

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



ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD PARA LA INSTALACIÓN DE UNA PLANTA PRODUCTORA DE CACAO FINO EN EL PERÚ

Trabajo de investigación para optar el Título Profesional de Ingeniero Industrial

Brian Del Aguila Llaque

Código 20140407

José Carlos Pastor Rodríguez

Código 20133051

Asesor

Martín Fidel Collao Díaz

Lima – Perú

Noviembre de 2019



**PREFACTIBILITY STUDY FOR THE INSTALLATION OF
A FINE COCOA PRODUCTION PLANT IN PERU**

TABLA DE CONTENIDO

RESUMEN EJECUTIVO	XVI
EXECUTIVE SUMMARY	XVIII
CAPÍTULO I: ASPECTOS GENERALES	1
1.1. Problemática	1
1.2. Objetivos de la investigación.....	2
1.2.1. Objetivo general.....	2
1.2.2. Objetivos específicos.....	2
1.3. Alcance de la investigación	3
1.4. Justificación del tema.....	3
1.4.1. Económica.....	3
1.4.2. Tecnología.....	4
1.4.3. Social.....	4
1.4.4. Ambiental	5
1.5. Hipótesis de trabajo.....	5
1.6. Marco teórico	6
1.7. Marco referencial.....	7
1.8. Marco conceptual:	11
CAPÍTULO II: ESTUDIO DE MERCADO	13
2.1. Aspectos generales del estudio de mercado	13
2.1.1. Definición comercial del producto.....	14
2.1.2. Usos del producto, bienes sustitutos y complementarios	16
2.1.3. Análisis del sector industrial.....	18
2.1.4. Modelo de negocios	22
2.2. Metodología a emplear en la investigación de mercado	23

2.3.	Demanda potencial	23
2.3.1.	Patrones de consumo	23
2.3.2.	Determinación de la demanda potencial.....	24
2.4.	Determinación de la demanda de mercado en base a fuentes secundarias o primarias	25
2.4.1.	Demanda del proyecto en base a data histórica	25
2.5.	Análisis de la oferta	35
2.5.1.	Empresas productoras, importadoras y comercializadoras	35
2.5.2.	Participación de mercado de los competidores actuales	35
2.5.3.	Competidores potenciales	36
2.6.	Definición de la estrategia de comercialización	36
2.6.1.	Políticas de comercialización y distribución	36
2.6.2.	Publicidad y promoción.....	36
2.6.3.	Análisis de precios	37
CAPÍTULO III: LOCALIZACIÓN DE PLANTA		40
3.1.	Identificación y análisis detallado de los factores de localización	40
3.1.1.	Disponibilidad de materia prima.....	40
3.1.2.	Costo del terreno	40
3.1.3.	Infraestructura vial.....	41
3.2.	Identificación y descripción de las alternativas de localización	45
3.3.	Evaluación y selección de localización.....	46
3.3.1.	Evaluación y selección de la macro localización	46
3.3.2.	Evaluación y selección de la micro localización.....	48
CAPÍTULO IV: TAMAÑO DE PLANTA		52
4.1.	Relación tamaño – mercado	52
4.2	Relación tamaño-recurso productivo	53
4.3	Relación tamaño-tecnología	54

4.4. Relación tamaño punto de equilibrio	54
4.5. Selección del tamaño de planta.....	55
CAPÍTULO V: INGENIERÍA DEL PROYECTO	56
5.1. Definición técnica del producto	56
5.1.1. Especificaciones técnicas, composición y diseño del producto	56
5.1.2. Marco regulatorio para el producto	58
5.2. Tecnologías existentes y procesos de producción.....	59
5.2.1. Naturales de la tecnología requerida	59
5.2.2. Proceso de producción	63
5.3 Características de las instalaciones y equipos	72
5.3.1. Selección de la maquinaria y equipos	72
5.3.2. Especificaciones de la maquinaria	73
5.4. Capacidad instalada.....	76
5.4.1. Cálculo detallado del número de máquinas y operarios requeridos	76
5.4.2. Cálculo de capacidad instalada:.....	79
5.5. Resguardo de la calidad y/o inocuidad del producto.....	80
5.5.1. Calidad de la materia prima, de los insumos, del proceso y del producto materia prima.....	80
5.5.2 Estrategia de mejora	81
5.6. Estudio de impacto ambiental.....	85
5.7. Seguridad y salud ocupacional.....	87
5.8. Sistema de mantenimiento	93
5.9. Diseño de la cadena de suministro	95
5.10. Programa de producción	95
5.11. Requerimiento de insumos, servicios y personal indirecto.....	97
5.11.1. Materia prima, insumos y otros materiales	97

5.11.2. Servicio: energía eléctrica, agua, vapor, combustible, etc.	99
5.11.3. Determinación del número de trabajadores indirectos	100
5.11.4. Servicios de terceros	101
5.12. Disposición de planta	103
5.12.1 Características físicas del proyecto	103
5.12.2. Determinación de las zonas físicas requeridas.....	105
5.12.3 Cálculo de áreas para cada zona.....	105
5.12.4 Dispositivos de seguridad industrial y señalización.....	112
5.12.5 Disposición de detalle de la zona productiva	116
5.12.6 Disposición general.....	118
5.13 Cronograma de implementación del proyecto	124
CAPÍTULO VI: ORGANIZACIÓN Y ADMINISTRACIÓN	125
6.1 Formación de la organización empresarial	125
6.2. Requerimiento de personal directivo, administrativa y de servicios; y funciones generales de los principales puestos.....	127
6.3. Esquema de la estructura organizacional	129
CAPÍTULO VII: PRESUPUESTO Y EVALUACIONES DEL PROYECTO.....	130
7.1. Inversiones.....	130
7.1.1. Estimación de las inversiones de largo plazo (tangibles e intangibles)	130
7.1.2. Estimación de las inversiones de corto plazo (Capital de Trabajo)	134
7.2 Costos de producción	135
7.2.1. Costos de materia prima	135
7.2.2. Costo de la mano de obra directa:	136
7.2.3. Costo indirecto de fabricación (materiales indirectos, mano de obra indirecta y costos generales de planta).	136
7.3. Presupuesto operativos	139
7.3.1 Presupuesto de ingreso por ventas	139
7.3.2. Presupuesto operativo de costos	140

7.3.3. Presupuesto operativo de gastos	140
7.4. Presupuestos financieros	145
7.4.1. Presupuesto de servicio a la deuda	145
7.4.2. Presupuesto de estado de resultados.....	145
7.4.3. Presupuesto de estado de situación financiera	146
7.4.4. Flujo de fondos netos (Económico y Financiero).....	150
7.5. Evaluación económica-financiera.....	153
7.5.1. Evaluación económica: VAN, TIR, RBC, PR.	153
7.5.2. Evaluación financiera: VAN, TIR, RBC, PR	154
7.5.3. Análisis de ratios (liquidez, endeudamiento, rentabilidad, cobertura)	155
7.5.4. Análisis de sensibilidad del proyecto	156
CAPÍTULO VIII: EVALUACIÓN SOCIAL DEL PROYECTO.....	157
8.1. Identificación de las zonas y comunidades de influencia del proyecto	157
8.2. Análisis de indicadores sociales (valor agregado, densidad de capital, intensidad de capital, relación producto – capital y productividad de mano de obra)	157
CONCLUSIONES	160
RECOMENDACIONES	162
REFERENCIAS	164
BIBLIOGRAFÍA	168
ANEXOS	169

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 2.1: Modelo Canvas.....	22
Tabla 2.2: Coeficiente de determinación.....	32
Tabla 2.3: Proyección de la exportación nacional de cacao.....	32
Tabla 2.4: Exportación de cacao fino proyectada.....	33
Tabla 2.5: Demanda del proyecto.....	34
Tabla 3.1: Temperatura promedio anual por departamento.....	43
Tabla 3.2: Humedad relativa promedio por departamento.....	44
Tabla 3.3: Enfrentamiento de factores.....	46
Tabla 3.4: Escala de factores.....	47
Tabla 3.5: Ranking de factores.....	47
Tabla 3.6: Infraestructura vial por provincia.....	48
Tabla 3.7: Factores cuantitativos por provincia.....	49
Tabla 3.8: Valor relativo de los factores objetivos.....	49
Tabla 3.9: Enfrentamiento de factores subjetivos.....	50
Tabla 3.10: Escala de calificación.....	50
Tabla 3.11: Puntuación de factores subjetivos.....	50
Tabla 3.12: Valor relativo de los factores subjetivos.....	51
Tabla 3.13: Medida de preferencia de la localización.....	51
Tabla 4.1: Demanda del proyecto.....	52
Tabla 4.2: Costos fijos, variable y precio unitario.....	55
Tabla 4.3: Punto de equilibrio.....	55
Tabla 4.4: Resumen tamaño de planta.....	55
Tabla 5.1: Principales características del grano de cacao.....	57
Tabla 5.2: Principales NTPs relacionadas al grano de cacao.....	58
Tabla 5.3: Especificaciones de las actividades semi-automáticas y automáticas.....	72
Tabla 5.4: Especificaciones técnicas de la máquina despulpadora de cacao.....	73
Tabla 5.5: Especificaciones técnicas de la máquina lavadora por inmersión.....	73
Tabla 5.6: Especificaciones técnicas de la máquina secadora de granos automática.....	74
Tabla 5.7: Especificaciones técnicas de la máquina de selección de granos por tamaño y condición.....	74

Tabla 5.8: Especificaciones técnicas de la máquina peladora de cacao	75
Tabla 5.9: Especificaciones técnicas de la máquina ensacadora de cacao	75
Tabla 5.10: Número de máquinas requeridas	76
Tabla 5.11: Número de operarios requeridos área de plantación	77
Tabla 5.12: Número de operarios requeridos área de producción.....	78
Tabla 5.13: Capacidad instalada.....	79
Tabla 5.14: Requisitos de calidad.....	80
Tabla 5.15: Usos del producto.....	81
Tabla 5.16: Matriz HACCP-Identificación de puntos críticos de control	82
Tabla 5.17: Matriz HACCP-Puntos críticos de control.....	84
Tabla 5.18: Nivel de significancia.....	85
Tabla 5.19: Evaluación de impactos.....	85
Tabla 5.20: Matriz Leopold.....	86
Tabla 5.21: Mapa de peligros y riesgos.....	88
Tabla 5.22: Puntajes para el análisis de la matriz IPERC	89
Tabla 5.23: Matriz IPERC	90
Tabla 5.24: Número de mantenimientos por trimestre	94
Tabla 5.25: Cronograma de implementación de los mantenimientos	94
Tabla 5.26: Matriz SIPOC	95
Tabla 5.27: Programa de producción anual	96
Tabla 5.28: Programa de producción mensual	97
Tabla 5.29: Cuadro de requerimientos para sacos.....	98
Tabla 5.30: Cuadro de requerimientos para mazorcas	98
Tabla 5.31: Cuadro de insumos para plantación.....	99
Tabla 5.32: Cálculo de H-Máquina al año.....	99
Tabla 5.33: Cálculo de Kw-h/año.....	100
Tabla 5.34: Consumo de agua anual.....	100
Tabla 5.35: Principales puestos y funciones de trabajo indirectos	101
Tabla 5.36: Tamaño de oficinas	109
Tabla 5.37: Resumen metraje de las áreas.....	112
Tabla 5.38: Análisis de Guerchet- elemento estático	116
Tabla 5.39: Análisis de Guerchet- elementos móviles	117
Tabla 5.40: Análisis puntos de espera	117
Tabla 5.41: Cálculo de K.....	118

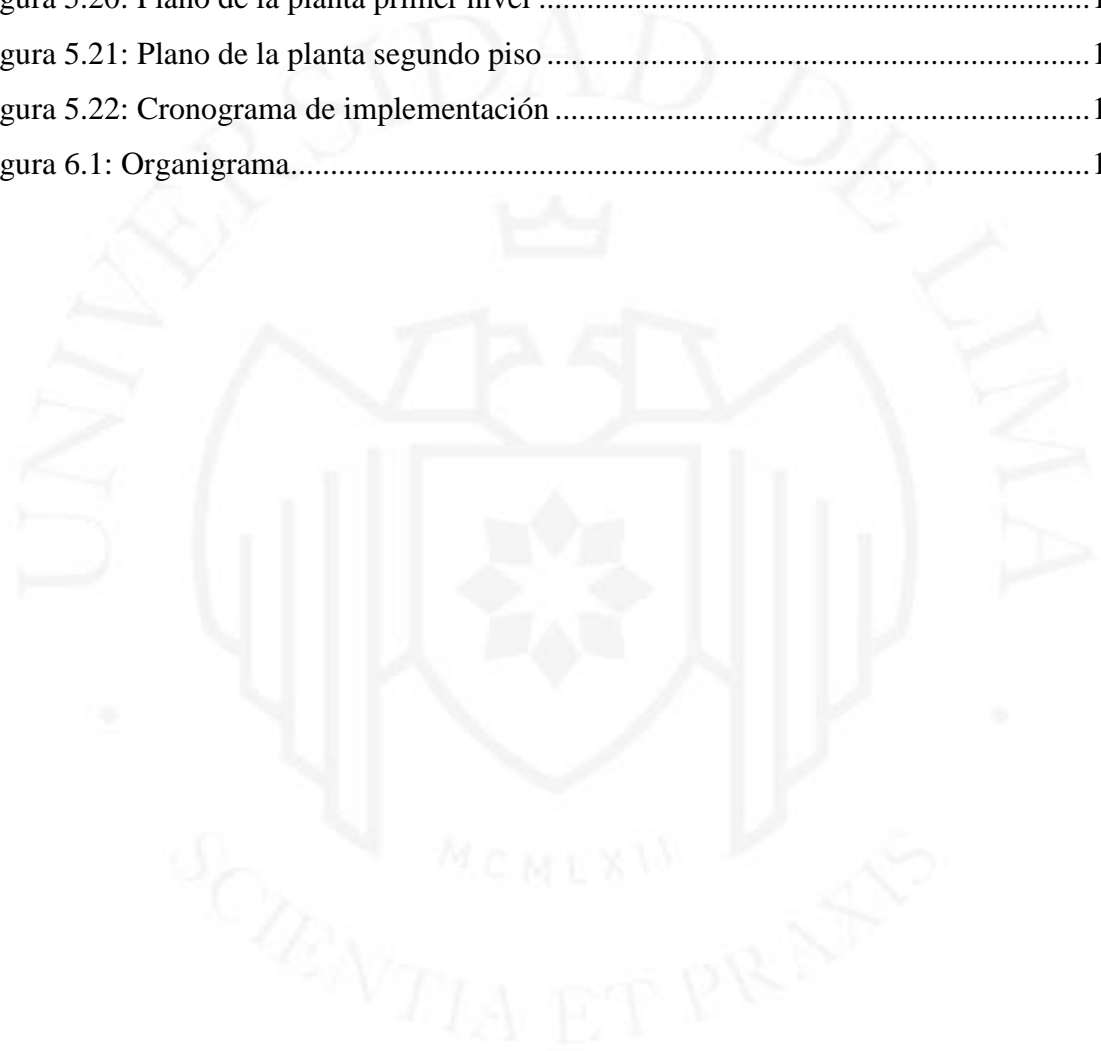
Tabla 5.42: Dimensiones de la zona de producción	118
Tabla 5.43: Lista de motivos	120
Tabla 5.44: Lista de criterios	120
Tabla 6.1: Perfil de puestos administrativos.....	127
Tabla 6.2: Funciones de puesto administrativos.....	128
Tabla 7.1: Áreas de la planta	130
Tabla 7.2: Costo de terreno.....	131
Tabla 7.3: Costos de construcción.....	131
Tabla 7.4: Costo de maquinaria.....	132
Tabla 7.5: Costo de equipos	133
Tabla 7.6: Inversión intangibles	134
Tabla 7.7: Capital de trabajo.....	134
Tabla 7.8: Inversión total.....	135
Tabla 7.9: Demanda anual de materia prima.....	135
Tabla 7.10: Precio de Mp e insumos	135
Tabla 7.11: Costo de MP e insumos	136
Tabla 7.12: Costo de la mano de obra directa	136
Tabla 7.13: Costo de la mano de obra indirecta	137
Tabla 7.14: Depreciación de maquinaria.....	137
Tabla 7.15: Depreciación de equipos productivos	137
Tabla 7.16: Costo de servicios tercerizados de limpieza y mtto	138
Tabla 7.17: Costo de servicios tercerizados para la plantación.....	139
Tabla 7.18: Presupuesto de ingreso por ventas anuales.....	139
Tabla 7.19: Presupuesto operativo de costos anuales.....	140
Tabla 7.20: Sueldo del personal administrativo	140
Tabla 7.21: Depreciación de equipos administrativos.....	141
Tabla 7.22: Depreciación de intangibles	141
Tabla 7.23: Depreciación de obras civiles.....	142
Tabla 7.24: Consumo de agua (No destinada a la producción).....	143
Tabla 7.25: Consumo de energía en zona adm. y otras zonas no destinadas a la producción	143
Tabla 7.26: Costo de servicios de terceros	144
Tabla 7.27: Pronóstico de gastos adm. totales.....	144
Tabla 7.28: Presupuesto operativo de gastos totales	144

Tabla 7.29: Detalles del endeudamiento.....	145
Tabla 7.30: Cronograma de servicio a la deuda (Cuotas Crecientes)	145
Tabla 7.31: Presupuesto de estado de resultados al 2024.....	146
Tabla 7.32: Cuentas por cobrar comerciales	147
Tabla 7.33: Impuesto a las ventas.....	147
Tabla 7.34: Cuentas por pagar comerciales.....	148
Tabla 7.35: Tributos por pagar	148
Tabla 7.36: Flujo de caja por concepto de materia prima	149
Tabla 7.37: Flujo de caja 2020	149
Tabla 7.38: Estado de situación financiera 2020.....	150
Tabla 7.39: Flujo de fondos económico	151
Tabla 7.40: Flujo de fondos financiero.....	152
Tabla 7.41: Cálculo del COK	153
Tabla 7.42: Evaluación económica.....	154
Tabla 7.43: Evaluación financiera	154
Tabla 7.44: Análisis de ratios	155
Tabla 7.45: Análisis de sensibilidad de precios de cacao fino en el Perú	156
Tabla 8.1: Valor agregado	158
Tabla 8.2: Densidad de capital	158
Tabla 8.3: Intensidad de capital.....	159
Tabla 8.4: Relación producto-capital.....	159
Tabla 8.5: Productividad MO	159

ÍNDICE DE FIGURAS

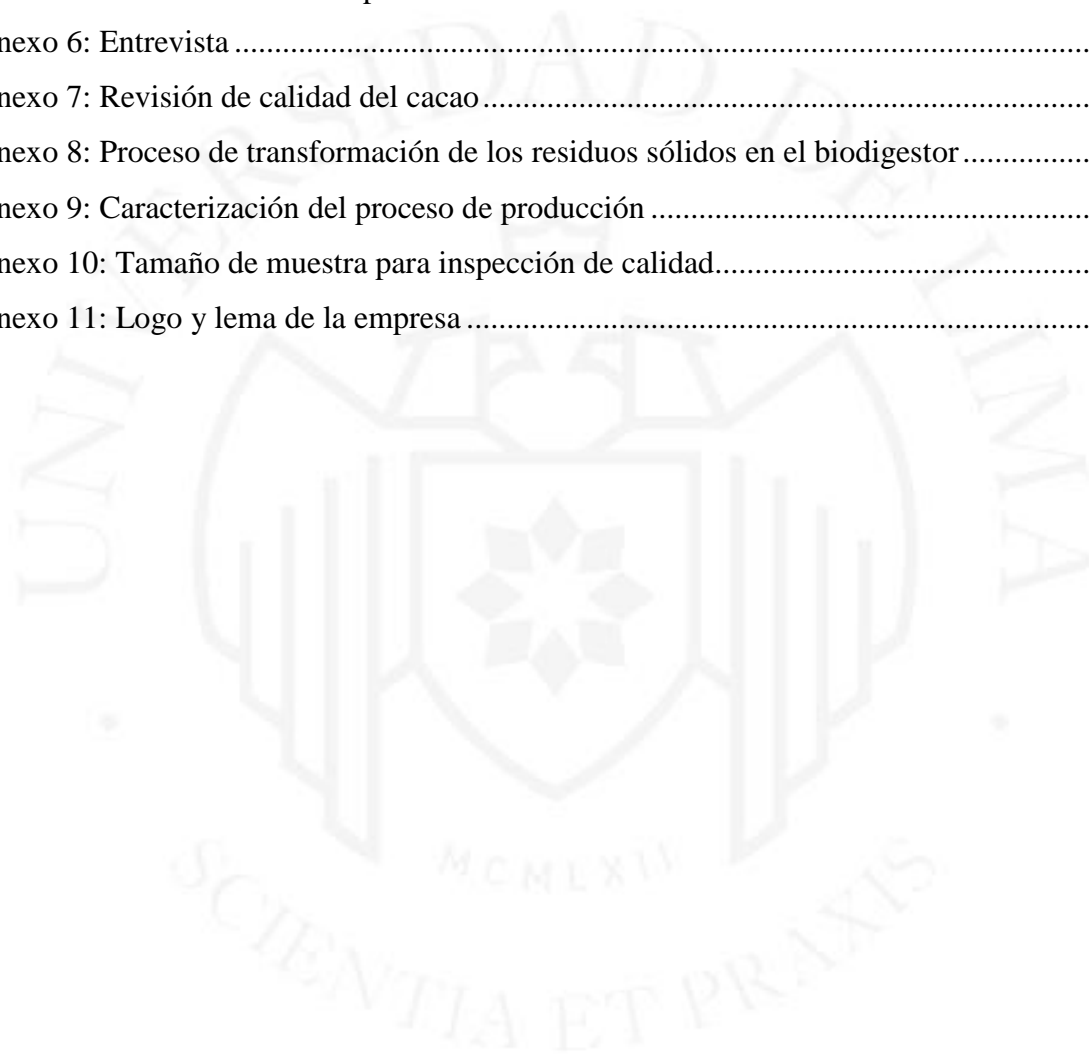
Figura 2.1: Cuadro nutricional de cacao.....	14
Figura 2.2: Ficha Técnica del Producto.....	15
Figura 2.3: Ubicación de Plantaciones en San Martín.....	17
Figura 2.4: Demanda y producción mundial de cacao	24
Figura 2.5: Exportaciones de cacao en grano crudo del 2000 al 2015	25
Figura 2.6: Alpha de cronbach	28
Figura 2.7: Intención de compra.....	29
Figura 2.8: Intensidad de compra	29
Figura 2.9: Frecuencia de compra	30
Figura 2.10: Data histórica de la exportación de cacao en Perú.....	31
Figura 2.11: Principales regiones productoras de cacao 2015.....	33
Figura 2.12: Principales empresas productoras de cacao en Perú	34
Figura 2.13: Precio histórico del cacao (S/. /Kg)	37
Figura 2.14: Precio promedio internacional al contado de cacao (Puerto EEUU Y UE)....	38
Figura 3.1: Suministro de agua potable por departamento.....	41
Figura 3.2: Suministro de energía eléctrica por departamento	42
Figura 4.1: Exportaciones vs producción nacional de cacao.....	54
Figura 5.1: Fermentación en montón.....	60
Figura 5.2: Fermentación en canastos	60
Figura 5.3: Fermentación en cajones de cascado	61
Figura 5.4: Cajones en cascada.....	65
Figura 5.5: Temperaturas de fermentación por día.....	66
Figura 5.6: DOP de producción para cacao	67
Figura 5.7: Balance de materia	70
Figura 5.8: Diagrama de Gozinto	97
Figura 5.9: Disposición de sacos en parihuela	106
Figura 5.10: Plano del área de escurrido	107
Figura 5.11: Plano de almacén de producto terminado	108
Figura 5.12: Almacén de fertilizante	111

Figura 5.13: Señales para equipos contra incendios.....	113
Figura 5.14: Señales de advertencia	114
Figura 5.15: Señales de prohibición	114
Figura 5.16: Señales de emergencia	114
Figura 5.17: Señales de protección y obligación.....	115
Figura 5.18: Tabla relacional.....	120
Figura 5.19: Diagrama relacional	121
Figura 5.20: Plano de la planta primer nivel	122
Figura 5.21: Plano de la planta segundo piso	123
Figura 5.22: Cronograma de implementación	124
Figura 6.1: Organigrama.....	129



ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1: Demanda interna aparente de cacao.....	170
Anexo 2: Gráfica de ecuación exponencial	171
Anexo 3: Gráfica de ecuación lineal.....	171
Anexo 4: Gráfica de ecuación logarítmica	172
Anexo 5: Gráfica de ecuación potencial.....	172
Anexo 6: Entrevista	173
Anexo 7: Revisión de calidad del cacao.....	178
Anexo 8: Proceso de transformación de los residuos sólidos en el biodigestor.....	181
Anexo 9: Caracterización del proceso de producción	182
Anexo 10: Tamaño de muestra para inspección de calidad.....	187
Anexo 11: Logo y lema de la empresa	188



RESUMEN EJECUTIVO

El presente estudio de prefactibilidad evaluará la viabilidad económica, financiera, técnica, comercial y ambiental de la implementación de una planta productora de cacao fino en un ambiente de fermentación controlado.

Inicialmente, se realizó el estudio de mercado para poder analizar y verificar que una planta productora de cacao fino en sacos será acogida de manera positiva por los clientes. Luego, se analizó los patrones de consumo para determinar la demanda del proyecto, los cuales validan la posibilidad comercial del estudio de prefactibilidad aquí expuesto.

