano, sin embargo, la

producción de harina de plátano se enfoca casi exclusivamente a la exportación, por lo que queda un margen mínimo sin la capacidad de cubrir con los requerimientos para la producción de galletas. Es por esta razón que se producirá la harina a utilizar.

Esta producción será utilizada únicamente para la producción de galletas. No se permitirá adicionar edulcorantes, saborizantes, colorantes, decolorantes o algún otro aditivo, según la ficha técnica de la harina de plátano. En cuanto al plátano, se conoce que es una fruta rica en propiedades nutritivas que benefician al organismo.

Tabla 2. 9

Composición química de la pulpa de plátano bellaco deshidratado (100Gr.)

Nutrientes	Cantidad por 100 g
Calorías	91 kcal.
Grasa	0.1 g.
Agua	74.5
Sodio	1 mg.
Carbohidratos	20.80 g.
Fibra	2.55 g.
Proteínas	1.06 g.
Vitamina A	38 ug.
Vitamina B12	0 ug.
Hierro	0.59 mg.
Vitamina C	11.50 mg.
Calcio	7.30 mg.
Vitamina B3	0.98 mg.

Nota: Tomado y adaptado de "Información general acerca del plátano"
Fuente: FUNIBER, (2011)

Tabla 2. 10

Información nutricional de la harina de plátano (100Gr.)

Componentes	Cantidad
Calorias	360 Kcal.
Carbohidratos totales	81.8 g.
Proteína	4 g.
Humedad	7.5 g.
Grasa total	0.8 g.
Fibra dietaria total	0 g.
Fibra cruda	18.7 g.
Sodio	2.4 mg.
Ácido fólico	78 mg.
Vitamina A	157.5 UI
Vitamina B1	0 mg.
Vitamina B2	32 mg.
Vitamina B3	1.1 mg.
Vitamina C	0.7 mg.
Potasio	2.7 g.
Calcio	0 mg.
Zinc	1.8 mg.
Fósforo	0 mg.
Magnesio	0 mg.
Nitrógeno	0 mg.
Cobre, expresado como Cu mg/100g	1.8 mg.
Hierro mg/100g	461 mg.

Nota: Tomado y adaptado de “Información general acerca de la harina de plátano”

Fuente: FUNIBER, (2011)

El tipo de plátano que se utiliza en el proceso es conocido como “Guineas”, el cual abarca amplios rangos de temperatura óptima para su producción. No debe encontrarse a una temperatura menor de 15°C ni mayor de los 35°C, lo cual representa una gran ventaja para su disponibilidad.

Sus características químicas son: presencia de almidones y poca presencia de ácidos, lo cual convierte el insumo muy sensible al oxígeno y al calor, sin embargo, para la producción de harina se recomienda utilizarlo en un estado menos maduro, lo cual representa otra gran ventaja puesto a su mayor vida útil.

2.6.2. Disponibilidad de la materia prima

Se hablará sobre la potencialidad del insumo base para toda la producción de la planta, el plátano, ya que la disponibilidad de la harina será producida en su totalidad. Cabe mencionar que los demás insumos de las galletas se encuentran en el espectro de insumos básicos para cocina y se encuentran sin mucho problema dentro de Lima Metropolitana.

Primero se hará la conversión de toneladas de galletas a toneladas de harina y luego a toneladas de plátano. En la tabla 2.11 se muestran las proporciones.

Tabla 2. 11

Conversión de galletas a plátanos (Kg)

Año	Demanda del Proyecto	Requerimiento de harina (37.37%)	Plátano entero
2016	496,357.34	185,488.74	899,963.87
2017	520,324.74	194,445.36	943,420.06
2018	544,292.15	203,401.98	986,876.25
2019	568,259.55	212,358.59	1'030,332.44
2020	592,226.95	221,315.21	1'073,788.61

Elaboración propia

Se puede apreciar que la proporción de plátano a galletas es de aproximadamente 2 a 1.

Tabla 2. 12

Comprobación de disponibilidad de insumo

Año	Producción nacional de plátano (tn)	Consumo nacional de plátano (tn)	Disponibilidad para exp. Y procesamiento	Dem. Del proyecto en tn de plátano	Holgura o faltante (tn)
2016	2,242,154	2,104,262	137,892	899.96	136,992.04
2017	2,290,537	2,144,519	146,017	943.42	145,073.58
2018	2,338,919	2,184,776	154,143	986.88	153,156.12
2019	2,387,302	2,225,033	162,269	1,030.33	161,238.67
2020	2,435,685	2,265,290	170,395	1,073.79	169,321.21

Nota: Adaptado de "El Boletín Banano 2014"

Fuente: MINAGRI, (2014).

2.6.3. Costos de la materia prima

La materia necesaria para la fabricación de galletas en su totalidad se muestra en la

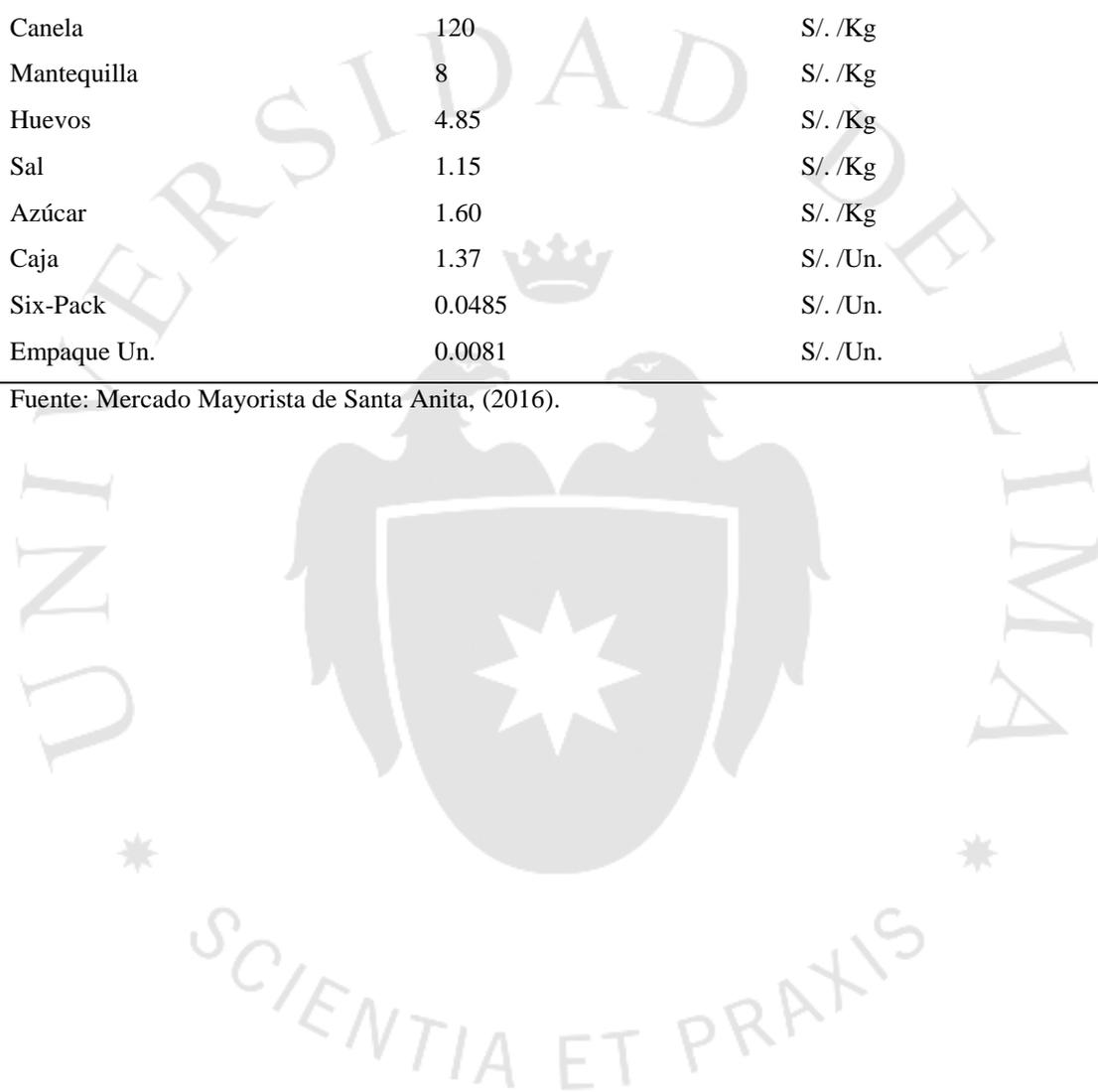
tabla 2.13. Los valores del cuadro son referenciales a los proveedores mayoristas de Lima Metropolitana.

Tabla 2. 13

Costos de materia prima

Materia Prima	Costo (S./kg)	Un.
Plátano	1.58	S/. /Kg
Canela	120	S/. /Kg
Mantequilla	8	S/. /Kg
Huevos	4.85	S/. /Kg
Sal	1.15	S/. /Kg
Azúcar	1.60	S/. /Kg
Caja	1.37	S/. /Un.
Six-Pack	0.0485	S/. /Un.
Empaque Un.	0.0081	S/. /Un.

Fuente: Mercado Mayorista de Santa Anita, (2016).



CAPÍTULO 3: LOCALIZACIÓN DE PLANTA

3.1. Identificación y análisis de los factores de localización

El objetivo de este capítulo es obtener la localización de la planta, para obtener el menor costo logístico posible que permita un óptimo proceso de producción, para lo cual se utilizará la metodología de ranking de factores dentro del cual está la macro y micro localización.

Macro localización

- Disponibilidad de materia prima
- Cercanía de mercado
- Abastecimiento de agua
- Abastecimiento de energía
- Disponibilidad de terreno

Micro localización

- Disponibilidad de terrenos
- Acceso a almacenes y grandes distribuidores
- Seguridad Ciudadana
- Desarrollo humano

3.2. Identificación y descripción de las alternativas de localización

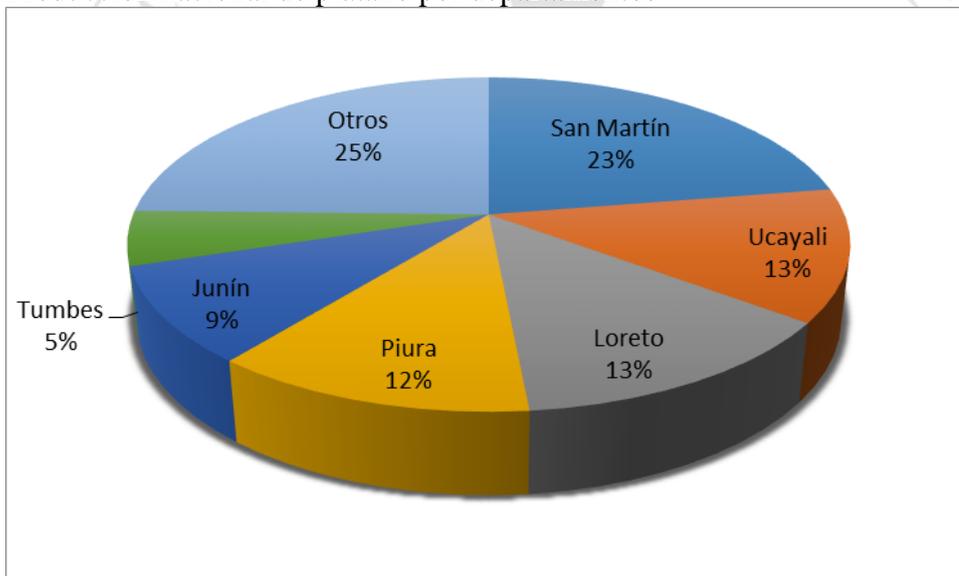
Las opciones de localización para la ubicación de la planta se obtuvieron principalmente con un análisis de proximidad de la materia prima y la cercanía de mercado. Por otro lado, incidieron factores como el requerimiento de infraestructura y condiciones económicas. A continuación, se detallará por qué los departamentos elegidos fueron:

- Lima
- Junín
- Piura

Proximidad a la materia prima

El plátano proviene en su mayoría de la selva peruana; sin embargo, el análisis de este factor se ve afectado significativamente por el mercado objetivo, por los costos que surgen de transporte de la materia prima y transporte del producto terminado según las distancias, el estado de las carreteras, el tiempo de transporte, etc.

Figura 3. 1
Producción nacional de plátano por departamentos



Nota: Adaptado de “El Boletín Banano 2014”
Fuente: MINAGRI, (2014)

Este gráfico muestra la segmentación geográfica de los más influyentes departamentos del país sobre la plantación del plátano, se puede apreciar a San Martín sobresaliendo, sin embargo, no fue elegido para el ranking de factores debido a la dificultad que significaría para la distribución del mercado meta de Lima Metropolitana que tiene este estudio, razón por la cual no se está considerando ningún departamento productor de la selva. Piura y Junín muestran los siguientes valores más altos en el gráfico por lo que fueron elegidos, teniendo en cuenta también que no se encuentran demasiado lejos del mercado meta para ser despreciados.

Por el otro lado, se considera al departamento de Lima a pesar de tener valores muy reducidos de plantación debido a su concentración de población, departamento donde se encuentra la ciudad de Lima Metropolitana en la cual se venderá el producto final.

Cercanía al mercado

Como se ha mencionado en capítulos anteriores el mercado meta se encuentra en el departamento de Lima, Lima Metropolitana, debido a la centralización del país y la oportunidad de crecer como empresa, este departamento cuenta con una densidad poblacional de 269,96 habitantes por kilómetro (INEI, 2013), por ende a primera vista es de las mejores opciones de localización.

Con respecto a las otras opciones, se puede ver que Junín se encuentra más cerca al departamento de Lima, lo cual le da una posición ventajosa con respecto a Piura; sin embargo, Piura posee mejores condiciones de vías de acceso.

Requerimientos de infraestructura y condiciones económicas

El requerimiento de infraestructura es otro punto importante ya que la planta productora necesita estar en una zona que cuente con servicios básicos como agua, desagüe, energía eléctrica y vías de acceso; factores que permitan la producción continua de la planta. Asimismo, las condiciones socioeconómicas también influyen en la decisión de localización.

El Perú se encuentra en crecimiento desde hace varios años, sin embargo, cada departamento muestra diferentes niveles de progreso y desarrollo. Con respecto a las opciones elegidas, el departamento de Lima es el más desarrollado de todos, principalmente por ser la capital del país el cual cuenta con un crecimiento de PBI de 10.6%; Junín muestra un crecimiento del 7.6%, bastante cercano al promedio del país, pero Piura, a pesar de sus avances, muestra un 5.6% de aumento en el 2010 (Guevara, 2012). Ambos han mostrado avances en los últimos años especialmente en indicadores sociales como reducción de pobreza, aumento del gasto por hogar y el acceso a servicios básicos de agua, desagüe, electricidad y atención de la salud.

La disponibilidad de mano de obra se ve afectada por el desarrollo del departamento, las condiciones socioeconómicas y la infraestructura. Es importante contar con un personal capacitado que cuente con buena salud y con las aptitudes necesarias. Si bien es cierto Lima tiene mayor cantidad de profesionales capacitados, esto no es un determinante porque el plátano crece más en otros departamentos del Perú y por lo tanto se deberá considerar también la opción de transportar tanto maquinaria como recurso humano si fuese necesario.

3.3. Evaluación y selección de localización

3.3.1. Evaluación y selección de la macro localización

En este punto se mostrarán a detalle el análisis de los factores que intervienen en la selección de la localización física de la planta a nivel macro. Los factores analizados son:

- Disponibilidad de materia prima
- Cercanía de mercado
- Abastecimiento de agua
- Abastecimiento de energía
- Disponibilidad de terreno y sus costos

A. Disponibilidad de materia prima

Este factor es uno de los más importantes para la ubicación de la planta ya que la materia prima es el insumo principal de la empresa y de esto dependerá los costos logísticos de entrada y tiempos de demora. Según lo analizado previamente el proyecto representa aproximadamente 1.24% de la oferta luego del consumo nacional.

a. Departamento de Lima.

En el departamento de Lima se considera despreciable la plantación de plátano; sin embargo, existen ofertantes de este insumo, estos mayormente son empresas que

compran la producción de plátano a los agricultores y lo transportan hacia Lima, ya sea para procesarlo o para comercializarlo sin ningún tipo de proceso. Se puede afirmar que la disponibilidad de materia prima en Lima es buena.

b. Departamento de Junín

Como se mencionó previamente en el punto 3.1.1, la disponibilidad de plátano dentro del departamento de Junín es el 9% de la oferta nacional por lo que abastecería sin problema el requerimiento de materia prima del proyecto. La disponibilidad es buena.

c. Departamento de Piura

En el departamento de Piura, es el departamento con más plantaciones de plátano en la costa del Perú debido a que el norte del país cuenta con excelentes condiciones para el crecimiento de dicha fruta, lluvias y climas cálidos. La disponibilidad es excelente.

B. Cercanía de mercado

La cercanía de mercado es un factor bastante importante debido a que este dicta la situación en cuanto a la venta del producto: los costos de transporte, tiempo de transporte, riesgos de ruptura de stock, etc. Se evaluará considerando que Lima Metropolitana es el mercado objetivo.

a. Departamento de Lima

Siendo el departamento en el que se encuentra Lima Metropolitana, la cercanía de mercado es excelente.

b. Departamento de Junín

La cercanía de mercado se considerará buena (342.4 Km) debido a que es un departamento adyacente a Lima, el mercado objetivo.

c. Departamento de Piura

Piura se encuentra lejos (984.2 Km) del mercado objetivo lo que conllevaría a mayores gastos logísticos en comparación a las otras opciones. Cercanía mala.

C. Abastecimiento de agua

Para determinar la disponibilidad de agua en los departamentos se presenta la tabla a continuación que muestra la cobertura de Sedapal (Lima) y las grandes empresas que abastecen a Junín y Piura.

Tabla 3. 1

Porcentaje de cobertura de agua potable por empresa prestadora de servicios

Empresa	Departamento	2013
Empresa (Más de 1 millón de conexiones potables administradas)		
Sedapal	Lima	96
Sedam Huancayo S.A.C.	Junín	79
EPS Grau S.A	Piura	89

Nota. Adaptado de “Compendio estadístico Perú 2014 – Electricidad y Agua”
Fuente: INEI, (2013)

La tabla nos muestra un buen índice para cada departamento, siendo la calificación excelente, buena y buena respectivamente.

D. Abastecimiento de energía

Para el abastecimiento de energía se consideró la producción de energía eléctrica total en cada departamento.

Tabla 3. 2

Producción eléctrica total por departamento (Gigawatt hora)

2013	Producción
Lima	18,522.70
Junín	2,750.90
Piura	807.10

Nota. Adaptado de “Compendio estadístico Perú 2014 – Electricidad y Agua”
Fuente: INEI, (2013)

La calificación sería, excelente, buena y regular respectivamente.

E. Disponibilidad de terreno

Desde el punto de vista de disponibilidad, Lima cuenta con 11 parques industriales, Junín y Piura con 1 (Ministerio de la Producción, 2015), sin embargo, las inversiones se han dirigido predilectamente hacia Lima por tener el puerto, algunos inversionistas están yendo al norte por lo que en Piura el parque industrial está en auge mientras que Junín está dentro de los departamentos en los que la inversión ha sido casi nula

(Colliers, 2013). Se concluye una calificación de excelente, buena y regular respectivamente.

A continuación, la matriz de enfrentamiento de factores determinará el peso exacto de cada uno de los factores a evaluar posteriormente.

Tabla 3. 3

Enfrentamiento de factores macro

E.F	A	B	C	D	E	SUMA	PESO
A	-	1	1	1	1	4	33.33%
B	1	-	1	1	1	4	33.33%
C	0	0	-	0	1	1	8.33%
D	0	0	1	-	1	2	16.67%
E	0	0	0	1	-	1	8.33%
Total						12	100%

Elaboración propia

Para llenar el cuadro de ranking de factores se usarán las calificaciones detalladas a continuación:

- 1 = Malo
- 3 = Regular
- 5 = Bueno
- 7 = Excelente

Tabla 3. 4

Ranking de factores macro

R.F	Factores	Lima		Junín		Piura	
		Peso	Calificación	Puntaje	Calificación	Puntaje	Calificación
A	33.33%	5	1.67	7	2.33	7	2.33
B	33.33%	7	2.33	5	1.67	1	0.33
C	8.33%	7	2.33	5	1.67	5	1.67
D	16.67%	7	2.33	5	1.67	3	1.00
E	8.33%	7	2.33	3	1.00	5	1.67
Total			11.00		8.33		7.00

Elaboración propia

Terminado el análisis de macro localización, la mejor opción para elegir es el departamento de Lima.

3.3.2. Evaluación y selección de la micro localización

En este punto se mostrarán a detalle el análisis de los factores que intervienen en la selección de la localización física de la planta a nivel micro. Los factores analizados son:

- Disponibilidad de terrenos
- Acceso a almacenes y grandes distribuidores
- Seguridad ciudadana
- Desarrollo Humano

Luego de obtener el departamento de Lima como resultado del análisis de macro localización se eligieron los siguientes parques industriales a evaluar:

- Ate – Parque Industrial El Asesor
- Los Olivos – Parque Industrial Infantas
- Lurín – Parque Industrial Lurín

La selección de estas opciones se planteó por la geografía de la ciudad de Lima y factores como las vías de acceso, disponibilidad de terreno y cercanía al mercado que serán explicadas en los siguientes puntos. Se optó por tener dentro de las opciones ubicaciones tanto en la zona norte como en la zona céntrica y sur de Lima.

A. Disponibilidad de terrenos

Se evaluó la disponibilidad de terrenos o locales en los parques industriales de los distritos elegidos.

Tabla 3. 5

Análisis de los terrenos disponibles

Distritos	Nro. Terrenos disponibles	M ²	\$/M ²
Ate	1	1'650,000	\$ 580
Los Olivos	3	3'000,000	\$ 1,250
Lurín	5	4'500,000	\$ 360

Nota: Adaptado de Urbania
Fuente: Urbania, (2016)

B. Acceso a almacenes y grandes distribuidores

En este punto, si bien Los Olivos está más cerca al Callao que los otros dos, es en Lurín donde están presentes las centrales logísticas más grandes del Perú siendo esta una ventaja para el transporte del producto a los distribuidores que se encargan de abastecer a los supermercados y para los distribuidores que proveerán de insumos al proyecto (E.Vega, 2015). Información sacada de un artículo de El Comercio la cual contiene opinión de experto concerniente a los centros logísticos de Lima Metropolitana.

C. Seguridad ciudadana

La ciudad de Lima Metropolitana es una ciudad que tiene una alta percepción de inseguridad, en el siguiente cuadro se detalla los porcentajes de opinión de varios distritos concerniente a la inseguridad las cuales de usarán como referencia para ponderar los distritos elegidos en cuanto a la seguridad ciudadana.

Tabla 3. 6

Denuncias por comisión de delitos registradas en comisarías de la PNP

2015	Denuncias
Ate	7,280
Los Olivos	4,823
Lurín	383

Nota: Adaptado de Denuncias por comisión de delitos en Lima Metropolitana 2015
Fuente: MININTER, (2015)

Según el informe, Ate y Los Olivos se encuentran dentro de los distritos con un alto índice de denuncias, Los Olivos al tener 30% menos denuncia se considerará como regular mientras que Lurín dentro de los más bajos como bueno y Ate como malo.

D. Desarrollo Humano

La ciudad escogida para la planta debe tener acceso a las diferentes facilidades para el bienestar de los trabajadores tales como: Hospitales, Bancos, Centros de Comunicación, etc. Para el análisis, la tabla 3.10 muestra el grado de IDH por distrito.

Tabla 3. 7

Índice de desarrollo humano por distrito

Distrito	Índice de Desarrollo Humano	Ranking (de Lima Metropolitana)
Ate	0,6034	31
Los Olivos	0,6593	24
Lurín	0,5873	42

Nota: Adaptado de Sistema de información general para la toma de decisiones 2013.

Fuente: INEI, (2013)

Considerando que el distrito ubicado como número uno en el ranking (San Isidro) presenta un IDH de 0,7590 y que el promedio (IDH de Lima) es 0,6845, se clasificará a Los Olivos y Ate como buena y Lurín como regular.

A continuación, la matriz de enfrentamiento de factores determinará el peso exacto de cada uno de los factores a evaluar posteriormente.

Tabla 3. 8

Matriz de enfrentamiento de factores micro

E.F	A	B	C	D	SUMA	PESO
A	-	1	1	1	3	42.86%
B	0	-	0	1	1	14.29%
C	0	1	-	1	2	28.57%
D	0	0	1	-	1	14.29%
Total					7	100.00%

Elaboración propia

Para llenar el cuadro de ranking de factores se usarán las calificaciones detalladas a continuación:

- 1 = Malo
- 3 = Regular
- 5 = Bueno
- 7 = Excelente

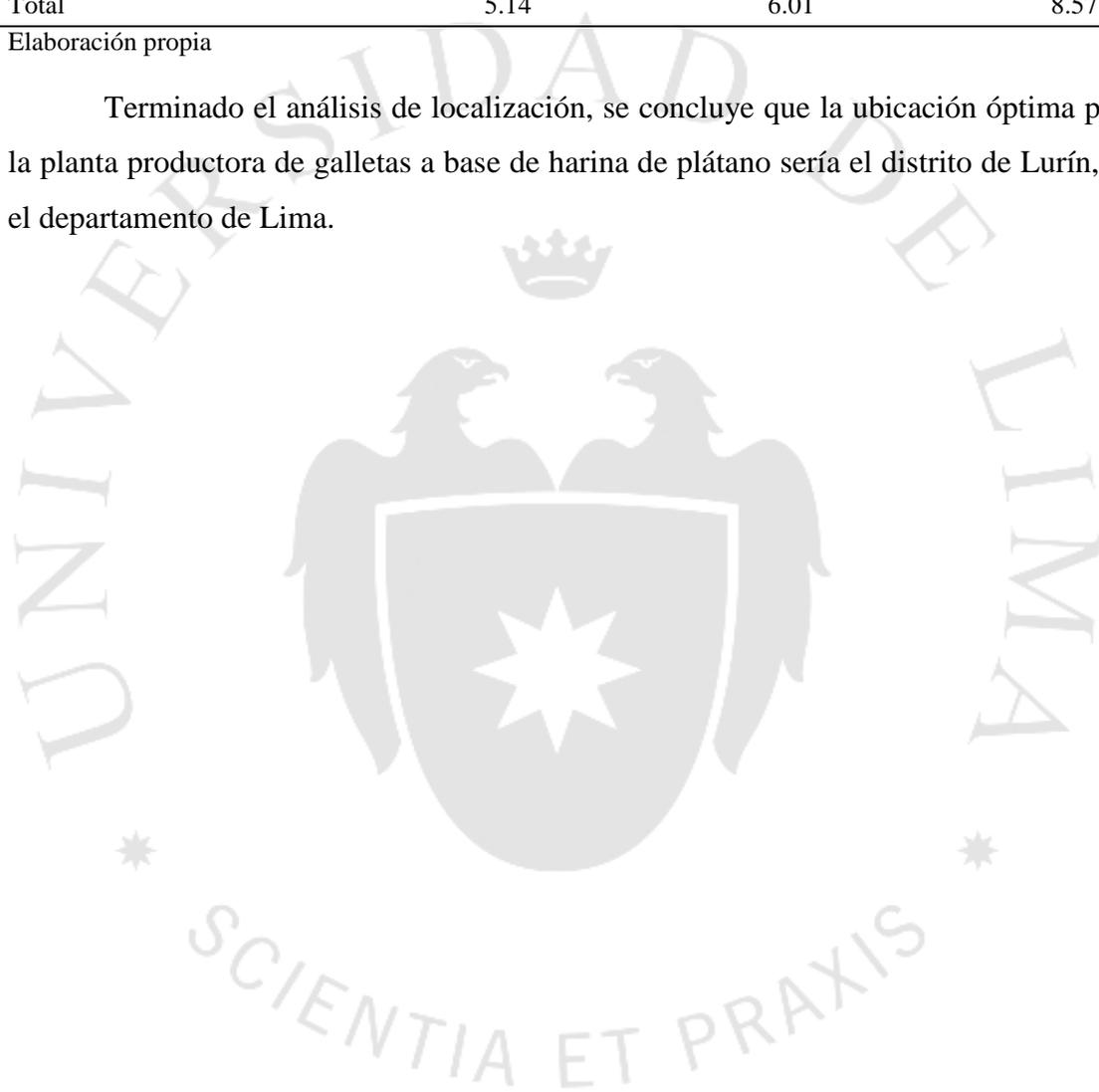
Tabla 3. 9

Ranking de factores micro

R.F	Ate			Los Olivos		Lurín	
	Factores	Peso	Calificación	Puntaje	Calificación	Puntaje	Calificación
A	42.86%	5	2.14	3	1.29	7	3.00
B	14.29%	1	0.43	3	1.29	5	2.14
C	28.57%	1	0.43	3	1.29	5	2.14
D	14.29%	5	2.14	5	2.14	3	1.29
Total			5.14		6.01		8.57

Elaboración propia

Terminado el análisis de localización, se concluye que la ubicación óptima para la planta productora de galletas a base de harina de plátano sería el distrito de Lurín, en el departamento de Lima.