Además, se realizó una investigación a fondo para determinar la viabilidad técnica del proyecto. Para esta investigación se utilizó el método de Ranking de Factores y el método de Brown y Gibson la macro localización de la planta y la microlocalización de la misma en el lugar más conveniente. Dando como resultado el departamento de Tocache en la región San Martín.

A su vez, se evaluaron factores como el tamaño de mercado, tamaño de recursos productivos, punto de equilibrio y tamaño de tecnología. En línea con ello, se obtuvo que el factor limitante es la relación tamaño-mercado con 11,689 sacos de cacao de 60 kg al año.

También, el presente trabajo muestra la evaluación de la ingeniería necesaria para el proyecto, brindando como resultado el requerimiento de calidad, la ficha técnica del producto, maquinaria necesaria y la sostenibilidad del medio ambiente. De la misma manera, se determinó el número de colaboradores necesarios tanto para el área de plantación como el área productiva.

Finalmente, se estableció la viabilidad económica, financiera, técnica, comercial y ambiental. Se estimó la inversión, costos, gastos e ingresos de producción para obtener los estados financieros con los que se elaboraron tanto los ratios económicos y financieros. Luego del análisis, se concluye que: el 52% de la inversión será financiada, el VAN

económico es de S/. 501,142.07 y la TIR económica de 22.81%. Respecto al análisis financiero, se obtiene un VAN financiero de S/. 719,278.25 con una TIR financiera de 32.87% y un valor agregado social de S/. 16, 538,193.



Palabras Clave: Planta Productora de Cacao Fino , Macro y Micro Localización de una planta productora de Cacao en Perú, Evaluación Económica y Financiera del Proyecto, Mercado Cacaotero Insatisfecho, Análisis del Sector Cacaotero en Perú y Tamaño de Planta.

EXECUTIVE SUMMARY

This study evaluates the economic, financial, technical, commercial and environmental viability when installing a cacao bean production plant, controlling fermentation sub process.

First, the market study was carried out in order to analyze and verify that a fine cocoa production plant will be received positively by customers. Then, the consumption patterns were analyzed to determine the project demand, which validates the commercial possibility of the present prefeasibility study.

Additionally, an in-depth investigation was made to determine the technical feasibility of the project. This investigation used the Factor Ranking Method and the Brown and Gibson Method to determine the macro and micro location of the plant in the most convenient place. As a result, the optimal installation area is Tocache, San Martin.

In this project, factors such as market size, size of productive resources, break-even point and size of technology were evaluated to determine the limiting factor. As a result, the market-size relationship was chosen, producing 11,689 bags of 60 kg of cocoa beans per year.

Furthermore, this investigation portrays the main engineering requirements to install the plant in Tocache. These requirements are: quality requirement, the product data sheet, machinery and environmental sustainability. In the same way, the number of workers needed for both the plantation area and the productive area were determined.

Finally the main investment, costs, expenses and production income were estimated to obtain the financial statements. In conclusion: 52% of the investment will be financed, the economic NPV is S /. 501,142.07, the economic IRR is 22.81%. On the other hand, the

financial NPV is S /. 717,278.25, the financial IRR is 32.87% and the social added value is S /. 16, 538,193.



Keywords: Fine Cocoa Plant, Macro and Micro Location of a Cocoa production plant in Peru, Economic and Financial Evaluation of the Project, Unsatisfied Cocoa Market, Analysis of the Cocoa Sector in Peru and Plant Size.

CAPÍTULO I: ASPECTOS GENERALES

En el capítulo 1, se analizarán diversos aspectos para definir a detalle la problemática del proyecto. El proyecto inicia estableciendo el objetivo general y los específicos para determinar la ubicación estratégica de la planta, las amenazas al sector de producción de chocolate, la demanda potencial y real del cacao, el tamaño de planta y la correcta distribución de sus máquinas. Una vez determinados los objetivos, se analizará económica y financieramente el proyecto para evaluar si este es rentable.

1.1. Problemática

Estudios previos realizados por la Organización Internacional del cacao (ICCO) muestran que, mientras la demanda de cacao aumenta sostenidamente, la producción crece en menor tasa, afectada por problemas políticos, culturales, climatológicos y enfermedades asociadas con el cacao. Asimismo, la ICCO realizó proyecciones en base a la oferta y demanda mundial de cacao, para mostrar cómo es que la demanda de este producto desde el 2017 hasta el 2023 será mayor que la oferta mundial. En consecuencia, los precios proyectados crecerán sostenidamente hasta por encima de los \$3,700.00/tonelada (Agricultura, 2016, pág. 29).

Actualmente, las hectáreas de cacao producidas en Perú no son utilizadas al máximo. Esto se debe a que los agricultores no cuentan con la capacidad técnica para generar nuevos métodos de fermentación y secado que permitan mejorar el entorno de producción y la presencia de enfermedades graves para el cacao como la *Molipthora Roreri*, capaz de erradicar más del 50% de la producción anual.

El cacao fino se divide en dos especies: el cacao criollo y trinitario, las cuales presentan características organolépticas de sabor, textura y olor. El cultivo de este grano en Perú es muy puntual, dado que requieren de

cuidados estrictos en la etapa de plantación para mantener sus características principales.

A consecuencia de la escasez de este tipo de cacao, los agricultores optan por sembrar plantas de cacao del tipo forastero o realizan cruces híbridos de plantas, ahorrando en costos, obteniendo un producto similar.

1.2. Objetivos de la investigación

1.2.1. Objetivo general

Determinar la viabilidad técnica, económica, financiera, social y ambiental para la instalación de una planta productora de cacao en el Perú a partir del clon criollo o nativo de este grano.

1.2.2. Objetivos específicos

1. Determinar la ubicación estratégica de la instalación de la planta productora de cacao fino para obtener un producto terminado óptimo que cumpla con los estándares de calidad de exportación.
2. Identificar las posibles amenazas de nuevos ingresos a la industria del chocolate para evaluar una diferenciación de producto estratégica.
3. Determinar la demanda real de cacao fino, tomando en cuenta la frecuencia, intención e intensidad de compra.
4. Determinar la producción real del proyecto implementando el concepto de MRP1 y MRP2.
5. Determinar el tamaño óptimo de planta para atender la demanda del proyecto.
6. Determinar la distribución de las máquinas y estaciones de trabajo en la planta para aumentar la productividad.
7. Realizar un análisis económico financiero para determinar la rentabilidad del proyecto.

1.3. Alcance de la investigación

El presente trabajo busca determinar los beneficios, económicos, sociales y ambientales obtenidos de la implementación de una planta de producción de granos de cacao fino bajo un control riguroso en dos de los ambientes más críticos del proceso, siendo estos el secado y fermentado. Entiéndase así que, el grano de cacao será el producto final ensacado que a su vez será entregado a los clientes para su posterior comercialización. Asimismo, se analizará la necesidad de implantar cacao en grano, las oportunidades y amenazas del sector en el que se desenvuelve el producto, las fortalezas y debilidades de ingresar a este sector, el lugar óptimo para ubicar la planta en el Perú, los costos asociados con la puesta en marcha de la planta, así como el beneficio - costo obtenido, el periodo de recupero de inversión y el método de financiamiento más adecuado para iniciar el proyecto.

1.4. Justificación del tema

1.4.1. Económica

En primer lugar, el proyecto busca generar valor agregado al cacao mediante el control de los factores que intervienen el sub proceso de fermentación de éste grano, como son la temperatura y la humedad dentro del proceso de fermentado y la exigencia de un adecuado riego de las plantaciones de nuestros proveedores, ya que esto evitará la aparición de enfermedades fúngicas que ocasionarían pérdidas en más del 50% de la producción.

Según datos obtenidos de la Organización Internacional del cacao (ICCO), la demanda mundial también se encuentra insatisfecha por la baja producción del insumo debido a problemas políticos de sus mayores productores (Costa de Marfil con el 35% de la producción mundial del grano) y la baja producción de países latinoamericanos por problemas de industrialización del proceso y enfermedades que destruyen la producción del grano de cacao, permitiendo analizar la posibilidad de exportación este producto, dando paso a nuevos competidores capaces de satisfacer la escasez, generando mayores ingresos debido al alza de precios ocasionado por este déficit.

1.4.2. Tecnología

Según estudios realizados por MINAGRI, la producción del cacao en el Perú se realiza con métodos muy rudimentarios, poco industrializados, por lo que la aparición de enfermedades fúngicas como la *Molipthora Roreri* es elevada y no está siendo controlada adecuadamente hoy en día.

En la actualidad, existen tres métodos para el control de las enfermedades del cacao. En primer lugar, se tiene al cruce genético entre dos especies de plantas. Una de ellas es la planta del cacao y la otra es una planta autoinmune a los efectos del hongo. Sin embargo, encontrar plantas con afinidad al cacao y resistentes al hongo es un problema, pues las diferentes variedades de este y las condiciones climáticas donde se desarrollan, ocasionan que estos cruces no siempre sean efectivos en cualquier ambiente. Otra opción es el uso de fungicidas que actualmente generan daños al medio ambiente y no presentan una solución a largo plazo, pues el hongo con el tiempo vuelve a aparecer. El tercer método es el constante mantenimiento del ambiente que rodea la plantación, donde se manipula la humedad relativa del suelo, cuyo valor recomendado es de aproximadamente 85% (Leandro-Muñoz, 2017).

1.4.3. Social

El fortalecimiento de nuevos métodos de producción de cacao abre nuevas rutas para los agricultores peruanos. Según testimonios brindados en la conferencia de Cacao y Chocolate en el 2014, son muchos los agricultores que han dejado la producción de cocaína, que es muy intensa en el Perú y han optado por la inserción de cacao como principal producto de cosecha en sus terrenos, lo que ha permitido mejorar su calidad de vida y producción. Más aún, les permitió integrarse a la economía del país y generar mejores ingresos para su región y familias (Lorenzetti, 2014, pág. 17). La implementación de una planta productora de cacao fino no generaría ningún tipo de residuo al momento de implementarlo ni al cultivarlo, sino más bien, reduciría la cantidad de fungicidas aplicados a las plantaciones de cacao que utilizan las demás empresas productoras o agricultores.

1.4.4. Ambiental

Según el reglamento N° 488/2014 de la comisión europea (12/05/2014) que modifica el reglamento N° 1881/2006 en lo que respecta al contenido máximo de cadmio en los productos alimenticios, este no debe ser mayor a 0.8 ppm. Sin embargo, estudios recientes demuestran que el contenido de cadmio en el cacao peruano, excede en más del 70% permisible, haciendo este un producto no apto para la exportación. (Ministerio de Agricultura y Riego, 2016, p. 14). Este problema se origina por realizar una mala práctica en el agua de riego (Calderon y Concha, 2000) y esto se podría revertir si se aplica materia orgánica en los suelos con problemas de contaminación de cadmio, dado que las propiedades de esta permite a la planta realizar una menor absorción de este metal (Caracterización del Contenido de NPK en la cascar de cinco clones de cacao del jardín interclonal de la Universidad Nacional de Ucayali, 2014).

La producción cacaotera solo aprovecha económicamente las almendras de cacao, que representan el 10% del peso del fruto fresco (Barazarte, 2008, pág. 66). Esto genera terribles daños al medio ambiente debido a la aparición de olores fétidos y deterioro del paisaje. Cuando los desechos están conformados por las cáscaras de cacao, se pueden utilizar para preparar abonos orgánicos y sembrar un mejor cacao.

Este proyecto busca reducir los niveles de cadmio mediante la plantación consiente del 5% de la demanda real en un ambiente óptimo y el acopio del restante explicando y exigiendo la utilización de métodos adecuados para obtener cacao libre de esta concentración de agentes dañinos.

1.5. Hipótesis de trabajo

La instalación de una planta productora de grano de cacao fino, con estándares de calidad es factible técnica, financiera, económica, comercial y socialmente.

1.6. Marco teórico

El presente trabajo aborda la investigación para la instalación de una planta productora de cacao fino en el Perú. Durante el periodo de enero a septiembre de 2017, la producción nacional tuvo un crecimiento de 3.18%, dato mayor al esperado por los agentes económicos que proyectaron un 3.10%. De este crecimiento, el cacao tuvo una participación del 33.4%, representando un total de 98 meses de crecimiento continuo, según datos proporcionado por el Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI) en el año 2017.

El Perú está clasificado como el segundo país productor y exportador de cacao fino después de Ecuador (Convenio Internacional de Cacao 2010 ICCO). Es por este motivo que desde hace algunos años, empresas chocolateras de todo el mundo visitan nuestro país con el fin de cerrar contratos directamente con los productores de cacao, lo que permite que el agricultor tome conciencia y mejore sus buenas prácticas agrícolas y manufactureras en toda la cadena de valor, ofreciendo un producto de mejor calidad (Agricultura, 2016, pág. 21).

Sin embargo, José Iturrio Director de la Asociación de Cacao en el Perú declaró que:

“El cacao, no es un producto que ha alcanzado su potencial de producción ya que podría llegar a representar el 9% de la oferta mundial, sin embargo, actualmente solo representamos el 1.8% del total y esto se debe a que el sector está en manos de pequeños productores y no hay mecanismos suficientes para aprovechar los beneficios del mercado” (Iturrio, 2014, pág. 1).

Entre las características de la producción local, se puede determinar que la mayoría de productores de cacao son pequeños, los que tienen una capacidad de producción menor a 5 hectáreas. Además, la elaboración se realiza de manera individual y se estima que el 70% de producción no está organizada. A esto, se le suma el manejo del cultivo, el cual se hace principalmente con tecnología tradicional y sin asistencia técnica. Asimismo, los niveles de tecnología son heterogéneos y no corresponden en algunos casos a las condiciones naturales de la zona. En consecuencia, predominan en zonas marginales hay

predominio de cacao criollo por falta de asistencia técnica para incentivar la siembra de cacao mejorado como el clon CCN-51. (Felipa, 2015, pág. 116).

Por este motivo, muchos emprendedores tienen la idea de industrializar este recurso. Un claro ejemplo, es el caso del Presidente Ejecutivo de Sierra Exportadora, Alfonso Velázquez Tuesta, quién anunció, su apuesta por la industrialización y desarrollo del mejor cacao del mundo, pues el reporte de la Asociación Regional Exportadora (AREX) informa, que San Martín es la única región que registra exportaciones de Cacao, pero con una participación muy escasa. (Sierra Exportadora, 2014, pág. 2).

1.7. Marco referencial

Effects of microclimatic variables on the symptoms and signs onset of *Moniliophthora roreri*, causal agent of *Moniliophthora pod rot* in cacao

Autor: Mariela E. Leandro-Muñoz, Philippe Tixier, Amandine Germon, Veromanitra Rakotobe, Wilbert Phillips-Mora, Siela Maximova, Jacques Avelino

Fecha: Agosto 28, 2017

Similitud: Esta investigación es muy importante para el estudio debido a que explica a detalle qué es la *Moliophthora Roreri*, cuáles son las fases que presenta la enfermedad en el cacao y los factores desencadenantes para la proliferación del hongo en las plantaciones. A su vez, el presente artículo muestra las variables detonantes para el esparcimiento de las esporas del hongo, el rango de temperatura que favorecen su desarrollo y el nivel de humedad requerido para formar un excelente caldo de cultivo para el hongo.

Diferencia: El presente artículo está centrado en determinar los factores más resaltantes para la incubación y posterior desarrollo del hongo en las plantaciones de cacao, mientras que el proyecto estará centrado en usar estos datos para crear un ambiente controlado en San Martín y así poder determinar el área de cultivo óptimo para realizar la inversión.

Estrategias de control de *Moniliophthora roreri* y *Moniliophthora perniciosa* en *Theobroma cacao* L.: revisión sistemática

Autor: Paola Andrea Tirado-Gallego, Andrea Lopera-Álvarez, Leonardo Alberto Ríos-Osorio

Fecha: Mayo 12, 2016

Similitud: Esta investigación es importante para nuestro estudio ya que, los métodos de regulación y/o eliminación del hongo Moniliasis en la planta del cacao son los que se aplicarían en la posible planta instalada en el Perú. También, muestra información muy detallada de cada método tanto cultural como químico, lo cual nos da la posibilidad de evaluar todos los métodos y elegir el más conveniente para nuestro proyecto.

Diferencia: Este estudio analiza a detalle las enfermedades y se desvía por la rama química. Si bien es importante esa información, no indica todos los materiales, maquinaria y detalles esenciales para el proceso de cada método.

ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD PARA LA EXPORTACIÓN DE CACAO EN GRANO TOSTADO AL MERCADO ESTADOUNIDENSE

Autor: Chávez Castillo Rodolfo Antonio Juscamaita Sánchez Martín José

Fecha: Abril 2013

Similitud: Esta tesis busca generar nuevos trabajos como un punto de justificación social, afirmando un crecimiento sostenido en la compra de cacao en el mercado externo. Asimismo, da mención de los procesos necesarios para producir cacao en grano.

Diferencias: Busca dirigirse netamente al mercado Norte Americano, específicamente al penúltimo grupo de la cadena de abastecimiento conformado por empresas productoras de Chocolate y Derivados.

IDENTIFICACIÓN Y CONTROL DE LA MONILIASIS DEL CACAO

Autor: Fundación Hondureña de Investigación Agrícola

Fecha: Noviembre 2003

Similitud: En la investigación en análisis, se conoce información acerca de métodos efectivos que han sido comprobados en el pasado para controlar la Moniliasis en el cacao. Es posible adquirir maquinaria y todos los materiales para poder instalar una planta que reduzca el porcentaje de plantas infectadas con este hongo y se pueda aumentar la producción de materia prima (cacao) y exportarlo a los principales productores de chocolate en el mundo.

Diferencias: Si bien son contados los métodos de control de este hongo, no todos son tan eficientes como se espera, debido a que es difícil mantener las condiciones epidemiológicas constantes y también se requiere de una inversión grande para suministrar constantemente los materiales y maquinaria para el método empleado.

Efecto in vitro de aceites esenciales de tres especies de Lippia sobre Moniliophthora roreri (Cif. y Par.) Evans et al., agente causante de la moniliasis del cacao (Theobroma cacao L.)

Autor: Betty Stefany Lozada, Laura Viviana Herrera¹, Janeth Aidé Perea, Elena Stashenko, y Patricia Escobar

Fecha: Junio 5, 2012

Similitud: El presente artículo nos muestra las pruebas antifúngicas de los aceites de Lippia para la Moniliophthora Roreri. Estos datos serán de mucha importancia para determinar si efectivamente dicho proyecto puede aplicarse a campo con la finalidad de obtener datos exactos de las propiedades antifúngicas de estos aceites.

Diferencia: El proyecto muestra los resultados in vitro de las propiedades antifúngicas en ambientes controlados. Sin embargo, el ambiente regular de plantación

de cacao en Perú presenta factores que podría interferir con el efecto anti- fúngico, como la humedad, la temperatura y tipo de suelo característico de la zona.

Selección de genotipos de cacao (*Theobroma cacao* L.) con resistencia a escoba de bruja (*Moniliophthora perniciosa*) en Los Ríos, Ecuador

Autor: Freire, Omar Miguel Tarqui; Cantos, Ignacio Antonio Sotomayor; Mendoza, Teresa de Jesús Casanova; Zamora, Gladys Angélica Rodríguez; Avellán, Luis Fernando Plaza

Fecha: Junio 1, 2017

Similitudes: Este artículo describe el proceso de selección y producción de nuevos híbridos capaces de resistir la enfermedad fúngica producida por la moniliophthora perniciosa, la cual afecta a brotes jóvenes, cojinetes florales, yemas vegetativas y frutos, que combinada con la Monilla (*Monilophthora Roreri*), causan pérdidas anuales que superan en ocasiones el 50% de la producción y en casos extremos llega hasta el 90%. Dato semejante al percibido por la institución Minagri en la producción Peruana con pérdidas cercanas al 60%.

Diferencias: El presente artículo muestra pruebas realizadas para combatir la enfermedad fúngica ocasionada por la moniliophthora perniciosa, mientras que el tema de estudio del presente proyecto abarca la investigación de procesos nuevos para combatir la Moniliophthora Roreri. De igual manera las pruebas realizadas en el presente artículo se hicieron en la ciudad de Ecuador, en la vía Quevedo-El Empalme, donde las temperaturas son de 24.1 °C y se encuentra a una altitud de 85 msnm. Mientras que, en Perú, las zonas aptas para el cultivo de cacao, presenta temperatura que oscilan entre 23-24°C llegando inclusive a los 31°C en época de verano, a su vez la altura óptima para plantaciones, tomando como referencia la zona de San Martín donde abunda el cultivo de cacao, se encuentra a 860 msnm.

ESTUDIO DE PRE-FACTIBILIDAD PARA LA INSTALACIÓN DE UNA PLANTA DEDICADA A LA PRODUCCIÓN DE CHOCOLATE CON CACAO ORGÁNICO PERUANO Seminario de Tesis. Universidad de Lima, Lima, Perú.

Autor: Salazar y Bustamante

Este estudio se enfoca en la producción de chocolate a base de cacao orgánico. Detalla los beneficios de utilizar una materia prima de alta calidad, beneficiando la salud del ser humano.

Similitudes: El estudio de tesis puede servir mucho de apoyo para analizar la industria del chocolate, y en base a esos resultados poder segmentar el público objetivo, determinar la demanda potencial y real y determinar el precio adecuado para vender el grano de cacao fino a los acopiadores.

Diferencias: Este proyecto no representa el proceso completo de granos de cacao fino aptos para ser exportados, sino únicamente la utilización de este producto como materia prima para producir chocolate.

1.8. Marco conceptual:

Glosario de Términos:

- Cacao:

Planta proveniente del Árbol de América de la familia de las esterculiáceas, cuyo fruto se utiliza como materia prima del chocolate (Sanchez, 1989, pág. 9).

- Enfermedades fúngicas:

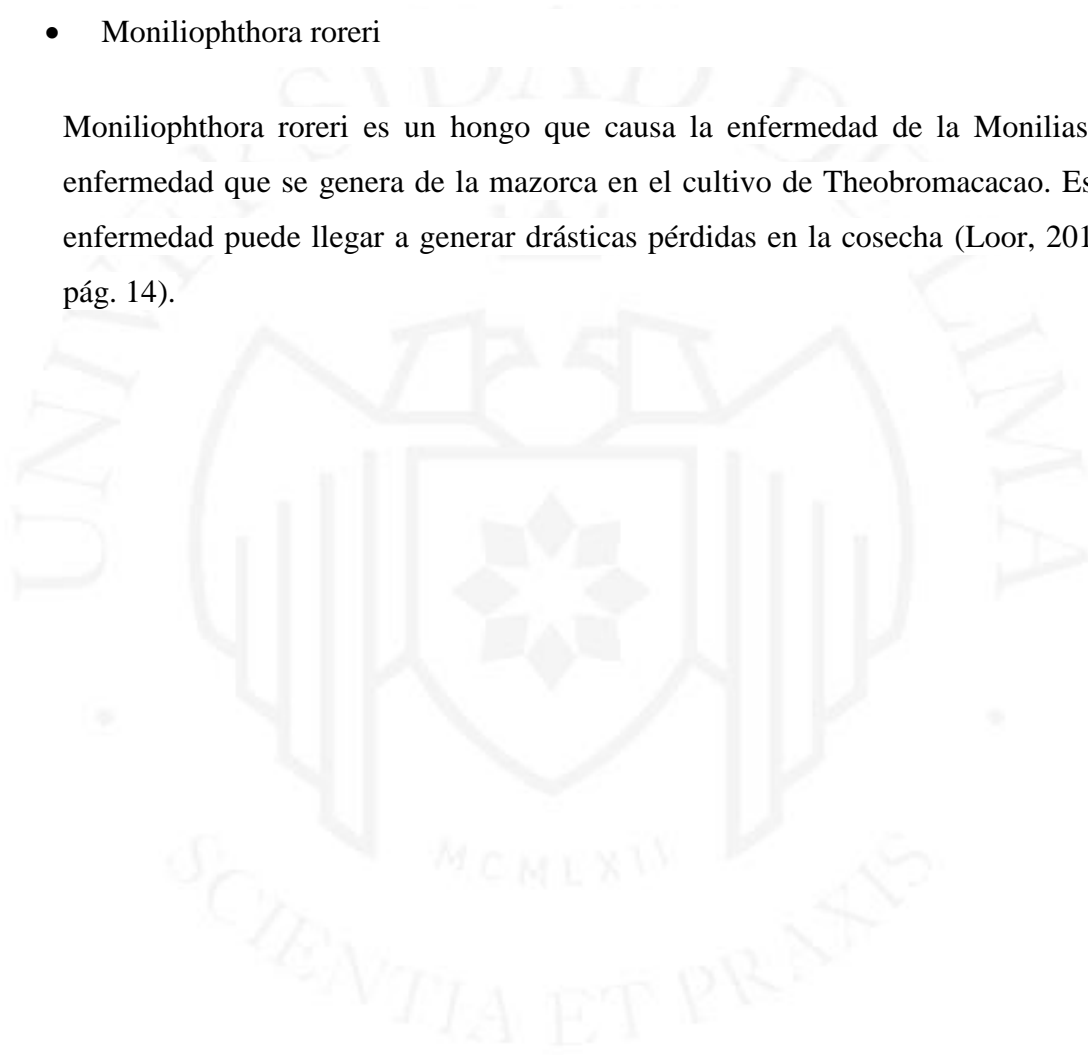
Una infección fúngica, es una enfermedad que se desencadena del hongo (Quindos, 2011, pág. 16).

- Hongos:

Un hongo es un heterótrofo, el cual carece de hojas y raíces. Este se reproduce por esporas, siendo un parásito sobre la materia orgánica que está en el proceso de descomposición (Loor, 2018, pág. 14).