CAPÍTULO 4: TAMAÑO DE PLANTA

4.1. Relación tamaño-mercado

En este punto se evaluará de manera comparativa el tamaño de planta y la demanda del mercado. Para comenzar el análisis es necesario saber la demanda de la presentación final, cajas de 24 six-packs (teniendo en cuenta que cada paquete de galletas tiene un peso neto de 60 gramos). La tabla 4.1 muestra la demanda en six-packs.

Tabla 4. 1

Tamaño de mercado

Año	Demanda del Proyecto (Kg)	Demanda del Proyecto (Six-pack)
2016	496,357.34	1'378,770
2017	520,324.74	1'445,346
2018	544,292.15	1'511,922
2019	568,259.55	1'578,498
2020	592,226.95	1'645,074

Elaboración propia

4.2. Relación tamaño-recursos productivos

En esta relación se asocian diversos recursos que se utilizan para lograr el proceso de producción de la planta de manera exitosa, por ejemplo, la mano de obra (principalmente operarios), la mano de obra especializada (supervisores, técnicos, personal administrativo, ingenieros, etc.), los insumos (principalmente el plátano, entre otros) y los servicios de energía eléctrica, agua y gas.

Para el proyecto, la relación tamaño-recurso productivo no representa un limitante debido a que:

Existe disponibilidad suficiente de la mano de obra requerida, según el análisis realizado para la macro localización en el punto 3.3.1 (disponibilidad de la mano de obra). Existe disponibilidad suficiente de materia prima lo cual fue demostrado cuantitativamente en el punto 2.6.2 potencialidad del recurso en la zona de influencia del proyecto.

Tabla 4. 2

Disponibilidad de recursos primarios

Año	Materia prima disponible (tn)	Materia prima requerida (tn)	Porcentaje utilizado
2020	170,395	1074	0.63%

Elaboración propia

El resto de materiales e insumos se encuentran disponibles tanto al por mayor como al por menor por lo que no se considerará limitante.

Por último, de acuerdo al análisis de macro localización, se eligió precisamente el departamento que goza de mayor abastecimiento de recursos energéticos al ser la capital, por lo tanto, se concluye que tampoco representa un limitante para el proyecto.

4.3. Relación tamaño-tecnología

El mercado peruano ofrece toda la tecnología necesaria para implementar la línea de producción completa. Si dividimos la capacidad de planta (1'783,652 Six-packs) entre

la Utilización (0.875) y la Eficiencia (0.9), el tamaño tecnología es 2'264,955 Six-Packs. Es por estos puntos que la tecnología no es una limitante.

4.4. Relación tamaño-inversión

La inversión necesaria será de S/ 7'170,798.69, sin embargo, el dinero no es un limitante para este proyecto. Es por eso que la relación tamaño-inversión no afectará en el cálculo de tamaño de planta.

4.5. Relación tamaño-punto de equilibrio

Para hallar el punto de equilibrio del proyecto es necesario conocer los costos fijos, costos variables y el precio del producto. Para el caso, los costos fijos se obtendrán del análisis posterior de costos, que se podrá ver en el Capítulo 6.

Tabla 4. 3

Costos Fijos (S/.)

Costos Fijos	2020
Gastos de ventas	21,600.00
Marketing	218,794.84
Sueldos Administrativos	547,575.00
Servicios admin.	112,157.55
Distribución	52,000.00
Seguridad	52,800.00
Licencia *	-
Depre. Fabril	99,929.14
Depreciación no fabril	98,100.42
Amortización de intangibles	42,614.00
Defensa civil	-
Registro sanitario	-
Servicio a la deuda	1'299,826.78
Impuesto predial	39,943.15
Total	2'585,340.87

Elaboración propia

Tabla 4. 4

Costos Variables

Costos variables	2020
MP e insumos	3'413,787.00
MOD	1'233,670.50
<u>CIF</u>	824,520.43
MOI	468,215.00
Servicios Fabriles	99,929.14
EPP	219,473.28
Herramientas y misc.	30,903.00
Costo de Producción	5'722,354.21
Producción (Six-packs)	1'645,074.00
Costo unitario	3.48

Elaboración propia

El precio de venta por six-pack será de S/. 5.64 (sin. IGV). Se utilizó la siguiente fórmula.

$$P.E. = CF / (PVu - CVu)$$

El punto de equilibrio será de 1'198,518 six-packs.

4.6. Selección del tamaño de planta

Se determinó finalmente que el tamaño de planta será de 1'645,074 six-packs.

Tabla 4. 5

Tamaño de Planta

Factor	Unidades/año
Mercado	1'645,074
Recursos	No hay restricción
Tecnología	2'264,955 / No hay restricción
Inversión	No hay restricción
Punto de Equilibrio	1'198,518

Elaboración propia

CAPÍTULO 5: INGENIERÍA DEL PROYECTO

5.1. Definición técnica del producto

5.1.1. Especificaciones técnicas del producto

Las galletas a base de harina de plátano son una opción altamente nutritiva y sana para añadir en la dieta de tanto niños pequeños como personas de la tercera edad, así también por su alto contenido de potasio y sus propiedades beneficiosas para el estómago es una opción para personas adeptas al deporte. Estas se encontrarán envasadas en bolsas tubulares de 6 cada una con un peso de 10 gramos por galleta, en el empaque se mostrará el logo de la empresa, la marca registrada del producto, los ingredientes y composición nutricional.

Se adquirirán insumos de alta calidad y los procesos de producción serán realizados con controles estrictos de salubridad para asegurar el cumplimiento de las especificaciones del producto. Se considerará la NTP 206.011:1981 que regula la producción de bizcochos, galletas, pastas y fideos. Se especificará en el punto 5.1.4.

Tabla 5. 1

Valor nutricional aproximado de un paquete de galletas de harina de plátano

Componentes	Total
Calorias (Kcal)	237.581
Carbohidratos totales (g)	39.200
Proteina (%)	1.893
Humedad (%)	8.872
Grasa total (%)	8.462
Colesterol (mg)	31.690
Fibra dietaria total (%)	0.000
Fibra cruda (%)	4.193
Sodio (mg)	0.989
Ácido fólico (mg)	17.492
Ácido pantoneico (mg)	0.105
Vitamina A (UI)	120.499
Vitamina B1 (mg)	0.049
Vitamina B2 (mg)	7.212
Vitamina B3 (mg)	0.247
Carotenoides (UI)	0.000
Vitamina C (mg)	0.157
Vitamina D (UI)	0.069
Vitamina E (mg)	0.180
Yodo (UI)	3.429
Potasio (mg)	690.000
Calcio (mg)	5.127
Zinc (mg)	0.492
Fósforo (mg)	14.209
Magnesio (mg)	0.747
Nitrógeno (mg)	0.000
Sodio (mg)	59.009
Cobre, expresado como Cu mg/100g	0.404
Hierro mg/100g	103.474

Nota: Se utilizó como referencia los valores nutricionales de los componentes.

Fuente: FAO, (2015)

5.1.2. Composición de producto

La composición de un lote de 5 cajas de 24 six-packs se podrá ver en el balance de materia del punto 5.2.2.3 con la formulación propia presentada en la tabla 5.2

Tabla 5. 2

Formulación para las galletas

Productos Galletas	%
Harina de plátano	37.3702%
Canela	0.0923%
Mantequilla	14.9481%
Huevos	12.4567%
Sal	0.2537%
Azúcar	34.8789%
Masa Galletas	100%

Elaboración propia

5.1.3. Diseño gráfico del producto

Para la presentación de un paquete de galletas se utilizará un empaque bi-laminado de polipropileno (figura 5.1), mientras que para el six-pack se utilizará un empaque de laminado simple (figura 5.2).

Figura 5. 1

Paquete de galletas bilaminado de polipropileno metalizado



Fuente: Soy Super, (2014)

Figura 5. 2
Six-pack laminado simple de polipropileno



Fuente: Exporta Peru, (2014)

Los materiales elegidos son versátiles para las impresiones, lo que permitirá libertad en los diseños. Finalmente, la caja de cartón será de corrugado simple.

5.1.4. Regulaciones técnicas al producto

Según la Norma Técnica Peruana (RM N1020-2010), establecida por el MINSA, las galletas se refieren a productos de consistencia relativamente dura y crocante la cual es obtenida por la cocción de masas preparadas con harina, esta puede incluir: leudantes, leche, féculas, sal, huevos, agua potable, azúcar, mantequilla, grasas comestibles, saborizantes, colorantes, conservadores, y otros ingredientes permitidos y debidamente autorizados. Asimismo, se deberán cumplir con los requisitos presentados en la tabla 5.3.

Tabla 5. 3

Límites según la NTP para panadería

Condición	Máximo permitido
Humedad	12%
Cenizas totales (libre de cloruros)	3%
Índice de peróxido	5 mg/kg
Acidez expresado en ácido láctico	0.10%

Nota: Adaptado de la norma sanitaria para la fabricación, elaboración y expendio de productos de panificación, galletería y pastelería (RM N1020-2010)
Fuente: MINSA, (2010)

Por otro lado, debe cumplir con regulaciones y normativas de la Dirección General de

Salud Ambiental e Inocuidad Alimentaria – DIGESA.

- Contar con un registro sanitario y renovarlo cada 2 años para la correcta comercialización del producto y funcionamiento de la planta.
- Cumplir con el rotulado especificado en la ley 28405, y
- Cumplir con los límites microbianos estipulados en la norma (RM 591-2008/MINSA)

5.2. Tecnologías existentes y procesos de producción

5.2.1. Naturaleza de la tecnología requerida

Para la producción de las galletas se juntan dos procesos, la producción de harina de plátano y la producción de las galletas. Ambos casos necesitan tanto de operaciones manuales como semi-automáticas. Las inspecciones visuales están presentes en ambos procesos para poder cumplir con los estándares deseados.

5.2.1.1. Descripción de la tecnología existente

El objetivo del proyecto es presentar al mercado un producto natural, desde su inicio hasta el fin del proceso. Para la producción de harina y galletas existen varios procesos que permite a quien desee, ahorrar en costos y expandir el tiempo de vida útil de sus productos con insumos químicos, eliminando la característica “natural”. Primero la harina:

- Lavado

Artesanal:

Este es el lavado manual, el más simple, más detallado y más costoso. Los operarios se encargan de eliminar la suciedad que el plátano pueda tener.

Semi-automático:

Los racimos son lavados en una lavadora industrial de frutas. Estas se escurren en las bandas transportadoras a la hora de salir.

- Pelado

Artesanal:

La operación manual consiste en, con cuchillos, pelar el plátano verde. Esta tarea requiere cuidado, ya que, es necesaria la fuerza para poder cortar y pelar cada plátano, una tarea ardua y lenta.

Semi-automático:

Los plátanos deben ingresar con ayuda de un operario, que separa cada plátano de su racimo. Los plátanos pasan por las cuchillas de una peladora eléctrica.

- Cortado

Artesanal:

Los plátanos se cortan uno por uno por los operarios, esta es una labor lenta e imprecisa.

Semi-automática:

Los operarios cargan la máquina que se encargará de cortar los plátanos.

Automática:

Las bandas transportadoras alimentan la máquina cortadora que trabajará a un ritmo igual al del abastecimiento.

- Secado

Secado natural:

Esta operación consiste en exponer al calor del sol las rodajas de plátano para reducir la humedad. Las rodajas estarán en una zona aislada sobre el concreto, libre de cualquier tipo de contaminación y libre de algún ataque de plagas. La operación dura aproximadamente 72 horas, reduciendo los costos de infraestructura, siendo este el método más tradicional.

Secado de bandejas:

Es similar al secado natural, pero este consiste en dejar reposar las rodajas en bandejas para aprovechar al máximo la capacidad de circulación del viento. La operación dura entre 60 y 72 horas, dependiendo del clima.

Secado o deshidratado por lotes:

Aquí las rodajas se colocan en bandejas dentro de un horno que las secará en 1 hora, a

una temperatura de 70°C.

- Triturado

Manual:

Consiste en que cada operario utilice un “batán” o moledora casera para pulverizar el plátano seco.

Semi-automático:

En este método el operario cargará un molino (de bolas, martillos, etc.) el cual pulverizará el plátano de la manera más eficiente.

- Tamizado

Manual:

El operario utilizará una coladora para tamizar la harina y tenga la consistencia característica.

Semi-automático:

El operario cargará el tamiz vibratorio con el pulverizado de plátano para obtener la harina.

Para el proceso de producción de las galletas:

- Mezclado y Amasado

Artesanal:

Los operarios se encargarán de mezclar los ingredientes y luego de agregar la harina, amasar manualmente la masa hasta alcanzar la consistencia deseada.

Semi-automática:

Los operarios cargan la máquina amasadora por etapas, según el proceso de mezclado mientras la máquina trabaja. Una vez terminado el mezclado se cambia el cabezal, la paleta, por una espiral que se encargará de amasar la masa.

- Moldeado

Moldeado discontinuo o por lotes:

Es el método más tradicional para moldear galletas. Consiste en ejercer presión, ya sea

de manera manual o semi-automática, de un molde sobre una plancha extendida de masa, retirando las galletas para su posterior horneado y reprocesando la merma llegando a una utilización aproximada del 100%.

Moldeado continuo:

Es similar al moldeado tradicional, pero este es completamente automático. Esta operación corta continuamente la masa extendida, con moldes a los que ejerce presión ya sea prensando la masa o con un rodillo. La merma se reprocessa.

Formado por dosificación:

Este proceso puede ser manual, semi o automático. Consiste en llenar una “manga repostera” que, a través de un comando manual o automático, es capaz de rellenar los moldes de galletas con la cantidad de masa deseada. El proceso manual depende del criterio que maneje el operario ya que podría llenar de más los moldes, ocasionando pérdidas y falta de insumos.

- Horneado

Hornos discontinuos:

Estos son los hornos convencionales que se encuentran en cualquier panadería, la tradicional cámara de calor. Consiste en un horno hermético que trabaja por lotes. Se debe tener en cuenta que las variaciones de temperatura son un factor latente en los modelos antiguos, los modernos poseen estabilizadores y un sistema de recuperación de la temperatura para así evitar variabilidad entre los lotes.

Hornos continuos:

También conocidos como hornos de banda o de túnel, se caracterizan por su capacidad de procesamiento. La distancia del horno puede modificarse lo que permite una mayor adaptabilidad a los procesos industriales.

- Enfriado

Enfriado artesanal:

Se dejan las galletas a la intemperie, estas deben ser controladas para evitar cualquier tipo de contaminación mientras el aire del ambiente las enfría.

Túnel de enfriamiento:

Tanto la temperatura como la velocidad del aire son regulables. Se puede utilizar una

corriente de agua fría en la base para maximizar los resultados. El túnel está sellado herméticamente, evitando pérdida de energía.

Túnel de enfriamiento rápido:

La temperatura final se regula con la velocidad del motor que maneja los ventiladores de succión. Aquí el aire caliente pasa por serpentines que extraen todo el calor. Esto permite un procesamiento de cargas más grandes.

- Empacado

Semi-automático:

Los operarios agrupan 6 galletas sobre láminas que serán prensadas y selladas por la máquina selladora. Luego los paquetes sellados serán agrupados por los operarios en una lámina de six-pack para ser finalmente sellada y prensada.

Automático:

La máquina llena y sella los empaques unitarios y los six-pack.

- Embalado

Manual:

Los operarios apilan 12 six-packs en cajas y las sellan con cinta. Luego se le estampa a la caja con la información del lote.

5.2.1.2. Selección de la tecnología

A raíz de los procesos analizados en el punto 5.2.1.1 se escogió la siguiente tecnología por cada proceso:

- Lavado

La tecnología que más se adecúa al proceso es el semi-automático. Para el volumen de materia prima que se manejará, un lavado manual generaría costos excesivos.

- Pelado

La mejor opción es la operación semi-automática. El operario tendrá que pelar los plátanos uno a uno con la ayuda de la máquina peladora.

- Cortado

Se trabajará de manera semi-automática. La máquina cortadora será alimentada por el operario.

- Secado o deshidratado

Debido a la naturaleza industrial del proyecto, no se puede tener una operación que dure aproximadamente 3 días por lo que la mejor opción es el secado por lotes que trabaja en 1 hora y elimina la necesidad de mano de obra que deba observar y cuidar el plátano mientras se seca.

- Triturado

Será un proceso semi-automático al alimentar el molino de martillos para que pulverice el plátano deshidratado.

- Tamizado

Se optó por el proceso semi-automático porque el tamiz vibratorio es mucho más eficiente en la producción de harina que el proceso manual.

- Mezclado y amasado

Se eligió el proceso semi-automático ya que la amasadora en espiral permite una formulación rápida y eficiente, obteniendo una masa uniforme.

- Moldeado

El moldeado presenta variedades muy interesantes, pero se debe ver primero el mercado al que se apunta, niños en edad escolar. Ellos buscan la alegría y diversión que presentan las comunes galletas abarrotadas de azúcar, para este caso una producción de galletas con formas sería la estrategia más adecuada con el uso de boquillas de diferentes formas, caso que será evaluado más adelante.

- Horneado

Se elige la opción de horneado por lotes debido a que la capacidad de procesamiento del horneado continuo es excesiva para este proyecto.

- Enfriado

No se desea utilizar mano de obra en cuidar las galletas mientras se sequen o invertir en infraestructura con este fin. La mejor manera de enfriar las galletas de manera efectiva,

evitando su contaminación es a través de un túnel de secado rápido.

- Empacado y embalado

El empacado automático es la manera más efectiva. Manualmente podría verse afectada la integridad del producto final. En el caso del embalado, la tarea es manual.

5.2.2. Proceso de producción

El proceso de producción se divide en dos debido a la diferenciación de los productos. Primero se detallará el proceso de producción de la harina de plátano, la cual es el ingrediente base para la producción de las galletas.

La calidad, tanto del proceso como del producto, dependen de la calidad de ingenieros, encargados y operarios que trabajen en la planta, mientras que en los insumos no se permitirá el uso de alguno que provenga de alguna planta que no cuente con los certificados obligatorios según ley.

5.2.2.1. Descripción del proceso

Producción de Harina

Para la producción de harina el único insumo que se utilizará es el plátano verde.

Lavado:

Se realiza el lavado de los plátanos enteros para eliminar cualquier tipo de suciedad, impureza o materiales extraños provenientes de las plantaciones. Esta operación se llevará a cabo en una lavadora de frutas, la cual se encargará de lavar y escurrir las frutas mientras estas salen.

Luego del lavado los operarios se encargarán de retirar algún plátano que esté completamente dañado. Se dice totalmente y no parcialmente porque el plátano se utilizará mientras aún esté verde por lo que su cáscara es más resistente y un corte o un simple raspón no afectarían la integridad de la pulpa y se apilarán en jabas.

Pelado:

El pelado se realizará en una máquina peladora semi-automática. Los operarios se

encargarán de separar con un cuchillo la unión del racimo y pelar cada plátano con la peladora de cuchillas móviles y se apilarán en jabas.

Cortado:

El operario se encargará de cargar la máquina con los plátanos por las boquillas superiores hasta llenar las jabas que se enviarán a los hornos de secado.

Secado:

Las rodajas de plátano se colocarán en bandejas metálicas para ser enviadas a un horno secador a una temperatura no mayor a los 70°C para evitar se cocine el producto, pero si alcanzar aproximadamente 5% de humedad. La etapa dura 1 hora y es necesario que un operario controle paulatinamente la temperatura y humedad de la cámara. Posteriormente las bandejas se apilarán en coches de bandeja y serán enviados al molino de martillos.

Molido:

Se cargará el molino de martillos con las rodajas de plátano seco para ser pulverizadas y obtener harina sin refinar, que a través de una manga se trasladará al tamiz vibratorio.

Tamizado:

En esta etapa el tamiz vibratorio se encargará de darle la finura necesaria a la harina, rompiendo cualquier partícula que no cumpla esta característica.

Una vez concluido el proceso de obtención de la harina, esta será trasladada al silo de almacenamiento de harina a través de una manga, donde será almacenada en condiciones óptimas, manteniendo la humedad y temperatura estables.

Para la producción de las galletas los insumos que se utilizarán son: la harina de plátano, azúcar rubia, huevos, mantequilla, canela y sal.

La medición inicial de los ingredientes es un trabajo que requiere precisión constante para no alterar la formula y así poder mantener un producto uniforme a lo largo de la línea de producción. Es con este fin que se asignarán recipientes con las medidas tope necesarias (capacidad máxima del recipiente) en proporción a un lote de producción.

Mezclado:

El mezclado debe dividirse obligatoriamente en tres etapas, las cuales deben seguir el mismo orden, de lo contrario la homogeneidad y sabor del producto final se verán afectados:

Primero se mezclará la mantequilla a punto pomada (untable, maleable pero fría) con la azúcar rubia. El propósito es poder ir disolviendo el azúcar en la mezcla antes del amasado.

Segundo, se agregarán los huevos, canela y sal, la combinación no se debe dejar de mezclar para asegurar su homogeneidad. Este proceso se llevará a cabo en la mesa de mezclado.

Finalmente se agregará la harina lentamente mientras que la mezcla se mueve para evitar que se formen grumos en la preparación (cúmulos de harina sin mezclar). Esta etapa se llevará a cabo en la amasadora de espiral.

Amasado:

El amasado consiste en revolver la masa cuidadosamente durante 15 minutos. El movimiento de la espiral se encargará de oxigenar la masa hasta que agarre fuerza y obtenga la consistencia ideal.

Reposado:

Esta es una etapa muy importante en panificación en general. El reposo se encarga de solidificar las grasas, esto vuelve más consistente a la masa, lo que evita que la masa se agriete o quiebre durante la cocción.

Moldeado:

Un operario se encargará de llenar la tolva de la dosificadora. Esta máquina se encargará dar forma a las galletas, colocándolas en bandejas de metal, las cuales serán trasladadas al horno por el operario en un coche de bandejas.

Horneado:

Para el horneado la temperatura deberá ser controlada; no podrá salirse del rango de 160 y 180°C para evitar sobre cocción o que necesite más tiempo. Esta operación durará aproximadamente 10 minutos. Un operario se encargará de revisar las galletas para evitar que se cocinen en exceso. Este caso es más probable que la falta de cocción debido a que el horno se “precalentará” con los lotes anteriores, lo que marcará un ritmo irregular al cual el operario deberá estar atento. El operario con la ayuda de una espátula, separará las galletas para facilitar el trabajo del operario del túnel de enfriamiento. Apilará las bandejas en un coche de bandejas.

Enfriado:

El operario acomodará las galletas en la banda del túnel de enfriado rápido. Las galletas saldrán frías luego de 15 minutos.

Selecccionado:

Finalmente se hace un último control antes del empaçado. Las galletas se seleccionarán a la salida del túnel de enfriado. Las galletas que estén rotas, poco o muy doradas o que no tengan la apariencia deseada, serán retiradas y separadas para ser donadas a albergues infantiles.

Empacado:

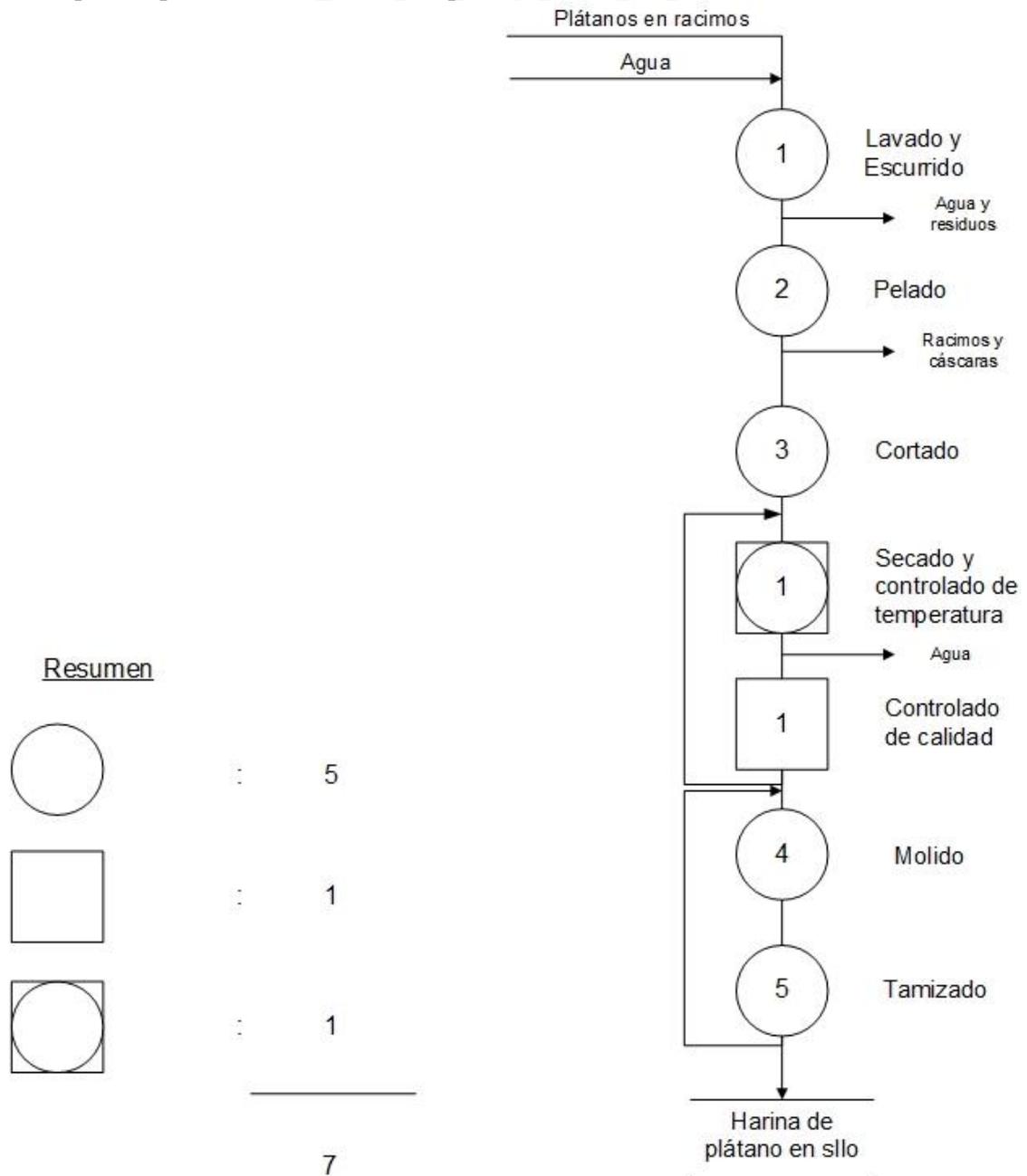
Este consiste en dos etapas: empaçado unitario y empaçado de six-packs. En cada paquete unitario irán 6 galletas apiladas verticalmente. Un operario revisará aleatoriamente la calidad del sellado en los paquetes unitarios y los six-packs. La máquina de sellado se encargará de marcar cada paquete de galleta con la fecha de vencimiento correspondiente.

Embalado:

Como etapa final, los six-packs se pondrán en cajas. Cada caja tendrá 24 six-packs para evitar comprometer la integridad del producto con más peso por caja. Las cajas terminadas se apilarán en pallets para su posterior almacenamiento.

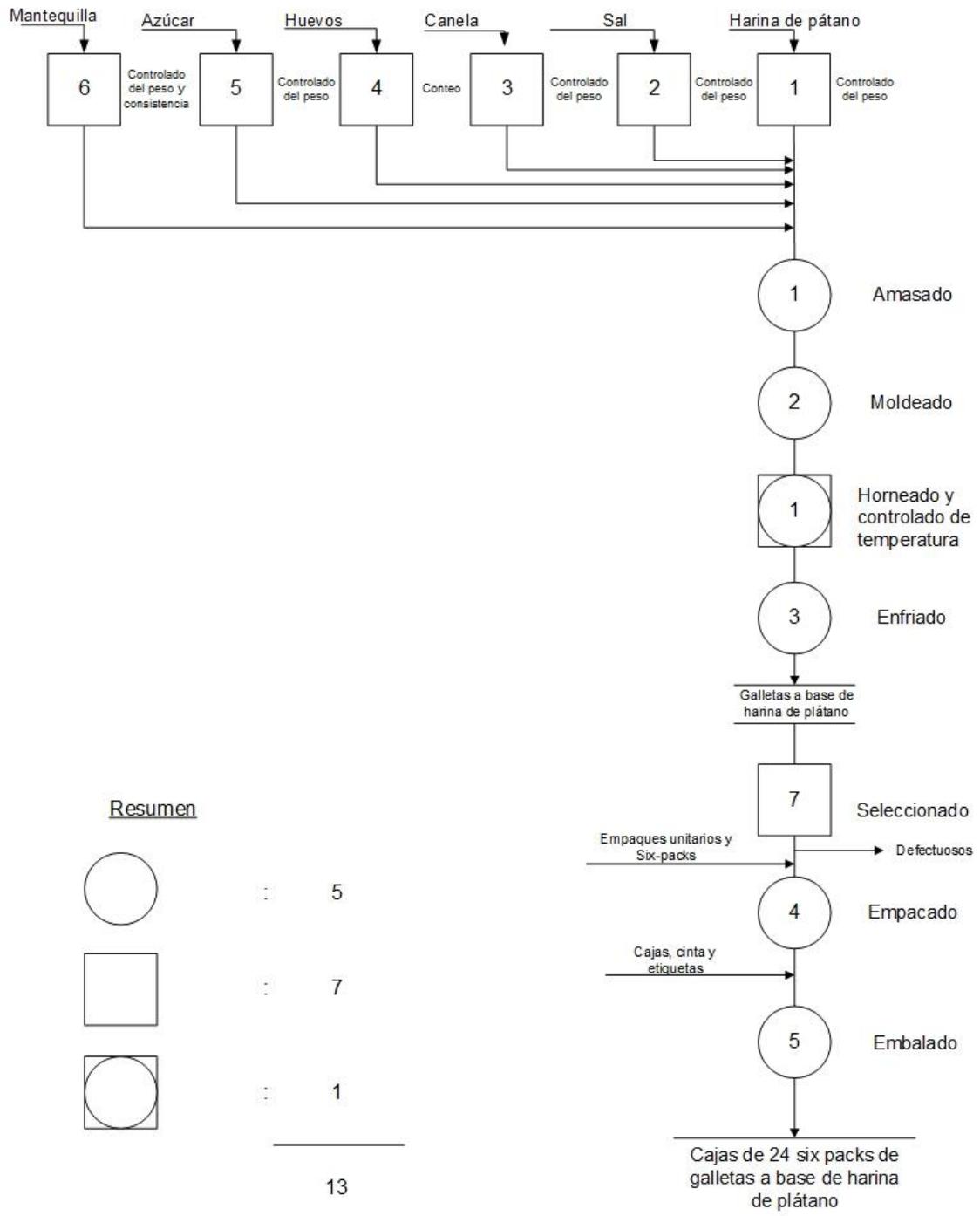
5.2.2.2. Diagrama de proceso: DOP

Figura 5. 3
DOP para la producción de harina de plátano



Elaboración propia

Figura 5. 4
DOP para la producción de galletas a base de harina de plátano

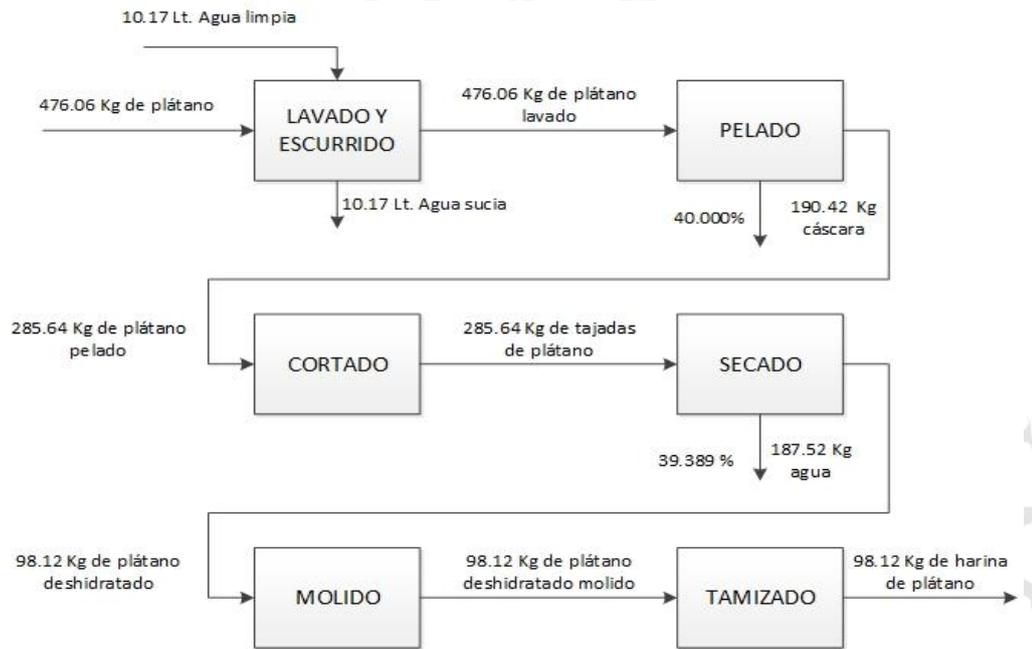


Elaboración propia

5.2.2.3. Balance de materia y energía.

Figura 5. 5

Diagrama de bloques de la producción de harina de plátano

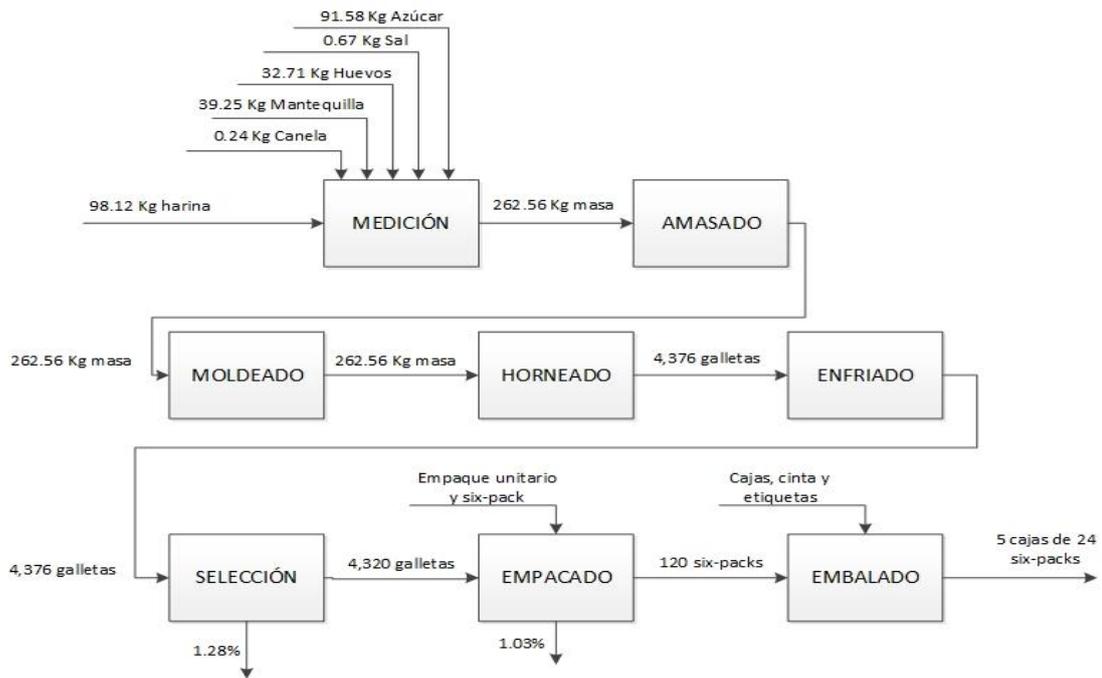


Elaboración propia

Figura 5. 6

Diagrama de bloques para la producción de galletas a base de harina de plátano

SCIENTIA ET PRAXIS



Elaboración propia

5.3. Características de las instalaciones y equipo

5.3.1. Selección de la maquinaria y equipo

Después de definir la tecnología escogida en los puntos anteriores, se presenta la maquinaria y los equipos necesarios para que la planta funcione en óptimas condiciones.

Tabla 5. 4

Selección de maquinaria y equipos

Actividad	Maquinaria	Equipos
Lavado	Lavadora de frutas	-
Pelado	Peladora semi-automática	Mesa de trabajo T sin piso
Cortado	Cortadora de plátanos	Bandejas
Secado	Horno de secado industrial	-
Molido	Molino de martillos	-
Tamizado	Tamiz vibratorio	-
Almacenamiento	Silo	-
Mezclado	Amasadora de espiral	Mesa y recipientes
Amasado	Amasadora de espiral	-
Reposado	Recipiente de amasadora	-
Moldeado	Dosificadora de masas duras	Bandejas
Horneado	Horno rotativo	Coche de bandejas

Enfriado	Túnel de enfriamiento rápido	-
Seleccionado	-	-
Empacado	Envasadora automática	-
Embalado	Mesa de trabajo T con piso	-

Elaboración propia

5.3.1. Especificaciones de la maquinaria

La maquinaria se detalla en el ANEXO 2.

5.4. Capacidad Instalada

5.4.1. Cálculo de la capacidad instalada



La capacidad instalada permite determinar la producción que el proceso puede alcanzar con la maquinaria que se está utilizando. Este resultado se obtendrá luego de analizar cada operación y la manera en la que se realiza dentro del tiempo de trabajo establecido.

Para los cálculos se utilizarán los siguientes valores:

- 8 horas por turno
- 3 turnos al día
- Factor de utilización: 0.875 (1h refrigerio)
- Factor de eficiencia: 0.9

El ANEXO 5 presenta el calculo de la capacidad de planta, se puede ver el resumen en en la tabla 5.6.

5.4.1. Cálculo detallado del número de máquinas requeridas

En el ANEXO 5 se puede ver el calculo del factor de conversión a producto terminado en cada estación lo que permitió calcular las HM/Un de cada máquina y utilizando la formula “ $N^{\circ} \text{ Maq} = (PxT)/(FxH)$ ” se pudo calcular el número de maquinas/operarios necesarios para cada estación. 5.9.1.

Tabla 5. 5

Cálculo de número de máquinas

Operación	HM/Un	Producción Six-Packs	Calc. Máquinas inexacto	Nro. de máquinas	Utilización
Lavado	0.0020	1'645,074	0.55337	1	55.34%
Pelado	0.0331	1'645,074	9.22292	10	92.23%
Cortado	0.0198	1'645,074	5.53383	1	92.23%
Secado	0.0038	1'645,074	1.05406	2	52.70%
Molido	0.0022	1'645,074	0.61651	1	61.65%
Tamizado	0.0019	1'645,074	0.51843	1	51.84%
Amasado	0.0041	1'645,074	1.13038	2	56.52%
Moldeado	0.0024	1'645,074	0.67823	1	67.82%
Horneado	0.0042	1'645,074	1.17747	2	58.87%
Enfriado	0.0026	1'645,074	0.71812	1	71.81%
Selección	0.0043	1'645,074	1.19687	2	59.84%
Empacado unitario	0.0023	1'645,074	0.64795	1	64.79%
Empacado six-pack	0.0027	1'645,074	0.74394	1	74.39%
Embalado	0.0043	1'645,074	1.20518	2	60.26%

Elaboración propia

Tabla 5. 6

Capacidad de planta en six-packs

Operación	Cap. anual
Lavado	2'972,788
Pelado	1'783,652
Cortado	1'783,652
Secado	3'121,352
Molido	2'668,328
Tamizado	3'173,144
Amasado	2'910,648
Moldeado	2'425,540
Horneado	2'794,220
Enfriado	2'290,756
Selección	2'748,928
Empacado unitario	2'538,900
Empacado six-pack	2'211,300
Embalado	2'730,000

Elaboración propia

Como se puede ver en la tabla 5.6, el cuello de botella es el pelado y cortado con una capacidad de 1'783,652 six-packs y una utilización de 92.23%.

5.5. Resguardo de la calidad y/o inocuidad del producto

Un producto de mala calidad puede afectar la presentación final, la integridad, sabor o tener un impacto negativo en la salud del consumidor. Esto se refiere a la producción, al elegir a los proveedores y al mismo proceso productivo. Es por esto que se buscará asegurar la calidad en toda la cadena de producción.

5.5.1. Calidad de la materia prima, de los insumos, del proceso y del producto

Para la calidad de la materia prima e insumos lo primero que se debe realizar es una homologación de proveedores para así poder asegurar que estos cumplan con los requisitos necesarios para suministrar la materia prima e insumos de perfecto estado y óptimas condiciones.

El proceso consistirá en auditorías a los diferentes proveedores que cumplan una etapa inicial de selección, que consiste en comprobar la documentación que alegan poseer. Luego se programarán visitas a las empresas con el fin de evaluar el proceso, maquinaria y políticas de calidad; contar con certificados internacionales será beneficioso en la decisión.

Una vez evaluados, se calificará a cada proveedor y se seleccionarán a los que posean el mejor puntaje. Luego de la selección, los proveedores entrarán en una etapa de evaluación, donde se medirá su desempeño durante 4 meses. Aquellos que no alcancen el estándar mínimo serán provistos de su evaluación, dándoles la oportunidad de mejorar para poder calificar en un futuro.

Los proveedores que pasen el periodo de evaluación serán contratados por 1 año y evaluados cada 6 meses. Las evaluaciones consistirán en actualizaciones de documentos, revisión del proceso, análisis de indicadores relacionados a la calidad del periodo a evaluar, entre otros. Luego de 2 años de 0 incidentes, los proveedores serán evaluados anualmente.

Los proveedores de insumos no serán homologados, pero sí serán evaluados. Los insumos pasarán por un control de calidad a su llegada a la planta. Cualquier materia prima o insumo que no llegue en buenas condiciones será devuelto con una penalidad para el proveedor.

Durante el proceso de producción, la empresa trabajará utilizando las buenas prácticas de manufactura, cuidando la inocuidad y consistencia en su proceso.

Para la producción de harina de plátano, se controlará la temperatura durante el secado porque se debe evitar a toda costa que el producto se cocine; la humedad será el factor a controlar a la salida. Durante todo el proceso de producción de la harina, la humedad será el factor que se controlará hasta el almacenamiento en el silo para su posterior uso para la producción de las galletas.

En la producción de las galletas, tanto la materia prima (harina), como los insumos (azúcar, canela, etc.) serán medidos en recipientes donde previamente se pesó la cantidad necesaria para un lote, así se evita la pérdida de tiempo pesando los materiales en cada formulación.

En el horneado se debe precalentar el horno para el primer lote, esto no se

repetirá para los siguientes porque el horno mantendrá la temperatura del horneado anterior. Durante el horneado se deben controlar la temperatura y la cocción de las galletas, esto se hará con una simple inspección visual a través del vidrio de la puerta.

En la selección, los operarios se encargarán de retirar las galletas que se alejen del estándar, el cual será establecido previamente. Las galletas defectuosas se donarán a albergues infantiles.

En cuanto a los ambientes, se procurará mantener condiciones controladas de temperatura y humedad óptimas para la producción y se contará con almacenes acondicionados de materia prima y de producto final para asegurar su tiempo de vida.

Se harán revisiones periódicas de la maquinaria para asegurar la higiene y que estén libres de cualquier tipo de contaminación. Cada operario al terminar su turno contará con media hora para limpiar su área de trabajo y apoyar en la limpieza general para que el siguiente turno reciba la línea impecable.

Se contará con extractores de polvo para evitar, por un lado inhalar harina y por otro, que el proceso no sufra contaminación, especialmente la harina. También se contará con un insectocutor para evitar que cualquier tipo de insecto ingrese a la planta. El servicio de control de plagas como roedores, está incluido en el contrato de limpieza.

Deberá contar con un sistema de aire acondicionado, este elevará la presión interna de la planta para que, de esta manera, a la hora de abrir alguna puerta, el aire no ingrese, sino que salga debido a la diferencia de presiones.

Por último, se utilizará la metodología HACCP para resguardar con mayor eficiencia la calidad a través del control de la inocuidad.

5.5.2. Estrategias de mejora

El aseguramiento de la calidad y la mejora continua serán parte de las políticas y valores de la organización. De esta manera se utilizará la metodología HACCP, este requiere el establecimiento de un plan HACCP y de un programa de Buenas Prácticas de Manufactura para cada una de las operaciones realizadas durante el proceso de producción.

Como segundo punto se utilizará el método PDCA (Plan, Do, Check, Act) que

consiste en un círculo constante de análisis de mejora, cuestionamiento, planificación, puesta en marcha y revisión. En conjunto con el sistema HACCP se la gestión del negocio evolucionará constantemente. El análisis de riesgo de los procesos de producción y los Puntos Críticos de Control (PCC) y el plan HACCP para controlarlos se puede apreciar en el **ANEXO 3**.

5.6. Estudio de Impacto Ambiental

El uso de estudios de impacto ambiental en los procesos industriales se ha ido incrementando a los años debido a la conciencia sobre el cuidado del medio ambiente.

Tabla 5. 7

Matriz de Leopold

Proceso Vs. Ambiente	Tierra	Agua	Atmosfera	Flora	Fauna	Estética e Interés humano	Salud y Seguridad	Empleo
Lavado								
Pelado								
Cortado								
Secado								
Molido								
Tamizado								
Amasado								
Moldeado								
Horneado								
Enfriado								
Selección								
Empacado								
Embalado								
	Impacto positivo alto							
	Impacto positivo moderado							
	Impacto positivo ligero							
	Componente ambiental no alterado							
	Impacto negativo ligero							
	Impacto negativo moderado							
	Impacto negativo alto							

Elaboración propia

El efluente resultante del lavado contiene residuos orgánicos por lo que podría ser lanzada al desagüe directamente. Los extractores de polvo se encargarán de captar la

harina en la atmosfera proveniente del tamizado. Finalmente, los hornos estarán aislados térmicamente por ambientes cerrados.

5.7. Seguridad y Salud Ocupacional

La empresa implementará un Sistema de Gestión de Seguridad y Salud promoviendo una cultura de prevención de riesgos; se seguirá la normativa vigente DS 009 2005 TR de la Ley N°29783 y todas sus modificaciones a la fecha. Los empleadores se comprometen a fomentar esta cultura de prevención de riesgos laborales dentro de la organización y evaluar los principales riesgos que puedan ocasionar algún tipo de daño hacia los colaboradores, para así crear prácticas de mejora y poder mitigarlos.

Al ser una empresa con más de 25 trabajadores será necesario implementar un Comité de Seguridad y Salud en el Trabajo siguiendo la ley nacional. Teniendo en cuenta que la empresa busca siempre mantener un ambiente libre de riesgos se hará lo posible por minimizarlos, se realizará un programa de capacitaciones a los empleados en temas de seguridad en el trabajo, primeros auxilios y el uso de los EPP's. Se les brindará a los trabajadores y operarios todos los Equipos de Protección Personal que necesiten para realizar sus labores cotidianas, uniforme, mascarilla, guantes, entre otros.

La empresa contará con las señalizaciones necesarias en la planta y oficinas donde se recalcará el uso necesario de EPP's en las áreas de manipulación y se contará con extintores debidamente señalados en cada zona que sean necesarios de acuerdo al tipo de fuego que se pudiera presentar, los cuales tendrán una revisión periódica.

Se implementarán indicadores de control de accidentes y enfermedades ocupacionales al llevar estadísticas, en caso de ocurrencia de accidentes se hará la investigación correspondiente. Se llevarán registros de accidentes e incidentes en el trabajo, enfermedades ocupacionales, inspecciones internas, inducciones y capacitaciones del personal.

También se contará con un lactario para que las mujeres puedan almacenar en frío la leche materna y tengan un espacio cómodo.

Finalmente, se seguirá la norma NTP 350.043-1: 2001, donde indica la necesidad de contar con los extintores correspondientes según el peligro que se pueda

presentar en la empresa, se detalla a continuación en la tabla 5.8.

Tabla 5. 8

Tipo de extintores según peligro

Peligro	Descripción	Tipo de extintor
Clase A	Muebles de oficina	Agua Pulverizada
Clase B	Aceites, grasas y Materia Prima	Polvo Químico Seco
Clase C	Equipo eléctrico energizado	Bióxido de carbono
Clase C	Metales inflamables	Arena

Nota: Adaptado de Protección contra incendios

Fuente: Rieskie, R. A. (2010)

Se utilizó como referente para la matriz IPERC la información proporcionada por la empresa RESEMIN S.A. debido a que no se cuenta con información detallada de los riesgos en una planta como la del presente proyecto (**Ver Anexo 4**). Se utilizará para recopilar información en el día a día.

5.8. Sistema de mantenimiento

Cuando se adquiere una máquina se espera que esta trabaje de manera constante, con la misma productividad y eficiencia hasta que se le deba dar de baja. Para que esto suceda, es esencial cumplir con un régimen estricto de mantenimiento, pero, a pesar de ser una tarea tan simple y beneficiosa, hay empresas que hoy en día no cumplen con sus programas de mantenimiento.

Toda máquina viene de la mano con un manual, el cual indica los tipos y frecuencias de los mantenimientos que deben realizarse y de los que podrían requerirse. Son los mantenimientos preventivos los que se recomiendan para que la vida útil se prolongue y para evitar desperfectos. Mientras que el mantenimiento reactivo se utiliza cuando el problema ocurrió y se necesita una solución inmediata.

Para que no se incurra en errores durante la utilización o reparación de la maquinaria, los operarios deberán ser capacitados debidamente para suplir cualquiera de estas labores. El encargado de esta labor y de dirigir los mantenimientos menores será el asistente de mantenimiento.

El asistente de mantenimiento estará a cargo del almacén de repuestos y herramientas necesarias para los mantenimientos. Será el contacto entre la empresa y los proveedores de las máquinas, quienes brindarán su servicio para mantenimientos

mayores. Los mantenimientos reactivos se programarán acorde a su presencia y serán responsabilidad del asistente de mantenimiento.

El cuadro a continuación muestra las actividades de mantenimiento preventivo y la periodicidad con la que se realizarán en cada máquina. Se debe dejar en claro que la actividad de limpieza está implícita en cada máquina y que las actividades a continuación son referentes, no se realizarán en caso no lo amerite.

Tabla 5. 9

Programa de mantenimiento

Máquina	Actividad	Periodicidad
Lavadora	Inspección y lubricación	Mensual
Peladora	Inspección, lubricación y calibración	Semanal
Cortadora	Inspección, lubricación y calibración	Mensual
Horno de secado	Inspección y cambio de repuestos	Mensual
Molino	Inspección y cambio de repuestos	Mensual
Tamiz	Inspección y cambio de repuestos	Semanal
Silo	Inspección y cambio de repuestos	Mensual
Amasadora	Inspección, lubricación y calibración	Semanal
Dosificadora	Inspección, lubricación y calibración	Mensual
Horno	Inspección y calibración	Mensual
Túnel	Inspección y calibración	Mensual
Empacadora	Inspección, lubricación y calibración	Mensual

Elaboración propia

5.9. Programa de producción

5.9.1. Factores para la programación de la producción

El principal factor que se puede mencionar es la época escolar. La demanda del proyecto durante el año se verá afectada directamente por la asistencia de los niños al colegio, lo que ayudará a preparar la programación de producción acorde a la demanda variable durante el año.

Otro factor será la disponibilidad de insumos. Se tiene que acordar con los proveedores estrictos cronogramas de abastecimiento para evitar cualquier retraso en la

producción.