- *Moniliophthora roreri*

Moniliophthora roreri es un hongo que causa la enfermedad de la Moniliasis, enfermedad que se genera de la mazorca en el cultivo de *Theobromacacao*. Esta enfermedad puede llegar a generar drásticas pérdidas en la cosecha (Loor, 2018, pág. 14).



CAPÍTULO II: ESTUDIO DE MERCADO

En el presente capítulo, se determinará la demanda y oferta en el Perú para el grano de cacao fino. El cacao es un producto utilizado principalmente como materia prima para producir chocolate. Para obtener un grano de cacao fino apto para los exportadores, este debe de pasar por un proceso riguroso y controlado en la fermentación, dado que es importante mantener un producto terminado con humedad de 7%.

Este producto cuenta con sustitutos como el algarrobo y harina de café, como también productos complementarios como los insumos de sus derivados, tal y como la leche, la harina y el azúcar. Por este motivo, se analizarán las principales Fuerzas de Porter para identificar las amenazas en el sector y mediante estrategias de precio y calidad, brindar una propuesta de valor para lograr la diferenciación en el mercado.

Se determinará la demanda del proyecto considerando la demanda mundial y peruana del cacao que luego mediante un análisis de las encuestas realizadas a empresas acopiadoras de cacao, se determinará el porcentaje de la demanda que se desea atender. Una vez se cuente con el dato de la demanda del proyecto, se determinará la oferta por los primeros cinco años.

2.1. Aspectos generales del estudio de mercado

La fermentación es un proceso esencial en la producción de cacao fino, debido a que este es el responsable de generar los cambios químicos que permitirán pasar de una almendra violeta, color propio de un grano de cacao, carente de sabor, textura y olor, en una almendra marrón con características agradables y necesarias para la elaboración de chocolate de alta gama.

De esta manera, se explica que el cacao que se producirá y se entregará a las empresas comercializadoras será un producto de alta calidad, el cual respetará las normas de calidad en el producto final siguiendo la NTP-ISO 2451:2016 para determinar un adecuado método de ensayo muestra y rotulado para granos de cacao, la NTP-ISO

2292:2016 para un análisis a profundidad el método inminente para determinar la humedad contenida en los granos de cacao y la NTP 208.017:2015/COR 1:2016 para analizar de forma gravimétrica los compuestos presentes en el cacao, considerando en conjunto el Reglamento CE N° 1881/2006 que determina las cantidad máxima de cadmio en el producto para producir una grano apto para mercados externos de alta exigencia.

2.1.1. Definición comercial del producto

A continuación, se detallan los niveles de producto en base a las tres definiciones de Kotler:

a) Producto básico

El producto básico es el cacao, cuyo nombre científico es Theobroma Cacao. Este producto contiene un alto aporte nutricional, como se puede observar en la siguiente tabla que explica el aporte nutricional en 100gr de cacao en grano.

Figura 2.1: Cuadro nutricional de cacao

APORTE NUTRICIONAL 100 g		
Energía 496,25 Kcal	Potasio 481,00 mg	Vitam. A 16,71 µg
Proteínas 7,09 g	Fósforo 273,25 mg	Vitam. B1 0,08 mg
Hidratos 60,23 g	Fibra 5,03 g	Vitam. B2 0,39 mg
Agua 2,15 g	Grasa 24,10 g	Vitam. B3 2,98 mg
Calcio 180,25 mg	Colesterol 16,50 mg	Vitam. B6 0,09 mg
Hierro 1,00 mg	AGS 14,54 g	Vitam. B9 11,25 µg
Yodo 5,03 µg	AGM 7,91 g	Vitam. B12 0,33 µg
Magnesio 70,00 mg	AGP 0,90 g	Vitam. C 0,45 mg
Cinc 1,37 mg	Carotenos 0,00 µg	Vitam. D 0,00 µg
Selenio 3,33 µg	Retinol 11,25 µg	Vitam. E 0,81 µg
Sodio 172,75 mg		

Fuente: Sierra Exportadora (2017)



El cacao es utilizado como materia prima para la producción de chocolate y derivados en la industria chocolatera a nivel mundial. Este producto satisface la necesidad de un sabor característico del chocolate que luego, mediante la adición de otros insumos, se produce el chocolate con los niveles de cacao deseados por el mercado.

b) Producto real:

El caco proveniente de la planta se distribuirá en sacos de yute de 60 kg, el cual contara con el logo de la empresa, el número de lote y la fecha de ensacado.

Figura 2.2: Ficha Técnica del Producto

Ficha técnica de especificación			
Nombre de producto:	Cacao fino en grano (Theobroma Cacao)	Descripción del empaque:	Sacos limpios de Yute de 60kg cada uno
Descripción:	Granos secos de cacao fino para exportación	Largo:	1 metro
Origen:	Tocache, San Martin	Ancho:	0.60 metros
		Altura relativa:	0.40 metros
Características		Peso:	60 kg
Físico químicas		Color de saco:	Marrón claro
% humedad:	6-7%	Cosecha:	Marzo - Julio
Físico sensorial			
Color grano de cacao fino:	Marrón oscuro (café)	Fecha máx. de consumo:	Seis meses posteriores a la recepción del PT en el almacén

Elaboración propia

c) Producto aumentado

La empresa contará con una línea de comunicación con sus clientes para determinar el estado de su pedido, como también una página web donde se podrá observar la producción de la empresa y las normas de calidad con las que cuenta. El producto terminado contará con un código QR, el cual facilitará al comprador a contabilizar los sacos, como también a tener las especificaciones técnicas de estos.

2.1.2. Usos del producto, bienes sustitutos y complementarios

2.1.2.1. Usos del Producto

El cacao fino es un producto usado alrededor del mundo por utilizado por empresas de todo tamaño en la fabricación de chocolate amargo, chocolate con leche, licor de cacao, manteca de cacao y sus subsecuentes derivados. A su vez, este producto también es usado por la industria cosmética, ya que fabrican productos hechos a base de cacao para tratar la celulitis y combate los síntomas del estrés, con un olor agradable para el consumidor. Un tercer uso del cacao es en la industria farmacéutica, ya que ciertas propiedades del producto son beneficioso para combatir la tos y disminuye el riesgo de las enfermedades cardiacas.

2.1.2.2. Sustitutos

Los bienes sustitutos presente en el mercado capaces de acaparar el mercado actual de cacao fino, y desplazarlo como un bien secundario para el actual sector, puede resumirse en los siguientes 3 productos comerciales:

Algarrobo: Es una vaina color marrón, que suele medir aproximadamente treinta centímetros. Esta contiene una pulpa de consistencia gomosa y brinda un sabor dulce y agradable, que se asemeja al del cacao.

Baya de Acai: Este fruto puede llegar a reemplazar al chocolate ya que tiene un ligero sabor a ello y quizá por ese motivo, sea una posible razón por la cual se comercializa a nivel mundial y a gran escala. Tiene varias propiedades medicinales esenciales así como importantes antioxidantes para la prevención y curación de algunas enfermedades.

Harina de café: Esta harina varía de un sabor común del café, ya que no está hecha de granos, contiene altos niveles de fibra y minerales y presenta un sabor afrutado, permitiendo así incorporarla en comidas dulces.

2.1.2.3. Complementarios:

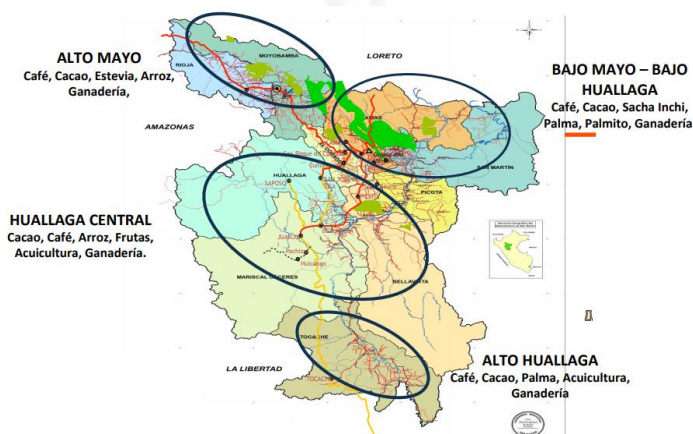
Los bienes complementarios del cacao son todas las otras materias primas e insumos de sus derivados, tal y como la leche, la harina y el azúcar.

2.1.2.4. Determinación del área geográfica que abarcará el estudio

El área geográfica en donde se realizará el estudio de mercado es en el departamento de San Martín, Perú, específicamente en la zona de **Huallaga Central**, a las principales empresas acopiadoras y productoras de cacao fino. Se seleccionó esta región, pues presenta tierras aluviales con aptitudes para el desarrollo agrícola, siendo considerada como uno de los suelos más fértiles del trópico; a su vez, más del 30% de la exportación Peruana proviene de la región de San Martín, lo que hace de esta zona un lugar óptimo y altamente productivo en cuanto a la producción de cacao.

Los factores antes mencionados, hacen que las empresas de este sector tengan una alta productividad y a su vez cumplan con los estándares de calidad requeridos para exportar. Y es de estas empresas con alto conocimiento tanto del proceso como de calidad de producto donde se realizara el estudio de los factores más importantes para una planta productora de cacao Fino.

Figura 2.3: Ubicación de Plantaciones en San Martín



Fuente: Gobierno Regional de San Martín (2016)

2.1.3. Análisis del sector industrial

Para poder determinar las variables que afectan de manera directa al modelo productivo se utilizará el modelo basado en las 5 fuerzas de Porter, las cuales analizará: Amenaza de nuevos competidores, amenaza de sustitutos, poder de negociación de proveedores, rivalidad de la industria y poder de negociación de los compradores.

2.1.3.1. Amenaza de nuevos ingresos en el sector

El riesgo de nuevo ingreso de competidores en el sector cacaoero, está relacionada con las barreras de entrada como: políticas locales, economías de escala, certificaciones, curvas de aprendizaje técnicas y sociales.

Para un sector commodities como lo es el cacao el manejo de las utilidades está fuertemente relacionada con los costos relacionados a producción y su volumen. Los compradores buscan zonas y empresas que garanticen tanto estabilidad como volumen de pedido. De esta manera, para poder cumplir con esas expectativas se debe innovar en mejoras tecnológicas y aumento del área a cultivar. Para este último tema, la búsqueda de zonas que protejan las áreas verdes de la deforestación y brinden autorizaciones para la siembra es un factor limitante. Por lo que se puede asegurar este motivo como una barrera moderada para el ingreso de nuevos competidores.

Por otro lado, la política nacional y local influencia mucho a este sector; por ejemplo: política de desarrollo productivo local, política de erradicación de coca y políticas de inversión tributaria. Si bien es cierto, las condiciones en el Perú promueven el desarrollo de negocios en el sector cacaoero por las políticas de erradicación de coca, al mismo tiempo están fomentando el trabajo en cooperativas. Esto afecta a las políticas de gobierno regional donde se desea sembrar. Formándose así, una nueva barrera de entrada al sector.

Un dato a favor de este sector es que se puede iniciar modelos especializados en abastecer nichos específicos del mercado cacaoero. Ya que, el volumen y el cliente (mercado) al que se dirigen, es pequeño y su exclusividad se pierde al fragmentarse. Perú,

tiene una gran diversidad de clones de cacao por lo que el modelo para nichos podría implementarse sin mucha dificultad.

Otro punto para diferenciar los nuevos modelos que ingresen al sector, va de la mano con las certificaciones, las cuales gozan de una amplia variedad y son específicas para cada aspecto de la cadena productiva. Esto es importante, pues se ve una tendencia a exigir cada vez más certificaciones por parte de los compradores. Esto se debe tener en cuenta para el nuevo modelo a implementar si se está buscando una mayor participación en el mercado. Sin embargo, esto forma una barrera moderada pues, los costos para mantener esta certificación son elevados y su diferenciación en precios a veces no justifica el gasto.

Finalmente, para hablar de la curva de aprendizaje técnica, se debe tener claro cuál será el modelo a implementar y para qué mercado, ya que de esto dependerá la selección adecuada del clon de cacao a cultivar. A su vez, este tipo de seleccionado debe estar relacionado con el objetivo del negocio, pero al mismo tiempo, debe tener en cuenta los aspectos productivos y la calidad del mismo; así como también, se debe tener especial cuidado al momento de seleccionar el clon, ya que este debe ser resistente a enfermedades y condiciones de cultivo propias de la ubicación del negocio. Así que se debe tener mucho cuidado ya que de la selección adecuada del mercado dependerá toda la cadena productiva, siendo así este aspecto una barrera alta para el sector.

2.1.3.2. Competidores en el sector industrial

En cuanto a la rivalidad del sector, se tiene a modelos basados en cadenas productivas de cacao que compiten por participación de mercado, recursos y hectáreas de siembra.

En primer lugar, la participación de mercado no presenta un factor influyente debido al déficit actual de este recurso a nivel mundial, aunque se debe tener en cuenta que los precios a los que se acuerde la venta dependerán de la calidad del grano, las características del mismo y las certificaciones que se tengan.

En segundo lugar, la atracción de fondos es muy fuerte, pues los modelos conformados por cooperativas compiten mucho con negocios privados para obtener

fondos no reembolsables del estado. Donde, mientras los primeros lo utilizan en su mayoría para fortalecer el vínculo entre cada miembro de las cooperativas, los segundos lo utilizan para aumentar el área de cultivo que tiene.

De los modelos antes mencionados, cooperativas y negocios privados, el primero tiene un enfoque más social que es promovido por el Estado para disminuir la pobreza y aumentar el sector agrario del país. Estos cuentan con beneficios tributarios, acceso a créditos especiales y fondos muchas veces no reembolsables provenientes de las cooperativas. Por lo tanto, si dejamos de lado este sector, se puede apreciar una rivalidad alta del sector privado por acaparar mayor mercado y financiamientos.

2.1.3.3. Poder de negociación de los proveedores

Los proveedores del sector cacaotero, están conformados por personas u empresas que ofrecen materiales y servicios necesarios para el funcionamiento del sector.

En primer lugar, hablaremos de los grupos financieros, ya que, aunque es limitado muchas entidades como las cajas rurales y micro financieras ve mucho potencial en el desarrollo agrícola, por lo que al estar más interesados en realizar préstamos su poder de negociación no se considera de mucho impacto al sector.

En segundo lugar, los proveedores de MP del sector cacaotero, conformado por agricultores que proveen mano de obra y terreno, se puede observar en estudio de campo que existe una disposición a subsidiar sus activos. Es decir que el productor espera que cualquier nuevo comprador financie parte de la producción de cacao, esto ya sea de manera monetaria o mediante insumos necesarios para la plantación. Asimismo, los agricultores no dan indicios de preferencias en cuanto a la venta de cacao, ellos simplemente eligen a aquel comprador que ofrezca mayores beneficios. Por lo que, el poder de negociación impuesto por los proveedores de MP puede ser considerado como moderado.

2.1.3.4. Poder de negociación de los clientes

En la industria cacaotera, los compradores están conformados por empresas procesadoras de grano y las empresas gourmet de Chocolate, que son las que influyen en las preferencias al crear nuevos productos y sabores. Por lo que, ellos son los que definen la variedad clonal de cacao a sembrar y reconocen las características propias de cada clon o sub especie. Son ellos, los que transfieren estas exigencias a los consumidores y ellos a su vez hacia cada eslabón de la cadena productiva, evidenciándose por ejemplo en las exigencias cada vez mayores por, certificaciones y productos orgánicos cada vez más en aumento. Por estos motivos, se puede concluir que los clientes ejercen una fuerte influencia en el modelo.

2.1.3.5. Amenaza de sustitutos

Los negocios sustitutos del sector cacaotero están conformados por empresas u organizaciones gubernamentales, que tiene un modelo de integración vertical ya que ocupan toda la cadena productiva. Se encargan de conectar todos los puntos del sector desde la producción de MP, hasta la elaboración y posterior comercialización tanto de productos elaborados como semielaborados.

Este tipo de empresas trabaja con un modelo que se ajusta mejor a su estrategia de negocios, el cual al integrar todos los procesos de la cadena productiva de cacao y derivados responde mejor a las exigencias y las tendencias del mercado. Es así que, en ayuda de este sector, el Gobierno peruano implemento un sistema de cooperativas que favorece el desarrollo del sector agrícola y su estrategia contra la pobreza.

Sin embargo, debido a la alta inversión realizada por las empresas en sus modelos, el costo para migrar a nuevos modelos sustitutos, sería excesivamente elevado, lo que conllevaría en el ínterin a una pérdida en calidad, seguridad en el volumen de pedidos y por ende una pérdida de credibilidad. Por lo que se puede determinar que la amenaza de sustitutos no es muy alta.

2.1.4. Modelo de negocios

Tabla 2.1: Modelo Canvas

Socios claves	Actividades claves	Propuesta de valor	Relación con el cliente	Segmento de clientes
Municipalidades de San Martín y distritales	Planificación: Presentación de proyectos con gobierno regional de San Martín y proveedores de la maquinaria a utilizar Comercial: Alianzas con productores formales e informales de Cacao fino (criollo + nativo) y común (CCN-51 y trinitario + forastero) para reducir competidores e informalidad en el mercado	Mejorar la calidad del cacao fino que adquieren las empresas productoras de chocolate y derivados a nivel nacional e internacional	Planes de negocio con mercado asegurado Planes de negocio con cacaoteros informales de San Martín y pobladores de la zona	Organizadores de productores de chocolate y derivados en el Perú y el mundo
Gobierno regional de San Martín	Marketing: Buena relación con pobladores de San Martín para un trato positivo al ambiente que resulta ser su calidad de vida Producción: Mantenimiento predictivo para controlar parámetros (Humedad y Temperatura) establecidos para la correcta producción del Cacao fino.	Incentivar a las empresas productoras de Chocolate y derivados al consumo interno del Cacao fino y no el Cacao común	Programas de reforzamiento de capacidades a personal entrante a la empresa Ferias comerciales para dar a conocer a los pobladores de la zona nuestras funciones y objetivos	
Personal de mantenimiento	Recursos claves	Reducir la informalidad y la mala manera de producir Cacao fino en el Perú	Canales	
	Comunicación estratégica con Gobierno Regional de San Martín, clientes y proveedores Presupuesto concursarle a nivel nacional		Transporte terrestre a clientes nacionales y países vecinos Transporte marítimo a clientes internacionales no vecinos	
Proveedores de la maquinaria a instalar	Convenios o alianzas con productores de Cacao fino y común de la zona	Desarrollar el clúster del Cacao fino en el Perú	Eventos públicos en la San Martín para informar a los pobladores e interesados acerca de esta instalación de una planta productora de Cacao fino	
Estructura de coste		Fuentes de Ingreso		
Costo de implementación del ambiente controlado en la planta ubicada en San Martín		Reducción de crecimiento de la Monilla en las plantaciones de Cacao que generará un mayor ahorro en métodos para controlar la enfermedad y aumentará la producción de manera significativa, por ende, mayores ingresos por venta.		
Costo de terreno, maquinaria y equipos				
Costo de personal y capacitaciones constantes				
Costo de permisos legales Costo de transporte				

Elaboración Propia

2.2. Metodología a emplear en la investigación de mercado

La metodología a utilizar en esta investigación será tanto primaria como secundaria. La fuente primaria será una entrevista a profundidad dirigida hacia productores de cacao fino tanto a nivel nacional como internacional. Se determinó que el mejor método de recopilar información para este estudio era realizando una entrevista a profundidad, ya que es una manera óptima de adquirir información del mercado objetivo.

Por otro lado, las fuentes secundarias que serán empleadas para adquirir información acerca de los productos sustitutos que tiene el cacao; de esta manera se podrá identificar las tendencias de los consumidores y tomar esos datos como referencia para un posterior análisis. También se utilizarán para obtener información acerca de la producción de los diferentes tipos de cacao tanto a nivel nacional como internacional.

2.3. Demanda potencial

2.3.1. Patrones de consumo

En cuanto a la demanda de cacao en grano, que se mide en base a las moliendas rastreadas por la ICCO, muestra una evolución estable y con tendencia creciente impulsada por el mercado mundial de confitería de chocolate, en especial de la industria chocolatera de los países desarrollados. Así, el consumo de cacao en grano ha pasado de 1 millón de toneladas a 4,2 millones en los últimos años.

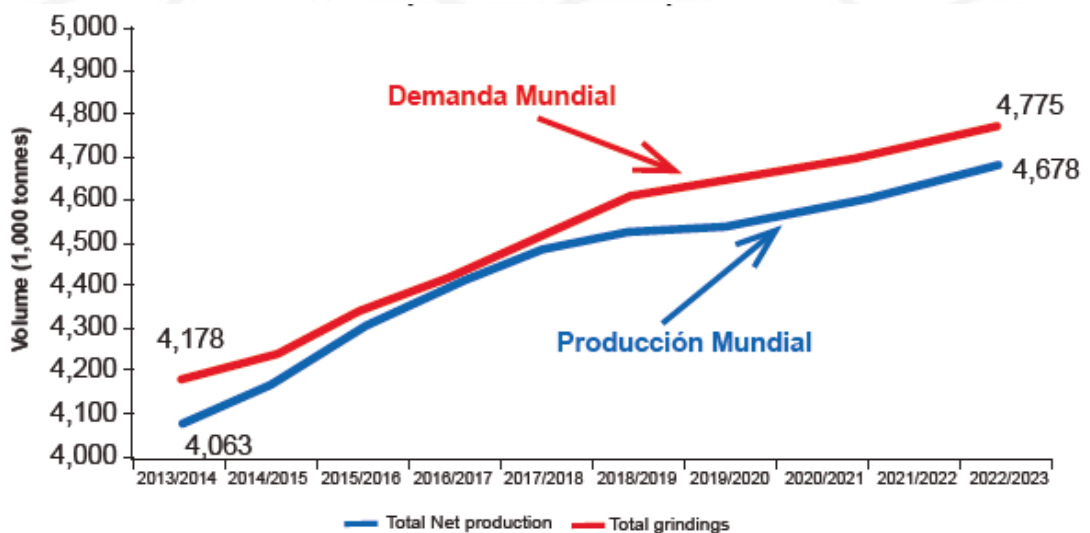
Las causas principales del aumento en las moliendas han sido: la fuerte demanda de manteca de cacao para abastecer la existencia de los almacenes de los stocks internacionales; el aumento en el consumo de chocolate en los mercados emergentes (nuevos países industriales); y el cambio en el hábito de consumo de chocolate en los mercados tradicionales, con el incremento en el consumo de productos con mayor contenido de cacao (Agricultura, 2016, pág. 32).

2.3.2. Determinación de la demanda potencial

El proyecto busca satisfacer los estándares de calidad exigidos por empresas internacionales. Y debido a que actualmente el mercado de cacao presenta un amplio mercado insatisfecho, la demanda Potencial será toda el mercado insatisfecho mundial de cacao fino que utilizada como materia prima al cacao para la producción de sus derivados o por centros acopiadores de este producto.

Según la International Cacao Organization, la demanda mundial de cacao está muy por encima de la oferta de este producto, actualmente este mercado insatisfecho presenta un margen creciente que según proyecciones para el 2024 será de **97, 000 toneladas de Cacao.**

Figura 2.4: Demanda y producción mundial de cacao



Fuente: International Cacao Organization (2016)

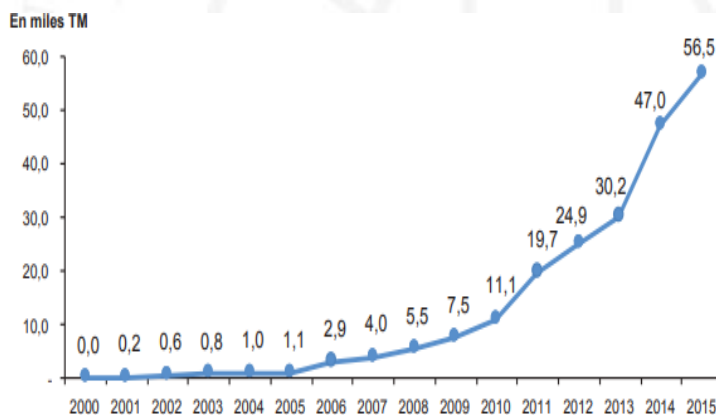
2.4. Determinación de la demanda de mercado en base a fuentes secundarias o primarias

2.4.1. Demanda del proyecto en base a data histórica

2.4.1.1. Exportaciones de cacao

Si bien es cierto, según datos brindados por la SUNAT, las exportaciones de cacao en grano presentaron cifras marginales durante los primeros años del siglo 20. Desde el 2013 la tasa de crecimiento de exportaciones se mantiene en aumento, siendo esta de un 87% en el 2015, con un volumen record de 56.5 mil toneladas. Entre los años 2000 y 2015 se estima que las exportaciones se han incrementado en un 62% por año. (Agricultura, 2016, pág. 26). A continuación, se presenta las exportaciones de cacao en grano crudo desde el año 2000 al 2015.

Figura 2.5: Exportaciones de cacao en grano crudo del 2000 al 2015



Fuente: MINISTERIO DE AGRICULTURA (2016)

2.4.1.2. Definición del mercado objetivo teniendo en cuenta criterios de segmentación

El presente proyecto se encuentra centrado en aquellas empresas que deseen utilizar como materia prima al grano de cacao. Por lo tanto, dentro de este Rubro se encuentran las empresas acopiadoras de Cacao para exportación, empresas productoras de chocolate y las industrias productoras de derivados de Chocolate.

2.4.1.3. Diseño y aplicación de la entrevista a profundidad

Para el presente trabajo se realizaron entrevistas, como método de recolección de datos cualitativos, esto debido a que algunas empresas muestran resiliencia a brindar determinados tipos de información sobre el método de producción que tienen.