5.9.2. Programa de producción

Para el stock de seguridad se utilizará un nivel de servicio del 95%, esto da un Z (1,65) y desviación estándar de la demanda (105,265.9); al multiplicar el valor de Z con la varianza se obtiene el stock de seguridad (173,689). La tabla a continuación muestra la capacidad de planta a utilizar durante el proyecto.

Tabla 5. 10
Programa de producción en Six-packs

Año	Prod. Anual	Cap. de planta	Holgura	Cap. Utilizada
2016	1'378,770	1'783,600	404,830	77.30%
2017	1'445,346	1'783,600	338,254	81.04%
2018	1'511,922	1'783,600	271,678	84.77%
2019	1'578,498	1'783,600	205,102	88.50%
2020	1'645,074	1'783,600	138,526	92.23%

Elaboración propia

Se puede afirmar que la demanda será cubierta hasta el último año en el que la capacidad de planta tendrá una utilización de casi el 92.23%.

5.10. Requerimiento de insumos, servicios y personal

5.10.1. Materia prima, insumos y otros materiales

La tabla a continuación muestra los requerimientos de materia prima e insumos para un six-pack.

Tabla 5. 11

Formulación a detalle de un six-pack

Productos Harina	Q.
Plátano	652.73 g.
Harina	134.53 g.
Canela	0.33 g.
Mantequilla	53.81 g.
Huevos	44.84 g.
Sal	0.91 g.
Azúcar	125.56 g.
Empaque	6 un.
Six-pack	1 un.

Elaboración propia

La tabla 5.12 muestra los requerimientos de materia prima e insumos para la producción programada para la vida útil del proyecto.

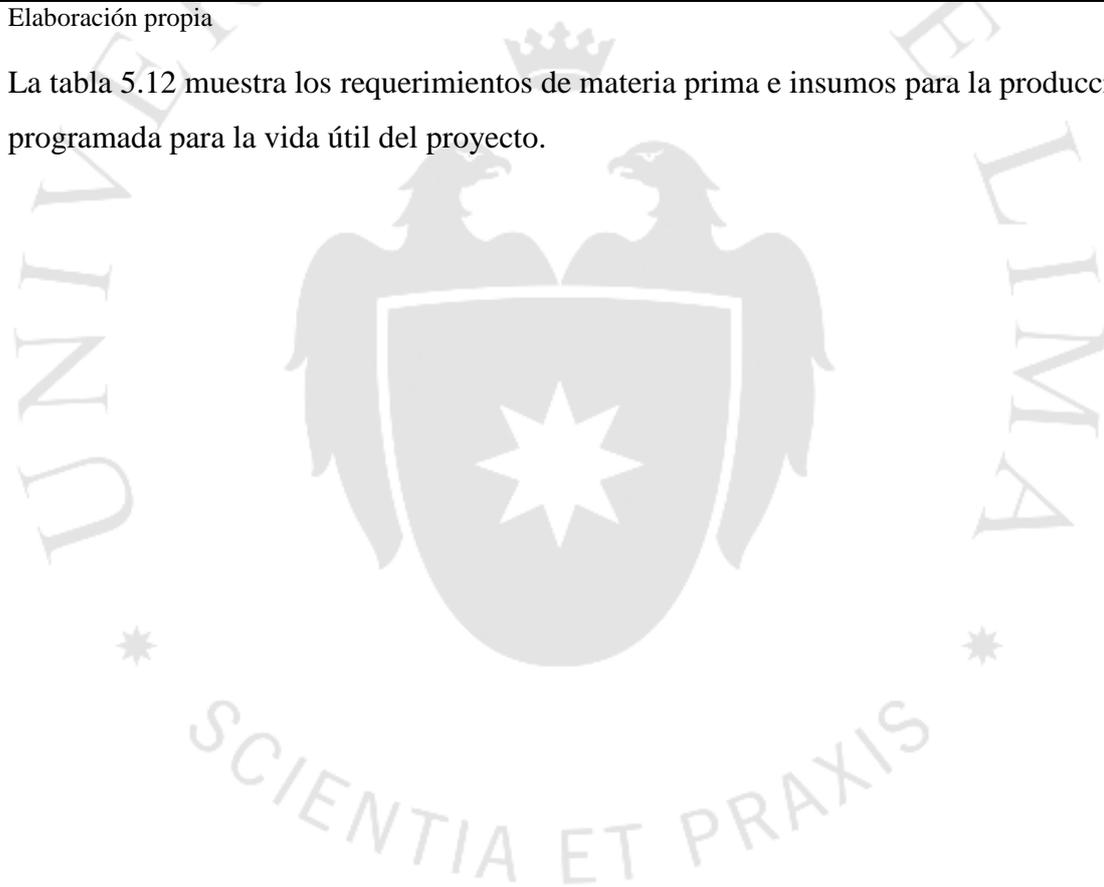
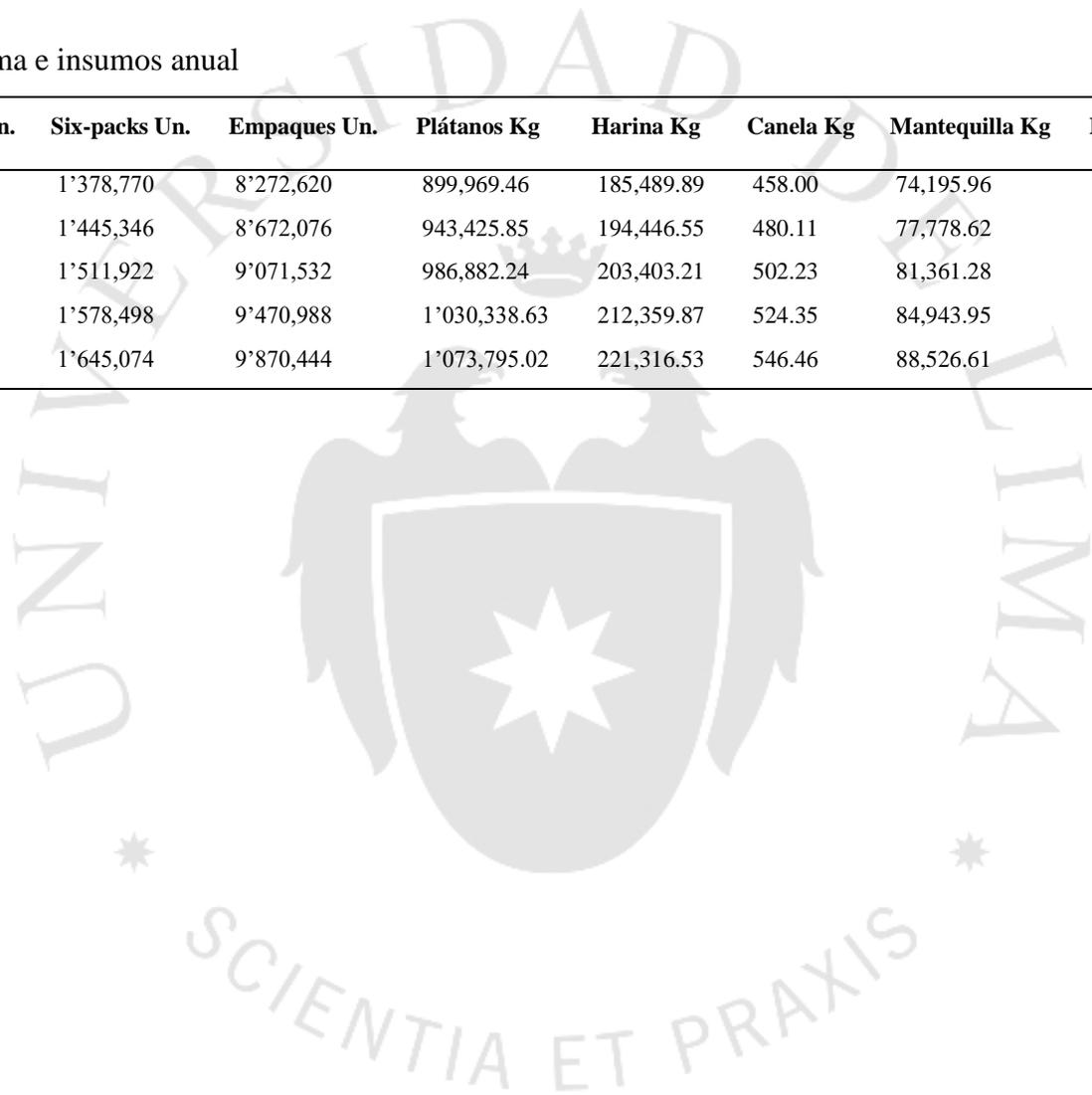


Tabla 5. 12

Distribución de materia prima e insumos anual

Año	Producción SP	Cajas Un.	Six-packs Un.	Empaques Un.	Plátanos Kg	Harina Kg	Canela Kg	Mantequilla Kg	Huevos Kg	Sal Kg	Azúcar Kg
2016	1'378,770	57,449	1'378,770	8'272,620	899,969.46	185,489.89	458.00	74,195.96	61,829.96	1,259.50	173,123.90
2017	1'445,346	60,223	1'445,346	8'672,076	943,425.85	194,446.55	480.11	77,778.62	64,815.52	1,320.32	181,483.45
2018	1'511,922	62,997	1'511,922	9'071,532	986,882.24	203,403.21	502.23	81,361.28	67,801.07	1,381.13	189,842.99
2019	1'578,498	65,771	1'578,498	9'470,988	1'030,338.63	212,359.87	524.35	84,943.95	70,786.62	1,441.95	198,202.54
2020	1'645,074	68,545	1'645,074	9'870,444	1'073,795.02	221,316.53	546.46	88,526.61	73,772.18	1,502.77	206,562.09

Elaboración propia



5.10.2. Servicios: energía eléctrica, agua, vapor, combustible, etc.

Los cálculos que se presentan a continuación son de los costos incurridos en el último año del proyecto para ser utilizados como referente y con la ayuda de un factor de conversión calcular proporcionalmente los costos para cada año.

Electricidad

La planta tiene consumo eléctrico, de agua y gas, pero también requiere de servicios de telefonía, internet, limpieza, mantenimiento, logística y seguridad, estos se detallarán en el punto 5.10.4. La tabla 5.13 muestra el consumo anual y mensual durante horas punta y no. El ANEXO 2 muestra el consumo de potencia de cada máquina y equipo.

Tabla 5. 13

Consumo eléctrico mensual de maquinaria

Req. Planta	H-M anuales	KW/h	KW/año	Kw. H. P. Mes	Kw. H. NP. Mes	Cons. Mensual
Lavado	3,625.73	0.40	1,450.29	27.70	93.16	120.86
Pelado	55,780.23	0.10	5,578.02	106.52	358.31	464.84
Cortado	4,944.29	0.75	3,708.21	70.82	238.20	309.02
Secado	6,906.32	1.35	9,323.53	178.05	598.91	776.96
Molido	4,039.43	2.24	9,040.24	172.64	580.71	753.35
Tamizado	3,396.80	1.49	5,068.02	96.79	325.55	422.34
Extractor de polvo	6,552.00	1.10	7,207.20	137.64	462.96	600.60
Silo	3,396.80	0.90	3,057.12	58.38	196.38	254.76
Amasado	7,406.27	7.00	51,843.90	990.07	3,330.25	4,320.33
Moldeado	4,443.76	1.08	4,799.26	91.65	308.29	399.94
Horneado	7,715.02	2.60	20,059.04	383.07	1,288.51	1,671.59
Enfriado	4,705.23	11.00	51,757.49	988.42	3,324.70	4,313.12
Empacado unitario	4,245.35	2.80	11,886.99	227.01	763.57	990.58
Empacado Six-pack	4,874.29	3.60	17,547.46	335.11	1,127.18	1,462.29
Deshumedecedor	6,552.00	0.63	4,127.76	78.83	265.15	343.98
Total			206,454.54	3,942.71	13,261.84	17,204.54

Elaboración propia

Tabla 5. 14

Consumo eléctrico mensual del equipo no fabril

Equipos eléctricos	Hr /día	Hr/año	Nro	Kw/h	Kw/año	Hr. P. Mes	Hr. NP. Mes	Cons. Mensual
Hervidor de agua	0.3	93.6	1	1.7	159.12	3.04	10.22	13.26
Horno microondas	0.5	156	2	1.1	343.20	6.55	22.05	28.60
Refrigerador	16	4992	1	0.34	1,697.28	32.41	109.03	141.44
Fotocopiadora multiuso	16	4992	2	0.9	8,985.60	171.60	577.20	748.80
Mini refrigerador	16	4992	1	0.23	1,148.16	21.93	73.75	95.68
Aire acondicionado planta	24	7488	1	2.6	19,468.80	371.80	1,250.60	1,622.40
Aire acondicionado administración	12	3744	12	0.73	32,797.44	626.34	2,106.78	2,733.12
Terma eléctrica - vestidores	4	1248	2	1.5	3,744.00	71.50	240.50	312.00
Terma eléctrica - administración	1	312	1	1.2	374.40	7.15	24.05	31.20
Laptop	15	4680	12	0.4	22,464.00	429.00	1,443.00	1,872.00
Modem de internet	24	8736	2	0.03	524.16	10.01	33.67	43.68
Total					91,706.16	1,751.33	5,890.85	7,642.18

Elaboración propia

El consumo eléctrico relacionado a la iluminación se calculó con la iluminación requerida para cada área y el análisis final se puede ver dividido entre el consumo de planta y el consumo de administración.

Tabla 5. 15

Consumo eléctrico mensual de fluorescentes

Fluorescentes	Hr /día	Hr /año	Nro	Kw/h	Kw/año	Hr. P. Mes	Hr. NP. Mes	Cons. Mensual
Fluorescentes (Administración)	12	3744	249	0.024	22,374.14	427.28	1,437.23	1,864.51
Fluorescentes (Planta)	24	7488	594	0.024	106,748.93	2,038.61	6,857.14	8,895.74
Total					129,123.07	2,465.89	8,294.36	10,760.26

Elaboración propia

Agua

Para la producción son pocos los elementos que consumen agua, la lavadora de frutas y los lavatorios industriales. La lavadora consume 0.5 m³ de agua al día según las especificaciones técnicas y para el consumo humanos se consideró 3.48 m³ (DINI,

2012).

Tabla 5. 16

Consumo fabril anual de agua en m³

Agua fabril	m ³ /día	Nro.	m ³ /año
Lavadora	0.5	1	156.00
Lavatorio industrial	0.01	2	6.24
Total			162.24

Elaboración propia

Tabla 5. 17

Consumo anual de agua del personal en m³

Agua no fabril	m ³ /mes -persona	Nro.	m ³ /Año
Empleados	3.48	96	4,008.96

Fuente: DINI, (2013)

Gas

El único elemento que consume GLP es el horno rotativo, que también consume electricidad. La tabla 5.18 muestra su requerimiento en Kg.

Tabla 5. 18

Consumo anual de GLP en Kg

GLP	Kg/h	H/año	Kg/año
Horno rotativo	2.95	7,715.02	22,759.30

Elaboración propia

5.10.3. Determinación del número de operarios y trabajadores indirectos

Para determinar el número de operarios que se necesitarán para realizar las operaciones en la planta se realizará el análisis de los tiempos que cada máquina necesitará para cumplir con el requerimiento de producción diario y se asignarán los operarios necesarios.

Considerando 1'645,074 six-packs como producción y 6,552 horas de trabajo por turno para cada operario, la tabla 5.19 muestra el requerimiento de H-M, reflejando el requerimiento de H-H y el número de operarios, 81.

Finalmente se determinó el número de empleados. Por un lado, los administrativos y por otro lado los de fabricación indirecta; para este caso se tomaron medidas para tener responsables en ambos turnos de trabajo. El análisis final se puede

ver en la tabla 5.20.

Tabla 5. 19

Cálculo de H-M, H-H y operarios

Operación	Six-packs/ H-M u H/H	Maquinas o equipos	Operarios	H-M/año	H-H/año
Lavado	454	1	3	3,625.73	3,625.73
Pelado	29	10	30	55,780.23	55,780.23
Cortado	333	1	3	4,944.29	4,944.29
Secado	238	2	6	6,906.32	6,906.32
Molido	407	1	3	4,039.43	4,039.43
Tamizado	484	1	3	3,396.80	3,396.80
Amasado	222	2	6	7,406.27	7,406.27
Moldeado	370	1	3	4,443.76	4,443.76
Horneado	213	2	6	7,715.02	7,715.02
Enfriado	350	1	-	4,705.23	-
Selección	210	-	6	-	7,841.98
Empacado unitario	388	1	3	4,245.35	4,245.35
Empacado Six-pack	338	1	3	4,874.29	4,874.29
Embalado	208	2	6	7,896.36	7,896.36

Elaboración propia

Tabla 5. 20

Planilla final de empleados

Área	Cargos	Nro. De empleados
Gerencia General y Administración	Gerente General	1
	Secretaria	1
	Contador	1
	Enfermera	2
	Gerente de producción	1
	Supervisor de Calidad	2
	Supervisor de Planta	2
Producción	Asistente de Mantenimiento	1
	Asistente de Almacén	2
	Operarios	81
Comercial	Jefe de Ventas y Logística	1
	Analista Ventas y Logística	1
	Vendedores	5

Total	101
-------	-----

Elaboración propia

5.10.4. Servicios de terceros

Como se mencionó previamente, los servicios de terceros consideran la telefonía, internet, limpieza, mantenimiento, logística y seguridad. Los costos mensuales se detallan en la tabla 5.21 a excepción del costo logístico debido a que el valor presente en la tabla es por el costo del alquiler diario de un camión.

Tabla 5. 21

Costo mensual de servicios a terceros

Servicio	Costo (S/.)
Telefonía e internet	2,100
Limpieza	5,100
Mantenimiento	1,200
Logística	500
Seguridad	2,200

Elaboración propia

5.11. Disposición de planta

5.11.1. Características físicas del proyecto

Factor edificio

Al construir una planta se deberán tener en cuenta ciertos requerimientos, mínimos, para conseguir un lugar seguro y agradable donde trabajar. Lo primero que se debe tomar en cuenta es el tipo suelo que tiene el terreno, la ventaja de trabajar en una zona industrial es que la calidad del suelo es óptima para la industria.

Para el primer nivel, el piso de la zona de producción y patio de maniobras se utilizará concreto armado; para los almacenes y estacionamiento se utilizará concreto simple; las oficinas áreas comunes utilizarán cemento cubierto con lozas. Para el sótano se utilizará concreto simple.

Para los pasillos y vías de acceso se debe considerar como mínimo 1.2 metro de distancia para el libre tránsito; para el tránsito de montacargas y operarios se debe considerar como mínimo 1.8m de ancho.

Las puertas de tránsito peatonal el ancho es de 90 cm, para las de tránsito de carga en producción es de 2 m, para las de tránsito de carga de ingreso y salida es de 2.8m, para el ingreso y salida de maquinaria el ancho es de 5 m.

Tanto la puerta de producción y la de la planta son corredizas, el resto es del mismo estilo. Dentro de la producción, los hornos están aislados y las puertas de acceso son del estilo plegables dobles de separación central.

Para la altura de los techos, se considerará un armazón de cuadrangular para el área de producción. El resto de la planta tendrá una construcción de cemento, pero diferentes alturas, almacenes (6m) y administración (3m).

Toda la línea de producción estará anclada al suelo para evitar riesgos y problemas de fabricación.

Ambos almacenes dispondrán de pallets para el que los elementos se mantengan alejados del suelo y mantengan un orden. Además, los pisos de producción y almacenes serán recubiertos con una capa anticombustible, impermeable y antideslizante.

Factor servicio

Como se mencionó, los pasadizos tendrán un ancho mínimo de 1.2 m para el libre tránsito del personal. Contarán con salidas de emergencia debidamente señaladas y estacionamientos disponibles para el personal y visitas.

Los operarios contarán con vestidores y baños completamente equipados para hombres y mujeres. No se utilizó el mínimo de equipamiento para los baños según la metodología. Además, habrá bidones de agua alrededor de la planta para asegurar que todos los empleados tengan agua a su disposición.

Considerando que se tendrán 2 turnos y que no todos los operarios almorzarán al mismo tiempo, se equipó el comedor con 8 mesas de 4 asientos cada una, además se instalaron 2 hornos microondas y una refrigeradora. Se instaló una cafetera en el

comedor, otra en el pasadizo de administración y otra en la oficina del Gerente General.

Se contará con un tópicó debidamente equipado en donde trabajará 1 enfermera(o) por turno. Además, se contará con un lactario equipado con un sofá, una mini refrigeradora y un lavatorio

La iluminación es un factor que condiciona la calidad de vida de las personas y determina las condiciones de trabajo por esto se mantendrá una buena iluminación en toda la planta y oficinas con fluorescentes teniendo en cuenta los rangos aceptables de iluminación. Ver tabla 5.22

Tabla 5. 22
Requerimiento de iluminación por áreas

Iluminación requerida (lux)	
Oficinas	750
Produccion harina	750
Produccion Galletas	1500
Laboratorio calidad	1500
Tópico y lactario	750
Almacenes	300
Comedor y servicios admin.	300
Servicios planta	300

Nota: Adaptado de Niveles de iluminación según actividad
Fuente: S. Konz, LIMUSA (1993)

Para controlar la calidad del proceso y del producto se contará con un laboratorio de calidad completamente equipado y un encargado por turno que se encargará de controlar y mantener la calidad en toda la línea del proceso y de asegurar que los operarios cumplan con los requisitos de calidad. El encargado mantendrá registros de todas las evaluaciones y ocurrencias. Ver punto 5.5.

Toda la maquinaria tendrá la mejor conexión eléctrica, como también un punto a tierra. La zona de hornos está aislada y segura; para los hornos rotativos la conexión a gas tiene un sistema de cierre automático y uno manual fuera de dicha zona.

El área de mantenimiento tiene acceso al patio de maniobras y estará equipado

con los repuestos e insumos necesarios para que se puedan realizar los mantenimientos preventivos y algunos elementos para algún mantenimiento reactivo, pero los costos para otro caso están comprendidos en el servicio de mantenimiento que las empresas proveedoras de la maquinaria brindarán

5.11.2. Determinación de las zonas físicas requeridas

Área de Producción

Es la zona más importante de la planta, al ser la que alberga la línea de producción de todo el producto, desde trabajar la materia prima básica, el plátano, hasta el empaquetado de las galletas.

Almacén de MP e insumos

Es donde se almacenarán todas las materias primas a excepción de la harina y los insumos de fabricación.

Almacén de MP – Galletas

Silo donde se almacenará la harina de producción.

Almacén de PT

Área de almacenaje controlada. Se dividirá en dos zonas, la de los lotes que han pasado un control de calidad aleatorio de PT y los que no.

Oficinas

Se encontrará todo el personal necesario para dirigir la operación. Contarán con 2 baños de uso exclusivo.

Sala de reuniones

Será la sala designada para todas las reuniones de administración.

Laboratorio de Calidad

El centro de operaciones del Gerente de Producción, donde podrá hacer evaluaciones menores al producto y tenga un fácil acceso al área de producción.

Área de Mantenimiento

Será el punto de operaciones del asistente de mantenimiento quien tendrá a su cargo los mantenimientos y el almacén de repuestos, herramientas e insumos ubicado en esta

área.

Tópico y Lactario

Es de vital importancia que este tenga el espacio suficiente para albergar el equipo necesario para atender los accidentes más comunes relacionados a la maquinaria que manejará el personal. El lactario estará al lado y será responsabilidad de la/el enfermera(o) de turno.

SSHH y Vestidores de producción

Se tendrá tanto para hombres como para mujeres.

Comedor

Servirá para la alimentación de los empleados y, en ocasiones, como auditorio.

Patio de Maniobras

Debe tener el espacio suficiente para que los camiones de carga puedan maniobrar. Solo contará con estacionamiento temporal.

5.11.3. Cálculo de áreas para cada zona

Área de producción

Para calcular el área necesaria para la producción, se utiliza el método de Guerchett (Díaz, Jarufe, & Noriega, 2013). Ver tabla 5.24.

Se tuvo que definir si se requerían puntos de espera, esto se definió al comparar el área del punto de espera (S_s) con el área gravitacional de la máquina a la que correspondía (S_g), si era mayor al 30%, se adicionaba como punto de espera, de lo contrario se consideraba dentro del área total de la máquina.

Tabla 5. 23

Análisis de puntos de espera

Actividad	Unidad	Almacenamiento	m2	U x piso	m2 neto	Ss vs Sg
Cortado	Jaba	Torre de jabas	0.1855	4	0.742	77.29%
Secado	Bandeja	Pallet con bandejas	1.44	4	1.44	19.91%
Amasado	Recipiente	Recipientes en pallet	1.44	1	1.44	49.95%
Amasado	Recipiente	Recipientes en pallet	1.44	4	2.56	88.80%
Moldeado	Bandeja	Pallet con bandejas	1.44	1	1.44	43.66%
Horneado	Bandeja	Coche torre	0.31	2	1.24	44.19%

Seleccionado	Recipiente	Torre de recipientes	0.09	4	0.36	14.40%
Embalado	Caja	Pallet	1.44	5	1.44	228.57%

Elaboración propia

Para el cálculo del valor K para obtener la superficie de evolución se utilizó la fórmula:

$$K = \frac{hEM}{2xhEE}$$

- hEM: 1.678107
- hEE: 1.535413
- K: 0.546467

Con este valor se pudo completar el método de Guerchett.