Consideramos que las entrevistas son el mejor método de recolección de información, pues son más íntimas y flexibles (Maggi Savin-Baden, 2013, pág. 2). De por sí, se definen como una reunión para conversar e intercambiar información entre una persona (El entrevistador) y otra (el entrevistado). En la entrevista a través de preguntas y respuestas se logra una comunicación significativa respecto a un tema (Janesick, 1998).

La entrevista se de tipo semi estructurada, debido a que se basan en una guía de preguntas donde el entrevistador tiene la libertad de introducir preguntas adicionales para precisar u obtener mayor información. (Sampieri, 2014, pág. 82). La entrevista que puede observarse en Anexos 6 tiene la siguiente distribución:

2.4.1.4. Experiencia en el mercado

Con las preguntas 1-3, ubicadas en la página 169, se espera obtener información acerca de las empresas acopiadoras de Cacao y determinar el grado de experiencia que tiene en el mercado nacional.

Conocimiento de factores de producción de Cacao:

Las preguntas 4-10, encontradas en las páginas 169, buscan conocer a detalle tanto las enfermedades a las que la planta de Cacao está expuesta en un ambiente no controlado, como también las condiciones adecuadas de temperatura, humedad, pH, altura y otros parámetros que el entrevistado crea importante en la producción de este producto.

Estacionalidad del cacao

La pregunta 11 presente en Anexos 6 página 170, busca conocer cuál es la estacionalidad del Cacao, en qué meses se produce más, para que así con ayuda de las subsiguientes preguntas se pueda determinar si los factores medioambientales, pH del suelo, altura son decisivos durante este periodo.

Enfermedades del cacao y Métodos de Solución a planta infectadas

Con las preguntas 12-17 presentes en las páginas 170-171, se busca determinar cuáles son los males que aquejan con mayor frecuencia a las plantaciones de Cacao, que actividades preventivas se usan actualmente para contrarrestarlos y qué hacer en caso de que las plantaciones se encuentran infectadas.

Estándares de Calidad

Con las pregunta 18-21 ,presente las páginas 172-173, se busca conocer qué actividades realizan las empresas actualmente para determinar estándares de calidad del grano, de acuerdo al mercado al que se dirigen (Nacional o internacional) y que proceso es el más problemático de la empresa, de tal manera que si este es ocasionado por problemas originados por la calidad con el grano, se podrá proponer mejoras en la producción de ambiente controlado y así permitir al cliente acelerar su proceso originado mayor fidelización con el cliente hacia nuestro producto.

Introducción a plantación de Ambiente Controlado

Las preguntas 22-24, ubicadas en la página 173, brindará información a las empresas acerca de lo que es un ambiente controlado y cuán importante es este para tener una pérdida de casi 0% en la producción por la exposición de las enfermedades que pueden llegar a causar entre 30-40% de pérdidas de producción.

Preguntas para determinar Intensidad, Intención y Frecuencia de Consumo

Finalmente, las preguntas 25-27, ubicada las páginas 176 y 174, se obtendrá la intención, intensidad y frecuencia de compra de nuestro producto bajo las condiciones de un ambiente controlado y el producto de los tres factores, se multiplicará por la demanda interna aparente calculada anteriormente, para así obtener la demanda del proyecto.

2.4.1.5. Resultados de la encuesta: intención e intensidad de compra, frecuencia, cantidad comprada

De la encuesta previamente realizada, se calculó el Alfa de Cronbach para evaluar la fiabilidad de los datos recopilados en las entrevistas. Si el valor de este coeficiente es mayor a 0.7, significa que la fuente de datos recopilados es fiable. Para obtener este coeficiente, se utilizó el programa SPSS, obteniendo un valor de 0.709, llegando a la conclusión de que la fuente de datos es fiable.

Figura 2.6: Alpha de cronbach

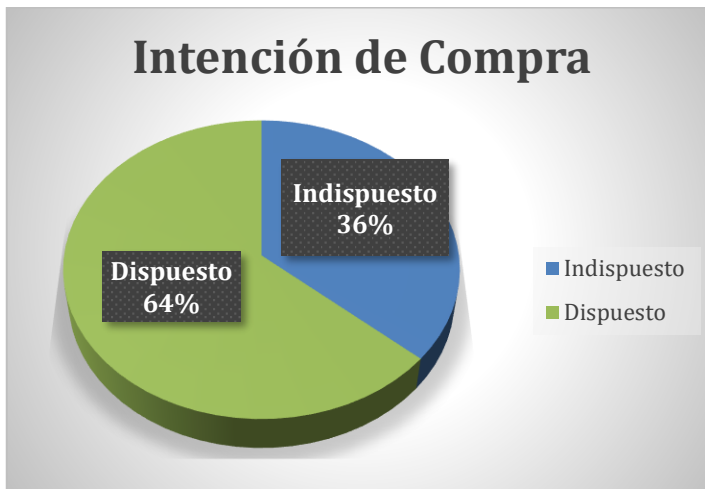
Reliability Statistics	
Cronbach's Alpha	N of Items
.709	27

Fuente: Programa SPSS (2019)

2.4.1.6. Intención

La pregunta 25 de la encuesta está relacionada con la variable de Intención. Con ella determinamos el porcentaje de empresas que tiene la intención de comprar cacao producido en ambiente controlado.

Figura 2.7: Intención de compra



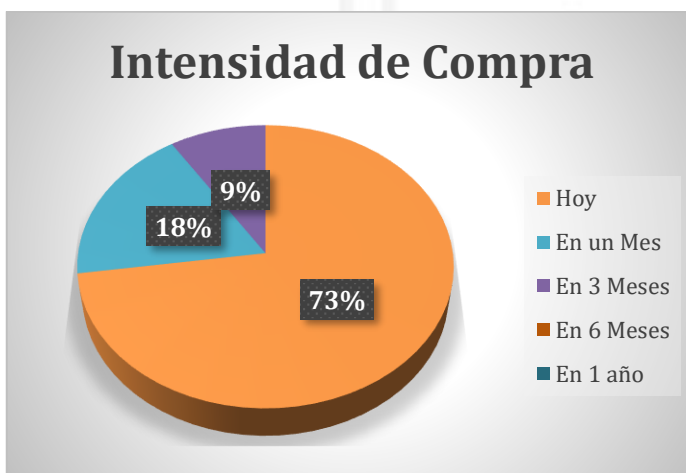
Elaboración Propia

De la gráfica anterior se puede observar que el 64% del mercado está dispuesto a comprar cacao fino producido en ambiente controlado.

2.4.1.7. Intensidad de compra

La pregunta 26 está relacionada con este factor de intensidad, con ella determinaremos que porcentaje del mercado está dispuesto a comprar el cacao fino inmediatamente salga al mercado.

Figura 2.8: Intensidad de compra



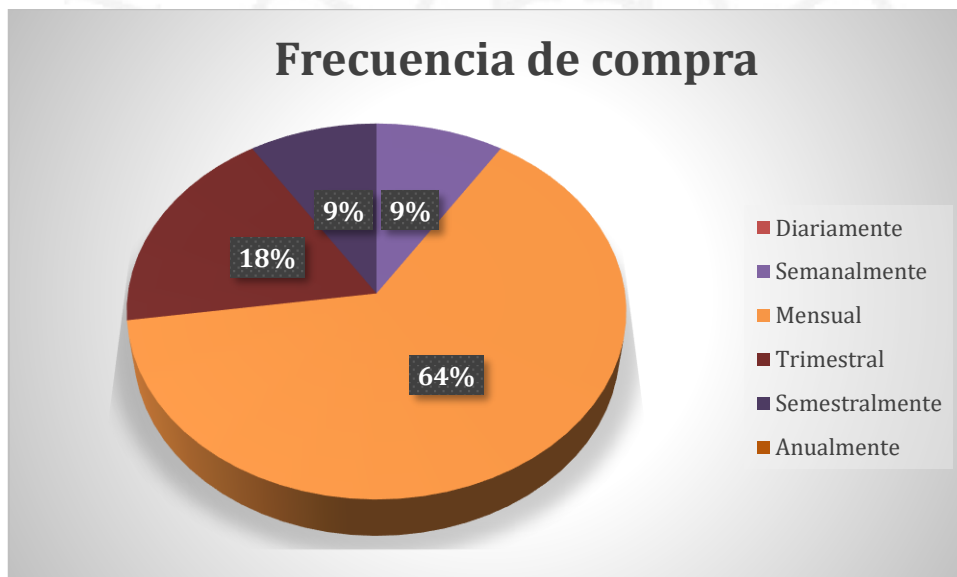
Elaboración Propia

De la gráfica anterior observamos, que el 73% del mercado desea comprar inmediatamente el producto, mientras que el 37% del mercado prefiere hacerlo dentro de 1 mes. Esto según José Bartra, Gerente de Producción de las palmas se debe a que inicialmente ellos prefieren comprar un lote pequeño y determinar si los estándares ofrecidos son los que su cliente final desea, de ser así recién se observa si es viable la compra a gran escala, y el tiempo promedio entre el acopio y el envío de cargamento aproximadamente es de 1 mes.

2.4.1.8. Frecuencia de compra

Con la pregunta 27 de la encuesta, se determinó la frecuencia de compra, esto nos permitirá determinar el tiempo entre compra que se realizará a la empresa.

Figura 2.9: Frecuencia de compra



Elaboración Propia

De la gráfica anterior, se observa que el 64% de empresa compraría el cacao mensualmente y el 18% lo haría trimestralmente, este mercado es el que nos interesa pues, el grano de cacao seco no puede ser conservado más de 3 meses según lo indica Lutheran World Relief en su Guía Número 8: Cosecha, Fermentación y Secado del Cacao.

2.4.1.9. Determinación de la demanda del proyecto

La demanda del proyecto se determinará inicialmente analizando los datos de exportación de cacao peruano, por los principales centros acopiadores y cooperativas del país, posteriormente se reducirá el mercado centrándonos exclusivamente en el caco fino y finalmente, determinaremos la participación de mercado con respecto a las empresas posicionadas actualmente.

En primer lugar, y gracias a la información proveniente de “Agrodata”, “Minagri” y la “Sunat”, se logró obtener información histórica de las exportaciones durante los 18 años anteriores al estudio (2000-2019). Con ello, se procedió a analizar la data y determinar la tendencia que esta presenta.

Figura 2.10: Data histórica de la exportación de cacao en Perú



Fuente: Ministerio de Agricultura y Sunat (2015)

Para ello analizamos el coeficiente de determinación para 4 modelos diferentes, teniendo en cuenta un suabizamineto para los años 2016 y 2017, debido a un sobre stock de cacao en mercados extranjeros por las malas cosechas de Costa de Marfil durante estos periodos. De esta manera se analizó la tendencia de la data histórica, obteniendo un coeficiente de determinación para las ecuaciones presentes en anexos 2-5 de:

Tabla 2.2: Coeficiente de determinación

<i>Ecuación</i>	<i>R²(Coef. de determinación)</i>
<i>Exponencial</i>	0.9143
<i>Lineal</i>	0.9159
<i>Logarítmica</i>	0.7639
<i>Potencial</i>	0.8556

Elaboración Propia

Con un coeficiente de determinación de 91.59%, se determinó que la conducta de las exportaciones peruanas tiene una tendencia lineal. Cuya ecuación representativa es la siguiente:

$$y = 11,807.7273x + 400,250$$

De la ecuación anterior procedemos a proyectar las exportaciones de cacao para los próximos 5 años:

Tabla 2.3: Proyección de la exportación nacional de cacao

Año	Exportación en (TN)
2020	134,486.82
2021	146,294.55
2022	158.102.27
2023	169.910.00
2024	193.525.45

Elaboración Propia

A continuación, para poder determinar la demanda del proyecto, el ministerio de agricultura informa que en el país, la distribución de cacao está conformada de la siguiente manera el 44% de las áreas corresponde al cacao fino, es decir 37119 hectáreas; mientras que el cacao común (CCN-51) corresponde al 53.6% de los cultivos y los grupos Trinitario y Forastero representa el 2.2% (Agricultura, 2016). Los datos mencionados anteriormente nos sirven para determinar con mayor precisión el porcentaje de cacao fino que se exportará.

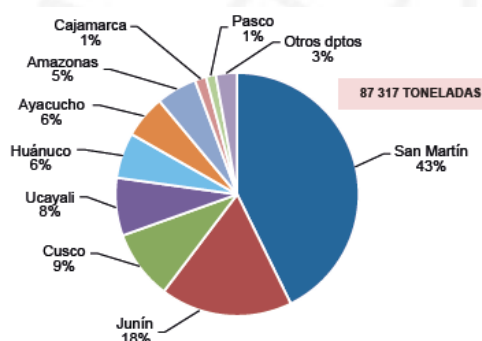
Tabla 2.4: Exportación de cacao fino proyectada

Año	Exportaciones de Cacao Fino (TN)
2020	59,174.20
2021	64,369.60
2022	69,565.00
2023	74,760.40
2024	85,151.20

Elaboración Propia

Con ayuda del capítulo 3 de Macrolocalización, se determinó que el mejor lugar para colocar la planta será el departamento de San Martín. A su vez, este dato nos permitirá centrar la demanda y compararla con la producción de esta zona.

Figura 2.11: Principales regiones productoras de cacao 2015



Fuente: MINISTERIO DE AGRICULTURA (2015)

Es así que, con la información del Ministerio de Agricultura, se pudo determinar que la participación de San Martín en la producción de cacao es del 43% a nivel nacional.

Como penúltimo paso para determinar la demanda del proyecto, se analizará la participación de las empresas y asociaciones cacaoteras más importantes del país para determinar la participación que tienen:

Figura 2.12: Principales empresas productoras de cacao en Perú

Empresa	Peso Neto (t)	Valor FOB (Miles US\$)
Total Exportado	56 851	187 633
Empresas	46 096	147 164
Sumaqaq Sociedad Anónima Cerrada	10 112	31 386
Amazonas Trading Perú S.A.C.	9 383	29 381
Cafetalera Amazónica S.A.C.	8 538	26 048
Machu Picchu Coffee Trading S.A.C.	6 613	22 467
Exportadora Romex S.A.	6 271	19 929
Casa Luker del Perú S.A.C.	1 836	5 388
Tropical Forest Perú S.A.C.	1 344	4 277
Selvacacao Sociedad Anonima Cerrada	375	1 151
Inka S Commodities Trading S.A.C.	250	755
Aquarius Trading Perú S.A.C.	151	481
Inversiones Campo Verde Sac	150	501
Agromayo Scrl	150	443
Coffeecca Perú S.A.C.	148	481
Otras Empresas	795	3 595
Asociaciones	2 124	7 225
Asociación de Productores Cacao Alto Hu	1 170	3 889
Asociación de Productores Cacao Vrae	805	2 730
Asociación de Productores Cacaoteros Y C	150	606
Cooperativas	8 309	28 703
Cooperativa Agraria Cacaotera Acopagro	4 040	14 133
Cooperativa Agroindustrial Tocache Ltda	1 153	3 569
Cooperativa Agraria Norandino Ltda.Coop.Norandino	987	3 039
Coop Agrar Cafetalera Oro Verde Ltda	779	2 826
Cooperativa Agraria Cafetera Divisoria Ltda	425	1 449
Coop Agraria Cafet Valle Río Apurímac	324	1 149
Coop Agraria Cafetalera El Quinacho L 78	199	719
Cooperativa Agraria Industrial Naranjill	155	481
Cooperativa Agraria El Gran Saposoa Ltda	151	522
Cooperativa Agraria Cafetalera Pangoa Lt	116	415

Fuente: Superintendencia Nacional de Aduanas y de Administración Tributaria (2015)

Gracias a la información proveniente de la SUNAT, se pudo determinar que las principales empresas exportadores tienen una participación entre el 11.03% y 17.78%. Si bien el margen entre estas empresas es amplia, inicialmente nosotros planteamos ingresar con una participación del 5%, la cual será susceptible a cambios dependiendo de la aceptación que tenga nuestro producto en el mercado.

Finalmente, el estudio de mercado muestra que las empresas presentan actualmente intención de compra del 64%, intensidad de compra del 73% y la frecuencia de compra del 82%. Con estos datos se pudo determinar que la demanda del proyecto será de:

Tabla 2.5: Demanda del proyecto

Año	Demanda del proyecto (Ton)
2020	487.40
2021	530.19
2022	572.98
2023	615.78
2024	701.36

Elaboración Propia

2.5. Análisis de la oferta

A continuación se analizarán las empresas productoras, importadoras y comercializadoras de cacao, para luego enfocarse en el análisis de los competidores.

2.5.1. Empresas productoras, importadoras y comercializadoras

En PERÚ la importación del cacao es muy escaso debido a que, hay una producción constante e intensiva de este recurso, en la zona de San Martín, Junín y Cusco. Sin embargo, no son las únicas provincias que producen cacao, también lo hacen los departamentos de Ucayali, Huánuco, Ayacucho, Amazonas, Cajamarca y Pasco pero con una participación mucho menor a las tres anteriores regiones mencionados.

Como se puede ver la producción de este insumo en el país es intensivo; no obstante, la mayoría de los productores de cacao son pequeños productores con menos de 5 hectáreas de cultivo. La mayoría de la producción se realiza de manera individual estimándose que alrededor del 70% de estos productores no están organizados (Felipa, 2015, págs. 129-156)

Si bien es cierto la importación de este producto commodity para el Perú es escaso, ese no es el caso de las exportaciones, que de acuerdo a la SUNAT, el cacao en grano si bien es cierto registraba en los primeros años del nuevo siglo cifras marginales, desde el 2013 ha mantenido una tasa de crecimiento porcentual: siendo esta de un 87% en el 2015, con un volumen record de 56,5 mil toneladas. Estimándose así que las exportaciones se han incrementado en un 62% por año. (Armado, 2016, pág. 23)

2.5.2. Participación de mercado de los competidores actuales

Como se mencionó anteriormente, los competidores actuales están conformados en un 70% por pequeños productores no organizados y el resto pertenece a algún tipo de organización. Sin embargo, los niveles tecnológicos son heterogéneos y no corresponden en algunos casos a las condiciones naturales de la zona. Y es esta fragmentación y

atomización de la propiedad la que no permite aprovechar economías de escala. (Felipa, 2015, pág. 39).

2.5.3. Competidores potenciales

Actualmente no se encuentran competidores potenciales en la producción de cacao. Sin embargo debido al aumento de las exportaciones de Cacao y un mercado creciente de este recurso. Cabe señalar que es de vital importancia analizar la probabilidad de integración hacia atrás por parte de las empresa exportadoras en Perú.

2.6. Definición de la estrategia de comercialización

2.6.1. Políticas de comercialización y distribución

Es importante tener suficiente liquidez en el corto plazo para poder cumplir con los mantenimientos preventivos que se necesitarán implementar para mantener estables las condiciones controladas del fermentado. Por este motivo, se venderá al crédito (30 días) con un pago a proveedores cada 30 días.

Tener una producción controlada implica regular factores propios tanto del cultivo como del proceso, ya que esto permite tener una producción estable del cacao, evitando enfermedades y disminución de calidad del producto.

2.6.2. Publicidad y promoción

Se busca promocionar el proyecto mediante ferias, eventos públicos en países clave y a través de las redes sociales como Facebook e Instagram, ya que se orientará la producción al exterior y se tomará en cuenta Europa como principal mercado.

Se plantea ingresar al mercado con una diferenciación, debido a que los productores locales aumentan el precio del producto en los meses pico (junio- agosto) que son donde se concentra el 70% de las ventas anuales del Perú y de esta manera nos permitirá aumentar la participación de mercado. Es por esto que se venderá un cacao fino de alta

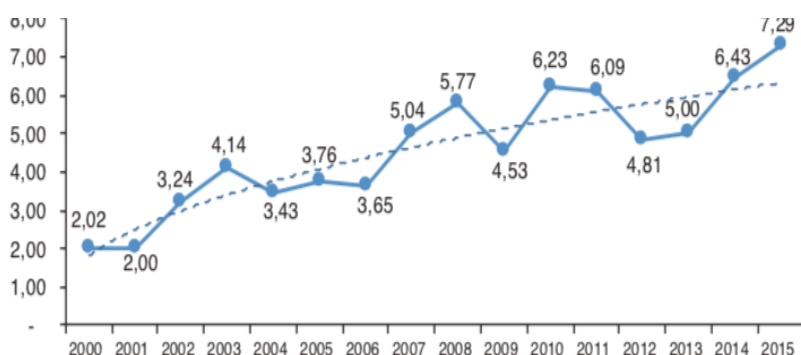
calidad y se hará un cercano seguimiento de su producción, desde el sembrío hasta la venta al cliente.

2.6.3. Análisis de precios

2.6.3.1. Tendencia histórica de los precios

La evolución de los precios del cacao en el Perú entre los años 2000-2015 ha sido muy inestables pero crecientes, debido a posibles picos de producción como también caídas drásticas, creando así una tendencia estacional. En el año 2001, el precio del cacao estaba en aproximadamente S/. 2.00/kg, siendo el más bajo para los próximos quince años y en el 2015 se registró un valor récord de aproximadamente S/. 7.09/kg. A continuación, se observa la tendencia del precio promedio anual del cacao en el Perú.

Figura 2.13: Precio histórico del cacao (S/. /Kg)



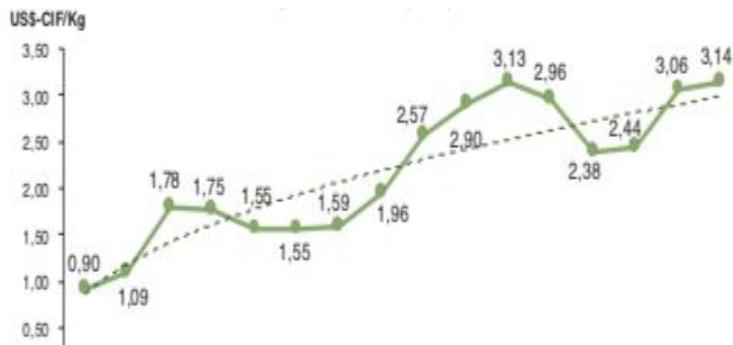
Fuente: Ministerio de Agricultura (2015)

Según Indexmundi, el precio promedio del cacao para los años 2016 y 2017 fueron de S/. 9.74/kg y S/. 6.62/kg respectivamente. Se puede notar que si bien el precio es muy inestable conforme pasan los años, sigue creciendo de manera rápida y esto puede impactar a las empresas acopiadoras del cacao en este país, obligándolas a reducir su producción debido al incremento del costo de adquisición.

Por otro lado, el comportamiento de los precios del cacao en el mundo es similar a la tendencia de precios a nivel nacional, ya que como se puede observar en el gráfico 2, los precios también presentan un comportamiento estacional creciente. En el 2001 se

registró el precio más bajo de USD 1.09/kg y un valor pico en el año 2015 de USD 3.04/kg.

Figura 2.14: Precio promedio internacional al contado de cacao (Puerto EEUU Y UE)



Fuente: Ministerio de Agricultura (2015)

2.6.3.2. Precio actuales

En agosto 2019, el precio promedio del cacao en el Perú fue de aproximadamente S/. 7.82/kg (INDEXMUNDI, 2019, p. 2). Según el periódico inglés BBC News, “Costa de Marfil y Ghana, son responsables de más de la mitad del cacao del mundo. Un informe reciente del Instituto de Genómica Innovadora de la Universidad de California (EEUU) pronostica que el cambio climático reducirá significativamente la cantidad de tierra apta para cultivar cacao en las próximas décadas” (5 razones por las que el chocolate está en peligro en todo el mundo, 2018). De cumplirse este pronóstico, el precio mundial del cacao podría verse afectado, pues Costa de Marfil y Ghana dominan el mercado mundial según lo mencionado líneas arriba, por lo que es difícil establecer el precio que tendrá este commodity. Lo que sí puede predecirse es que el precio tendrá una tendencia positiva conforme pasen los años. Es por este motivo, que se asumirá que el precio por kilogramo que se visualiza en la figura 14 será el precio de venta que los acopiadores de cacao utilizarán para hacer llegar el producto al extranjero. Para el presente proyecto, se considerará un margen de ganancia Precio – Costo del 15%, obteniendo un precio de venta de S/. 8.16 / kg (Espinoza, 2018).

2.6.3.3. Estrategia de precio

Se brindará un producto de alta calidad que cumpla con los estándares requeridos por las normas de calidad para poder ingresar al mercado europeo y otras partes del mundo. Se establecerá un precio que no varíe con la estacionalidad del Cacao para así aumentar volumen de ventas y poder recuperar la inversión en el menor tiempo posible. Al ofrecer un precio constante a las principales empresas acopiadoras de cacao fino, se estará incrementando la participación de mercado y a su vez, uniformizará la producción de aquellos clientes, ya que se reduciría la tendencia estacional que presentan hoy en día por los ineficientes procesos de producción del cacao fino en la selva del país.



CAPÍTULO III: LOCALIZACIÓN DE PLANTA

Para instalar una planta de producción, se deben tomar en cuenta varios factores de localización; entre ellos está la disponibilidad de materia prima, el costo del terreno, la infraestructura vial, suministro de agua potable, suministro de energía eléctrica, temperatura promedio y la humedad relativa. El adecuado análisis de estos factores a través del método de Ranking de Factores y Brown Gibson, se podrá determinar la ubicación óptima de la planta.

3.1. Identificación y análisis detallado de los factores de localización

3.1.1. Disponibilidad de materia prima

Un factor a tomar en cuenta es la disponibilidad de materia prima cerca de la planta productora de cacao. La planta debe tener un constante suministro de las semillas de cacao a un costo mínimo para cumplir con la demanda de los posibles acopiadores y productores. Este factor será evaluado en toneladas producidas de cacao en la región elegida, tomando como referencia la Figura 3.11 ubicada en la página 40. Por lo tanto, los tres departamentos que produzcan la mayor cantidad de cacao en el país serán tomados en cuenta para el análisis de macro localización.

3.1.2. Costo del terreno

De los tres departamentos que produzcan la mayor cantidad de cacao en el Perú, se optará por elegir la localización que presente la disponibilidad del terreno al menor costo. Según Urbanía, en el 2018, los costos promedio del metro cuadrado en San Martín, Cusco y Junín son de S/. 48, S/. 56 y S/. 51 respectivamente.

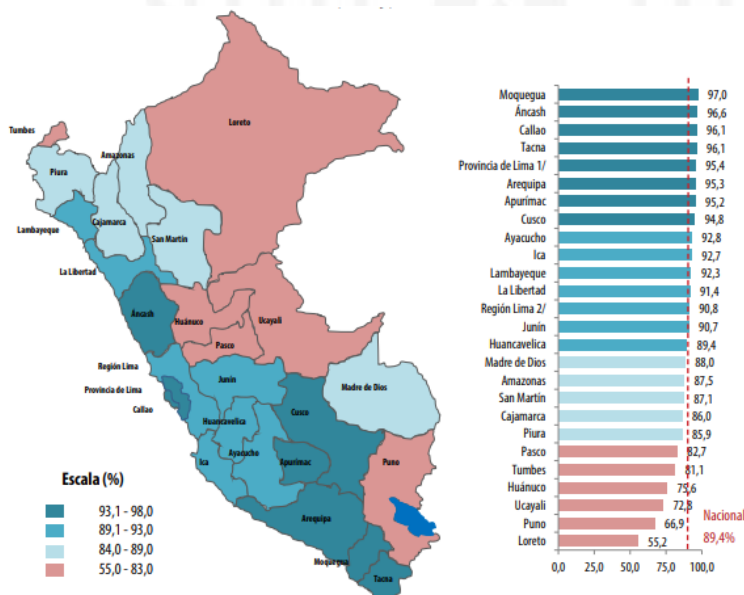
3.1.3. Infraestructura vial

La infraestructura vial es importante al momento de evaluar la calidad y accesibilidad de las carreteras y otras vías de transporte entre la ciudad y la planta a instalar. Según el Ministerio de Transportes y Comunicaciones, para el periodo del 2011-2016, San Martín superó los S/. 1,800 millones, Cusco los S/. 4,800 millones y Junín superó los S/. 2,000 en inversiones de un conjunto de obras estratégicas y otros proyectos integrales en vías de comunicación.

Suministro de agua potable:

La disponibilidad de agua potable es importante para la planta pues se monitoreara la humedad relativa del suelo, para determinar si es la adecuada. Por este motivo la necesidad de regar correctamente las plantaciones cuando estas las necesiten hace que la disponibilidad de este insumo se imprescindible. A continuación, se muestra la población que consume agua proveniente de red pública, según departamento, esto permitirá determinar el acceso a agua potable por departamento.

Figura 3.1: Suministro de agua potable por departamento

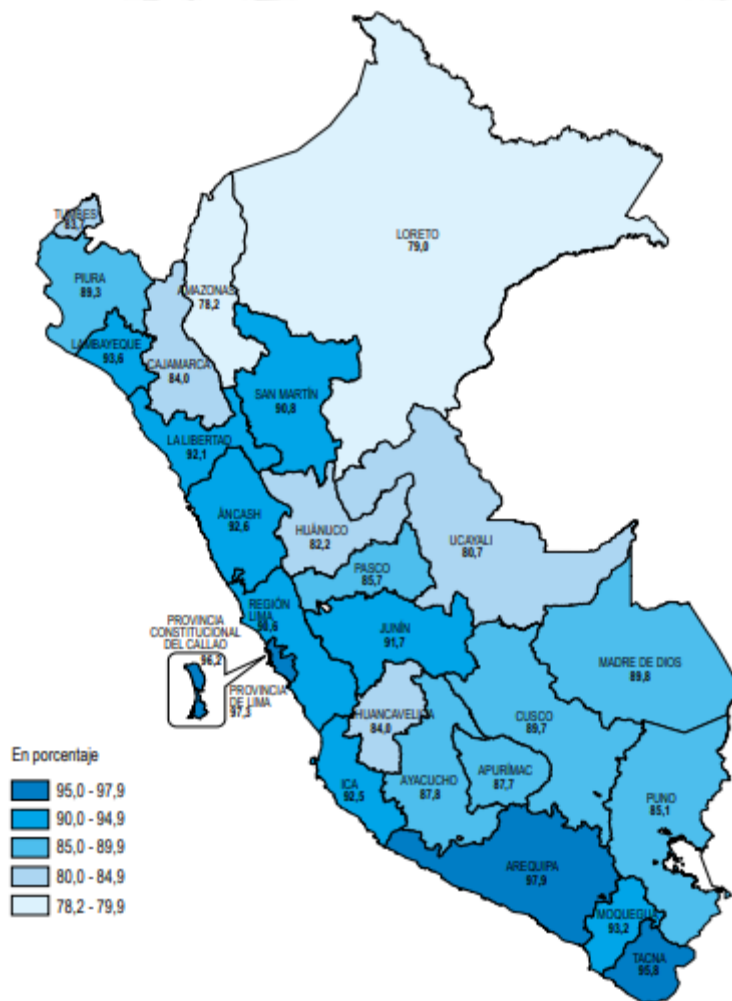


Fuente: Instituto Nacional de Estadística e Informática (2015)

Suministro de energía eléctrica

Al igual que el suministro de agua, para controlar el ambiente de producción de cacao, se necesita analizar y medir constantemente la temperatura, la humedad del ambiente y la humedad de suelo mediante sensores eléctricos. Por ello, la disponibilidad de energía eléctrica será de vital importancia. A continuación, se muestra el porcentaje de viviendas con acceso al servicio de energía eléctrica por departamento según el Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI).

Figura 3.2: Suministro de energía eléctrica por departamento



Fuente: Instituto Nacional de Estadística e Informática (2015)

Temperatura promedio por departamento.

Las plantaciones de cacao necesitan temperaturas entre los 23°C y 30°C para completar adecuadamente su ciclo de vida y producir cacao de alta calidad y en grandes volúmenes por árbol. Específicamente la temperatura de 25°C es la temperatura óptima para estas plantaciones (Agricultura, 2016). A continuación se presenta la tabla de temperatura promedio según Departamento proporcionada por el Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI) en el 2016.

Tabla 3.1: Temperatura promedio anual por departamento

Departamento	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Amazonas	14.7	14.8	14.8	15.4	14.9	14.7	15.0	14.9	15.1	15.6
Áncash	12.6	12.4	12.5	12.7	12.2	12.4	12.5	12.5	12.8	13.1
Apurímac	15.8	16.2	16.0	16.2	15.7	14.0	14.1	14.1	14.5	14.9
Arequipa	15.9	15	16.4	16.4	15.6	15.6	15.6	16.1	17.1	17.3
Ayacucho	18.1	19.4	19.0	18.8	18.0	18.0	18.2	18.4	18.3	...
Cajamarca	14.4	14.4	14.7	14.9	14.4	14.6	14.9	15.0	15.4	15.6
Cusco	12.4	12.3	12.4	12.6	12.1	12.3	12.3	12.5	12.6	13.3
Huancavelica	10.3	10	10.6	10.4	9.5	9.6	10.3	10.3	10.4	...
Huánuco	20.5	20.4	20.5	20.9	20.2	20.3	20.7	20.6	20.8	21.4
Ica	20.6	21.6	21.8	21.4	22.2	20.7	21.5	21.0	21.6	22.9
Junín	12.4	12.1	12.4	12.7	12.1	12.1	12.4	12.4	12.6	13.0
La Libertad	18.9	20.8	20.5	19.8	19.9	21.2	19.3	21.0	22.2	21.2
Lambayeque	19.9	21.5	21.2	20.5	20.7	22.0	20.2	21.7	22.8	22.4
Lima	18.1	19.5	19.5	18.8	19.1	19.8	18.7	19.5	20.8	20.3
Loreto	27.4	27.3	27.4	27.6	27.5	26.8	27.4	26.9	27.3	27.5
Madre de Dios	27.1	26.5	26.1	...	26.6	26.9	26.6	26.5	27.1	27.0
Moquegua	19.7	18.8	19.8	19.2	19.4	19.7	19.3	19.4	19.9	...
Pasco	5.0	5.3	5.2	5.7	5.2	5.0	5.3	5.2	5.5	6.0
Piura	24.0	24.8	24.8	24.2	24.6	25.2	23.9	25.3	26.1	...
Puno	10.7	9.4	10.9	11.5	10.8	10.5	10.2	10.5	10.3	...
San Martín	22.6	23.2	22.7	23.4	23.1	22.8	23.0	22.8	22.9	23.6
Tacna	16.7	18.3	18.1	17.5	17.6	18.2	17.7	18.0	18.8	18.8
Tumbes	24.9	26.2	25.7	25.5	25.5	25.6	25.1	26.0	27.2	...
Ucayali	26.2	26.1	25.7	26.1	25.5	25.5	25.6	25.5	26.0	26.0

Fuente: Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (2016)

Humedad relativa promedio

Al igual que la temperatura las plantaciones de cacao necesitan humedad en el ambiente para poder desarrollarse adecuadamente, por lo tanto encontrar una región que presente humedad relativa promedio anual entre 70% y 80% (Agricultura, 2016, pág. 26), es de vital importancia para obtener un grano de cacao con características óptimas.

Tabla 3.2: Humedad relativa promedio por departamento

Departamento	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Amazonas	85	88	83	77	77	81	87	83	81	78
Áncash	77	75	78	81	85	80	77	78	76	75
Apurímac	95	93	91	91	93	87	83	79	82	80
Arequipa	58	52	57	47	50	54	51	49	48	47
Ayacucho	75	70	86	84	78	73	77	77	79	...
Cajamarca	66	63	69	65	65	65	64	63	63	64
Cusco	72	64	71	74	76	67	74	68	69	64
Huancavelica	78	75	77	76	81	84	84	86	85	...
Huánuco	63	67	65	64	67	65	66	65	64	62
Ica	80	76	86	84	75	70	68	74	73	67
Junín	62	60	67	64	65	63	62	59	59	56
La Libertad	89	86	89	91	91	87	92	91	85	85
Lambayeque	86	82	83	83	82	81	82	80	81	82
Lima	87	84	86	85	85	86	86	87	86	85
Loreto	86	83	84	84	83	85	85	84	92	90
Madre de Dios	85	81	86	...	83	83	85	90	93	92
Moquegua	57	55	57	62	63	61	62	63	65	...
Pasco	84	79	81	75	82	84	86	85	86	85
Piura	74	71	75	76	73	70	75	74	76	...
Puno	63	56	55	56	63	61	64	65	68	...
San Martín	84	74	83	81	82	82	82	83	83	81
Tacna	80	73	75	77	75	75	76	78	80	76
Tumbes	88	87	91	91	90	85	91	91	78	...
Ucayali	88	84	89	90	90	90	88	90	88	87

Fuente: Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (2016)

Ley Amazónica:

El estado fomenta el progreso sostenible en la amazonia, asentando condiciones para la inversión pública y el desarrollo de la inversión privada. Según el artículo 69 de la constitución política del Perú: “El estado promueve el desarrollo sostenible de la amazonia con una legislación adecuada”. Y en honor a ello se difunden diversas normas como la ley N° 27037, que involucra a las regiones de Loreto, Madre de Dios, Ucayali, Amazonas y San Martín, además de algunos distritos y provincias de región de Cusco, Cajamarca, Huánuco, La Libertad, Piura, Puno y Huancavelica para brindarles facilidades tributarias como la exoneración total del impuesto general a las ventas (IGV), implementación de fondos promocionales de financiamiento y compromiso de inversión pública.

3.2. Identificación y descripción de las alternativas de localización

Basados en los factores antes mencionados, se eligió como posibles ubicaciones a los departamentos de San Martín, Junín y Cusco debido a su alta producción nacional de Cacao y a que tiene mayor afinidad con los factores antes mencionados. A continuación se describirá las características más resaltantes de cada departamento seleccionado:

En primer lugar, San Martín es uno de los 24 departamentos que conforman la república del Perú, su capital es Moyobamba y su ciudad más poblada es Tarapoto. Este departamento presenta la mayor producción nacional de Cacao según el ministerio de agricultura (43% de la producción nacional), a su vez el suministro de agua llega al 87.1% de la localidad, indicando que hay disponibilidad de este recurso, al igual que la disponibilidad de energía eléctrica que llega al 89,8% de la población. “Entre el 2010 y 2015, San Martín casi duplicó su número de hectáreas cultivadas del grano, de 25,000 a 46,000” (Exportación de cacao en grano se redujo a US\$ 92 millones entre enero y agosto del 2017, 2017, pág. 2). Por otro lado la temperatura promedio del departamento oscila entre 26.1°C – 27.1°C con una humedad relativa promedio de 81% a 84%.

En segundo lugar, Cuzco es un departamento del Perú ubicado entre los 532 y 6372 m.s.n.m. su capital y ciudad más poblada es la homónima Cuzco. Según el Ministerio de Agricultura este departamento produce el 9% del cacao nacional, as su vez en este departamento la disponibilidad de agua para toda la población es del 94,8% muy por encima del promedio nacional de 89,4%. La temperatura promedio es de 12.1°C y 12.6°C con una humedad relativa anual que se encuentra entre 64% y 74%.

Finalmente, Junín es el último departamento en análisis, su capital es Huancayo y se encuentra ubicada en el Centro-Oeste del Perú. La temperatura promedio anual de este departamento oscila entre 12.1°C y 12.4°C y su humedad relativa anual es de 59% a 67%. La disponibilidad de energía eléctrica de esta zona llega al 91.7% de la población y la disponibilidad de agua llega al 90,7 % de la población.

3.3. Evaluación y selección de localización

3.3.1. Evaluación y selección de la macro localización

Para este capítulo se utilizara el método de Ranking de Factores, pero ante de ellos se utilizara la tabla de enfrentamiento de factores para ponderar las variables involucradas, las cuales son:

- DMP: Disponibilidad de Materia prima
- CDT: Costo de Terreno
- IFV: Infraestructura Vial
- SDAP: Suministro de agua Potable
- SDEE: Suministro de Energía Eléctrica
- TP: Temperatura Promedio
- HR: Humedad Relativa
- BT: Beneficios Tributarios (Ley Amazónica)

Tabla 3.3: Enfrentamiento de factores

Factores	DMP	CDT	IFV	SDAP	SDEE	TP	HR	LA	Conteo	Ponderación
DMP		1	1	1	1	1	1	1	7	22.58%
CDT	0		1	1	1	1	1	1	6	19.35%
IFV	0	0		1	1	1	1	1	5	16.13%
SDAP	0	0	0		1	0	0	1	2	6.45%
SDEE	0	0	0	1		0	0	1	2	6.45%
TP	0	0	0	1	1		1	1	4	12.90%
HR	0	0	0	1	1	1		1	4	12.90%
BT	0	1	0	0	0	0	0		1	3.23%
TOTAL									31	

Elaboración Propia

A continuación se utilizará el Ranking de Factores, para determinar la macro localización de la planta, para ello se le asignará un puntaje representativo a cada departamento por cada factor para poder contrastarlos, los cuales será:

Tabla 3.4: Escala de factores

Valor	Significado
1	Muy Malo
2	Malo
3	Regular
4	Bueno
5	Excelente

Elaboración Propia

Con los datos anteriormente especificados se procedió a realizar el Rankin de Factores:

Tabla 3.5: Ranking de factores

	Peso	Departamentos					
		San Martin		Cuzco		Junín	
		Puntaje	Total	Puntaje	Total	Puntaje	Total
DMP	22.58%	5	1.129	4	0.903	4	0.903
CDT	19.35%	4	0.774	2	0.387	3	0.580
IFV	16.13%	2	0.322	5	0.806	3	0.483
SDAP	6.45%	3	0.193	5	0.322	4	0.258
SDEE	6.45%	4	0.258	3	0.193	5	0.322
TP	12.90%	3	0.387	2	0.258	2	0.258
HR	12.90%	4	0.516	3	0.387	1	0.129
BT	3.23%	5	0.161	3	0.096	1	0.032
TOTAL			3.741		3.354		2.967

Elaboración Propia

3.3.2. Evaluación y selección de la micro localización

Ya definido el departamento, se realizará un análisis más profundo dentro de esta localización para determinar el lugar exacto de la planta, para ello consideramos las localidades de Tocache, Moyobamba y Mariscal Cáceres.

En primer lugar se consideró la localidad de Tocache, porque según el gerente regional de desarrollo Económico de San Martín, Yzia Encomenderos, Tocache es donde se registra la mayor productividad de Cacao en San Martín, cuyo promedio es de 860 Kilos por hectárea. Encomenderos dijo que esto coloca a Tocache sobre Indonesia, que ocupa el segundo lugar, con mil kilos por hectárea. (Tocache es Primer productor de cacao, 2012).

En segundo lugar, se eligió la provincia de Moyobamba, debido a la amplia infraestructura vial que posee la localidad, lo que permite transportar en menor tiempo los lotes de producción hacia los clientes gracias a buen estado de la infraestructura vial.

Tabla 3.6: Infraestructura vial por provincia

Provincia	Moyobamba	Tocache	Mariscal Cáceres
Infraestructura vial	253.2km	176km	26.4km

Fuente: Instituto Nacional de Estadística e Información (2011)

Y finalmente se escogió la localidad de Mariscal Cáceres por los bajos costos de terreno, factor que será de vital importancia pues, la producción de cacao necesitar una extensa cantidad de terreno para realizar las plantaciones.

A continuación, se presenta los factores cuantitativos más relevantes para el proyecto, en la siguiente tabla:

Tabla 3.7: Factores cuantitativos por provincia

	Moyobamba	Tocache	Mariscal Cáceres
Costo del terreno	S/. 56/m ²	S/. 43/m ²	S/. 45/m ²
Costo de energía	S/. 0.30/kwh	S/. 0.25/kwh	S/. 0.41/kwh
Costo de agua de regadío	S/. 1.13/m ³	S/. 0.95/m ³	S/. 1.03/m ³

Fuente: Osinergmin (2015), SUNASS (2014), Urbanía (2018)

Con los datos antes mencionados se procederá a realizar el análisis de microlocalización con el método Brown Gibson. Para lo cual los factores subjetivos a analizar serán:

- Vías de Acceso
- Competidores cercanos
- Disponibilidad de Terreno
- Clima

Tabla 3.8: Valor relativo de los factores objetivos

	Costo del terreno	Costo de energía	Costo de agua de regadío	TOTAL (Ci)	Recíproca (1/Ci)	Fo
Moyobamba	56	0.3	1.13	57.43	0.017412502	0.28280
Tocache	43	0.25	0.95	44.2	0.022624434	0.36745
Mariscal Cáceres	45	0.41	1.03	46.44	0.021533161	0.34973
					0.0615701	1

Elaboración Propia

Tabla 3.9: Enfrentamiento de factores subjetivos

Factor	Vías de Acceso	Competencia	Disponibilidad de terreno	Clima	Total	Wj
Vías de Acceso	x	1	1	1	3	0.42857143
Competencia	0	x	1	1	2	0.28571429
Disponibilidad de terreno	0	0	x	1	1	0.14285714
Clima	0	0	1	x	1	0.14285714
Total					7	

Elaboración Propia

La escala usada para calificar los factores subjetivos es:

Tabla 3.10: Escala de calificación

Escala de Calificación	
1	Malo
2	Regular
3	Bueno

Fuente: Manual para el diseño de instalaciones manufactureras y de servicios (2018)

Con la escala antes mencionada se procederá a hallar la puntuación de los factores subjetivos:

Tabla 3.11: Puntuación de factores subjetivos

Localidad	Vías de Acceso	Rij	Competencia	Rij	Disponibilidad de terreno	Rij	Clima	Rij
<i>Moyobamba</i>	3	0.5	2	0.4	3	0.428	2	0.285
<i>Tocache</i>	2	0.3	1	0.2	2	0.285	3	0.428
<i>Mariscal Cáceres</i>	1	0.17	2	0.4	2	0.285	2	0.285
	6		5		7		7	

Elaboración Propia

Tabla 3.12: Valor relativo de los factores subjetivos

F. Moyobamba	0.43061224
F. Tocache	0.30204082
F. Mariscal Cáceres	0.26734694

Elaboración Propia

Se considera que los Factores objetivos son 3 veces más importantes que los Subjetivos, por lo que la constante K será igual a:

$$k = 3(1 - k)$$

$$k = 0.75$$

Con el dato K, se hallará las medida de preferencia de la localización

Tabla 3.13: Medida de preferencia de la localización

MPL Moyobamba	0.31975889
MPL Tocache	0.35110382
MPL Mariscal Cáceres	0.32913729

Elaboración Propia

De acuerdo al Método de Brown Gibson, la alternativa elegida es la provincia de Tocache, por poseer el mayor valor de preferencia.

CAPÍTULO IV: TAMAÑO DE PLANTA

Una vez determinada la ubicación de la planta, se deberá realizar un comparativo entre tamaño de planta con el mercado, recurso productivo, tecnología y punto de equilibrio para determinar las correctas dimensiones que debe de tener la planta.

4.1. Relación tamaño – mercado

La relación tamaño – mercado nos ofrece información esencial para evaluar cuál es el tamaño máximo que debe tener nuestra planta. Es importante que esté dentro de las especificaciones del tamaño óptimo, ya que de no ser así, se estaría produciendo más de lo que se demanda y esto generaría un exceso de cacao fino que se acumularía como stock no utilizado y la calidad se deterioraría por el tiempo que esté en espera del próximo pedido. Se tomó como referencia la demanda de cacao fino del 2024, el último año proyectado para el proyecto. A continuación se muestran las demandas proyectadas para los próximos cinco años.

Tabla 4.1: Demanda del proyecto

Año	Demanda del proyecto (sacos 60 kg)
2020	8,837
2021	9,550
2022	10,263
2023	10,977
2024	11,689

Elaboración Propia

Con las demandas de la proyección de la tabla 4.1, se llega a la conclusión que el tamaño máximo de nuestra planta debe tener una capacidad de producción de 11,689 sacos de cacao fino al año.

4.2 Relación tamaño-recurso productivo

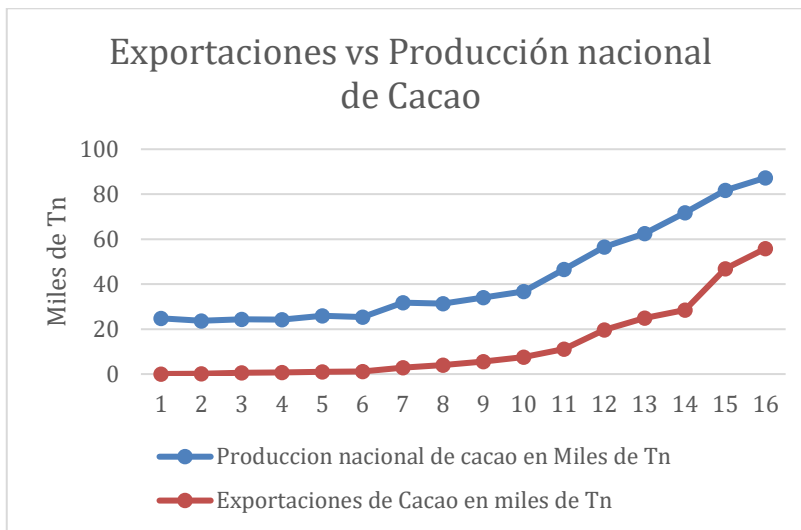
Esta relación busca establecer la disponibilidad de los factores productivos como la mano de obra, agua, energía, materia prima, entre otros. Con ello se busca determinar si alguno de los factores productivos limita el tamaño de planta.

En cuanto al abastecimiento de energía y agua, factores muy importantes para la producción de cacao, no existe limitantes. Se sabe que, Tocache cuenta con SIAL-TOCACHE empresa abastecedora de Agua potable y ETOSA o ELOR como empresas abastecedoras de energía eléctrica; ambas empresas trabajan de manera continua por lo cual no genera limitación.

En San Martín, existe suficiente PEA sin laborar que puede ser atraída por el trabajo generado en la planta productora de cacao. Razón por la cual la disponibilidad de mano de obra no representa un factor limitante en la producción.

En cuanto a la materia prima se debe tener en cuenta la producción de mazorcas de cacao en el departamento de San Martín. Como se mencionó anteriormente, en el capítulo 2.4.1.5, San Martín produce el 43% de mazorcas de Cacao a nivel nacional. Al dato anterior, cabe destacar que la tasa de producción del mismo (mazorcas de cacao) desde el año 2000 hasta el 2018, ha tenido una tendencia positiva no menor a 2.3%. Como puede verse a continuación según datos del INEI y el MINAGRI, la producción de cacao está muy por encima de las exportaciones actuales, por lo que la relación Tamaño-Demanda, por lo tanto no representa una restricción para el tamaño de planta.

Figura 4.1: Exportaciones vs producción nacional de cacao



Fuente: INEI (2015), MINAGRI (2016)

4.3 Relación tamaño-tecnología

En este punto se analizó la capacidad de producción de cada uno de los procesos que intervienen en la elaboración de cacao fino. La capacidad instalada de la planta será dada por el cuello de botella. Como se determinó en el punto 5.4.2, cálculo de capacidad instalada, la actividad cuello de botella es la fermentación con una capacidad de producto terminado de 11,412 sacos de cacao. Sin embargo al retirarle la utilización y eficiencia el valor real es de 15,431 sacos. Por lo que, esta relación no representa una limitación ya que cubre la demanda del proyecto hasta el año 5.