Tabla 5. 24

Guerchett

Elementos estáticos	L	A	h	N	n	Ss	Sg	Se	ST	Ssxn	Ssxn ^h
Tanque de lavado	1.70	0.90	1.20	4.00	1.00	1.53	6.12	4.18	11.83	1.530	1.836
Mesa de pelado	2.80	1.20	0.90	4.00	1.00	3.36	13.44	9.18	25.98	3.360	3.024
Punto espera - Cortado	1.06	0.70	0.93	2.00	1.00	0.74	0.00	0.41	1.15	0.742	0.690
Cortadora de plátanos	0.80	0.60	1.20	2.00	1.00	0.48	0.96	0.79	2.23	0.480	0.576
Mesa secado	0.90	0.70	0.90	2.00	1.00	0.63	1.26	1.03	2.92	0.630	0.567
Horno secador	3.20	2.26	2.00	1.00	2.00	7.23	7.23	7.90	44.74	14.464	28.928
Molino de martillos	0.60	0.30	1.60	2.00	1.00	0.18	0.36	0.30	0.84	0.180	0.288
Tamiz vibratorio			1.10	2.00	1.00	0.79	1.58	1.30	3.67	0.790	0.869
Silo	2.00	1.30	2.00	2.00	1.00	2.60	5.20	4.26	12.06	2.600	5.200
Mesa de preparación	0.90	0.70	0.90	1.00	1.00	0.63	0.63	0.69	1.95	0.630	0.567
Punto espera - Preparación	1.20	1.20	1.20	2.00	1.00	1.44	2.88	2.36	6.68	1.440	1.728
Amasadora de espiral	1.55	0.93	1.35	2.00	2.00	1.44	2.88	2.36	13.38	2.883	3.892
Punto espera - Amasado	1.60	1.60	0.85	2.00	1.00	2.56	0.00	1.40	3.96	2.560	2.176

Punto espera - Moldeado	1.20	1.20	1.00	2.00	1.00	1.44	1.00	1.33	3.77	1.440	1.440	
Dosificador de masas duras	0.97	1.70	1.40	2.00	1.00	1.65	3.30	2.70	7.65	1.649	2.309	
Horno rotativo	2.30	1.22	1.91	1.00	2.00	2.81	2.81	3.07	17.36	5.612	10.719	
Punto espera - Horneado	0.50	1.24	1.65	2.00	2.00	0.62	1.24	1.02	5.75	1.240	2.046	
Túnel de enfriamiento	2.50	1.00	1.55	2.00	1.00	2.50	5.00	4.10	11.60	2.500	3.875	
Empacadora unitaria	4.70	0.90	1.58	2.00	1.00	4.23	8.46	6.93	19.62	4.230	6.683	
Empacadora Six-pack	5.05	1.20	1.60	2.00	1.00	6.06	12.12	9.93	28.11	6.060	9.696	
Mesa de embalado	0.90	0.70	0.90	1.00	2.00	0.63	0.63	0.69	3.90	1.260	1.134	
Punto espera - Embalado	1.20	1.20	0.90	2.00	2.00	1.44	0.00	0.79	4.45	2.880	2.592	
Total										233.59	59.160	90.835
Elementos Móviles	L	A	h	N	n	Ss	Sg	Se	ST	Ssxn	Ssxn^h	
Montacarga	1.25	0.76	1.9	1	2	0.95	0.00	0.00	1.90	1.9	3.61	
Operarios	-	-	1.65	1	30	0.5	0.00	0.00	15.00	15	24.75	
Total									15.90	16.9	28.36	

Elaboración propia

Con estos valores se pudo calcular el área mínima y sus dimensiones.

Tabla 5. 25

Dimensiones mínimas para la producción

Medida	Calculo
Área mínima	235.494
L	21.70225
l	10.85113

Elaboración propia

Almacenes

Para el cálculo de los almacenes se utilizó el programa de producción del último año traducida a meses, esto llevó al análisis presentado en las siguientes tablas. Se consideró adicionar un 40% al área calculada para darle mayor flexibilidad al espacio que ocupará.

Tabla 5. 26

Cálculo de área mínima para almacenar la MP de harina

Req. De Área MP de Harina	
Unidad	Mano x 18 Plat. X 8.1 Kg
Q x unidad	8.1
Unidad de almacenamiento	Membrana
Dimensiones de unidad	0.45x0.45x0.1
Req. Anual (Un)	154,915
Req. Quincenal prom. (Un)	6,454.79
Capacidad Max. Pallet	-
Pedido mínimo (Un)	300
Un. x pedido	2,225
Pedidos año	48
Pisos de almacenaje	10
Pallet (torres) necesarios	223
Altura neta (m)	0.85
Área por pedido (m ²)	45.16
Área + 40%	63.22
Área total	63.22
Elaboración propia	

Tabla 5. 27

Cálculo de área mínima para almacenar PT

Req. de Área PT	
Dem. Prom. mensual en cajas	6,676
Nro. Pedidos al mes	4
Stock de seguridad alto	1,925.8
Inventario promedio	2,686.1
Dimensiones x caja	0.38x0.38x0.15
Capacidad Max. Pallet	81
Pallets necesarios	23
Pisos de almacenaje	9
Altura neta (m)	1.5

Área por pedido (m2)	48.96
Área + 40%	68.54
Área total	68.54
Elaboración propia	



Tabla 5. 28

Cálculo de áreas mínimas para almacenar MP e insumos de galletas

Req. De Áreas MP de Galletas	Cajas Un.	Six-packs Un.	Empaques Un.	Canela	Mantequilla	Huevos	Sal	Azúcar
Unidad	Paquete	Bobina	Bobina	Caja x 5 bolsas x 1kg	Caja	Jabas x 360 huevos x 18 Kg	Saco	Saco
Q x unidad	30	10800	43200	5	6	18	20	50
Unidad de almacenamiento	Pallet	Pallet	Pallet	Pallet	Pallet	Jaba	Pallet	Pallet
Dimensiones de unidad	0.76x0.53x0.25	0.4x0.38x0.5	0.37x0.37x0.33	0.4x0.4x0.5	0.26x0.19x0.15	0.6x0.33x0.32	0.25x0.35x0.52	0.5x0.4x0.76
Req. Anual (Un)	2,671	178	267	128	17,242	4,790	88	4,828
Req. Quincenal prom (Un)	102.73	6.85	10.27	4.92	663.15	184.23	3.38	185.69
Capacidad Max. Pallet	-	18	18	18	168	32	15	12
Pedido mínimo (Un)	11	62	62	1	20	10	2	4
Un. x pedido	154	62	62	8	500	140	4	140
Pedidos año	12	2	3	11	24	24	16	24
Pisos de almacenaje x torre	6	1	1	3	7	4	3	3
Pallet (torres) necesarios	26	4	4	1	3	5	1	12
Altura máxima (m)	1.5	1.15	0.81	0.65	1.20	1.43	0.90	1.35
Área por pedido (m2)	10.47	5.76	5.76	1.44	4.32	7.20	1.44	17.28
Área + 40%	14.66	8.06	8.06	2.02	6.05	10.08	2.02	24.19
Área total								75.14

Elaboración propia

El fin de este cálculo es probar la capacidad del silo versus la producción diaria. El cálculo del área del silo fue tomado la tabla de Guerchett ya que trabaja activamente en el proceso productivo.

Tabla 5. 29

Análisis capacidad de almacenamiento vs. requerimiento diario

MP transito	Harina
Unidad	Silo
Dimensiones	2x1.3x2
Capacidad	1500 Kg
Req. diario harina	829 Kg
Elaboración propia	

Oficinas

La tabla 5.30 muestra las áreas definidas para las oficinas administrativas y de producción. Cabe señalar que tanto el Gerente de Ventas y Logística y su analista, como el Jefe de Planta y el Asistente de Almacén, compartirán oficina, esto se determinó para facilitar el trabajo entre ellos.

Para el caso del Supervisor de Calidad, su oficina se encuentra en el laboratorio de calidad, mientras que, para el Asistente de Mantenimiento, su oficina se encuentra en el área de mantenimiento, donde también se almacenan los insumos, repuestos y herramientas que se utilizarán.

Tabla 5. 30

Áreas definidas para oficinas

Oficinas	Área (m2)
Gerente General	24
Secretaria	9.6
Contador	14
Gerente de producción	16
Gerente de Ventas y Logística	24
Analista Ventas y Logística	24
Jefe de Planta	14
Asistente de Almacén	14
Supervisor de Calidad	14
Asistente de Mantenimiento	14
Sala de reunión	24
Elaboración propia	

Áreas comunes

Para el cálculo del comedor se consideró que máximo de empleados presentes al mismo tiempo será de 38 y esto requiere un área mínima de 60m², considerando que cada persona necesita en 1.58 m². Sin embargo, no todos los operarios almorzarán a la misma hora por lo que se recalculó el área a 48m², dando capacidad para 32 personas. Este valor considera la comodidad del empleado y cualquier eventualidad

Para los servicios higiénicos se consideró comodidad para los empleados por lo que se hicieron baños y vestidores para hombres y mujeres. Los baños administrativos serán, uno para hombres y otro para mujeres. Los operarios contarán con baños y vestidores, para hombres y mujeres.

Según la nueva ley, es obligatorio contar con un lactario con todas las comodidades necesarias. La tabla a continuación muestra el cálculo de las áreas.

Tabla 5. 31
Cálculo de áreas comunes

Áreas comunes	Área (m ²)
Comedor	48
Tópico	13.7
Baños producción	25
Vestuarios producción	25
Lactario	6
Baños administrativos	6
Vigilancia	2.5

Elaboración propia

5.11.4. Dispositivos de seguridad industrial y señalización

Dentro de la línea de producción podemos apreciar un factor más riesgoso que cualquier otro, la harina en el ambiente. Si bien la harina se trabaja en “bloques” la movilización de la misma genera un desprendimiento, lo que ocasiona que partículas se escapen en el aire.

Esto no solo representa un riesgo para la salud desde el punto una posible obstrucción de las vías respiratorias tras una constante exposición, sino que además, la harina en esa condición es altamente inflamable. La solución más eficiente a este riesgo es un extractor de polvo, que atraparé todas las partículas en el aire.

Como se mencionó previamente, todas las máquinas serán ancladas al suelo, así se evitará cualquier riesgo relacionado al movimiento por vibración u otra situación. Se cubrirá el piso de producción y almacenes con una superficie anticombustible, impermeable y antideslizante.

Todos los operarios contarán con los EPPS de uso obligatorio para cada una de sus tareas y habrá disponibles para que cualquier persona autorizada pueda ingresar.

Adicionalmente, se tendrán los equipos de seguridad tradicionales contra incendios (extintores, detectores de humo, etc.), ubicados en zonas estratégicas de fácil acceso y de vial cercanía a las zonas de riesgo.

Finalmente, las salidas y rutas de evacuación estarán debidamente señalizadas (luces de emergencia, cinta fluorescente, etc.) y todos los empleados tendrán la obligación de seguir el protocolo de seguridad y acatar la dirección del equipo de seguridad.

5.11.5. Disposición general

Para determinar la disposición general y a detalle de la planta se utilizó la metodología del diagrama relacional (Diaz, Jarufe, & Noriega, 2013).

Tabla 5. 32

Lista de motivos para el diagrama relacional

Código	Motivo
1	Por proceso
2	Abastecimiento materiales
3	Control
4	Servicio al personal
5	Conveniencia
6	Contaminación

Elaboración propia

Tabla 5. 33

Códigos de proximidades para el diagrama relacional

Código	Proximidad	Color	N° de líneas
A	Absolutamente necesario	Rojo	4 recta
E	Especialmente importante	Amarillo	3 recta
I	Importante	Verde	2 recta
O	Normal	Azul	1 recta
U	Sin importancia	-	-
X	No deseable	Plomo	1 zig-zag
XX	Altamente no deseable	Plomo	2 zig-zag

Elaboración propia

A partir de las relaciones de proximidad definidas en la tabla, se distribuyeron las áreas según la tabla relacional en el diagrama relacional.

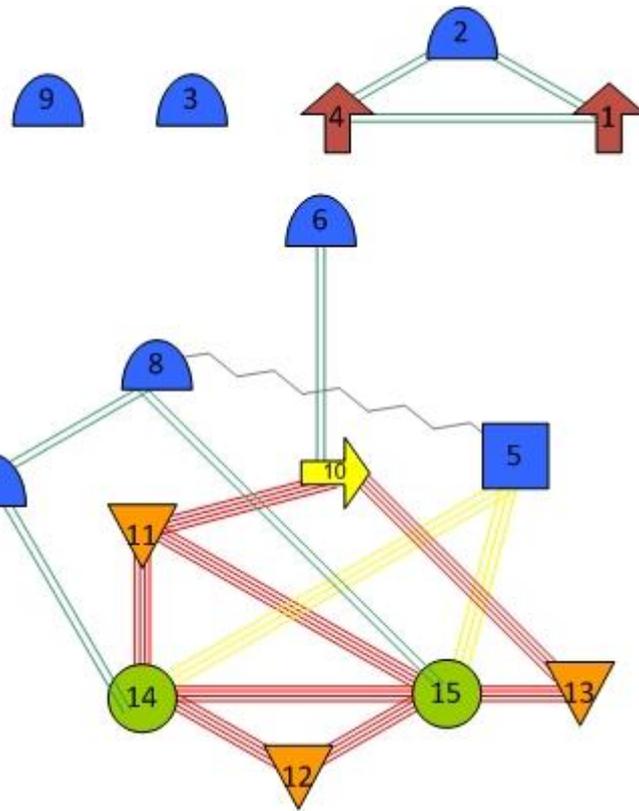
Figura 5. 7

Tabla relacional

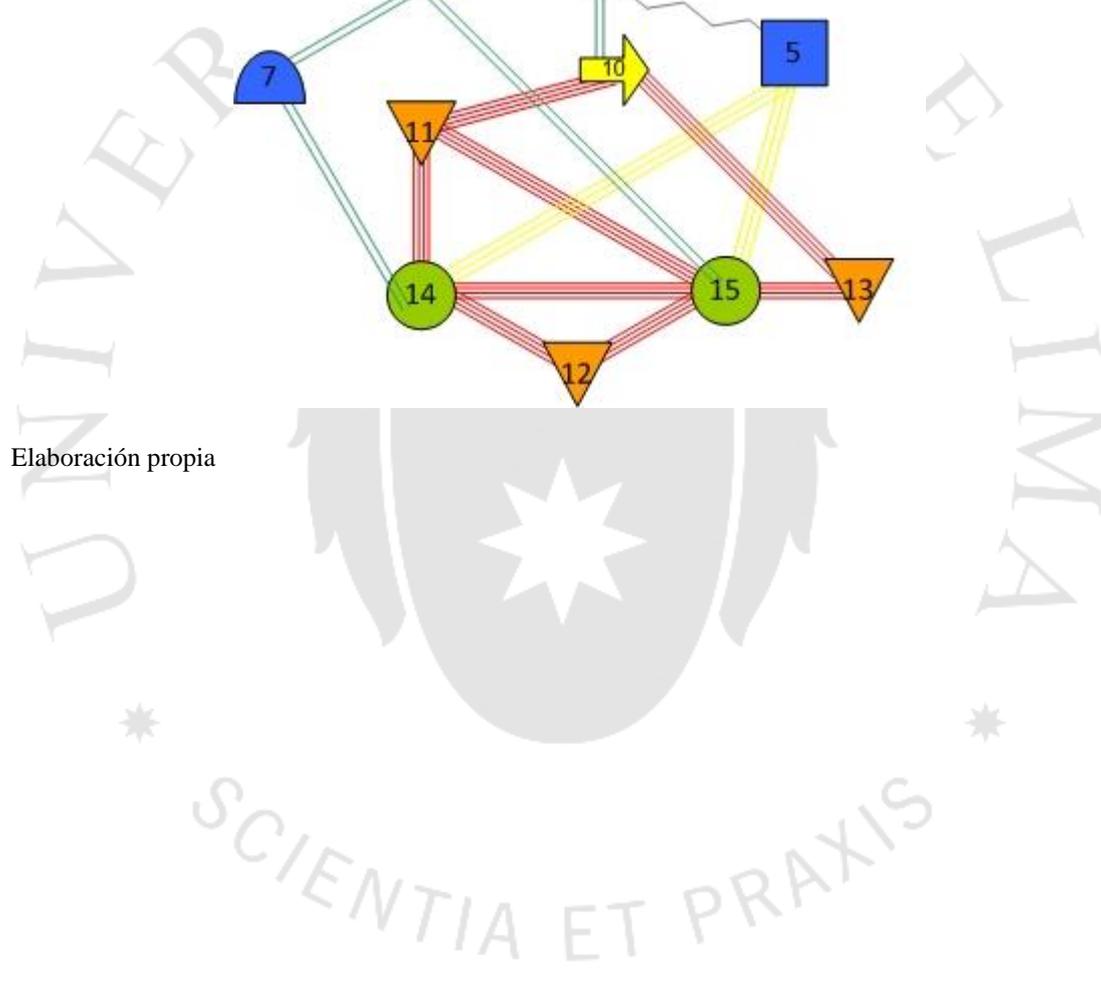


Elaboración propia

Figura 5. 8
Diagrama relacional

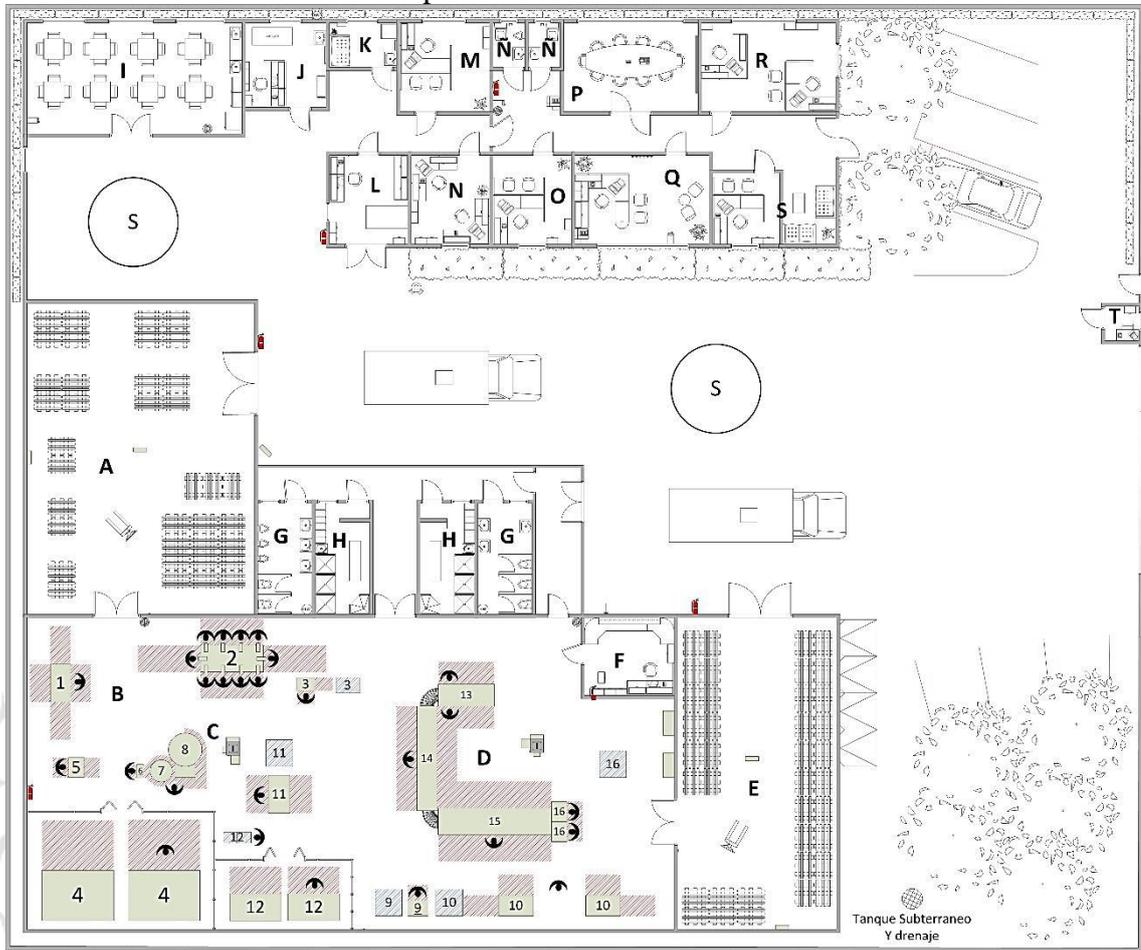


Elaboración propia



5.11.6. Disposición a detalle

Figura 5. 9
Plano a detalle de distribución de planta



PLANO DE DISTRIBUCIÓN: PLANTA PRODUCTORA DE GALLETAS A BASE DE HARINA DE PLÁTANO				
ESCALA:	FECHA:	PLANTA	DIBUJANTE:	ÁREA:
1:50	15/07/2016	PRINCIPAL	R. SÁENZ - A. ZUBIATE	2,164.08 m2

LEYENDA

EQUIPOS

- | | |
|----------------------------------|--------------------------------|
| 1. Tanque de Lavado | 9. Mesa de preparación |
| 2. Mesa con peladoras eléctricas | 10. Amasadora de espiral |
| 3. Cortadora de plátanos | 11. Dosificador de masas duras |
| 4. Horno secador | 12. Horno rotativo |
| 5. Mesa de secado | 13. Túnel de enfriamiento |
| 6. Molino de martillos | 14. Empacadora unitaria |
| 7. Tamiz vibratorio | 15. Empacadora de Six-packs |
| 8. Silo | 16. Mesa de embalado |

- Superficie Estática
Superficie Gravitatoria
Punto de Espera

3 m.

ÁREAS

- | | |
|-----------------------------------|------------------------------|
| A. Almacén de MP | K. Lactario |
| B. Zona de Producción de Harina | L. Área de Mantenimiento |
| C. Almacén de Harina | M. Of. Gerente de Producción |
| D. Zona de Producción de Galletas | N. Of. De Planta |
| E. Almacén de PT | Ñ. Baños Administrativos |
| F. Laboratorio de Calidad | O. Of. Del Contador |
| G. Baños de Producción | P. Sala de Reuniones |
| H. Vestidores | Q. Of. Del Gerente General |
| I. Comedor | R. Of. Ventas y Logística |
| J. Tópico | S. Secretaría |
| | T. Caseta de Control |

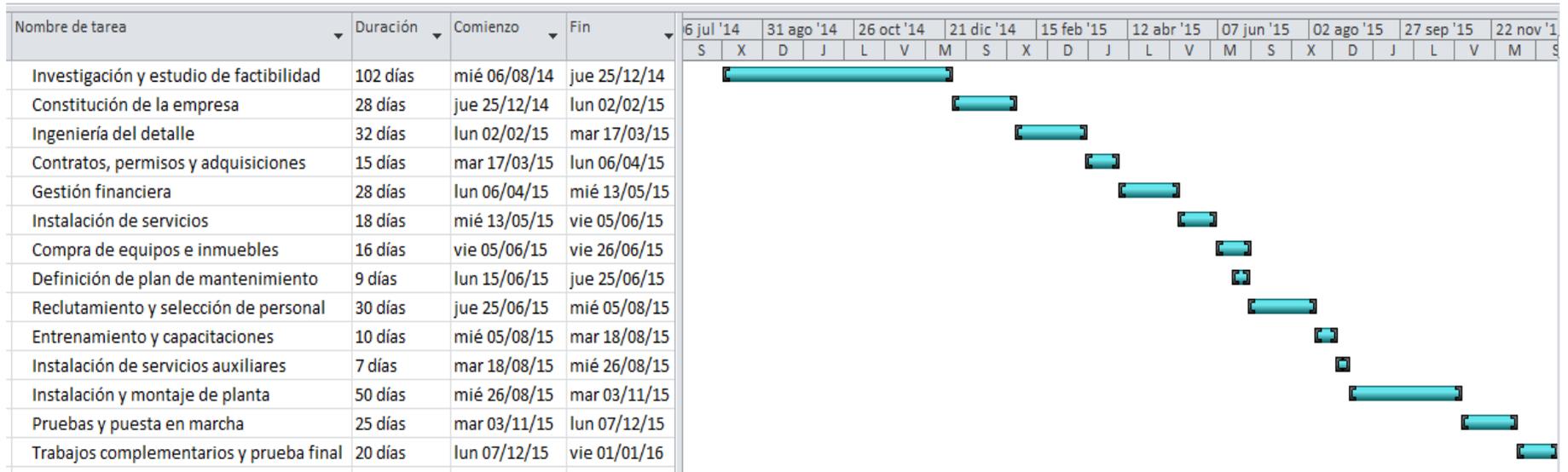
Elaboración propia

5.12. Cronograma de implementación del proyecto

Se utilizaron las fechas de preparación del proyecto para que coincida la puesta en marcha de la planta con el inicio de la proyección del proyecto.

Figura 5. 10

Cronograma de implementación del proyecto



Elaboración propia

CAPÍTULO 6: ORGANIZACIÓN Y ADMINISTRACIÓN

6.1. Formación de la organización empresarial

El tipo de organización elegida para este proyecto será la de una organización funcional, esto se debe a que es una empresa pequeña, con una operación pequeña y formarla como una matricial, por ejemplo, se alejaría de la realidad.

Se formará con una sociedad anónima cerrada al ser la más recomendable para un grupo pequeño de inversionistas, una empresa familiar quienes no responden por las deudas sociales personalmente.

6.2. Requerimientos de personal directivo, administrativo y de servicios

Este tipo de organización escalona la responsabilidad desde la cabeza y la divide en las gerencias y responsables. A continuación, se detallan las principales responsabilidades de los empleados.

- **Gerente General:** Representante legal de la empresa, encargado de la toma de decisiones respecto a costos, contratos y funcionamiento general de la empresa, gestión de mejora y plan a futuro. Velará por el cumplimiento legal, orden administrativo y autorizaciones especiales necesarias.
- **Secretaria General:** Encargada de llevar el control de la agenda de la Gerencia, contestar y canalizar las llamadas, tramitar y realizar el pago por servicios contratados (compras y capacitación). Deberá solicitar y comprobar los gastos por viáticos de la empresa y brindar apoyo general a los Gerentes y Jefaturas. Además, se encargará de la recepción de la planta.
- **Contador:** Responsable de las finanzas de la empresa mediante la planificación, organización y dirección del sistema contable de la empresa. Deberá registrar y manejar los sueldos de los trabajadores de acuerdo con las disposiciones legales vigentes.
- **Enfermera:** Encargada de la Medicina Ocupacional de la empresa, apoyo con cualquier incidente y/o accidente dentro de la empresa y atención medica

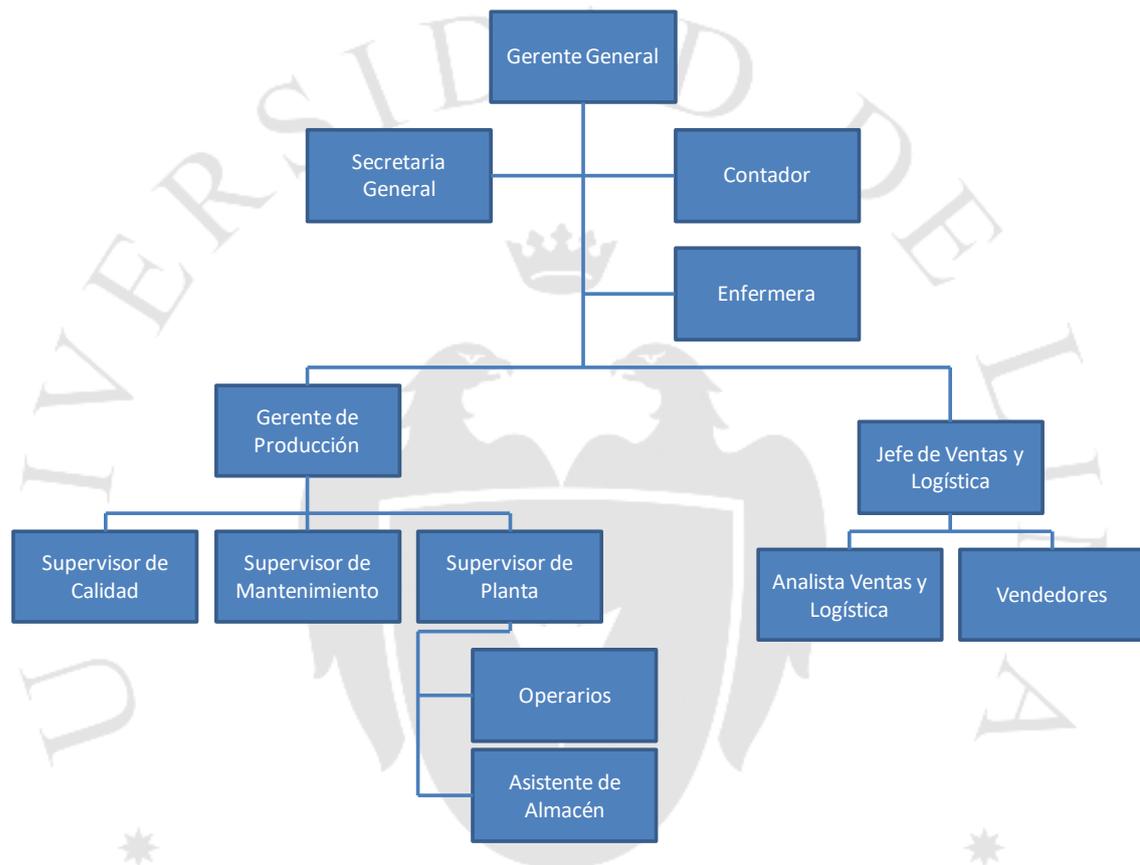
general de ser requerida por los colaboradores. Responsable del lactario.