4.4. Relación tamaño punto de equilibrio

En este punto hallaremos la producción mínima que debería generar la planta para ser rentable. Se utilizara la fórmula:

$$\text{Punto de Equilibrio} = \frac{\text{Costo Fijo}}{\text{Precio Unitario} - \text{Costo Variable Unitario}}$$

Los costos variables estarán conformados por la materia prima e insumos, el uso de agua y el costo de la electricidad. Por otro lado, los Costos Fijos incluyen los CIF, la MOD y los gastos Operativos. Todos los cálculos y precios utilizados para determinar el punto de equilibrio, se encuentran detallados en el capítulo 7.

Tabla 4.2: Costos fijos, variable y precio unitario

Costo Fijo	1,974,280.70460321	soles
Costo variable	1.101443139	soles/kg
Precio unitario	8.16	soles/kg

Elaboración Propia

Tabla 4.3: Punto de equilibrio

Punto de Equilibrio (kg)	279,700.33	kg
Punto de Equilibrio (sacos)	4,662	sacos

Elaboración Propia

4.5. Selección del tamaño de planta

Como puede observarse, el tamaño de planta se encuentra limitada por la relación tamaño-mercado con 11,689 sacos de cacao de 60 kg.

Tabla 4.4: Resumen tamaño de planta

Relación	Sacos (60 kg)/AÑO
Tamaño-Mercado	11,689
Tamaño - Recurso Productivo	1,623,922
Tamaño - Tecnología	15,431
Punto de Equilibrio	4,662

Elaboración Propia

CAPÍTULO V: INGENIERÍA DEL PROYECTO

En el presente capítulo, se detallarán las especificaciones del producto, junto a su proceso de producción, para determinar la productividad del proyecto, respetando las normas de calidad solicitadas por los clientes. También, se determinarán las máquinas que formarán parte del proceso productivo, la capacidad instalada de cada estación de trabajo para obtener los operarios necesarios en el proceso y fuera de él, junto a los mantenimientos preventivos respectivos de las máquinas.

Por otro lado, se evaluará la matriz de calidad HACCP, la matriz de seguridad y salud ocupacional y el análisis ambiental mediante la matriz de Leopold. También, se determinará el plan maestro de producción y la disposición de planta para obtener las medidas de la planta y el flujo del proceso productivo.

5.1. Definición técnica del producto

5.1.1. Especificaciones técnicas, composición y diseño del producto

El grano de cacao es un fruto de color café y aroma agradable y con sabor amargo, con ligeras líneas dulces. Según Machu Picchu Foods S.A.C., empresa comercializadora de productos elaborados de cacao, este producto debe cumplir con las siguientes características físicas, químicas y organolépticas para cumplir con los estándares de calidad mundial.

Tabla 5.1: Principales características del grano de cacao

Característica	Requisitos de concentración (%)
Física	Impurezas: 2% máx. Mohos: 5% máx. Fermentados: 65% min. Violáceas: 23 máx. Pizarrosos: 7% máx. Daños por insectos: Ausencia Múltiple: 1% Humedad del grano: 7.5% máx.
Química	Plomo: < 1ppm Alfatoxinas: 10 pbb máx.
Organoléptica	Olor: Libres de olores extraños y desagradables
Sensoriales	Color: Marrón oscuro con variaciones de tonalidad. Textura: Grano seco Aroma: Grano amargo

Fuente: Machu Picchu Foods S.A.C. (2014)

El producto se comercializará en sacos de yute de 60 kg, el cual llevará el logo de la empresa ByT S.R.L., número de lote y la fecha de ensacado. Se eligió este material para el ensacado ya que se adquiere a un costo bajo y brinda la resistencia necesaria para comercializar 60 kg del producto de forma segura, además de ser reciclables y biodegradables. Una de las ventajas principales de utilizar sacos de yute es que tiene propiedades aislantes, antiestáticas y una moderada retención de la humedad (Los costales de yute, opción ecológica ideal en la industria del empaque, 2013). Actualmente existe un marco regulatorio para el cacao. A continuación, se visualizan las principales Normas Técnicas Peruanas (NTP) relacionadas con la producción de cacao en grano.

Tabla 5.2: Principales NTPs relacionadas al grano de cacao

Norma	Resumen
NTP-ISO 2451:2016	Establece los requisitos, métodos de ensayo, clasificación, muestreo, envasado y rotulado para los granos de cacao. También recomienda técnicas de almacenamiento y desinfección.
NTP-ISO 1114:2016	Describe a detalle la prueba de corte para los granos de cacao.
NTP-ISO 2291:2016	Especifica el método de rutina para la determinación del contenido de humedad de los granos de cacao.
NTP-ISO 2292:2016	Brinda los estándares óptimos de calidad y especifica el muestreo de granos de cacao envasados en sacos como indica la NTP-ISO 2451:2016.
NTP 208.017:2015/COR 1:2016	Analiza el método gravimétrico para la determinación de la humedad del grano de cacao.

Fuente: Centro de Información y Documentación, CID – Instituto Nacional de Calidad, INACAL (2019)

5.1.2. Marco regulatorio para el producto

Dentro del marco legal para la producción del cacao fino, se evalúan regulaciones obligatorias, tanto de comercio exterior como peruanas. Entre ellas están:

- La certificación HACCP: Sistema de gestión que asegura un producto higiénico y seguro, requerido por varios países del mundo para importaciones.
- El certificado de origen: Documento que acredita a un país, en este caso Perú, exportar correctamente un producto.
- Licencia de funcionamiento de una planta industrial: Es la autorización que brinda la municipalidad de Tocache para poder operar una planta industrial de cacao fino en grano en aquella zona.

Al cumplir con estas normas legales, se formalizará el proceso de producción y exportación, permitiendo satisfacer a los clientes con un grano de cacao fino de alta calidad, apta para el consumo mundial.

5.2. Tecnologías existentes y procesos de producción

5.2.1. Naturales de la tecnología requerida

Existen diversos procesos para elaborar cacao fino de los cuales el grado de automatización del proceso depende del método que se seleccione. Puede ser totalmente manual donde no intervenga en lo absoluto las máquinas y semiautomatizada, donde parte del proceso sea realizado manualmente, como la limpieza inicial de la almendra cuando se separa del mucilago o el corte de las mazorcas para extraer su contenido (cacao envuelto en mucílago) dejando el resto del proceso a máquinas especializadas para el corte, limpieza final de la almendra y el secado de la misma.

A continuación se describirá brevemente los métodos utilizados en la producción de cacao fino.

5.2.1.1 Descripción de las tecnologías existentes

En primer lugar, para el proceso de fermentación del cacao se cuenta con los siguientes métodos:

a. Fermentación en montón:

Esta actividad aunque muy rustica, es utilizada por algunos agricultores para realizar el proceso de fermentación. Este procedimiento consiste, en colocar una superficie sobre el suelo, generalmente se usan hojas de plátano, para evitar el contacto de la almendra con posibles bacterias presentes en el piso. Posteriormente es dejada por un lapso de 5-6 días, hasta que culmine la fermentación.

Figura 5.1: Fermentación en montón



Fuente: Cacao Móvil (2016)

b. Fermentado en canastos:

Este proceso es muy parecido al anterior; con la diferencia que el cacao con mucilago es depositado en canastos, y posteriormente cubiertas con hojas de plátano, para permitir el ingreso de oxígeno y la fermentación siga su proceso natural.

Figura 5.2: Fermentación en canastos



Fuente: Cacao Móvil (2016)

c. Fermentación en cajones de cascada.

Este procedimiento consiste en depositar el cacao con mucilago en cajones de dimensiones variables de ancho y largo, pero con una altura no mayor a 90 cm. Para así, evitar que las almendras depositadas en la parte inferior se aplasten y rompan durante el proceso de fermentado. Este método permite tener una fermentación más uniforme, ya

que debido a su distribución, permite pasar las almendras a las siguientes cajas ubicadas delante de ellas moviendo al cacao fermentado de posición, permitiendo que el cacao que se encuentra en la zona central de la caja y cuya fermentación es más avanzada debido al calor proporcionado durante la fermentación por las almendras que se ubicaban a su alrededor, pase ahora a la parte superior y las almendras de la parte superior pasen ahora al centro para continuar así el fermentado.

Figura 5.3: Fermentación en cajones de cascado



Fuente: Cacao Móvil (2016)

En segundo lugar, para el secado de los granos se cuenta con la siguiente tecnología:

a) Secado con aire contracorriente:

Este procedimiento consiste en secar un material mediante el uso de un aire caliente, que circula de abajo hacia arriba y suspendiendo el material de arriba hacia abajo. El aire caliente absorbe la humedad del producto a secar, saliendo por un extremo el material seco y por el otro un aire húmedo.

b) Secado solar:

Este método de secado consta en dejar reposar los granos de cacao fino en un ambiente abierto, el cual recibirá calor solar y viento según el día.

5.2.1.2. Selección tecnológica

A) Fermentación:

Si bien es cierto que los métodos utilizados actualmente para la fermentación de cacao en Perú dan muy buenos resultados, la falta de control y estandarización son un problema que deben solucionarse. Por este motivo se plantea la implementación de sensores de temperatura dentro de los fermentadores, para analizar el comportamiento exotérmico en los procesos y estandarizar el comportamiento del mismo durante esta actividad.

A continuación se explicará el método de fermentación seleccionado para el cacao fino.

En primer lugar, se descartó la fermentación en montón ya que, mantener la almendra con el mucilago a la intemperie, ocasiona que muchas bacterias e insectos en el ambiente puedan disminuir la calidad del producto al depositarse sobre la pila de cacao, degradando el producto y en ocasiones infectándolos con mohos o bacterias que dañarían el lote completo.

En segundo lugar, el método de fermentación en canastas, parece una opción viable, sin embargo las dimensiones que posee el contenedor no son muy amplias ni lo suficiente mente resistentes para poder apilar más de 2 canastos ya que, cederían los contenedores ocasionado que las almendra de su interior caigan. A su vez implementar sensores en canastas no parece ser muy adecuado, ya que estos elementos son muy sensibles y estar dentro de canasto no permite mantener en buen estado al elemento.

Finalmente, se escogió el método de fermentación por cajones en cascada, gracias a los beneficios que proporciona como la uniformización del fermentado (Lutheran World Relief, 2016), y proporciona un ambiente adecuado para implantar sensores de temperatura para monitorear constantemente el estado de fermentación de cada lote de producción. Esto nos ayudará a uniformizar el proceso determinado las temperaturas adecuadas antes de realizar el movimiento de las almendras y saber en qué momento debe de realizarse, para así mantener la calidad del producto y estandarizar los tiempos de fermentación para el cacao fino proveniente de San Martín.

B) Secado:

Finalmente, se optó por utilizar el método de secado con aire en contracorriente ya que permite obtener almendras de cacao con 7% de humedad, característica idónea para mantener la calidad del producto, y al mismo tiempo, el lapso que demora obtener un producto seco libre de humedad es hasta diez veces menos que si los granos de cacao fino se dejaran reposar en un ambiente abierto esperando calor solar y viento. Otro beneficio del secado con aire en contracorriente es que el producto final mantiene todas las características (humedad, textura, aroma, sabor) que requieren los clientes para cumplir con los estándares de calidad exigidos. También, este proceso es uniforme, ventila y seca al mismo tiempo los granos, con un consumo mínimo de energía eléctrica y una rápida instalación de la máquina.

5.2.2. Proceso de producción:

5.2.2.1. Descripción del proceso:

- a) **Seleccionar:** El proceso de producción de granos de cacao fino inicia con la selección manual de semillas.
- b) **Lavar:** Luego, se limpian las semillas, eliminando impurezas a través del enjuague. El agua de lavado será transportada al biodigestor.
- c) **Plantar:** En seguida, se procede a plantar la semilla, colocándola en almácigos con sustrato previamente mezclado y seleccionado para evitar la presencia de cadmio en el suelo.
- d) **Injertar:** Luego de que el cacao tenga tamaño suficiente, se corta el tallo y se injerta sobre un brazo maduro, proveniente de un cacao en etapa adulta. Con esto se reduce el tiempo de crecimiento del cacaotal, brindando características resistentes a enfermedades provenientes de la planta adulta.

- e) Sembrar: Luego del injerto, se debe esperar entre dos a tres meses para plantar el cacao en tierra fértil. Durante los primeros años, se producirán cantidades pequeñas pero con tendencia positiva, hasta llegar a la producción máxima en el quinto año.
- f) Deshierbar: Esta actividad debe realizarse mensualmente para retirar las hierbas que crezcan alrededor del cacao que extraen los nutrientes del suelo. La maleza que se retire será transportada al biodigestor.
- g) Podar: Esta actividad debe de realizarse cada dos meses con la finalidad de permitir el ingreso del sol a las plantaciones para poder evitar que la humedad del ambiente genere hongos en las plantas, lo cual permitirá un mejor flujo de aire en las plantaciones. Las ramas que se retiren serán transportadas al biodigestor.
- h) Abonar: Se colocará abono en el suelo para brindarle más nutrientes al cacaotal, permitiéndole aumentar su desarrollo y productividad y a prevenir la presencia de enfermedades.
- i) Controlar: Se controlará la calidad de la plantación antes de iniciar el proceso de cosecha.
- j) Cosechar: Se recolectan las mazorcas de cacao del propio cultivo y la demanda restante de agricultores seleccionados. Se seleccionarán las mazorcas cuya maduración sea la óptima, transportando las defectuosas al biodigestor.
- k) Cortar: Esta etapa se realiza luego de que haya finalizado la cosecha de las mazorcas en buen estado. Se utilizará una máquina cortadora industrial cuya capacidad es de 1000kg/hr. El corte es un proceso por el cual se abre la mazorca, dejando expuesto el fruto interior al ambiente para que el aire que ingresa al cacao con mucílago, logre degradar los azúcares y elimine esta baba. Este proceso debe de realizarse máximo durante los tres días posteriores a la cosecha, puesto que, si se excede este tiempo, se iniciará la degradación del

fruto dentro de la mazorca, generando un mal olor y pérdida de calidad del producto. La cáscara de la mazorca se transporta al biodigestor.

- l) Limpiar: Inmediatamente después del cortado, se procede a limpiar la almendra de cacao con agua para evitar que la fermentación de los azúcares dañe el producto. Se utilizará una máquina de lavado por inmersión con capacidad 1000 kg/hr. Se retirarán efluentes llenos de mucílago y pedazos de mazorca, los cuales serán transportados al biodigestor.
- m) Escurrir: Finalizada la limpieza de las almendras de cacao, estas son ingresadas a sacos de yute, en donde reposarán una noche. Este proceso eliminará hasta el 15% de peso en agua del excedente de efluentes con mucílago, los cuales serán transportados al biodigestor.
- n) Fermentar: En esta etapa, ingresan las almendras a los fermentadores de cajón (madera) ubicados en cascada, iniciando por la parte superior hacia los cajones inferiores cada día. Es de vital importancia monitorear la temperatura de las almendras para determinar cuándo se necesita realizar el movimiento del producto.

Figura 5.4: Cajones en cascada



Fuente: Cacao Móvil (2016)

Cabe resaltar que estos cajones deben ubicarse en una área ventilada y mantenerlas dentro de esas instalaciones por un periodo de entre 5-6 días o hasta que la almendra fermente completamente. La fermentación sucede cuando la semilla está bien hinchada y la cáscara se desprende con facilidad;

el color de la almendra debe ser marrón intenso y desprendiendo un olor agradable.

La temperatura a controlar durante este proceso se especifica a continuación en el cuadro siguiente:

Figura 5.5: Temperaturas de fermentación por día

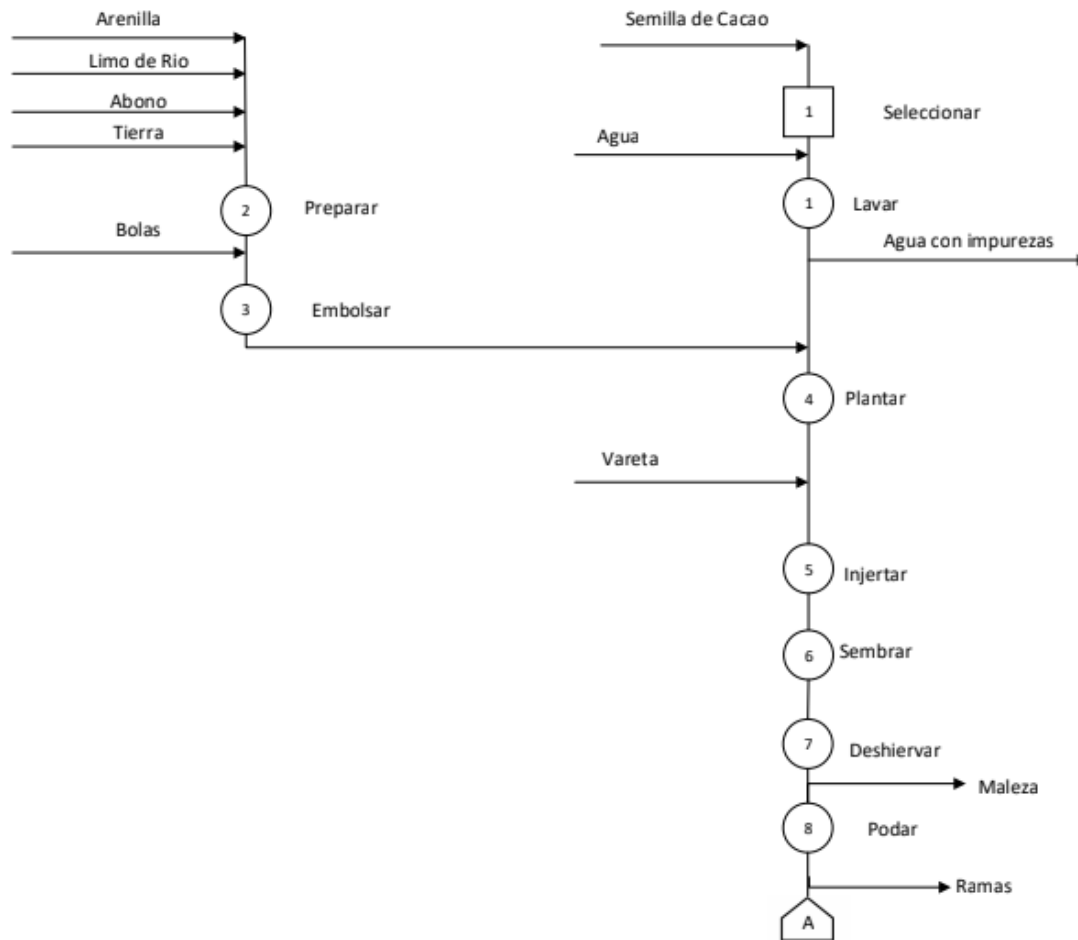
Día 1	Día 2	Día 3	Día 4	Día 5	Día 6
36 grados centígrados	40 grados centígrados	49 grados centígrados	49.8 grados centígrados	46 grados centígrados	45.5 grados centígrados

Fuente: Cacao Móvil (2016)

- o) Lavar: Luego del fermentado, se inicia el lavado de las almendras de cacao para eliminar por completo las impurezas presentes. Este proceso entrará agua y se realizará en una lavadora industrial con capacidad de 1000kg/hr. La merma se transportará al biodigestor.
- p) Secar: En el secado, se utilizará 5.94 kW por día las almendras perderán agua que aún estén presentes por la causa del lavado previo. Esta actividad se realizará utilizando una secadora industrial con capacidad de 150kg/hr, reduciendo el peso hasta en un 38%. Las almendras defectuosas serán transportadas al biodigestor.
- q) Seleccionar: Posteriormente, las almendras pasan por un proceso de tamizado para eliminar las defectuosas o con hongos. Para ello, se utilizan mallas colocadas en serie, por donde pasarán las almendras. Las almendras defectuosas serán transportadas al biodigestor.
- r) Ensacar: Finalmente, se ensacan los granos de cacao fino, utilizando sacos de yute de 60 kg. Este proceso utilizará una máquina ensacadora de 80 sacos/hr. Luego, el producto terminado será transportado al almacén de producto terminado.

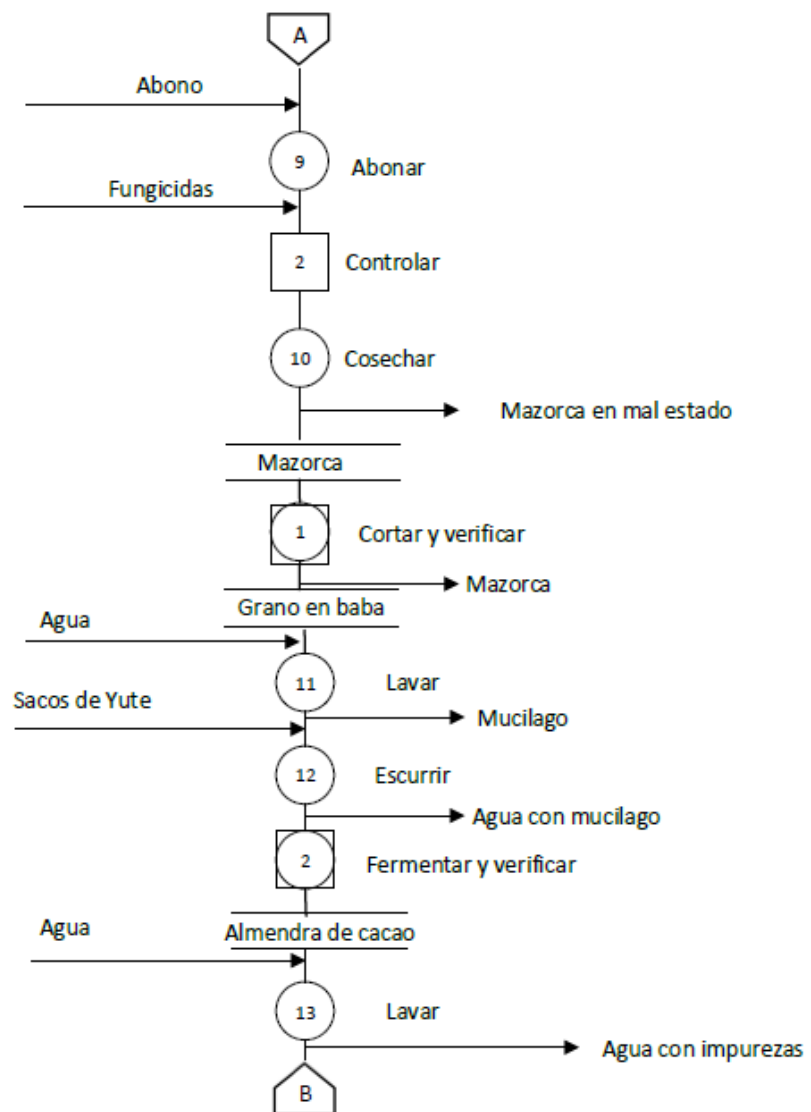
5.2.2.2. Diagrama de operaciones del proceso de producción para cacao

Figura 5.6: DOP de producción para cacao



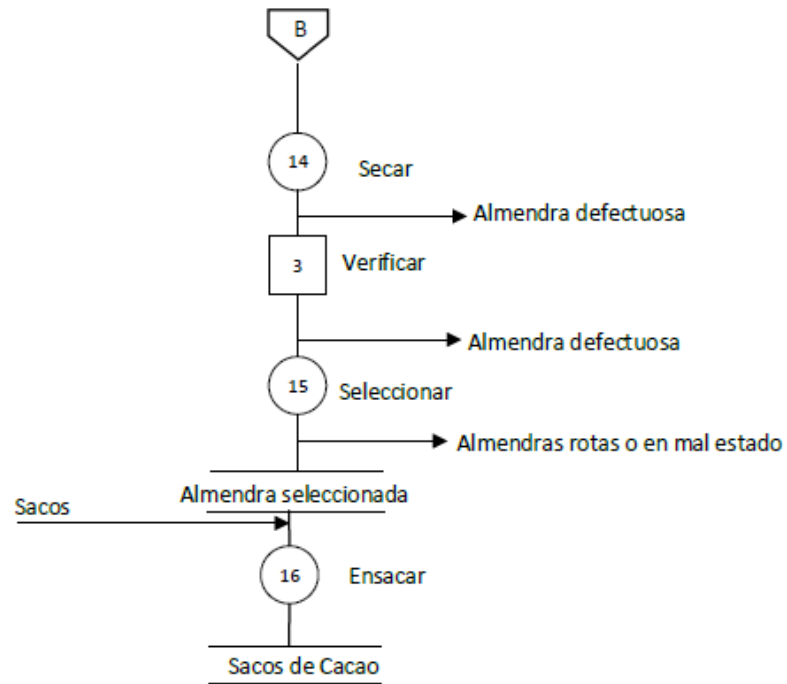
(continúa)

(continuación)



(continúa)

(continuación)