- **Gerente de Producción:** Responsable directo de la producción, controlando la programación de las actividades productivas, reducción de costos y eficiencia del trabajo, en conjunto con el área de control de calidad.
- **Supervisor de Calidad:** Encargado de asegurar la calidad del producto final cumpliendo los parámetros establecidos dentro del proceso de producción y en el producto.
- **Supervisor de Planta:** Encargado del seguimiento del cumplimiento de los programas de producción y tiempo de entrega del producto terminado, supervisar a los operarios y mantener la motivación de su personal a cargo en planta.
- **Supervisor de Mantenimiento:** Encargado del control del Mantenimiento de la empresa, velará por mantener un mantenimiento preventivo eficaz y reaccionar rápidamente ante cualquier falla si la hubiera. Intermediario con el servicio de mantenimiento de los proveedores de maquinaria.
- **Asistente de Almacén:** Encargado de hacer las descargas de la materia prima y suministros necesarios según necesidad diaria desde el almacén con el software que lo respalde. Se encargará de mantener en orden el almacén y de llevar un registro detallado de estos.
- **Jefe de Ventas y Logística:** Encargado de establecer la política de comercialización, zonas de penetración de mercado y su proporción de ventas, comprando lo necesarios según los requerimientos de producción. Velará por la necesaria liquidez de la empresa, control de los vendedores y rotación del producto, así como establecimiento de provechosas relaciones comerciales con proveedores y asegurar compras y procedimientos sin demoras.
- **Analista Ventas y Logística:** Encargado de realizar reportes comerciales y asistir al Jefe de Ventas y Logísticas con la gestión correspondiente.
- **Vendedores:** Encargados de las ventas y de estimular las relaciones con los clientes para afianzarlas.

6.3. Estructura organizacional

Figura 6. 1

Organigrama de la empresa



Elaboración propia

CAPÍTULO 7: ASPECTOS ECONÓMICOS Y FINANCIEROS

7.1. Inversiones

La inversión necesaria para la implementación del proyecto será de S/. 7'170,798.69. Previamente se comentó que el proyecto financiará el 50% de la inversión, por lo que tanto el valor del financiamiento como el del capital social será de S/. 3'585,399.34.

La tabla 7.1 resume lo que se detallará posteriormente y muestra la estructura de la inversión.

Tabla 7. 1
Distribución de la inversión (S/.)

Activo Fijo			Inversión
Tangible	Intangible	Capital de Trabajo	
4'711,832.60	213,070.00	2'245,896.09	7'170,798.69

Elaboración propia

7.1.1. Estimación de las inversiones de largo plazo (tangibles e intangibles)

Las tablas a continuación detallan la distribución de los activos tangibles y no tangibles, fabriles y no fabriles.

Tabla 7. 2
Inversión en Activos Intangibles (S/.)

Activos Intangibles	Inversión
Capacitaciones	24,800
Estudios	43,200
Constitución de la empresa	480
Registro sanitario	100
Registro de marca	1,000
Instalación de equipos	45,600
Software	37,890
Contingencias	60,000
Total	213,070

Elaboración propia

Tabla 7. 3

Inversión en Activos Tangibles Fabriles

Activos Tangibles Fabriles	Unidades	Precio Un.	Inversión
Tanque de lavado	1	S/.3,700.00	S/.3,700.00
Peladora	10	S/.1,200.00	S/.12,000.00
Cortadora de plátanos	1	S/.5,900.00	S/.5,900.00
Horno secador	2	S/.67,800.00	S/.135,600.00
Molino de martillos	1	S/.13,400.00	S/.13,400.00
Tamiz vibratorio	1	S/.26,000.00	S/.26,000.00
Extractor de polvo	2	S/.2,300.00	S/.4,600.00
Montacargas	2	S/.1,200.00	S/.2,400.00
Amasadora de espiral	2	S/.8,000.00	S/.16,000.00
Dosificadora de masas duras	1	S/.18,300.00	S/.18,300.00
Horno rotativo	2	S/.57,400.00	S/.114,800.00
Túnel de enfriamiento rápido	1	S/.27,500.00	S/.27,500.00
Empacadora unitaria	1	S/.23,000.00	S/.23,000.00
Empacadora de Six-packs	1	S/.24,500.00	S/.24,500.00
Deshumedecor	4	S/.760.00	S/.3,040.00
Termohigrómetro	4	S/.110.00	S/.440.00
Insectocutor	5	S/.720.00	S/.3,600.00
Silo	1	S/.34,800.00	S/.34,800.00
Jaba	30	S/.12.00	S/.360.00
Recipientes amasado	10	S/.380.00	S/.3,800.00
Mesa de trabajo T con piso	4	S/.920.00	S/.3,680.00
Mesa de trabajo T isla sin piso	1	S/.1,730.00	S/.1,730.00
Bandeja de acero inoxidable	200	S/.84.00	S/.16,800.00
Lavatorio industrial	2	S/.1,150.00	S/.2,300.00
Fluorescentes planta	594	S/. 100.00	S/.59,400.00
Equipamiento de laboratorio	1	S/. 3,600.00	S/.3,600.00
Coche de bandejas	8	S/.510.00	S/.4,080.00
Parihuela	150	S/.50.00	S/.7,500.00
Sistema aire acondicionado industrial	1	S/.39,000.00	S/.39,000.00
Tanque de agua subterráneo	1	S/.12,500.00	S/.12,500.00
Terreno - Planta	1,141.22	S/. 837.00	S/.955,201.14
Construcción - Planta	714.864	S/. 1,754.00	S/.1'253,871.46
Total			S/. 2'833,402.60

Elaboración propia

Tabla 7. 4

Inversión en Activos Tangibles no Fabriles

Activos Tangibles No Fabriles	Unidades	Precio Un.	Inversión
Laptop	12	S/. 1,366.00	S/.16,392.00
Escritorio Gerente General	1	S/. 950.00	S/.950.00
Silla G.General	1	S/. 320.00	S/.320.00
Mesa de café G.G.	1	S/. 210.00	S/.210.00
Sillas café gerencia	2	S/. 120.00	S/.240.00
Escritorio gerencia	4	S/. 760.00	S/.3,040.00
Silla gerencia	4	S/. 215.00	S/.860.00
Escritorio T	3	S/. 560.00	S/.1,680.00
Escritorio	4	S/. 380.00	S/.1,520.00
Silla escritorio	7	S/. 168.00	S/.1,176.00
Silla visitas	8	S/. 120.00	S/.960.00
Mesa comedor	8	S/. 220.00	S/.1,760.00
Silla comedor	32	S/. 50.00	S/.1,600.00
Horno microondas	2	S/. 110.00	S/.220.00
Refrigerador	1	S/. 850.00	S/.850.00
Hervidor de agua	1	S/. 60.00	S/.60.00
Cafetera	2	S/. 90.00	S/.180.00
Fotocopiadora multiuso	2	S/. 560.00	S/.1,120.00
Archivador metálico	18	S/. 190.00	S/.3,420.00
Estante metálico	10	S/. 260.00	S/.2,600.00
Mesa reunión	1	S/. 2,500.00	S/.2,500.00
Silla reunión	10	S/. 160.00	S/.1,600.00
Mesa recepción	1	S/. 150.00	S/.150.00
Teléfono	12	S/. 100.00	S/.1,200.00
Extintor	6	S/. 110.00	S/.660.00
Mini refrigerador	1	S/. 420.00	S/.420.00
Sillón	3	S/. 200.00	S/.600.00
Aire acondicionado	12	S/. 720.00	S/.8,640.00
Lavatorio	12	S/. 75.00	S/.900.00
Inodoro	7	S/. 140.00	S/.980.00
Ducha	8	S/. 510.00	S/.4,080.00
Urinario	4	S/. 110.00	S/.440.00
Banca con perchero para baño	4	S/. 290.00	S/.1,160.00
Casillero cuádruple	6	S/. 450.00	S/.2,700.00
Terma eléctrica - vestidores	2	S/. 1,150.00	S/.2,300.00
Terma eléctrica - administración	1	S/. 800.00	S/.800.00

Fluorescentes admin.	249	S/. 100.00	S/24,900.00
Terreno - Administrativo	1022.86	S/. 837.00	S/856,133.82
Construcción - Administrativo	649.726	S/. 1,430.00	S/929,108.18
Total			S/. 1'878,430.00

Elaboración propia

7.1.2. Estimación de las inversiones de corto plazo (Capital de Trabajo)

Se mencionó previamente que los supermercados suelen pagar a los 90 días, sin embargo, se decidió tener un capital de trabajo para 4 meses, esto permitirá hacerse cargo de los costos mientras llegan los ingresos con mayor tranquilidad.

Tabla 7. 5

Capital de trabajo (S/.)

Indicador	Monto mensual	Monto requerido
MP e Insumos	284,482.25	1'137,929.00
MOD	102,805.88	411,223.50
MOI	39,017.92	156,071.67
Administración	98,798.75	395,194.98
Servicios	27,635.90	110,543.61
Distribución Y Seguridad	8,733.33	34,933.33
Capital de Trabajo		2'245,896.09

Elaboración propia

7.2. Costos de producción

7.2.1. Costos de las materias primas

Utilizando los costos y requerimiento de materiales e insumos detallados previamente, la tabla 7.6 muestra el detalle de costos de materia prima en insumos para los años del proyecto.

Tabla 7. 6

Costo de materia prima e insumos anual (S/.)

Año	2016	2017	2018	2019	2020
Cajas	78,705	82,506	86,306	90,106	93,907
Six-packs	66,829	70,056	73,283	76,510	79,737
Empaques	66,829	70,056	73,283	76,510	79,737
Plátanos	1,421,952	1,490,613	1,559,274	1,627,935	1,696,596
Canela	54,960	57,614	60,268	62,921	65,575
Mantequilla	593,568	622,229	650,890	679,552	708,213
Huevos	299,875	314,355	328,835	343,315	357,795
Sal	1,448	1,518	1,588	1,658	1,728
Azúcar	276,998	290,374	303,749	317,124	330,499
Total	2,861,164	2,999,320	3,137,476	3,275,631	3,413,787

Elaboración propia

7.2.2. Costo de la mano de obra directa

La tabla 7.7 muestra los costos anuales por mano de obra directa.

Tabla 7. 7

Costo anual MO directa (S/.)

Puesto	Nro. Personas	Sueldo	Nro. Sueldos	Sueldo anual	Cargos mixtos	Total
Operario	81	920	15	13,800	1,431	1'233,671
Total						1'233.671

Elaboración propia

7.2.3. Costo indirecto de fabricación (materiales indirectos, mano de obra indirecta y costos generales de planta)

Los Costos Indirectos de Fabricación (CIF) contienen la mano de obra indirecta, la depreciación fabril, los servicios fabriles y los EPPs.

Mano de obra indirecta

Se refiere a los empleados que trabajan para la producción, pero que no están directamente involucrados.

Tabla 7. 8

Costo anual MO indirecta (S/.)

Puesto	Nro. Personas	Sueldo	Nro. Sueldos	Sueldo anual	Cargos mixtos	Total
Gerente de producción	1	6,400	15	96,000	9,445	105,445
Supervisor de Calidad	2	4,000	15	60,000	5,935	131,870
Supervisor de Planta	2	4,000	15	60,000	5,935	131,870
Asistente de Mantenimiento	1	2,000	15	30,000	3,010	33,010
Asistente de Almacén	2	2,000	15	30,000	3,010	66,020
Total						468,215

Elaboración propia

Servicios fabriles

El tipo de energía eléctrica que será suministrada es de Media Tensión (MT3), MT porque es más flexible y más barata que la baja tensión. En el caso de la MT, la empresa provee la electricidad por medio de un transformador de 50KVA que distribuye el requerimiento de voltaje variable entre la maquinaria (220V, 330V, etc.), esto es obligatorio debido al nivel de consumo que tendrá la planta. Se utiliza el índice 3 debido a que estadísticamente es el más barato.

La empresa trabajará 2 turnos al día, es por esto que se tuvo que separar el costo energético por las horas de uso en hora punta debido a la variación del costo.

La facturación energética se divide en 3 partes:

- Energía Activa: Es la energía necesaria para que las máquinas trabajen; es la base del cálculo, representando el 50% del cargo total.
- Energía Reactiva: Es la energía necesaria para que los motores formen el campo magnético que necesitan para trabajar.
- Demanda Máxima: Es el máximo posible requerimiento de potencia en caso todas las máquinas funcionaran a la vez; con la energía reactiva forman el otro 50%.

Tabla 7. 9

Cargo de energía activa (S/.)

Kw. H. P. Mes	Kw. H. NP. Mes	Consumo mes	Costo anual
5,981.32	20,118.97	26,100.29	S/.50,143.22

Elaboración propia

Tabla 7. 10

Distribución de costo energético total (S/.)

Energía activa	50,143.22
E. reactiva y max. Dem.	50,143.22
Costo energético total	100,286.44

Elaboración propia

Tabla 7. 11

Distribución de costos anuales por servicios fabriles (S/.)

Electricidad	100,286.44
Agua	726.68
Gas	75,333.27
Limpieza	32,273.61
Mantenimiento	10,853.28
Total	219,473.28

Elaboración propia

Como se mencionó en el capítulo 5, los costos de los servicios fueron calculados para el último año, la tabla a continuación muestra el cálculo proporcional de los servicios fabriles para cada año. El factor de conversión es 0.193989 S/. / SP.

Tabla 7. 12

Calculo proporcional de costos fabriles (S/.)

2016	2017	2018	2019	2020
189,920	197,308	204,697	212,085	219,473

Elaboración propia

Equipos de protección personal

Tabla 7. 13

Costo de EPPs al año

EPP	Paquetes	Presentación	Precio Un.	Total
Cofias	200	100 un/caja	S/.11.50	S/.2,300.00
Guantes de malla	22	1 un/caja	S/.236.00	S/.5,192.00
Guantes Quirurgicos	35	50 un/caja	S/.22.00	S/.770.00
Guantes PVC	36	1 un/caja	S/.40.00	S/.1,440.00
Guantes Neopreno	36	1 un/caja	S/.88.00	S/.3,168.00
Mandiles	172	1 un/caja	S/.37.00	S/.6,364.00
Tapabocas	200	100 un/caja	S/.12.00	S/.2,400.00
Tapones de oidos	180	10 un/caja	S/.35.00	S/.6,300.00
Botas antideslizantes	89	1 un/caja	S/.23.00	S/.2,047.00
Zapatos punta de acero	3	1 un/caja	S/.125.00	S/.375.00
Cascos	7	1 un/caja	S/.55.00	S/.385.00
Lentes Laboratorio	6	1 un/caja	S/.27.00	S/.162.00
Total				S/. S/.30,903.00

Elaboración propia

Depreciación Fabril

La depreciación de los activos fabriles se considera dentro del CIF (Ver tabla 7.15).

Herramientas y misceláneos

Se considerarán S/. 6,000 al año para comprar herramientas (espátulas, recipientes de plástico, etc.) y misceláneos (útiles de escritorio, etc.)

7.3. Presupuestos operativos

7.3.1. Presupuesto de ingreso por ventas

Primero se debe tomar en cuenta que el precio al consumidor no es el precio con el que la empresa venderá las galletas. El costo promedio para poder venderle a los supermercados es el 30% del precio al público, esto significa que si las galletas se venderán a S/. 9.5 (sin igv), el valor de venta al supermercado será de S/. 6.65 por Six-pack.

Tabla 7. 14

Ventas totales (S/.)

Año	2016	2017	2018	2019	2020
Six-packs (miles)	1,379	1,445	1,512	1,578	1,645
Precio	6.65	6.65	6.65	6.65	6.65
Venta total (miles)	9,169	9,612	10,054	10,497	10,940

Elaboración propia

7.3.2. Presupuesto operativo de costos

El presupuesto operativo de costos refleja todos los costos relacionados a la producción, desde los costos directos hasta los indirectos. La tabla muestra a detalle los costos operativos y el costo unitario por six-pack para cada año del proyecto. (Ver Tabla 7.16).

Tabla 7. 15

Depreciación fabril (S/.)

Depreciación fabril	Valor	Dep. %	2016	2017	2018	2019	2020
Tanque de lavado	3,700	10%	370	370	370	370	370
Peladora	12,000	10%	1,200	1,200	1,200	1,200	1,200
Cortadora de plátanos	5,900	10%	590	590	590	590	590
Horno secador	135,600	10%	13,560	13,560	13,560	13,560	13,560
Molino de martillos	13,400	10%	1,340	1,340	1,340	1,340	1,340
Tamiz vibratorio	26,000	10%	2,600	2,600	2,600	2,600	2,600
Extractor de polvo	4,600	10%	460	460	460	460	460
Montacargas	2,400	20%	480	480	480	480	480
Amasadora de espiral	16,000	10%	1,600	1,600	1,600	1,600	1,600
Dosificadora de masas duras	18,300	10%	1,830	1,830	1,830	1,830	1,830
Horno rotativo	114,800	10%	11,480	11,480	11,480	11,480	11,480
Túnel de enfriamiento rápido	27,500	10%	2,750	2,750	2,750	2,750	2,750
Empacadora unitaria	23,000	10%	2,300	2,300	2,300	2,300	2,300
Empacadora de Six-packs	24,500	10%	2,450	2,450	2,450	2,450	2,450
Deshumedecedor	3,040	10%	304	304	304	304	304
Termohigrómetro	440	10%	44	44	44	44	44
Insectocutor	3,600	10%	360	360	360	360	360
Silo	34,800	10%	3,480	3,480	3,480	3,480	3,480
Jaba	360	10%	36	36	36	36	36
Recipientes amasado	3,800	10%	380	380	380	380	380
Mesa de trabajo T con piso	3,680	10%	368	368	368	368	368
Mesa de trabajo T isla sin piso	1,730	10%	173	173	173	173	173
Bandeja de acero inoxidable	16,800	10%	1,680	1,680	1,680	1,680	1,680
Lavatorio industrial	2,300	10%	230	230	230	230	230
Fluorescentes planta	59,400	10%	5,940	5,940	5,940	5,940	5,940
Coche de bandejas	4,080	10%	408	408	408	408	408
Parihuela	7,500	10%	750	750	750	750	750
Sistema aire acondicionado industrial	39,000	10%	3,900	3,900	3,900	3,900	3,900
Tanque de agua subterráneo	12,500	10%	1,250	1,250	1,250	1,250	1,250
Construcción - Planta	1'253,871	3%	37,616	37,616	37,616	37,616	37,616
Total			99,929	99,929	99,929	99,929	99,929

Elaboración propia

Tabla 7. 16

Presupuesto Operativo de Costos (S/.)

Año	2016	2017	2018	2019	2020
MP e insumos	2'861,164	2'999,320	3'137,476	3'275,631	3'413,787
MOD	1'233,671	1'233,671	1'233,671	1'233,671	1'233,671
CIF	794,967	802,355	809,744	817,132	824,520
MOI	468,215	468,215	468,215	468,215	468,215
Depre. Fabril	99,929	99,929	99,929	99,929	99,929
Servicios Fabriles	189,920	197,308	204,697	212,085	219,473
EPP	30,903	30,903	30,903	30,903	30,903
Herramientas y misc.	6,000	6,000	6,000	6,000	6,000
Costo de Producción	4'889,802	5'035,346	5'180,890	5'326,434	5'471,978
Producción	1'378,770	1'445,346	1'511,922	1'578,498	1'645,074
Costo unitario	3.55	3.48	3.43	3.37	3.33

Elaboración propia

7.3.3. Presupuesto operativo de gastos

Incluye todos los otros gastos en los que la empresa incurre y necesita para su correcto funcionamiento y para que las estrategias de negocio sigan su curso. Consiste en servicios, distribución, seguridad, licencias de funcionamiento, registro sanitario, mano de obra administrativa, depreciación no fabril, amortización de intangibles y gastos en marketing y gasto de ventas (promociones en tienda, degustaciones, etc.). Previamente se señaló que la asignación para gastos de marketing será del 2% de las ventas.

Servicios administrativos

El cálculo del consumo eléctrico es el mismo que el que se hizo en los costos de servicios de planta. La telefonía e internet se consideran en este punto si bien es una herramienta que todos usan. El mantenimiento en este punto se refiere al de las computadoras, impresoras, refrigeradoras, etc.

Tabla 7. 17

Distribución de costos anuales por servicios no fabriles (S/.)

Electricidad	36,528.04
Telefonía e internet	25,200.00
Agua	17,956.39
Limpieza	28,926.39
Mantenimiento	3,546.72
Total	112,157.55

Elaboración propia

Como se mencionó en el capítulo 5, los costos de los servicios fueron calculados para el último año, la tabla a continuación muestra el cálculo proporcional de los servicios no fabriles para cada año. El factor de conversión es 0.099134 S/. / SP.

Tabla 7. 18

Calculo proporcional de costos no fabriles (S/.)

2016	2017	2018	2019	2020
97,055	100,831	104,606	108,382	112,158

Elaboración propia

Para la distribución se alquilarán camiones todos los meses para distribuir la producción a los almacenes centrales de Cencosud y Supermercados Peruanos. El costo diario por camión de 5 tn. es de S/. 500, se harán 104 anuales generando un costo de S/. 52,000.

La seguridad se tercerizará. Se tendrán 2 vigilantes al día por turnos de 12 horas, con un costo mensual por vigilante de S/. 2,200 y un costo total anual de S/. 52,800.

El costo de funcionamiento es indeterminado luego del pago único de, en el caso del presente proyecto, 5.3169% de una UIT. Esto va de la mano con un pago de S/. 390 por el registro sanitario cada 5 años, un pago de S/. 1,000 por defensa civil y el impuesto predial, anual, que es el 1% del valor del inmueble.

Depreciación no fabril

La depreciación de los activos no fabriles se considera como parte de los gastos administrativos (Ver Tabla 7.21).

Personal administrativo

Todos los sueldos son fijos a excepción de el de los vendedores que consiste en una parte fija (S/. 850) y otra variable* (S/. 800, si cumple las metas).

Tabla 7. 19

Costo anual de planilla administrativa

Puesto	Nro. Personas	Sueldo	Nro. Sueldos	Sueldo anual	Cargos mixtos	Total
Gerente General	1	8,500	15	127,500	12,516	140,016
Secretaria	1	2,700	15	40,500	4,034	44,534
Contador	1	4,300	15	64,500	6,374	70,874
Enfermera	2	1,150	15	17,250	1,767	38,034
Jefe de Ventas y Logística	1	4,300	15	64,500	6,374	70,874
Analista Ventas y Logística	1	2,850	15	42,750	4,253	47,003
Vendedores*	5	1,650	15	24,750	2,498	136,241
Total						547,575

Elaboración propia

Amortización de intangibles

Tabla 7. 20

Amortización de intangibles (S/.)

Activos Intangibles	Inversión	Amortiza. %	2016	2017	2018	2019	2020
Capacitaciones	24,800	20%	4,960	4,960	4,960	4,960	4,960
Estudios	43,200	20%	8,640	8,640	8,640	8,640	8,640
Constitución de la empresa	480	20%	96	96	96	96	96
Registro sanitario	100	20%	20	20	20	20	20
Registro de marca	1,000	20%	200	200	200	200	200
Instalación de equipos	45,600	20%	9,120	9,120	9,120	9,120	9,120
Software	37,890	20%	7,578	7,578	7,578	7,578	7,578
Contingencias	60,000	20%	12,000	12,000	12,000	12,000	12,000
Total			42,614	42,614	42,614	42,614	42,614

Elaboración propia

Tabla 7. 21

Depreciación no fabril (S/.)

Depreciación no fabril	Valor	Depr. %	2016	2017	2018	2019	2020
Laptop	16,392	25%	4,098.0	4,098.0	4,098.0	4,098.0	-
Escritorio Gerente General	950	10%	95.0	95.0	95.0	95.0	95.0
Silla G.General	320	10%	32.0	32.0	32.0	32.0	32.0
Mesa de café G.G.	210	10%	21.0	21.0	21.0	21.0	21.0
Sillas café gerencia	240	10%	24.0	24.0	24.0	24.0	24.0
Escritorio gerencia	3,040	10%	304.0	304.0	304.0	304.0	304.0
Silla gerencia	860	10%	86.0	86.0	86.0	86.0	86.0
Escritorio T	1,680	10%	168.0	168.0	168.0	168.0	168.0
Escritorio	1,520	10%	152.0	152.0	152.0	152.0	152.0
Silla escritorio	1,176	10%	117.6	117.6	117.6	117.6	117.6
Silla visitas	960	10%	96.0	96.0	96.0	96.0	96.0
Mesa comedor	1,760	10%	176.0	176.0	176.0	176.0	176.0
Silla comedor	1,600	10%	160.0	160.0	160.0	160.0	160.0
Horno microondas	220	10%	22.0	22.0	22.0	22.0	22.0
Refrigerador	850	10%	85.0	85.0	85.0	85.0	85.0
Hervidor de agua	60	10%	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0
Cafetera	180	10%	18.0	18.0	18.0	18.0	18.0
Fotocopiadora multiuso	1,120	10%	112.0	112.0	112.0	112.0	112.0
Archivador metálico	3,420	10%	342.0	342.0	342.0	342.0	342.0
Estante metálico	2,600	10%	260.0	260.0	260.0	260.0	260.0
Mesa reunión	2,500	10%	250.0	250.0	250.0	250.0	250.0
Silla reunión	1,600	10%	160.0	160.0	160.0	160.0	160.0
Mesa recepción	150	10%	15.0	15.0	15.0	15.0	15.0
Teléfono	1,200	10%	120.0	120.0	120.0	120.0	120.0
Extintor	660	10%	66.0	66.0	66.0	66.0	66.0
Mini refrigerador	420	10%	42.0	42.0	42.0	42.0	42.0
Sillón	600	10%	60.0	60.0	60.0	60.0	60.0
Aire acondicionado	8,640	10%	864.0	864.0	864.0	864.0	864.0
Lavatorio	900	10%	90.0	90.0	90.0	90.0	90.0
Inodoro	980	10%	98.0	98.0	98.0	98.0	98.0
Ducha	4,080	10%	408.0	408.0	408.0	408.0	408.0
Urinario	440	10%	44.0	44.0	44.0	44.0	44.0
Banca con perchero para baño	1,160	10%	116.0	116.0	116.0	116.0	116.0
Casillero cuádruple	2,700	10%	270.0	270.0	270.0	270.0	270.0
Terma eléctrica - vestidores	2,300	10%	230.0	230.0	230.0	230.0	230.0
Terma eléctrica -	800	10%	80.0	80.0	80.0	80.0	80.0

administración							
Construcción - Administrativo	929,108	10%	92,910.8	92,910.8	92,910.8	92,910.8	92,910.8
Total			102,198.4	102,198.4	102,198.4	102,198.4	98,100.4

Elaboración propia

Tabla 7. 22

Presupuesto Operativo de Gastos (S/.)