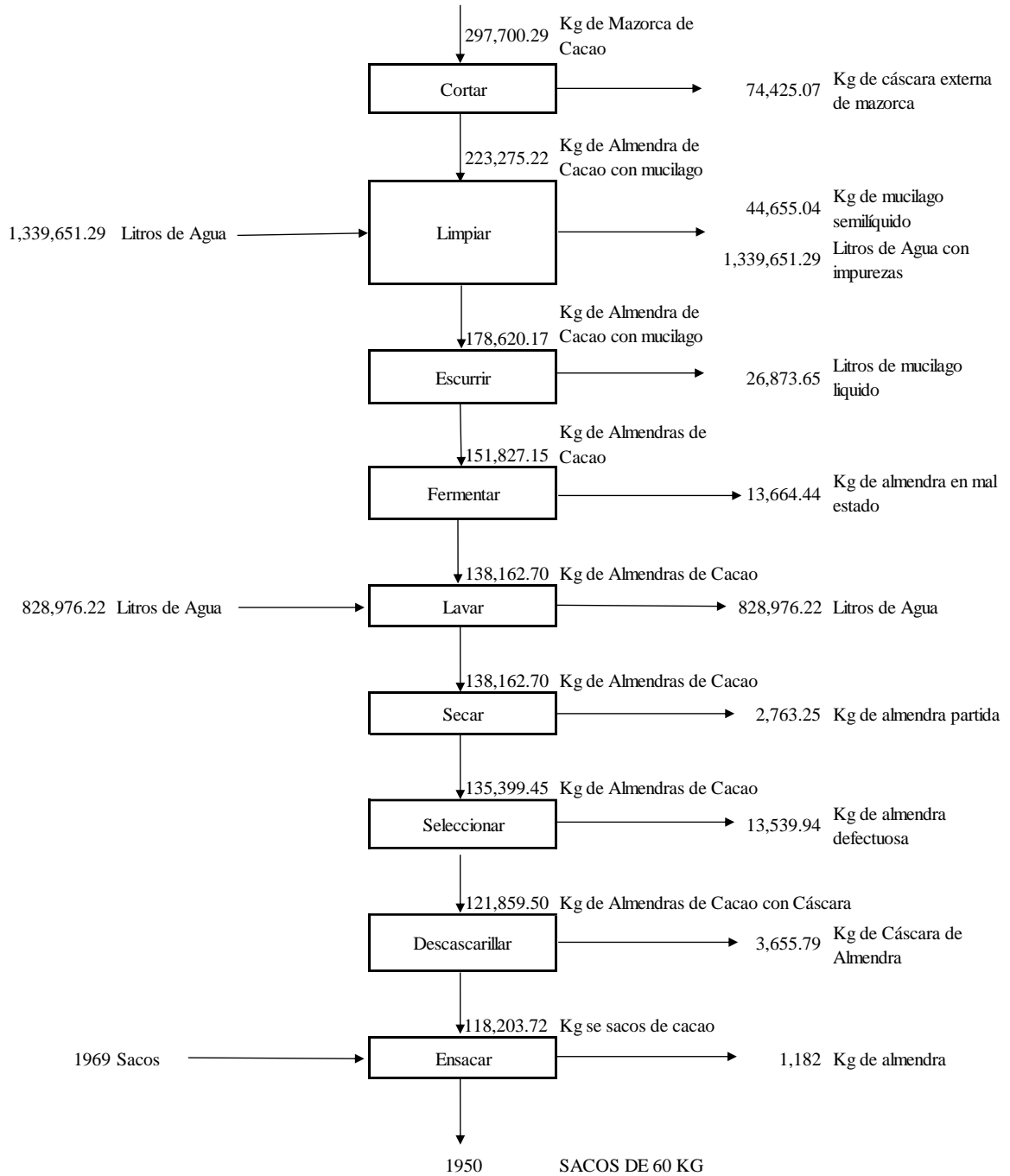


Resumen de actividades	
Actividad	Cantidad
Operación	16
Inspección	3
Operación con inspección	2
Total	21

Elaboración Propia

5.2.2.3. Balance de materia para el mes de Agosto 2024

Figura 5.7: Balance de materia



Elaboración Propia

5.2.2.4. Balance de energía

$$\Delta H + \cancel{\Delta E_c} + \cancel{\Delta E_p} = Q - \cancel{W}$$

\downarrow
0
 \downarrow
0
 \downarrow
0

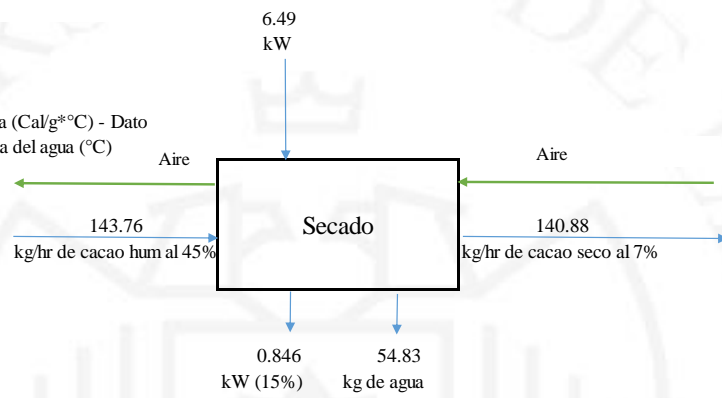
1 kW = 0.11624 kCal

$$\Delta H = Q$$

$$Q = 4,852 \text{ kCal/hr} = 5.64 \text{ kW/hr}$$

$$Q = m * C_e * (T_2 - T_1)$$

- Q = Calor (Cal)
- m = Masa de agua (g/hr)
- Ce = Calor específico del agua (Cal/g*°C) - Dato
- T = Variación de temperatura del agua (°C)



Para hallar la cantidad de kW necesarios para secar los granos de cacao, primero se eligió la cantidad de kg de cacao en grano que ingresan al secador. Se consideró el balance de materia del quinto año, ya que, sería el mayor flujo que ingresaría al secador en la vida útil del proyecto en análisis. Convirtiendo 828,043.39 kg/año a kg/hr, considerando 16 hrs laborables al día, se obtuvo 143.76kg/hr. Utilizando la fórmula general de balance de energía, se requerirán 5.64 KWh para poder secar los 143.76 kg de cacao húmedo al 45%. Al balance, ingresan 64.69 kg de agua, el cual mediante el proceso de secado se eliminan 54.83 kg, obteniendo la almendra seca al 7% de humedad. A su vez, cabe mencionar que el agente térmico usado para el proceso será aire en contracorriente.

5.3 Características de las instalaciones y equipos

5.3.1. Selección de la maquinaria y equipos

A continuación, se presentan las máquinas requeridas para la producción de cacao fino.

Tabla 5.3: Especificaciones de las actividades semi-automáticas y automáticas

Actividad	Maquinaria
Cortar	Máquina despulpadora de cacao
Limpiar	Máquina lavadora por inmersión
Lavado	Máquina lavadora por inmersión
Secar	Máquina secadora de granos automática
Seleccionar	Máquina de selección de granos por tamaño y condición
Descascarillar	Máquina peladora de cacao
Ensacar	Máquina ensacadora de cacao

Elaboración Propia

Para el sub-proceso de secado, se compararon dos máquinas de Tecnatrop SRL. Por un lado, se analizó la máquina secadora de granos automática y por el otro lado, se consideró la máquina.


5.3.2. Especificaciones de la maquinaria

Tabla 5.4: Especificaciones técnicas de la máquina despulpadora de cacao

Máquina	Máquina despulpadora de cacao	
Marca	PREMIER TECH CHRONOS	
Modelo	PTH -850	
Capacidad (Kg/Hr)	Hasta 1000	
Alto (Metros)	1.85	
Ancho (Metros)	1.75	
Largo (Metros)	2.58	


Fuente: Premier Tech-Chronos (2018)

Tabla 5.5: Especificaciones técnicas de la máquina lavadora por inmersión

Máquina	Máquina lavadora por inmersión	
Marca	CITALSA	
Modelo	LIA1	
Capacidad (Kg/Hr)	Hasta 1000	
Alto (Metros)	1.74	
Ancho (Metros)	1.03	
Largo (Metros)	2.23	

Fuente: CI Talsa (2016)

Tabla 5.6: Especificaciones técnicas de la máquina secadora de granos automática

Máquina	Máquina secadora de granos automática	
Marca	TECNATROP SRL	
Modelo	AS-45	
Capacidad (Kg/Hr)	Hasta 150	
Alto (Metros)	2.46	
Ancho (Metros)	2.32	
Largo (Metros)	2.65	

Fuente: Tecnatrop (2018)

Tabla 5.7: Especificaciones técnicas de la máquina de selección de granos por tamaño y condición

Máquina	Máquina de selección de granos por tamaño y condición	
Marca	TECNATROP SRL	
Modelo	CM-15	
Capacidad (Kg/Hr)	Hasta 150	
Alto (Metros)	2.30	
Ancho (Metros)	2.00	
Largo (Metros)	3.50	

Fuente: Tecnatrop (2018)

Tabla 5.8: Especificaciones técnicas de la máquina peladora de cacao

Máquina	Máquina peladora de cacao	
Marca	TECNATROP SRL	
Modelo	DESC-100	
Capacidad (Kg/Hr)	Hasta 150	
Alto (Metros)	2.00	
Ancho (Metros)	1.76	
Largo (Metros)	1.87	

Fuente: Tecnatrop (2018)

Tabla 5.9: Especificaciones técnicas de la máquina ensacadora de cacao

Máquina	Máquina ensacadora de cacao	
Marca	BEGA	
Modelo	VALHEL-50	
Capacidad (Sacos/Hr)	Hasta 80	
Alto (Metros)	1.70	
Ancho (Metros)	0.82	
Largo (Metros)	1.75	

Fuente: Bega (2017)

5.4. Capacidad instalada

5.4.1. Cálculo detallado del número de máquinas y operarios requeridos

Para el cálculo de máquinas, se tomó como referencia la producción más grande de los 5 años proyectados. Adicionalmente, se utilizó un factor de utilización estándar de 0.92 y un factor de eficiencia estándar de 0.8.

A continuación, en base a la información antes mencionada se muestran los cálculos efectuados.

Tabla 5.10: Número de máquinas requeridas

Proceso	Demanda (kg/año)	Rendimiento (kg/h)	Defectuosos	T/D	H/T	D/S	S/A	U	E	N° Maquinas	N° Maq. Reales
Cortar	1,784,191.75	1000	25%	2	8	5	52	0.92	0.80	0.57991064	1
Limpiar	1,338,143.81	1000	20%	2	8	5	52	0.92	0.80	0.43493298	1
Fermentar	909,937.79	5.8333	9%	1	24	5	52	0.92	0.80	33.8005061	33
Lavado	828,043.39	1000	0	2	8	5	52	0.92	0.80	0.26913653	1
Secar	828,043.39	150	2%	2	8	5	52	0.92	0.80	1.79424353	2
Seleccionar	811,482.52	150	10%	2	8	5	52	0.92	0.80	1.75835866	2
Descascarillar	730,334.27	150	3%	2	8	5	52	0.92	0.80	1.5825228	2
Ensacar	708,424.24	1200	1%	2	8	5	52	0.92	0.80	0.19188089	1

Elaboración Propia

Para el cálculo de factor hombre se consideró que el horario de trabajo para el área de plantación será de 1 turno diario de 9 horas cada turno con refrigerio de una hora y se trabajará de lunes a viernes las 52 semanas del año, el factor de utilización será de 0.88 y la eficiencia de 0.9.

A continuación, se detallan los procesos manuales realizados en la empresa, durante la primera etapa de plantación de terreno, con el que se desea satisfacer la demanda del 5%.

Para lo cual se utilizó la siguiente formula:

$$N^{\circ} \text{ de Operarios} = \frac{\text{Rendimiento} \times \text{Demanda}}{\text{Utilización} \times \text{Eficiencia} \times T/H \times H/T \times D/S \times S/A}$$

Tabla 5.11: Número de operarios requeridos área de plantación

Proceso	Demanda	Rendimiento	Defectuosos	T/D	H/T	D/S	S/A	U	E	N° Operarios	N° Ope. Reales
Preparar Sustrato	3457.74 kg/año	276 kg/h	10%	1	9	5	1	0.89	0.9	0.3480008	1
Embolsar	2075 bolsas/año	30 bolsas/h	-	1	9	5	3	0.89	0.9	0.64032147	1
Plantar	2075 plantas/año	120 plantas/h	-	1	9	6	4	0.89	0.9	0.10005023	1
Injertar	2075 plantas/año	30 plantas/h	-	1	9	5	1	0.89	0.9	1.92096442	2
Sembrar	2075 plantas/año	6 plantas/h	-	1	9	6	4	0.89	0.9	2.0010046	3
Deshierbar	2075 plantas/año	60 plantas/h	-	1	9	5	1	0.89	0.9	0.96048221	1
Podar	2075 plantas/año	60 plantas/h	-	1	9	5	1	0.89	0.9	0.96048221	1
Abonar	2075 plantas/año	80 plantas/h	-	1	9	5	18	0.89	0.9	0.04002009	1
Ecurrir	23,273 sacos/año	12 sacos/h	15%	1	9	6	20	0.89	0.9	4.48939043	5
Cosechar	2548845 kg/año	218.07 kg/h	30%	1	9	6	12	0.89	0.9	22.5466784	23

Elaboración Propia

Los procesos se realizarán en serie, pues una vez finalizada las etapas correspondientes desde preparar sustrato hasta sembrar, no volverán a efectuarse después. Todos los trabajadores contratados pasarán a formar parte de las actividades de cosecha y escurrido que serían periódicas y constantes, por lo que, el número total de trabajadores en plantación serán 23.

Para el área de producción se analizaron las actividades que se realizarán en paralelo y aquellas que no para determinar el número de personal requerido, dando los siguientes

resultados:

Tabla 5.12: Número de operarios requeridos área de producción

Proceso	N° Ope. Reales
Cortar	1
Limpiar	1
Fermentar	3
Lavado	
Secar	
Seleccionar	2
Descascarillar	2
Ensacar	1

Elaboración Propia

En conclusión, se considera que la planta trabajará 2 turnos al día, 5 días a la semana, esto nos da un total de 20 operarios en planta.

5.4.2. Cálculo de capacidad instalada:

Para el cálculo de la capacidad instalada se tomó como referencia al número de máquinas y operarios calculados en el punto 5.4.1. En cuanto a las horas de trabajo, la utilización y eficiencia se mantiene igual que en los capítulos previos. Para el cálculo de capacidad instalada se tomó el cuello de botella encontrado.

En la tabla siguiente se aprecia que la operación de fermentado es el cuello de botella del proceso, por lo que la capacidad instalada será 11,412 sacos al año de producto terminado (sacos de yute de 60 Kg).

Tabla 5.13: Capacidad instalada

Operación	QE(KG/AÑO)	Tipo	P(kg/h)	M	T/D	H/T	D/S	S/A	U	E	CO	FC	COPT
Cosechar	2,548,845	Manual	276	23	1	9	6	12	0.89	0.90	3,290,803	0.00459	15,092
Cortar	1,784,192	Automatico	1,000	1	2	8	5	52	0.92	0.80	3,076,667	0.00655	20,157
Limpiar	1,338,144	Automatico	1,000	1	2	8	5	52	0.92	0.80	3,076,667	0.00874	26,875
Ecurrir	1,070,515	Manual	552	5	1	9	6	20	0.89	0.90	2,384,640	0.01092	26,038
Fermentar	909,938	Semi-Automatico	6	33	1	24	5	52	0.92	0.80	888,388	0.01285	11,412
Lavado	828,043	Automatico	1,000	1	2	8	5	52	0.92	0.80	3,076,667	0.01412	43,431
Secar	828,043	Automatico	150	2	2	8	5	52	0.92	0.80	923,000	0.01412	13,029
Seleccionar	811,483	Automatico	150	2	2	8	5	52	0.92	0.80	923,000	0.01440	13,295
Descascarillar	730,334	Automatico	150	2	2	8	5	52	0.92	0.80	923,000	0.01601	14,773
Ensacar	708,424	Automatico	1,200	1	2	8	5	52	0.92	0.80	3,692,000	0.01650	60,918
Producto terminado	11,689	Sacos de 60 kg											

Elaboración Propia

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

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

A través de este estudio, buscamos ofrecer un producto estandarizado que cumpla con los estándares de calidad internacional para poder expandir en un mediano-largo plazo nuestra cartera de clientes en distintos países productores de chocolate y derivados. También, se debe comprobar que el cacao fino producido sea apropiado para la elaboración de alimentos de consumo humano. Para cumplir con dichos requisitos, se busca certificar una calidad constante de nuestro producto, centralizándonos en la inocuidad del proceso tanto productivo como no productivo

A continuación, se presenta una tabla con algunas de las características exigidas para el cacao:

Tabla 5.14: Requisitos de calidad

Sub proceso	Etapas	Norma de calidad	Requisitos	Procedimiento
Cortado	Salida	NTP - ISO 1114:2016	Un grano de cacao debe pesar al menos 1 gr y se deben vender en base a la clasificación del tamaño.	Este procedimiento lo realizará el supervisor de calidad, utilizando una balanza. Mayor detalle del procedimiento en anexos.
Escurreido	Salida	NTP - ISO 2292:2016	No más del 12% de granos deben de pesar menos del 33% del peso medio. Evitar contaminación de alérgenos, bacterias, dioxinas, materia extraña, metales pesados, infestaciones.	Este procedimiento lo realizará el supervisor de calidad, utilizando una balanza. Mayor detalle del procedimiento en anexos.
Fermentado	Salida	NTP - ISO 2292:2016	El fermentado debe de realizarse de manera que el grano de cacao tenga un color marrón intenso homogéneo, esté hinchado, con olor agradable y que la cáscara se desprenda fácilmente. Las temperaturas en los 6 días de fermentado deben de ser: 36°C, 40°C, 49°C, 49.8°C, 46°C y 45.5°C respectivamente. Se debe evitar un fermentado corto para evitar un sabor excesivo de amargura y un fermentado prolongado para evitar el crecimiento de hongos, el olor a humo y el sabor ácido.	Este procedimiento lo realizará el supervisor de calidad, utilizando un termómetro e inspección visual. Mayor detalle del procedimiento en anexos.
Secado	Entrada y salida	NTP - ISO 2291:2016 y NTP 208.017:2015/COR1: 2016	La humedad del grano de cacao que ingresa al secador es variable según la empresa que lo procese. Sin embargo, en la salida del secador, se debe contar con un grano con una humedad entre 7-8% para que se encuentren el mejor estado y se evite la infestación de la Ocratoxina A. El límite máximo de HAP (Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos) en granos de cacao deberá ser de 30 microgramos por kg grasa. Cada grano de cacao descortezado seco deberá contener 55-58% de grasa.	Este procedimiento lo realizará el supervisor de calidad, utilizando un medidor de humedad. Mayor detalle del procedimiento en anexos.

Elaboración Propia

A mayor detalle se explicará en Anexos 7, 8 y 9.

5.5.2 Estrategia de mejora

Para asegurar la inocuidad del proceso productivo del cacao fino, se aplicará el análisis de peligros y puntos de control críticos (HACCP). A través de esta matriz, se podrá verificar cada parte de la cadena productiva y determinar todos los posibles riesgos de contaminación para poder tomar decisiones preventivas. Se realizará un programa de capacitación para el personal que se encargue del monitoreo de la implementación del HACCP.

Tabla 5.15: Usos del producto

Nombre	Cacao fino en grano
Condiciones de manejo y conservación del cacao fino en grano	Mantener almacenado en un lugar seco para evitar la absorción de la humedad extra.
Vida útil esperada	5-6 meses
Forma de uso de consumidores potenciales	Utilizado como materia prima para la producción de chocolate y derivados
Empaque, etiquetado y presentación	Sacos de yute de 60 kg.

Fuente: CENSALUD (2016)

Tabla 5.16: Matriz HACCP-Identificación de puntos críticos de control

Etapas del proceso	Peligro	Medida de Control	¿Es un peligro significativo?	¿Es un PCC?
Seleccionar semillas	Presencia de bacterias en semillas.	Control efectivo biológico durante la etapa de selección. Capacitación de los operarios sobre Buenas Prácticas de Manufactura (BPM) y Procedimientos Operativos Estandarizados de Saneamiento (POES)	SI	NO
Limpiar	Presencia de tierra en las semillas.	Control efectivo de lavado. Capacitación de los operarios sobre BPM y POES.	NO	NO
Injertar	Presencia de bacterias en tallos maduros luego de la injertación.	Control efectivo de injertación. Control efectivo de lavado. Capacitación de los operarios sobre BPM y POES.	SI	NO
Deshierbar	Falta de nutrientes en el suelo por presencia de malas hierbas.	Control efectivo de deshierbado	SI	NO
Podar	Presencia de bacterias en plantación de cacao fino.	Control efectivo de podado de tallos cada 2 meses	SI	NO
Abonar	Presencia de bacterias en plantación de cacao fino.	Control efectivo de la cantidad de nutrientes que recibe cada planta de cacao fino	NO	NO

(continúa)

(continuación)

Etapas del proceso	Peligro	Medida de Control	¿Es un peligro significativo?	¿Es un PCC?
Cosechar	Presencia de bacterias/hongos en plantación de cacao fino.	Control efectivo de cosecha, observando cuidadosamente las aptas y no aptas	SI	NO
Limpiar	Presencia de mucilago en el grano de cacao fino.	Control efectivo de limpiado en zaranda. Control efectivo de lavado. Capacitación de los operarios sobre BPM y POES.	SI	NO
Ecurrir	Presencia de mucilago en granos de cacao fino y bacterias en el ambiente.	Capacitación de los operarios sobre BPM y POES.	NO	NO
Seleccionar	Presencia de bacterias e impurezas en granos de cacao fino.	Selección efectiva de granos de cacao fino. Capacitación de los operarios sobre BPM y POES.	SI	NO
Descascarillar	Presencia de residuos sólidos en granos de cacao fino.	Control efectivo de la actividad para evitar cualquier exceso de cáscara. Capacitación de los operarios sobre BPM y POES.	NO	NO
Ensacar	Presencia de residuos sólidos en sacos del producto final.	Control efectivo de la actividad para evitar cualquier exceso de cáscara. Capacitación de los operarios sobre BPM y POES.	SI	NO

Fuente: Manual para el diseño de instalaciones manufactureras y de servicios (2018)

Tabla 5.17: Matriz HACCP-Puntos críticos de control

Etapa del proceso	Peligro	Medida de Control	Monitoreo					Acción correctiva	Verificación Cuándo y Quién	Registros
			¿Qué?	¿Cómo?	¿Cuándo?	¿Dónde?	¿Quién?			
Plantar	Presencia de residuos sólidos y baterías en la tierra.	Control efectivo en la preparación de la tierra fértil. Control efectivo de lavado. Capacitación de los operarios sobre BPM y POES.	Eliminación de plantas infectadas.	Realizando un correcto procedimiento de plantado bajo parámetros controlados.	Cada vez que inicie la etapa de deshierbado.	Hectáreas de plantación.	Biólogo.	Descartar inmediatamente defectuosos.	Cuándo: Verificación de conformidad cada inicio de la deshierbado. Quién: Supervisor de planta.	R-HACCP-05
Cortar	Exceso de aire del ambiente en los granos de cacao fino.	Control efectivo de los tiempos de exposición de la mazorca abierta al ambiente. Control efectivo de lavado. Capacitación de los operarios sobre BPM y POES.	Degradación del cacao fino dentro de la mazorca.	Realizando un control estricto de la cantidad de horas que el cacao es expuesto al ambiente.	Cada vez que se abra una mazorca.	Área de cortado.	Operario.	Luego de los tres días, descartar mazorca conteniendo cacao fino envuelto de mucilago.	Cuándo: Verificación de conformidad cada 3 días. Quién: Supervisor de planta.	R-HACCP-10
Fermentar	Presencia de bacterias en plantación de cacao fino.	Control efectivo de las 6 diferentes temperaturas a la cual debe llegar el grano de cacao fino	La eliminación de bacterias/hongos en los granos de cacao fino.	Realizando un control estricto de las 6 distintas temperaturas por día de fermentado y humedad	Todo el día, durante los 6 días de fermentación de determinado lote de cacao fino.	Área de fermentado (ventilado).	Operario.	Descartar lote si se presentan variaciones en la temperatura en alguno de los días, ya que no se realizará un fermentado óptimo.	Cuándo: Verificación diaria de conformidad. Quién: Supervisor de planta.	R-HACCP-13
Lavar	Presencia de tierra en las semillas.	Control efectivo de lavado. Capacitación de los operarios sobre BPM y POES.	Eliminación de impurezas. Capacitación de los operarios sobre BPM y POES.	Realizando un control estricto de limpiezas presentes luego del lavado.	Cada vez que culmine la etapa de lavado.	Área de lavado.	Operario.	Reprocesar lote.	Cuándo: Verificación diaria de conformidad. Quién: Supervisor de planta.	R-HACCP-13
Secar	Presencia de residuos sólidos en granos de cacao fino.	Control efectivo de secado. Capacitación de los operarios sobre BPM y POES.	Eliminación de residuos sólidos. Capacitación de los operarios sobre BPM y POES.	Realizando un control estricto de limpiezas presentes luego del secado.	Cada vez que culmine la etapa de secado.	Área de secado.	Operario.	Reprocesar lote.	Cuándo: Verificación diaria de conformidad. Quién: Supervisor de planta.	R-HACCP-13

Fuente: Manual para el diseño de instalaciones manufactureras y de servicios (2018)

Para un correcto funcionamiento del proyecto, se deben analizar variables medibles y que puedan ser cuantificadas. Se deberá evaluar la eficiencia y eficacia del proceso productivo de cacao fino y el mantenimiento estricto de los puntos críticos de control. Por otro lado, es indispensable documentar todas las actividades del sistema y las acciones correctivas realizadas ya que, con esta información se podrán analizar los tiempos y proponer alternativas de mejora. Entre los documentos a almacenar están los principales: la evaluación de los peligros en el sistema y la identificación y posterior análisis de los límites y puntos críticos de control.