Año	2016	2017	2018	2019	2020
Gastos de ventas	21,600	21,600	21,600	21,600	21,600
Marketing	183,376	192,231	201,086	209,940	218,795
Sueldos Administrativos	547,575	547,575	547,575	547,575	547,575
Servicios admin.	97,055	100,831	104,606	108,382	112,158
Distribución	52,000	52,000	52,000	52,000	52,000
Seguridad	52,800	52,800	52,800	52,800	52,800
Licencia	210	-	-	-	-
Depreciación no fabril	102,198	102,198	102,198	102,198	98,100
Amortización de intangibles	42,614	42,614	42,614	42,614	42,614
Defensa civil	-	1,000	-	1,000	-
Registro sanitario	-	390	-	-	-
Impuesto predial	39,943	39,943	39,943	39,943	39,943
Gastos Administrativos	1'139,372	1'153,182	1'164,422	1'178,053	1'185,585

Elaboración propia

7.4. Presupuestos financieros

7.4.1. Presupuesto de servicio de deuda

Se mencionó anteriormente que se financiará el 50% de la inversión. (Ver punto 7.1)

El préstamo se hará efectivo con el Banco Interamericano de Finanzas con una TEA del 8.76%. (Superintendencia de Banca, Seguros y AFP, 2016). Para el proyecto se eligió el método de cuotas crecientes, esto es debido a que en los primeros años las cuotas son proporcionalmente pequeñas lo que le da una mayor tranquilidad a nivel de solvencia.

Tabla 7. 23

Servicio a la deuda (S/.)

Año	Deuda	Amortización	Intereses	Pago
2016	3'585,399.34	239,026.62	314,080.98	553,107.61
2017	3'346,372.72	478,053.25	293,142.25	771,195.50
2018	2'868,319.48	717,079.87	251,264.79	968,344.65
2019	2'151,239.61	956,106.49	188,448.59	1'144,555.08
2020	1'195,133.11	1'195,133.11	104,693.66	1'299,826.78

Elaboración propia

El punto 7.4.2 muestra al detalle la obtención de la utilidad de libre disposición como valor final del estado de resultados. Se deberá obtener una reserva legal de S/. 717,084 (20% del capital social) guardando 10% de la utilidad neta hasta alcanzar el valor. (Ver tabla 7.24)

7.4.2. Presupuesto de estado de resultados

Tabla 7. 24

Estado de Resultados (S/.)

Año	2016	2017	2018	2019	2020
Ventas	9'168,821	9'611,551	10'054,281	10'497,012	10'939,742
Costo Ventas	(4'889,802)	(5'035,346)	(5'180,890)	(5'326,434)	(5'471,978)
G. Adm. y Ventas	(1'139,372)	(1'153,182)	(1'164,422)	(1'178,053)	(1'185,585)
UO	3'139,647	3'423,023	3'708,969	3'992,525	4'282,179
G. Financieros	(314,083)	(293,144)	(251,267)	(188,450)	(104,694)
UAIP	2'825,435	3'129,745	3'457,564	3'803,931	4'177,336
Participaciones	(282,543)	(312,974)	(345,756)	(380,393)	(417,734)
UAI	2'542,891	2'816,770	3'111,807	3'423,538	3'759,602
Imp. a la Renta	(686,581)	(760,528)	(840,188)	(924,355)	(1'015,093)
UN	1'856,311	2'056,242	2'271,619	2'499,183	2'744,510
Reserva Legal	185,631	205,624	227,162	98,668	
ULD	1'670,680	1'850,618	2'044,457	2'400,515	2'744,510

Elaboración propia

7.4.3. Presupuesto de estado de situación financiera

Para fines de este análisis se utilizó el estado situacional para el inicio del proyecto y para el fin del primer año.

Tabla 7. 25

Estado situacional inicial para el 01/01/2016 (S/.)

Activos Corrientes	2'245,945.73	Pasivo Corriente	-
Caja y Bancos	2'245,945.73	Cuentas por pagar	-
Cuentas por cobrar	-	Impuestos por pagar	-
Inventarios	-	Deudas a CP	-
Insumos	-		
PT	-		
Activos no corrientes	4'924,902.60	Pasivo No Corriente	3'585,424.17
Activo fijo	4'711,832.60	Deudas LP	3'585,424.17
Intangibles	213,070.00		
		PATRIMONIO	3'585,424.17
		Capital Social	3'585,424.17
		Reserva Legal	-
		Utilidad	-
TOTAL ACTIVOS	7'170,848.33	TOTAL PASIVOS Y PAT.	7'170,848.33

Elaboración propia

Tabla 7. 26

Estado situacional final para el 31/12/2016 (S/.)

Activos Corrientes	5,436,014.71	Pasivo Corriente	1,806,101.65
Caja y Bancos	1,797,293.00	Cuentas por pagar	348,320.18
Cuentas por cobrar	2,254,627.99	Impuestos por pagar	686,580.63
Inventarios	1,384,093.73	Deudas a CP	771,200.84
Insumos	771,773.38		
PT	612,320.35		
Activos No Corrientes	4'680,161.03	Pasivo No Corriente	2,868,339.33
Activo fijo	4'509,705.03	Deudas LP	2,868,339.33
Intangibles	170,456.00		
		PATRIMONIO	5,441,734.77
		Capital Social	3,585,424.17
		Reserva Legal	185,631.06
		Utilidad	1,670,679.54
TOTAL ACTIVOS	10,116,175.75	TOTAL PASIVOS Y PAT.	10,116,175.75

Elaboración propia

7.4.4. Flujo de caja de corto plazo

Se consideró el flujo de caja mensual para el primer año del proyecto. El saldo muestra el valor resultante luego de sumar el valor neto mensual con el capital de trabajo. (Ver Tabla 7.27).

7.5. Flujo de fondos netos

7.5.1. Flujo de fondos económicos

El concepto del FFE contempla que la inversión viene íntegramente del capital social. (Ver Tabla 7.28)

7.5.2. Flujo de fondos financieros

El concepto del FFF contempla la situación real, en la que la inversión está compuesta del capital social y del financiamiento. (Ver Tabla 7.29)

Tabla 7. 27

Flujo de caja de corto plazo (S/.)

2016	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Setiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Caja	2'245,946	1'810,634	1'327,070	748,487	538,271	310,530	383,406	654,100	894,810	1'117,995	1'190,871	1'461,565
Ingresos (+)												
Ven. al crédito	-	-	-	450,926	450,926	751,543	901,851	901,851	901,851	751,543	901,851	901,851
Total Ingresos	-	-	-	450,926	450,926	751,543	901,851	901,851	901,851	751,543	901,851	901,851
Egresos (-)												
Producción	142,528	142,528	237,547	285,056	285,056	285,056	237,547	285,056	285,056	285,056	237,547	190,037
MOD	102,806	102,806	102,806	102,806	102,806	102,806	102,806	102,806	102,806	102,806	102,806	102,806
CIF	61,006	61,006	61,006	61,006	61,006	61,006	61,006	61,006	61,006	61,006	61,006	61,006
G. Admin.	82,880	82,880	82,880	82,880	82,880	82,880	82,880	82,880	82,880	82,880	82,880	82,880
Deuda	46,093	46,093	46,093	46,093	46,093	46,093	46,093	46,093	46,093	46,093	46,093	46,093
IGV	-	48,253	48,253	83,304	100,829	100,829	100,829	83,304	100,829	100,829	100,829	83,304
Total Egresos	435,312	483,564	578,583	661,142	678,666	678,666	631,157	661,142	678,666	678,666	631,157	566,123
Saldo	1'810,634	1'327,070	748,487	538,271	310,530	383,406	654,100	894,810	1'117,995	1'190,871	1'461,565	1'797,293

Elaboración propia

Tabla 7. 28

Flujo de Fondos Económicos (S/.)

	Año 0	2016	2017	2018	2019	2020
Inversión	7'170,848					
Deuda	-					
UN		1'856,311	2'056,242	2'271,619	2'499,183	2'744,510
Dep. Fabril		99,929	99,929	99,929	99,929	99,929
Dep. No Fabril		102,198	102,198	102,198	102,198	98,100
Amortización Int.		42,614	42,614	42,614	42,614	42,614
G. financieros		229,281	213,995	183,425	137,568	76,427
Capital de trabajo						2'245,946
FFE	(7'170,848)	2,330,333	2'514,979	2'699,785	2'881,493	5'307,526

Elaboración propia

Tabla 7. 29

Flujo de Fondos Financiero (S/.)

	Año 0	2016	2017	2018	2019	2020
Inversión	7'170,848					
Deuda	3'585,424					
UN		1'856,311	2'056,242	2'271,619	2'499,183	2'744,510
Dep. Fabril		99,929	99,929	99,929	99,929	99,929
Dep. No Fabril		102,198	102,198	102,198	102,198	98,100
Amortización Int.		42,614	42,614	42,614	42,614	42,614
Amort. Préstamo		239,028	478,057	717,085	956,113	1'195,141
Capital de trabajo						2'245,946
FFE	(3'585,424)	1'862,024	1'822,927	1'799,276	1'787,811	4'035,958

Elaboración propia

CAPÍTULO 8: EVALUACIÓN ECONÓMICA Y FINANCIERA DEL PROYECTO

Para poder analizar a detalle los flujos de fondo, es necesario determinar el costo de oportunidad para la empresa (Cok) este se fijó en 15%.

El Valor Actual Neto, la Tasa Interna de Retorno, la relación Beneficio-Costo y el Periodo de Recupero, son los análisis inmediatos luego de hacer los Flujos de Fondos, el procedimiento se detallará a continuación.

Para hallar el VAN, es necesario traer al presente los valores resultantes del Flujo de Fondos correspondiente con el COK y restarle el Capital Social, este valor debe ser, por lo menos, positivo, para que sea bueno.

Para hallar la TIR, se repite el proceso del VAN, pero de manera inversa, el COK ya no se utiliza, en cambio el valor de la TIR toma su lugar, volviéndose la incógnita. La TIR debe ser mayor al COK para que sea aceptable.

La relación Beneficio-Costo se halla al dividir la sumatoria del flujo traída al presente entre el capital social.

El Periodo de Recupero se halla al traer al presente los resultados anuales por separado e ir amortizando el capital social hasta el año en el que esta sumatoria sea positiva. Luego se interpolan los resultados para hallar el valor exacto.

8.1. Evaluación Económica: VAN, TIR, B/C, PR

Se consideró

Tabla 8. 1

Resultados económicos

Indicador	Resultado
VANE	S/2,818,647.51
TIR	28.56%
Relación B/C	1.393
Periodo de Recupero	2.925

Elaboración propia

8.2. Evaluación Financiera: VAN, TIR, B/C, PR

Tabla 8. 2

Resultados financieros

Indicador	Resultado
VANF	S/.3,623,946.14
TIR	48.02%
Relación B/C	2.011
Periodo de Recupero	1.945

Elaboración propia

Considerando que se utilizó un COK de 15% y la tasa otorgada por el banco fue de 8.76%, se puede afirmar que tanto en la evaluación económica, como financiera, el proyecto es rentable.

8.3. Análisis de ratios (liquidez, solvencia, rentabilidad) e indicadores económicos y financieros del proyecto

Análisis de ratios

El análisis de los ratios se presenta en las siguientes tablas según grupos.

Ratios de Liquidez: Miden la capacidad de pago de la empresa.

Tabla 8. 3

Ratios de liquidez

Ratio	Valor	Explicación
Razón Corriente	3.01	Se tiene S/.3.01 por cada S/. de deuda. Si el valor es >2, se tienen activos ociosos.
Razón Ácida	2.24	Se tiene S/.2.24 por cada S/. de deuda luego de inventarios. Si el valor es >1, se tienen activos ociosos.
Prueba suprácida	1.00	Se tiene S/.1.00 en caja y bancos por cada S/. de deuda. Si el valor es >0.5, se tienen activos ociosos.
Capital de Trabajo	3,629,913	Este valor representa un buen manejo entre inventarios, cartera de clientes y cuentas por pagar

Elaboración propia

Ratios de Gestión: Miden la efectividad y eficiencia de la gestión. Expresan los efectos de las decisiones y políticas tomadas por la empresa en cuanto al uso de sus fondos.

Tabla 8. 4

Ratios de Gestión

Ratio	Valor	Explicación
Rotación de CxC	4.07	Esto indica que se cobrará aproximadamente en 4 ocasiones las ventas a crédito al término de las ventas en 1 año en el proyecto
Rotación de Inventarios	7.07	En el periodo de 1 año se reemplazará la mercadería almacenada en un promedio de 7 veces en el proyecto según este valor
Rotación de Caja y Bancos (días)	70.57	Este valor indica que el proyecto cuenta con la liquidez suficiente para cubrir 70 días de venta
Rotación de Activos	0.91	En el proyecto se genera ventas por cada S/. invertido S/0.91.

Elaboración propia

Ratios de Solvencia: Mide la cantidad de recursos obtenidos de terceros para el negocio.

Tabla 8. 5

Ratios de solvencia

Ratio	Valor	Explicación
Estructura del capital	0.859	Este valor demuestra que por cada S/. aportado por el dueño, hay S/. 0.859 aportados por los acreedores del proyecto
Endeudamiento CP	33.19%	Al tener el valor menor a 50% se demuestra un correcto apalancamiento a corto plazo en el proyecto
Endeudamiento LP	52.71%	Al tener un porcentaje elevado en este indicador se muestra que el grueso de la deuda se encuentra a largo plazo
Nivel de Endeudamiento	0.859	Este valor indica que se tiene una relación entre patrimonio y deudas totales de 1:0.87, esto se debe a que se calcula dentro de los primeros años del proyecto

Elaboración propia

Ratios de Rentabilidad: Miden la capacidad de generación de utilidad por parte de la empresa.

Tabla 8. 6

Ratios de rentabilidad

Ratio	Valor	Explicación
ROA	18.35%	Este valor muestra que en el presente proyecto se tiene un rendimiento de 18.35% por cada S/. invertido en activos
ROE	34.11%	Este valor muestra que en el presente proyecto tiene la capacidad de generar 34.11% de utilidad con los recursos de los accionistas.
Rentabilidad Neta sobre Ventas	20.25%	El proyecto genera una utilidad de S/. 0.2025 por cada S/. vendido según este valor

Elaboración propia

Evaluación económica

La tabla 8.1 muestra un VANE es prometedor, da un panorama interesante para ampliar la temporalidad del proyecto. La TIR es 28.56%, casi el doble del Cok, significa que el rendimiento supera el costo de la inversión. La relación beneficio-costos indica que por cada S/. gastado se obtiene un retorno de S/. 1.393. Por último, el periodo de retorno es de 2 años, 11 meses y 3 días, significa que la inversión se recuperará antes de culminar el proyecto.

Evaluación financiera

La tabla 8.2 muestra un VANF más real que el VANE, pero con un valor muy bueno. La TIR es 48.02%, más del doble del Cok, significa que el rendimiento supera el costo de la inversión. La relación beneficio-costos indica que por cada S/. gastado se obtiene un retorno de S/. 2.011. Por último, el periodo de retorno es de 1 año, 11 meses y 11 días, significa que la inversión se recuperará antes de culminar el proyecto.

Se puede ver que los indicadores obtenidos son mejores que en la evaluación económica, esto refleja el beneficio que presenta el financiamiento dentro de un proyecto.

Ambos análisis demuestran la viabilidad del proyecto.

8.4. Análisis de sensibilidad del proyecto

Se consideraron 3 escenarios para la variación del precio (Optimista, conservador y pesimista). La tabla 8.7 muestra la probabilidad de ocurrencia de cada escenario y su

efecto sobre el precio.

Tabla 8. 7

Análisis de sensibilidad de precios

Escenario	Probabilidad de ocurrencia	Impactos	Precio (S/.)(sin igv)
Pesimista	30%	Precio -15%	4.790
Conservador	45%	Precio actual	5.636
Optimista	25%	Precio +5%	5.917

Elaboración propia

Los efectos de cada escenario se interpretarán en el FFF, ya que como se mencionó previamente, refleja los valores más cercanos a la realidad.

Conservador

Es el que se obtuvo en el punto 7.5.2

Tabla 8. 8

Resultados - Conservador

Indicador	Resultado
VANF	S/.3'623,946.14
TIR	48.02%
Relación B/C	2.01
Periodo de Recupero	1.95

Elaboración propia

Pesimista

Se necesitó recalcular el estado de resultados y el FFF con una reducción de 15% en el precio (Ver tabla 8.11 y 8.12).

Tabla 8. 9

Resultados - Pesimista

Indicador	Resultado
VANF	S/.343,005.78
TIR	18.30%
Relación B/C	1.10
Periodo de Recupero	4.00

Elaboración propia

Optimista

Se necesitó recalcular el estado de resultados y el FFF con un aumento de 5% en el precio (Ver tabla 8.13 y 8.14).

Tabla 8. 10

Resultados - Optimista

Indicador	Resultado
VANF	S/4'717,592.93
TIR	57.41%
Relación B/C	2.32
Periodo de Recupero	1.66

Elaboración propia

Tabla 8. 11

Estado de resultados - Pesimista

Año	2016	2017	2018	2019	2020
Ventas	7'793,497	8'169,818	8'546,139	8'922,460	9'298,781
Costo Ventas	(4'889,931)	(5'035,480)	(5'181,029)	(5'326,578)	(5'472,127)
G. Adm. y Ventas	(1'139,372)	(1'153,182)	(1'164,422)	(1'178,053)	(1'185,585)
UO	1'764,195	1'981,156	2'200,688	2'417,829	2'641,069
G. Financieros	(314,083)	(293,144)	(251,267)	(188,450)	(104,694)
UAIP	1'450,112	1'688,012	1'949,421	2'229,379	2'536,375
Participaciones	(145,011)	(168,801)	(194,942)	(222,938)	(253,637)
UAI	1'305,100	1'519,211	1'754,479	2'006,441	2'282,737
Imp. a la Renta	(352,377)	(410,187)	(473,709)	(541,739)	(616,339)
UN	952,723	1'109,024	1'280,770	1'464,702	1'666,398
Reserva Legal	95,272	110,902	128,077	146,470	166,640
ULD	857,451	998,121	1'152,693	1'318,232	1'499,758

Elaboración propia

Tabla 8. 12

FFF - Pesimista

	Año 0	2016	2017	2018	2019	2020
Inversión	7'170,848					
Deuda	3'585,424					
UN		952,723	1'109,024	1'280,770	1'464,702	1'666,398
Dep. Fabril		99,929	99,929	99,929	99,929	99,929
Dep. No Fabril		102,198	102,198	102,198	102,198	98,100
Amortización Int.		42,614	42,614	42,614	42,614	42,614
Amort. préstamo		239,028	478,057	717,085	956,113	1'195,141
Capital de trabajo						2,245,946
FFE	(3'585,424)	958,437	875,709	808,427	753,331	2'957,846

Elaboración propia

Tabla 8. 13

Estado de resultados - Optimista

Año	2016	2017	2018	2019	2020
Ventas	9'627,262	10'092,128	10'556,995	11'021,862	11'486,729
Costo Ventas	(4'889,931)	(5'035,480)	(5'181,029)	(5'326,578)	(5'472,127)
G. Adm. y Ventas	(1'139,372)	(1'153,182)	(1'164,422)	(1'178,053)	(1'185,585)
UO	3'597,959	3'903,466	4'211,544	4'517,232	4'829,017
G. Financieros	(314,083)	(293,144)	(251,267)	(188,450)	(104,694)
UAIP	3'283,876	3'610,322	3'960,278	4'328,782	4'724,323
Participaciones	(328,388)	(361,032)	(396,028)	(432,878)	(472,432)
UAI	2'955,488	3'249,290	3'564,250	3'895,904	4'251,891
Imp. a la Renta	(797,982)	(877,308)	(962,347)	(1'051,894)	(1'148,010)
UN	2'157,506	2'371,982	2'601,902	2'844,010	3'103,880
Reserva Legal	215,751	237,198	260,190	3,946	
ULD	1'941,756	2'134,783	2'341,712	2'840,064	3'103,880

Elaboración propia

Tabla 8. 14

FFF - Optimista

	Año 0	2016	2017	2018	2019	2020
Inversión	7'170,848					
Deuda	3'585,424					
UN		2'157,506	2'371,982	2'601,902	2'844,010	3'103,880
Dep. Fabril		99,929	99,929	99,929	99,929	99,929
Dep. No Fabril		102,198	102,198	102,198	102,198	98,100
Amortización Int.		42,614	42,614	42,614	42,614	42,614
Amort. préstamo		239,028	478,057	717,085	956,113	1'195,141
Capital de trabajo						2'245,946
FFE	(3'585,424)	2'163,220	2'138,667	2'129,559	2'132,638	4'395,328

Elaboración propia

Utilizando la probabilidad de ocurrencia con cada valor de VANF y el cálculo del riesgo del proyecto (S/. 1'738,692.03), se obtuvo el VAN Esperado y el rango de fluctuación del mismo, como también el valor del beneficio-costos esperado.

Tabla 8. 15

Valores esperados

Indicador	Resultado
VAN E	S/.2'913,075.73
B/C E	1.81
Límite inferior	S/.1,174,383.70
Límite superior	S/.4'651,767.76

Elaboración propia

CAPÍTULO 9: EVALUACIÓN SOCIAL DEL PROYECTO

9.1. Identificación de las zonas y comunidades de influencia del proyecto

Como zona de influencia directa se determina a Lima Metropolitana por los siguientes motivos:

- Ubicación de la planta de producción,
- Lugar de contacto con los distribuidores de materia prima e insumos,
- Mercado objetivo (Lima moderna), y
- Fuente de mano de obra

No se puede determinar con exactitud una zona de influencia indirecta ya que los distribuidores de plátano, que proviene de provincia, pueden traer de distintos departamentos, lo que hace imposible una asignación acertada. Se considerarán todas las provincias productoras de plátano como potenciales zonas de influencia indirecta.

Impacto en la zona de influencia del proyecto

Los impactos dentro de la zona de influencia directa son:

- **Económicos:** Aumento de empleo, estimulación de la economía local y mejora de la calidad de vida de la comuna.
- **Ambientales:** Aumento de contaminación por polvo suspendido y ruido durante la etapa de construcción de la planta, aumento de desechos orgánicos e inorgánicos durante producción y emisiones de carbono.

Los impactos dentro de la zona de influencia indirecta son:

- **Económicos:** Estimulación de la producción y comercialización del plátano bellaco para otros fines adicionales al tradicional.

9.2. Análisis de indicadores sociales (Valor agregado, densidad de capital, intensidad de capital, generación de divisas)

El análisis cualitativo de los impactos sociales se complementará con la evaluación de los siguientes indicadores.

Valor Agregado

Para hallar el valor agregado, primero es necesario determinar todos los egresos que le traerán un beneficio a la comuna (ver Tabla 9.1)

Para poder analizar realmente el valor agregado, se debe traer al presente los valores obtenidos en la tabla 9.1 con la tasa de descuento social, 10% (MEF, 2012). El VAN obtenido es de S/. 8'603,720.35.

Densidad de Capital

Este indicador compara la inversión con el número de puestos de trabajo y mide la inversión que necesita un puesto de trabajo. Se necesitan S/. 70,998.50 de inversión para generar un puesto de trabajo.

Relación Producto/Capital (inversa de la intensidad de capital)

Este indicador mide el grado de aporte del proyecto a través de la inversión para generar valor agregado. El proyecto genera S/. 1.2 por cada S/. invertido.

Productividad de la Mano de Obra

Este indicador representa el valor que genera un empleado representando en el valor de las ventas. Cada empleado genera S/. 99,547.34 en ingresos por ventas.

Tabla 8. 16

Valor agregado (S/.)

Valor agregado	2016	2017	2018	2019	2020
Gastos de ventas	21,600	21,600	21,600	21,600	21,600
Marketing	183,376	192,231	201,086	209,940	218,795
Sueldos Administrativos	547,575	547,575	547,575	547,575	547,575
Servicios admin.	97,055	100,831	104,606	108,382	112,158
Distribución	52,000	52,000	52,000	52,000	52,000
Seguridad	52,800	52,800	52,800	52,800	52,800
Licencia	210	-	-	-	-
Depreciación no fabril	102,198	102,198	102,198	102,198	98,100
Amortización de intangibles	42,614	42,614	42,614	42,614	42,614
Defensa civil	-	1,000	-	1,000	-
Registro sanitario	-	390	-	-	-
Impuesto predial	39,943	39,943	39,943	39,943	39,943
Participaciones	282,543	312,974	345,756	380,393	417,734
Imp. a la Renta	686,581	760,528	840,188	924,355	1,015,093
Intereses	314,083	293,144	251,267	188,450	104,694
Valor Agregado	2'422,579	2'519,829	2'601,633	2'671,251	2'723,106

Elaboración propia

CONCLUSIONES

- Se logró cuantificar el mercado objetivo y limitarlo a los niños en edad escolar, esto permitirá tener un resultado más real sobre la acogida del producto; Sin importar que los padres elijan las galletas, al niño debe gustarle, si esto falla el proyecto falla.
- El proyecto es económicamente viable debido a que se obtuvo una tasa interna de retorno financiera del 48.02% siendo mayor al costo de oportunidad de 15%. Esto se debe principalmente a que al ser un producto natural y con beneficios presentes, el precio puede ser alto.
- El proyecto socialmente viable gracias a los resultados obtenidos. Si bien el beneficio más directo será para los empleados de la planta, la viabilidad económica abre un horizonte de posibilidades que se pueden traducir en un impacto social aún mayor.
- Se pudo formular un proceso productivo en el que la calidad es el actor principal y donde la maquinaria es accesible y de fácil uso. Tanto la maquinaria, el proceso y las condiciones de la planta permitirán tener un producto fresco que no utilizará ni necesitará preservantes.
- Ser rigurosos con la calidad solo puede traer beneficios con los clientes, los proveedores, el consumidor, la industria, entre otros. En un mercado poblado de productos de todo tipo de calidad, las galletas resaltarán solas.
- La implementación de una planta productora de galletas de harina de plátano es una inversión factible pues se cuenta con la tecnología necesaria, la disponibilidad de materia prima e insumos, la facilidad de distribución y excelentes resultados en el análisis económico y financiero.
- Considerando que el periodo de recupero financiero es casi 3 años, se tiene más de 7 años de ganancias, por lo que se puede afirmar que el proyecto amerita la inversión y esta está sustentada.
- Finalmente se concluye que la hipótesis es correcta y el proyecto es económica, tecnológica, financiera y socialmente viable.

RECOMENDACIONES

- No se debe perder de vista a la población fuera de nuestro grupo objetivo, esta es gente que consume productos como estos y se debe pensar en planes a futuro que los involucren.
- Al utilizar solo el 0.63% de la producción de plátano para hacer galletas, es posible incrementar la producción de harina de plátano para venderla dentro del mercado local o fabricar otros productos que sean dominados por harinas menos saludables.
- Se recomienda entablar relaciones estratégicas con los proveedores de los insumos para asegurar el abastecimiento de estos en épocas de poca oferta y a su vez trabajar en conjunto para mejorar la cadena de producción encontrando factores de mejora que podrían reflejarse en un continuo e ininterrumpido abastecimiento del mercado local.
- Para la penetración del mercado se deben contar con buenas estrategias de promoción al entrar en un mercado tan amplio y agresivo como es el de las galletas y lograr fidelizar a los clientes que opten por la opción más sana y nutritiva. Se recomienda tener un plan de publicidad agresivo, que vaya evolucionando conforme las galletas tengan más tiempo en el mercado.
- Se recomienda hacer un estudio de marketing mas detallado, por ejemplo, focus groups, los que permitirán tener presentes a los clientes que adquirirán el producto (padres) y los que lo consumirán (hijos), permitiendo tener un análisis cualitativo que brinde un panorama mas acertado de la realidad de nuestro mercado objetivo.

REFERENCIAS

- Banco Central de Reserva del Perú. (2008). *Informe Económico y Social. Región Piura*. Recuperado de BCRP: <http://www.bcrp.gob.pe/docs/Proyeccion-Institucional/Encuentros-Regionales/2008/Piura/Informe-Economico-Social/IES-Piura.pdf>.
- Ciudad Nuestra. (2012). Segunda Encuesta Metropolitana de Victmización. *Ciudad Nuestra*.
- Clemente, E. (8 de August de 2012). *Directo al Paladar*. Recuperado de Directo al Paladar: <http://www.directoalpaladar.com/ingredientes-y-alimentos/harina-de-platano-verde-una-rica-alternativa-para-celiacos>
- Colliers, I. (2013). Parques Industriales. *Spatium*.
- Comité de Fabricantes de Galletas. (2015). Lima: SNI.
- Diana, F. N. (2011). *Proyecto de inversión para la creación de una empresa productora de harina de plátano*. (Tesis para optar el título de Ingeniero Comercial (UEB), Guanujo, Ecuador)
- Dirección Nacional de Inteligencia. (2012). *Formato N⁰¹ Consumo de Agua potable*. Recuperado de DINI: http://www.dini.gob.pe/informes/INF_009-2013-DINI-009-001.pdf
- Euromonitor. (2013). *Biscuits brand share report*. Euromonitor International.
- Food and Agriculture Organization. (2016). Recuperado de Food and Agriculture Organization of the United Nations chart: <http://www.fao.org/home/en/>
- Fundacion Universitaria Iberoamericana. (2011). *Composicion Nutricional*. Recuperado de FUNIBER: www.composicionnutricional.com/
- Guevara, R. (septiembre-diciembre 2012). Crecimiento Sostenido, Competitividad y Desarrollo Económico Regional del Perú. *Revista Strategia*(27), 41-44.
- Hurtado, J., Ortiz, J., Rodriguez, G., & Dufour, D. (1997). *Procesamiento de la arracacha (Arracacia xanthorriza) : Estudio de la factibilidad técnica y económica para la*

- producción de almidón y harina y de sus propiedades fisicoquímicas.* (Tesis para optar el título de Ingeniero Agrícola, Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT), Cali, Colombia).
- Instituto Nacional de Estadística e Informática. (2012). *IV Censo Nacional Agropecuario.* Lima: Instituto Nacional de Estadística e Informática.
- Instituto Nacional de Estadística e Informática. (2013). *Sistema de información General para lo toma de decisiones.* INEI.
- Instituto Nacional de Estadística e Informática. (2013). *Perú: Evolución de los Indicadores de Empleo e Ingreso por Departamento 2004-2012.* INEI.
- Instituto Nacional de Estadística e Informática. (2014). *Compendio Estadístico Perú 2014 - Electricidad y Agua.* INEI.
- Inmobiliaria Urbanía S.A.C. (s.f.). *Urbanía.* Recuperado de Urbanía: www.urbania.pe
- International Plant Genetics Research Institute. (1997). *Andean roots and tubers: Ahípa, arracacha, maca and yacon.* (M. Hermann, & J. Heller, Edits.) Roma: International Plant Genetics Research Institute.
- Ipsos. (2011). *Investigación de mercado de galletas en Lima.* Lima: Ipsos Apoyo.
- Ipsos. (2015). *Liderazgo de productos comestibles en Lima.* Lima: Ipsos Apoyo.
- IPSOS Opinión y Mercado S.A. (2009). *Tendencias en salud y alimentación 2008.* Lima: IPSOS Opinión y Mercado S.A.
- IPSOS Opinión y Mercado S.A. (2015). *Perfiles Socioeconómicos Lima 2014.* Lima: IPSOS Opinión y Mercado S.A.
- Ipsos Opinión y Mercado S.A. (2016). *Perfiles Zonales 2015.* Lima: Ipsos Opinión y Mercado S.A.
- Konz, S. (1993). *Diseño de Sistemas de Trabajo.* México: Limunsa.
- Ministerio de Economía y Finanzas. (2012). *Resolución Directoral N° 003-2012-EF/63.01.* MEF.
- Ministerio de Agricultura y Riego. (2014). *El Banano Peruano.* MINAGRI - DGPA.
- Ministerio del Interior del Perú. (2015). *Denuncias por comisión de delitos en Lima Metropolitana.* MININTER

- Ministerio de la Producción. (2015). *Parques Industriales 2014*. Lima: Ministerio de la Producción. Recuperado de http://www.dic.unitru.edu.pe/index.php?option=com_docman&task=doc_details&gid=141&Itemid=49
- Ministerio de Salud del Perú. (2011). *RM N1020-2010*. MINSA.
- Ministerio de Transportes y Comunicaciones. (2010). *Estado vial por regiones*. MTC.
- Rieskie, R. A. (2010). *Seguridad industrial y administración de la salud*. Arkansaw, Wisconsin: PRENTICE HALL.
- Rodriguez, D., Espitia, M., Caicedo, Y., Córdova, Y., Baena, Y., y Mora, C. (2005). *Caracterización de algunas propiedades físicoquímicas y farmacotécnicas del almidón de arracacha*. Universidad Nacional de Colombia, Bogotá, Colombia.
- Superintendencia Nacional de Servicios de Saneamiento. (2012). *Sistema de abastecimiento de agua para a ciudad de Lima*. SUNASS
- Superintendencia Nacional de Aduanas y de Administración Tributaria. (2015). *Reporte de Importaciones y Exportaciones de galletas dulces*. SUNAT.
- Superintendencia de Banca, Seguros y AFP. (2016). *Tasa de interés promedio del Sistema Bancario*. Lima: Superintendencia de Banca, Seguros y AFP. Recuperado de <http://www.sbs.gob.pe/app/pp/EstadisticasSAEEPPortal/Paginas/TIActivaTipoCreditoEmpresa.aspx?tip=B>
- Supermercados Wong. (2016). *Catálogo de productos*. Recuperado de Supermercados Wong: www.wong.com.pe
- Vega, E. (05 de 10 de 2015). Las razones por las que los centros logísticos optan por el sur. Recuperado de: <http://elcomercio.pe/economia/peru/razones-centros-logisticos-optan-sur-200178>

BIBLIOGRAFÍA

- Bardales, R. (1986). *Estudio técnico económico para la instalación de una planta industrial de harina de plátano*. (Seminario de Investigación, Ingeniería Industrial). Universidad de Lima.
- Belerin, T., y Augusto, C. (2012). *Estudio preliminar para la instalación de una planta elaboradora de fideos de harina de quinua y arroz*. (Seminario de Investigación, Ingeniería Industrial). Universidad de Lima.
- Briones J., y Parodi R. (2011). *Estudio preliminar para la instalación de una planta de elaboración de galletas enriquecidas con harina de linaza*. (Seminario de Investigación, Ingeniería Industrial). Universidad de Lima.
- Díaz, B., Jarufe, B., y Noriega, M. (2013). *Disposición de Planta*. Lima: Fondo Editorial de la Universidad de Lima.
- Guerrero, D.; Chong, S., Guzmán, P., Silva, M., Vittoria, G., y Yarleque, I. (2012). *Diseño de la línea de producción de harina y puré deshidratado a base de banano orgánico*. (Tesis para optar el título de Ingeniero Industrial). Universidad de Lima.
- Vértiz, M., y Yagui, V. (2011). *Estudio preliminar para la implementación de una planta procesadora de galletas a base de harina de papa aptas para celíacos*. (Seminario de Investigación, Ingeniería Industrial). Universidad de Lima.

ANEXOS

ANEXO 1: ENCUESTA SOBRE EL CONSUMO DE GALLETAS Y RESULTADOS RELEVANTES

Encuesta para padres de familia sobre el consumo de galletas en la lonchera de sus hijos

* Required

Qué edad tienen sus hijos? *

Ej.: 7, 10, etc.

Les envía galletas en la lonchera? *

- Sí
 No

Por qué razón no les envía galletas en la lonchera?

Si respondió Sí en la pregunta anterior, pase a la siguiente pregunta.

- No es saludable
 Alergias a algún aditivo
 Mucha azúcar
 Other:

Compraría galletas a base de harina de plátano para sus hijos? *

- Sí
 No

Qué tan dispuesta(o) estaría a comprar a comprarles a sus hijos galletas a base de harina de plátano? *

Libre de gluten, fácil digestión, alto valor nutricional, alto nivel de potasio

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

No dispuesta(o) Totalmente dispuesta(o)

Cuanto estaría dispuesto a pagar por un six-pack de galletas a base de harina de plátano? *

Nuevos soles

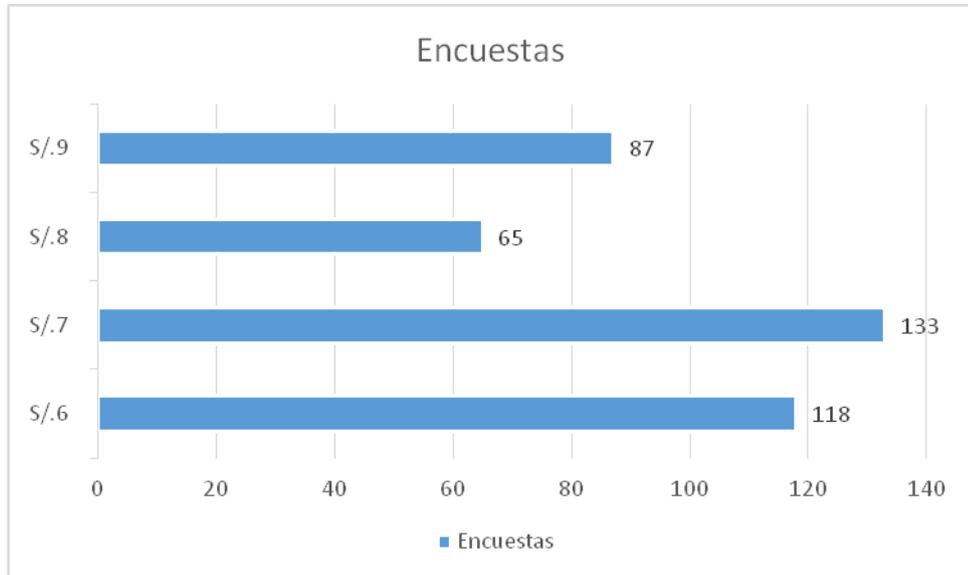
- 9
 10
 11
 12 a más

Donde preferiría adquirir las galletas? *

- Supermercado
 Bodegas
 Tiendas naturistas
 Internet
 Other:

Elaboración propia

Preferencia de Precios



Elaboración propia

ANEXO 2: MAQUINARIA Y EQUIPOS

Item	Máquina	Modelo	Fabricante	Capacidad	Largo	Ancho	Alto	Área total	Consumo	Precio S/.
	Lavadora	-	TecnoDac	2000 Kg/hr	1.7	0.9	1.2	1.53	0,4 Kw/h 0,5 m3/día	3,700
	Peladora	Peeling	Masterfruit	120 Kg/hr	0.4	0.15	0.4	0.06	0,1 Kw/h	1,200
	Cortadora de plátanos	Banana slicer	Jiangyuan	880 Kg/hr	0.8	0.6	1.2	0.48	0,75 Kw/h	5,900
	Secador	CT - C - III	Yutong	630 Kg/hr	3.2	2.26	2	7.232	1,35 Kw/h	67,800



Molino de martillos

MM150

Prodisa

370 Kg/hr

0.6

0.3

1.6

0.18

2,238 Kw/h

13,400



Tamiz vibratorio

Compact Sieve

Russel

440 Kg/hr

1

0.95

1.1

0.95

1,492 Kw/h

26,000



Amasadora de espiral

KN 100

Nova

135kg/15 min =>
540kg/hr

1.55

0.93

1.35

1.4415

7 Kw/h

8,000



Dosificadora de masas duras

TF 45

Formex

900 kg/h =>
15,000 galletas /hr

1.7

1.4

1.649

1,08 Kw/h

18,300



Horno rotativo

MAX 1000

Nova

18 bandejas (80
galletas) / 10 m =>
518.4 kg/hr

2.3

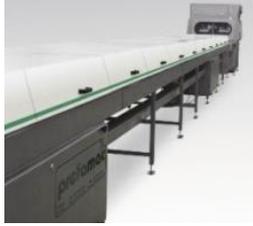
1.22

1.91

2.806

2,6 Kw/h
2,95 Kg
GLP/h

57,400



Túnel de
enfriamiento
rápido

Power Slim	Prefamac	850 Kg/hr	2.5	1	1.55	2.5	11 Kw/h	27,500
------------	----------	-----------	-----	---	------	-----	---------	--------



Empacadora
unitaria

DGZB-300	Delani	930 Kg/hr	4.7	0.9	1.58	4.23	2,8 Kw/h	23,000
----------	--------	-----------	-----	-----	------	------	----------	--------



Empacadora de Six-
packs

DKS-WDF600	Delani	810 Kg/hr	5.05	1.2	1.6	6.06	3,6 Kw/h	24,500
------------	--------	-----------	------	-----	-----	------	----------	--------



Extractor de polvo

MF 60

YuTong

9000 m3/hr

0.4

0.4

2

0.16

1,1 Kw/h

2,300



Montacargas

PA1015

OTMT

1500 Kg

1.25

0.76

1.9

0.95

-

1,200



Silo

-

Argental

1500 Kg

2

1.3

2

2.6

0,9 Kw/h

34,800



Deshumecedor

TTR 55E

Trotec

50 m2 | 8,7
lt/h

0.18

0.3

0.48

0.054

0,63 Kw/h

760



Termohigrómetro	BZ05	Trotec	50 m2	0.08	0.02	0.1	0.0016	-	110
-----------------	------	--------	-------	------	------	-----	--------	---	-----



Insectocutor	NEI-073 – Colgante Industrial	INSECTOSONYC.	15m radio de efecto	0.6	0.2	0.6	0.12	0.066Kw/h	720
--------------	-------------------------------------	---------------	------------------------	-----	-----	-----	------	-----------	-----



Jaba	Chapala	Novatec	30 Kg	0.53	0.35	0.31	0.1855	3.5	12
------	---------	---------	-------	------	------	------	--------	-----	----



Mesa de trabajo T con piso para empaquetado	MTPE90E	Servinox	-	0.9	0.7	0.9	0.63	-	920
---	---------	----------	---	-----	-----	-----	------	---	-----



Mesa de trabajo T isla sin piso	MTI-280	Servinox	-	2.8	1.2	0.9	3.36	-	1,730
------------------------------------	---------	----------	---	-----	-----	-----	------	---	-------



Bandeja de acero
inoxidable

-

Nova

-

0.65

0.45

0.1

0.2925

-

84



Coche de bandeja

MAX1000

Nova

18 bandejas

0.5

0.62

1.65

0.31

-

510



Lavatorio
industrial

AIT 024

Tecnimuebles

-

1.1

0.5

1

0.55

-

1,150



Parihuela

American
Pallets

Los robles SRL

2000 Kg

1.2

1.2

0.12

1.44

-

50

Elaboración propia

Fuente: Tecnodac, (2016); Alibaba, (2016); Alibaba, (2015); Chinadrier, (2016); Prodisa, (2016); Russellfinex, (2016); Nova, (2016); Alibaba, (2016); Nova, (2016); Alibaba, (2016); Alibaba, (2016); Alibaba, (2016), China-Yutong, (2016); Traverstool, (2016); Argental, (2016); Trotec, (2016); Trotec, (2016); Sonycelectronics, (2016); Novatec, (2016); Servinox, (2016); Servinox, (2016); Nova, (2016); Nova, (2016); Tecnimuebles, (2016); Mlosrobles, (2016)

ANEXO 3: ANÁLISIS DE RIESGO Y PLAN HACCP

<i>ANALISIS</i>		<i>DE</i>	<i>RIESGO</i>		
Etapa del proceso	Peligros	¿Peligro significativo?	Justificación	Medios preventivos	¿PCC?
Lavado	Biológico - Contaminación microbiológica	NO	Sanitaria adecuada	Verificar contaminación del agua y correcto funcionamiento de la máquina	NO
Pelado	Físico - Contaminación por residuos	NO	Puede ocurrir por mal mantenimiento	Realizar controles de limpieza periódica	NO
Cortado	Biológico - Contaminación microbiológica Físico - Contaminación por residuos	NO	Puede ocurrir por mal mantenimiento o desuso de la máquina	Mantenimiento preventivo y limpieza periódica	NO
Secado	Biológico - Crecimiento bacteriano Físico - Contaminación por residuos de horno u otros organismos	SI	Horno a baja temperatura por largas horas existe riesgo de degradación.	Mantenimiento preventivo al horno y limpieza constante de las bandejas metálicas. Control de temperatura continua	NO
Molido	Biológico - Contaminación microbiológica Físico - Contaminación por residuos	NO	Puede ocurrir por mal mantenimiento o desuso de la máquina	Mantenimiento preventivo y limpieza periódica	NO
Tamizado	Biológico -Crecimiento bacteriano	NO	Puede ocurrir por falta de higiene	Limpieza continua del tamiz	NO
Inspección y selección de MP	Biológico -Crecimiento bacteriano -Supervivencia de microorganismos patógenos	SI	Los recipientes de conteo pueden contaminarse	Realizar un muestreo preventivo para analizar la materia prima que ingresa	SI

Etapa del proceso	Peligros	¿Peligro significativo?	Justificación	Medios preventivos	¿PCC?
Amasado	Físico - Contaminación por residuos en la máquina Biológico - Crecimiento bacteriano	NO	Cada operario deberá verificar la correcta limpieza de la maquinaria antes de iniciar operación	Aplicación de Buenas Prácticas de Manufactura	NO
Moldeado	Físico - Contaminación por residuos Biológico - Crecimiento bacteriano	SI	Sanitaria adecuada en el transporte de la masa	Los operarios deben trabajar con guantes y gorra garantizando la higiene de la operación	NO
Horneado	Biológico - Crecimiento bacteriano Físico - Contaminación por residuos de horno u otros organismos	SI	Puede ocurrir por mal mantenimiento	Mantenimiento preventivo al horno y limpieza constante de las bandejas metálicas. Control de temperatura continua	SI
Enfriado	Físico - Contaminación por organismos patógenos en el túnel de enfriado - Contaminación por suciedad del área Biológico	SI	Las galletas se pueden contaminar por los gérmenes del aire	Limpieza periódica del área de trabajo y bandejas utilizadas	NO
Selección	Biológico - Contaminación microbiológica Físico - Contaminación por suciedad del área	NO	El operario sólo debe descartar las galletas falladas	Los operarios deben trabajar con guantes y gorra garantizando la higiene de la operación	NO
Empacado	Biológico - Crecimiento bacteriano Físico - Contaminación por residuos	NO	Se debe establecer parámetros de limpieza e inspección diaria de los equipos	Aplicación de Buenas Prácticas de Manufactura	NO
Embalado	Físico - Contaminación por suciedad en el área Biológico - Contaminación de organismos patógenos	NO	Aplicación de procedimientos y políticas de buenas prácticas de manufactura	Capacitación de manipuleo al personal, control de higiene y esterilización de cajas	NO

Elaboracion Propia

PLAN HACCP

Puntos Críticos de Control	Peligros significativos	Límites críticos para cada medida preventiva	Monitoreo				Acciones correctoras	Registros	Verificación
			Qué	Cómo	Frecuencia	Quién			
Inspección y selección de MP	Biológico	Guía de composición de la receta	Cantidad y estado de ingredientes de la receta	Control de peso e inspección visual	Cada lote de producción	Encargado de mezclado	Inspección de recipientes. Control de peso	Ficha de producción	Inspección por lote de producción
	-Crecimiento bacteriano -Supervivencia de microorganismos patógenos								
Horneado	Biológico	Temperatura mínima: 160°C Temperatura máxima: 180°C 15 minutos	Controlar la Temp. óptima y el tiempo	Tablero de control	Cada lote de producción	Encargado de calidad	Ajustar equipo. Corregir condiciones	Ficha de producción	Inspección por lote de producción
	Físico - Contaminación por residuos de horno u otros organismos								

Elaboración propia

ANEXO 4: MATRIZ IPERC

TAREA	PELIGRO	DAÑO		MEDIDAS DE CONTROL				PROBABILIDAD				VALORACION DEL RIESGO				SIGNIFICANCIA	MEDIDAS DE CONTROL A IMPLEMENTAR					PROBABILIDAD				REEVALUACION DEL RIESGO			SIGNIFICANCIA									
		POSIBILIDAD DE OCURRENCIA O EXPOSICION	SEVERIDAD DE LESION Y/O ENFERMEDAD	ELIMINACION	SUSTITUCION	INGENIERIA	ADMINISTRATIVO	EPP's	Índice de personas expuestas (A).	Índice de Procedimiento existente (B).	Índice de Capacitación (C).	Índice de exposición al riesgo (D).	Nivel de Probabilidad (A+B+C+D).	Nivel de Severidad	Puntaje (PS)		Nivel de Riesgo	ELIMINACION	SUSTITUCION	INGENIERIA	ADMINISTRATIVO	EPP's	Índice de personas expuestas (A).	Índice de Procedimiento existente (B).	Índice de Capacitación (C).	Índice de exposición al riesgo (D).	NIVEL DE PROBABILIDAD (A+B+C+D).	NIVEL DE SEVERIDAD		PUNTAJE (PS)	NIVEL DE RIESGO							
INGRESO AL VESTUARIO	Piso resbaloso	Caida al mismo nivel	Golpes a extremidades, cabeza, cintura, brazo, etc.			Barandas, cintas antideslizantes	Senalización de piso resbaloso.		1	3	1	3	8	2	16	M	NO																					
INGRESO A PLANTA	Transito de Montacarga	Atropellado por montacarga	Fractura, Mutilacion de piernas			Espejos Convexos.	Señalización de ruta de transito de montacargas, induccion y capacitacion	Casco, Zapatos de seguridad, Guante.	3	2	1	3	9	2	18	M	NO																					
VERIFICACION DE LAS MAQUINAS	Corriente alterna	Electrico por descarga.	Shock electrico, quemaduras de 1er grado,			verificacion del tablero	Capacitacion en Riesgo electrico, seguridad en el tabajo.	Uso de guantes aislantes, Zapatos dielectricos.	1	3	1	2	7	1	7	T	NO																					
TRABAJOS ADMINISTRATIVOS	Posturas inadecuadas y repetitivas de cuello, espalda, tronco	Ergonomicos por prolongacion de posturas y posiciones inadecuadas	Lesiones ergonómicas, dolor de espalda, lumbalgia, dolores articulares.			Sillas ergonomicos.	Charlas de induccion		2	3	2	2	9	2	18	M	NO																					
	Posturas estáticas y repetitivas de extremidades, como las inferiores	Inclinación y flexión por debajo del nivel de las rodillas	Patología osteomuscular Patología vascular celulitis				Pausas Activas, Periodo de Descanso		1	2	2	3	8	2	16	M	NO																					

Elaboración propia

ANEXO 5: CAPACIDAD DE PLANTA INSTALADA

Operación	QE		P	M	D/S	H/T	T	U	E	$CO = P \times M \times D/S \times H/T \times U \times T \times E$	F/Q	CO x F/Q
	Q. entrante	Un. De entrada	Prod./ hora teórica	Nro. de máq. o personas	Días/ Sem.	Horas /turno	Turno/ día	Factor de utilización	Factor de eficiencia	Cap. de prod. en unidades según balance de materia para cada operación	Factor de conversión	Cap. De pro. en six-packs / año
Lavado	476.06	Kg	2,000.00	1	6	8	3	0.875	0.900	226,800	0.252	2'972,788
Pelado	476.06	Kg	120.00	10	6	8	3	0.875	0.900	14,742	0.252	1'783,652
Cortado	285.64	Kg	880.00	6	6	8	3	0.875	0.900	99,792	0.420	1'783,652
Secado	285.64	Kg	630.00	2	6	8	3	0.875	0.900	71,442	0.420	3'121,352
Molido	98.12	Kg	370.00	1	6	8	3	0.875	0.900	41,958	1.223	2'668,328
Tamizado	98.12	Kg	440.00	1	6	8	3	0.875	0.900	49,896	1.223	3'173,144
Amasado	262.56	Kg	540.00	2	6	8	3	0.875	0.900	61,236	0.457	2'910,648
Moldeado	262.56	Kg	900.00	1	6	8	3	0.875	0.900	102,060	0.457	2'425,540
Horneado	262.56	Kg	518.40	2	6	8	3	0.875	0.900	58,787	0.457	2'794,220
Enfriado	262.56	Kg	850.00	1	6	8	3	0.875	0.900	96,390	0.457	2'290,756
Selección	262.56	Kg	510.00	2	6	8	3	0.875	0.900	57,834	0.457	2'748,928
Empacado unitario	259.20	Kg	930.00	1	6	8	3	0.875	0.900	105,462	0.463	2'538,900
Empacado Six-pack	259.20	Kg	810.00	1	6	8	3	0.875	0.900	91,854	0.463	2'211,300
Embalado	259.20	Kg	500.00	2	6	8	3	0.875	0.900	56,700	0.463	2'730,000
	F	Un										
	120	Six-pack										

Elaboración propia