5.6. Estudio de impacto ambiental

Para el presente estudio analizaremos la zona de plantación de la empresa y la fábrica productora de cacao fino. Para realizar esto, se evaluarán los procesos que intervienen en la producción del cacao fino en la matriz de aspectos e impactos ambientales que se presenta a continuación:

Tabla 5.18: Nivel de significancia

Niveles de significancia	
Significancia	Valoración
Muy poco significativo	0.10 - < 0.39
Poco significativo	0.40 - < 0.49
Moderadamente significativo	0.50 - < 0.59
Muy significativo	0.60 - < 0.69
Altamente significativo	0.70 - < 1.0

Elaboración Propia

Tabla 5.19: Evaluación de impactos

Evaluación de impactos					
Rangos	Magnitud (m)	Duración (d)	Extensión (e)	Sensibilidad	
1	Muy pequeña	Días	Puntual	0.80	Nula
	Casi Imperceptible	1-7 días	En un punto del proyecto		
2	Pequeña	Días	Puntual	0.85	Baja
	Leve alteración	1-4 semanas	En un punto del proyecto		
3	Mediana	Meses	Área del proyecto	0.90	Media
	Moderada alteración	1-12 meses	En en área del proyecto		
4	Alta	Años	Más allá del proyecto	0.95	Alta
	Se produce modificación	1-10 años	Dentro del área de influencia		
5	Muy alta	Permanente	Distrital	1.00	Extrema
	Modificación sustancial	Más de 10 años	Fuera del área de influencia		

Fuente: Manual para el diseño de instalaciones manufactureras y de servicios (2018)

La matriz de Leopold identifica los impactos ambientales que generaría la implementación del presente proyecto. Como se observa en la matriz, el componente ambiental que se ve afectado significativamente es el medio biológico (pérdida de flora, ya que para poder sembrar 5 hectáreas de cacao, se deberá de eliminar la flora presente en el terreno comprado).

Por otro lado, la contaminación del suelo a causa de generación de efluentes podría afectar la plantación de cacao. Entre las medidas correctivas destacan dos programas; en primer lugar, destaca el programa de uso eficiente de agua. Este programa plantea capacitaciones del personal de cosecha y siembra para inspeccionar semanalmente, el grado de humedad presente en el terreno, para así poder realizar un estudio detallado por estación del tiempo necesario para poder realizar riego en los sembríos, de esta manera se logrará determinar el momento óptimo para el riego en cada área, así se evitará el desperdicio del agua y se mejorara la eficiencia de uso de este recurso no renovable.

En segundo lugar destaca el programa de gestión de residuos sólidos, cuya finalidad es utilizar las merma del proceso de deshierbe, poda, selección, lavado, escurrido y limpieza para utilizarlo en la preparación de composta. Formándose así un entorno autosustentable con la actividad de abonado de la plantación, de esta manera se utilizan recursos naturales evitando dañar el suelo.

5.7. Seguridad y salud ocupacional

El presente estudio cumplirá con la Ley 29783, ley de la Seguridad y Salud en el Trabajo y el Decreto Supremo N° 005-2012 TR, de manera que se buscará promover la prevención de riesgos mediante un sistema eficiente de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo (SGSST). Para lograr la correcta implementación de esta gestión, se realizarán capacitaciones a todo el personal tanto administrativo como de producción acerca de los procesos y normas a cumplir para tener un ambiente de trabajo seguro. Asimismo, se brindarán Equipos de Protección Personal (EPP's). A continuación, se presentan los principales peligros y riesgos en cada etapa del proceso productivo de cacao fino.

Tabla 5.21: Mapa de peligros y riesgos

Etapa del proceso	Peligro	Riesgo	Acción preventiva
Seleccionar semillas	Toxinas	Probabilidad de irritación a la mucosa	Uso de guantes, mascarillas y capacitación sobre riesgos al personal
Plantar	Movimiento repetitivo	Probabilidad de desarrollar lesiones lumbares	Ofrecer capacitación acerca del método correcto de realizar el plantado, así como fajas para la salud del trabajador
Injerto	Movimiento repetitivo	Probabilidad de desarrollar lesiones lumbares	Capacitación acerca del método correcto de realizar el injerto, así como fajas para la salud del trabajador
Deshierbar	Movimiento repetitivo	Probabilidad de desarrollar lesiones lumbares	Capacitación acerca del método correcto de realizar el deshierbado, así como fajas para la salud del trabajador
Podar	Cuchillo	Probabilidad de corte	Capacitación acerca del método correcto de realizar el corte, así como fajas para la salud del trabajador
	Movimiento repetitivo	Probabilidad de desarrollar lesiones lumbares	
Abonar	Movimiento repetitivo	Probabilidad de desarrollar lesiones lumbares	Capacitación acerca del método correcto de realizar el abonado, así como fajas para la salud del trabajador
Cortar	Cuchillas y partes en movimiento	Probabilidad de corte y atrapamiento	Capacitación acerca del método correcto de realizar el cortado, así como fajas para la salud del trabajador
	Manejo incorrecto de maquinaria	Probabilidad de corte	
Limpiar	Manejo incorrecto de maquinaria	Probabilidad de corto circuito	Mantener aislados todos los circuitos eléctricos
	Corto circuito	Probabilidad de incendio	
	Partes en movimiento	Probabilidad de que la máquina golpee o aplaste alguna extremidad	Instalar guardas de seguridad que ayuden a prevenir el contacto del cuerpo con las partes en movimiento
Fermentar	Cajas mal apiladas	Probabilidad de que las cajas golpeen a algún operario	Marcar la zona de fermentado con líneas amarillas fosforescentes para restringir la zona. Capacitación de operarios acerca de los riesgos presentes en el fermentado
Lavar	Manejo incorrecto de maquinaria	Probabilidad de corto circuito	Mantener aislados todos los circuitos eléctricos
	Corto circuito	Probabilidad de incendio	
	Partes en movimiento	Probabilidad de que la máquina golpee o aplaste alguna extremidad	Instalar guardas de seguridad que ayuden a prevenir el contacto del cuerpo con las partes en movimiento
Secar	Ruido en altos decibeles	Probabilidad de daño auditivo	Capacitación acerca de la exposición a los riesgos, el método correcto de realizar el secado y la utilización de los EPP's (tapones de oído)
	Partes en movimiento	Probabilidad de atrapamiento	
Seleccionar	Manejo incorrecto de maquinaria	Probabilidad de atrapamiento	Capacitación acerca del método correcto de realizar la selección
Descascarillar	Cuchillas y partes en movimiento	Probabilidad de corte y atrapamiento	Capacitación acerca del método correcto de realizar el descascarillado, así como guardas para evitar el atrapamiento
	Manejo incorrecto de maquinaria	Probabilidad de corte	
Ensacar	Manejo incorrecto de maquinaria	Probabilidad de atrapamiento	Capacitación acerca del método óptimo de manejar objetos pesados(Ej: sacos de 60 kg), así como fajas para el trabajador
	Movimiento repetitivo	Probabilidad de desarrollar lesiones lumbares	

Fuente: Manual para el diseño de instalaciones manufactureras y de servicios (2018)

Tabla 5.22: Puntajes para el análisis de la matriz IPERC

Índice	Probabilidad				Severidad	Estimación del Riesgo	
	Número de personas expuestas	Procedimientos existentes	Capacitaciones	Exposición al Riesgo		Grado Riesgo	Puntaje
1	De 1 a 3	Existen, son satisfactorios y suficientes	Personal entrenado, conoce el peligro y lo previene	Al menos una vez al año ESPORÁDICAMENTE	DISCONFORMIDAD / INCOMODIDAD	Trivial (T)	4
						Tolerable (To)	de 5 a 8
2	De 4 a 12	Existen parcialmente y no son satisfactorios o suficientes	Personal parcialmente entrenado, conoce el peligro pero no toma acción de control	Al menos una vez al mes EVENTUALMENTE	DAÑO A LA SALUD REVERSIBLE	Moderado (Mo)	de 9 a 16
						Importante (Im)	de 17 a 24
3	Más de 12	No existen	Personal no entrenado, no conoce el peligro, no toma acciones de control	Al menos una vez al día PERMANENTE	DAÑO A LA SALUD IRREVERSIBLE	Intolerable (IT)	de 25 a 36

Fuente: Manual para el diseño de instalaciones manufactureras y de servicios (2018)

Tabla 5.23: Matriz IPERC

Etapas del proceso	Peligro	Riesgo	Sub índices de probabilidad				Probabilidad	Índice de Severidad	Probabilidad X Severidad	Nivel de riesgo	Riesgo significativo	Medida de control
			Número de personas expuestas	Procedimientos existentes	Capacitaciones	Exposición al riesgo						
Seleccionar semillas	Toxinas	Probabilidad de irritación a la mucosa	2	1	1	1	5	1	5	To	NO	Uso de EPP's: Guantes y mascarillas
Plantar	Movimiento repetitivo	Probabilidad de desarrollar lesiones lumbares	2	1	1	1	5	2	10	Mo	NO	Capacitar al personal acerca de los riesgos ergonómicos. Uso de fajas. Implementar pausa activa para reducir riesgo. Realizar examen médico mensualmente.
Injertar	Movimiento repetitivo	Probabilidad de desarrollar lesiones lumbares	3	1	1	1	6	2	12	Mo	NO	Capacitar al personal acerca de los riesgos ergonómicos. Uso de fajas. Implementar pausa activa para reducir riesgo. Realizar examen médico mensualmente
Deshierbar	Movimiento repetitivo	Probabilidad de desarrollar lesiones lumbares	2	1	1	1	5	2	10	Mo	NO	Capacitar al personal acerca de los riesgos ergonómicos. Uso de fajas. Implementar pausa activa para reducir riesgo. Realizar examen médico mensualmente
Podar	Cuchillo	Probabilidad de corte	2	1	1	2	6	2	12	Mo	NO	Capacitar al personal acerca de los riesgos ergonómicos. Uso de fajas y guantes. Implementar pausa activa para reducir riesgo. Realizar examen médico mensualmente.
	Movimiento repetitivo	Probabilidad de desarrollar lesiones lumbares										
Abonar	Movimiento repetitivo	Probabilidad de desarrollar lesiones lumbares	1	1	1	1	4	2	8	To	NO	Capacitar al personal acerca de los riesgos ergonómicos. Uso de fajas. Implementar pausa activa para reducir riesgo. Realizar examen médico mensualmente.
Cortar	Cuchillas y partes en movimiento	Probabilidad de corte y atrapamiento	1	1	1	2	5	2	10	Mo	NO	Capacitar personal acerca de riesgos del sub-proceso y del uso correcto de la maquinaria. Marcar zonas restringidas e instalar guardas de seguridad.
	Manejo incorrecto de maquinaria	Probabilidad de corte										

(continúa)

(continuación)

Etapas del proceso	Peligro	Riesgo	Sub índices de probabilidad				Probabilidad	Índice de Severidad	Probabilidad X Severidad	Nivel de riesgo	Riesgo significativo	Medida de control
			Número de personas expuestas	Procedimientos existentes	Capacitaciones	Exposición al riesgo						
Limpiar	Manejo incorrecto de maquinaria	Probabilidad de corto circuito	1	1	1	1	4	2	8	To	NO	Capacitación al personal acerca del uso correcto de la maquinaria. Instalar guardas de seguridad y alarma contra incendio.
	Corto circuito	Probabilidad de incendio										
	Partes en movimiento	Probabilidad de que la máquina golpee o aplaste alguna extremidad										
Fermentar	Cajas mal apiladas	Probabilidad de que las cajas golpeen a algún operario	1	1	1	1	4	2	8	To	NO	Capacitación al personal sobre los riesgos del puesto. Instalar guarda protectora.
Lavar	Manejo incorrecto de maquinaria	Probabilidad de corto circuito	1	1	1	1	4	2	8	To	NO	Capacitación al personal acerca del uso correcto de la maquinaria. Instalar guardas de seguridad y alarma contra incendio.
	Corto circuito	Probabilidad de incendio										
	Partes en movimiento	Probabilidad de que la máquina golpee o aplaste alguna extremidad										
Secar	Ruido en altos decibeles	Probabilidad de daño auditivo	1	1	1	1	4	3	12	Mo	NO	Uso de EPP's: Tapones de oído. Capacitación al personal acerca de los riesgos del sub-proceso.
	Partes en movimiento	Probabilidad de atrapamiento										

(continúa)

(continuación)

Etapas del proceso	Peligro	Riesgo	Sub índices de probabilidad				Probabilidad	Índice de Severidad	Probabilidad X Severidad	Nivel de riesgo	Riesgo significativo	Medida de control
			Número de personas expuestas	Procedimientos existentes	Capacitaciones	Exposición al riesgo						
Seleccionar	Manejo incorrecto de maquinaria	Probabilidad de atrapamiento	1	1	1	1	4	1	4	T	NO	Capacitación al personal sobre los riesgos del puesto. Instalar guarda protectora.
Tostar	Ruido en altos decibeles	Probabilidad de daño auditivo	1	1	1	1	4	3	12	Mo	NO	Uso de EPP's: Tapones de oído y guantes especiales. Capacitación al personal acerca de los riesgos del sub-proceso.
	Manejo incorrecto de maquinaria	Probabilidad de quemaduras										
Descascarillar	Cuchillas y partes en movimiento	Probabilidad de corte y atrapamiento	1	1	1	1	4	2	8	To	NO	Capacitar personal acerca de riesgos del sub-proceso y del uso correcto de la maquinaria. Marcar zonas restringidas e instalar guardas de seguridad.
	Manejo incorrecto de maquinaria	Probabilidad de corte										
Ensacar	Manejo incorrecto de maquinaria	Probabilidad de atrapamiento	1	1	1	1	4	2	8	To	NO	Capacitar al personal acerca de los riesgos ergonómicos. Uso de fajas. Implementar pausa activa para reducir riesgo. Realizar examen médico mensualmente.
	Movimiento repetitivo	Probabilidad de desarrollar lesiones lumbares										

Fuente: Manual para el diseño de instalaciones manufactureras y de servicios (2018)

Capacitar al personal es fundamental para poder optimizar procesos. Si bien genera un costo adicional, en el mediano-largo plazo se reflejará el óptimo funcionamiento del sistema con un porcentaje de error mínimo. Con estas capacitaciones se busca que los operarios cumplan con lo siguiente:

1. Correcto uso de los EPP's y entender el rol tan importante que cumple dentro de sus funciones a diario.
2. Entender perfectamente el funcionamiento de las máquinas y procedimientos de cada sub-proceso.
3. Conocimiento absoluto del plan de emergencia y evacuación (Incluyendo el correcto uso de los botiquines de primeros auxilios y extintores)
4. Entender las consecuencias de los riesgos existentes en el centro de trabajo y cómo puede perjudicar a su salud y familia

5.8. Sistema de mantenimiento

Es importante mantener constante la producción de cacao a lo largo del año para asegurar la calidad del producto. A continuación, se detalla un programa de mantenimiento que busca la continuidad del proceso. Para ello, se ha previsto realizar mantenimiento preventivo a los equipos y sensores instalados, con la finalidad de mantener la disponibilidad de la máquina.

Se contará con un jefe de mantenimiento, con el apoyo de 2 operarios. Este tendrá la función de capacitar a los operarios en el uso adecuado de las máquinas y realizar pruebas en marcha del equipo, para que los ayudantes sean capaces de detectar imperfecciones en el adecuado funcionamiento del activo y diagnosticar adecuadamente la causa raíz del problema.

De igual manera para mantener la garantía de los activos se realizarán los mantenimientos sugeridos por el fabricante en el plazo determinado durante los días sábado y domingo que será cuando la planta no opere. A continuación, se presenta el cuadro de mantenimiento propuesto para cada equipo, dado que los todos equipos son críticos en el proceso en serie.

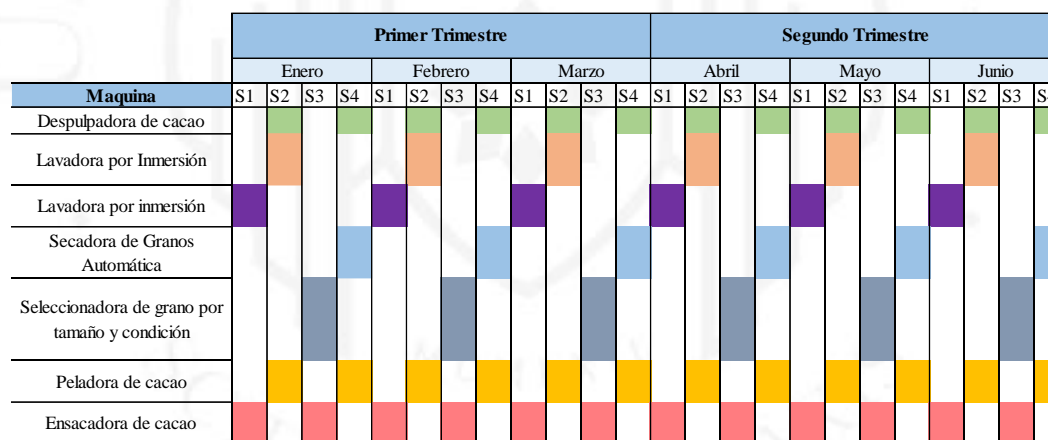
Tabla 5.24: Número de mantenimientos por trimestre

Actividad	Maquina	Proceso	Veces por Trimestre	Tipo de MTTO	Duración
Separar la mazorca de la pulpa	Despulpadora de cacao	Cortar	6	Preventivo	2 horas
Eliminar el exceso de mucilago	Lavadora por Inmersión	Limpiar	3	Preventivo	1 hora
Limpiar el cacao fermentado de agentes contaminantes	Lavadora por inmersión	Lavar	3	Preventivo	1 hora
Secado de Cacao	Secadora de Granos Automática	Secar	3	Preventivo	1 hora
Seleccinado de Cacao	Seleccinadora de grano por tamaño y condición	Seleccionar	3	Preventivo	1 hora
Descascarillado de cacao	Peladora de cacao	Descascarillar	6	Preventivo	2 horas
Ensacado de almendra tostada	Ensacadora de cacao	Ensacar	6	Preventivo	2 horas

Elaboración Propia

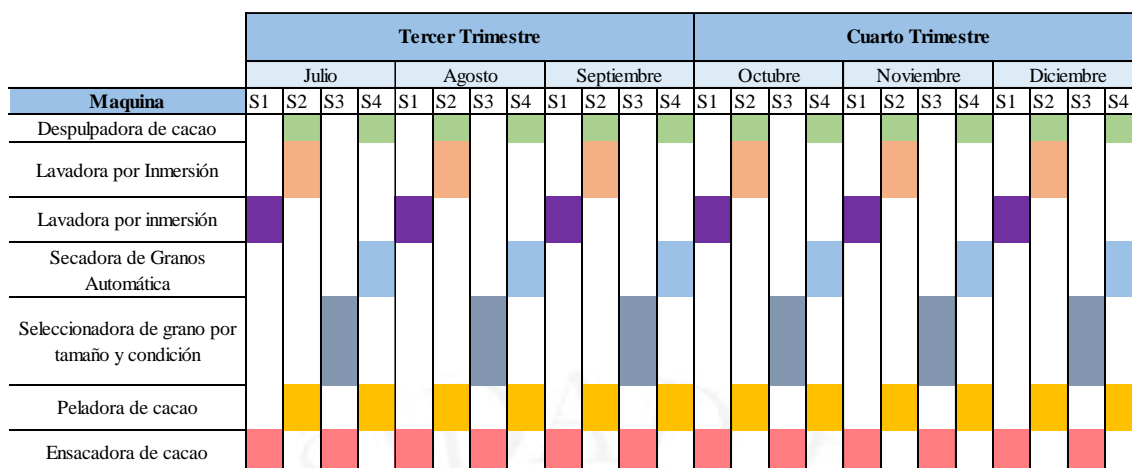
Seguidamente, se presenta el cronograma de mantenimiento a lo largo del año:

Tabla 5.25: Cronograma de implementación de los mantenimientos



(continúa)

(continuación)



Elaboración propia

5.9. Diseño de la cadena de suministro

Para poder comprender la cadena de suministro, se usará la matriz SIPOC (Supplier – input-process-outputs-customer) en la cual se especificará las entradas y salidas del proceso de producción de cacao fino, principalmente en el sub proceso de fermentado, siendo el corazón del proceso.

Tabla 5.26: Matriz SIPOC

Proveedor	Entradas	Proceso	Salidas	Cientes
Área de escurrido	Almendras de cacao	Colocar almendras en cajas	Cacao fermentado húmedo	Área de secado
Proveedor de luz	Energía eléctrica	Revisar humedad de almendra a la entrada de la actividad		Almacén de PT
Proveedor de sensores de humedad	Sensores de humedad	Mover el lote de producción diariamente	Certificado de calidad del lote	Distribuidores mayoristas
Proveedor de termómetros	Termómetros	Medir la temperatura diariamente		Área de ensacado

Elaboración propia

5.10. Programa de producción

En el presente capítulo, se analizará la producción de cacao en sacos de 60 kg hasta el año 2024, vida útil del proyecto y tendrá como objetivo cubrir la demanda del mercado. Adicionalmente se tienen las siguientes condiciones:

- Se elaborará un plan de producción detallado anualmente, un plan agregado de producción el cual estará detallado mensualmente, así como un plan de requerimientos de producción
- La demanda se obtendrá del punto 2.4.1.5.
- Se trabajará con una producción de tipo Make to Order ya que, se trata de un producto perecible, se trabajará con la política “first in first out” (FIFO), para poder contar siempre con productos frescos de alta calidad.
- El horizonte a tomar será de 5 años

Con los datos previamente mencionados se procederá a elaborar el plan estratégico de producción, teniendo en cuenta lo siguiente:

- a) Para el mantenimiento reactivo o correctivo se perderá en promedio 2 días
- b) El lead time para producción es de 2 días
- c) Se desea un stock de seguridad de 4 días para poder satisfacer el pedido de nuestros clientes.

A continuación, se presenta el plan maestro de producción anual de la planta:

Tabla 5.27: Programa de producción anual

Año	Stock Inicial (sacos 60 kg)	Demanda (Sacos 60 kg)	Producción (Sacos 60 kg)	Stock Final (Sacos 60 kg)
2020	0	8123	8257	134
2021	134	8837	8848	145
2022	145	9550	9562	157
2023	157	10263	10275	169
2024	169	11689	11713	192

Elaboración Propia

Asimismo, y como se mencionó previamente, se procederá a elaborar el plan maestro de producción, detallado de forma mensual para el año 2024.

Tabla 5.28: Programa de producción mensual

Mes	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic
Stock Inicial (sacos 60 kg)	169	137	125	130	121	220	287	446	504	423	312	219
Demanda (Sacos 60 kg)	515	470	488	453	826	1077	1671	1892	1585	1169	823	722
Producción (Sacos 60 kg)	484	458	493	444	925	1144	1830	1950	1503	1058	730	695
Stock Final (Sacos 60 kg)	137	125	130	121	220	287	446	504	423	312	219	192

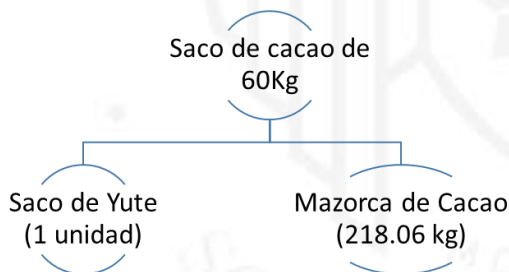
Elaboración Propia

5.11. Requerimiento de insumos, servicios y personal indirecto

5.11.1. Materia prima, insumos y otros materiales

En este capítulo se procederá a determinar los requerimientos en cuanto a insumos necesarios para poder obtener la producción total de sacos de 60 kg de almendra de cacao, para ello se tiene que:

Figura 5.8: Diagrama de Gozinto



Fuente: Manual para el diseño de instalaciones manufactureras y de servicios (2018)

Con estos datos se procederá a realizar el MRP del saco de Yute de 60 Kg, teniendo como datos lo siguiente:

- Se requiere de un nivel de servicio de 95%
- El plazo de entrega del proveedor es de 10 días
- La desviación en el tiempo de entrega del producto es de 1 día
- El pedido de los sacos solo se realiza por cientos

Con estos datos se determinó un el requerimiento y pedidos de sacos de yute para cacao:

Tabla 5.29: Cuadro de requerimientos para sacos

Año	Stock Inicial (sacos 60 kg)	Requerimiento (Sacos 60 kg)	Pedido (Sacos 60 kg)	Stock Final (Sacos 60 kg)
2020	-	8,257	8,400	143
2021	143	8,848	8,900	195
2022	195	9,562	9,500	133
2023	133	10,275	10,300	158
2024	158	11,713	11,700	145

Elaboración Propia

De igual manera se procederá a realizar el requerimiento y la cantidad de pedidos de mazorcas de cacao teniendo en cuenta lo siguiente:

- No se mantendrá stock de las mazorcas de cacao, ya que una vez cortada, empieza a biodegradarse, por lo cual la materia prima ingresará directamente a ser cortada, limpiada y enviada a la zona de escurrido donde se la mantendrá por aproximadamente 18-24 horas.

Con este dato, se determinó que el requerimiento mazorcas de cacao es de:

Tabla 5.30: Cuadro de requerimientos para mazorcas

Año	Requerimiento (mazorcas de cacao kg)
2020	1,800,505
2021	1,929,423
2022	2,084,944
2023	2,240,465
2024	2,554,068

Elaboración Propia

En el área de plantación se necesitarán los siguientes insumos:

Tabla 5.31: Cuadro de insumos para plantación

Material	UM	2020	2021	2022	2023	2024
Abono	Onzas	324.40	528.54	952.57	1,023.71	1,165.95
Bolsas para injerto	Unidad	2,074.00				
Sustrato	Kg	3,457.74				

Elaboración Propia

5.11.2. Servicio: energía eléctrica, agua, vapor, combustible, etc.

Energía Eléctrica:

Los procesos presentes en la cadena de producción de cacao fino utilizan maquinaria que depende de energía eléctrica para su funcionamiento. Es por este motivo que se presenta a continuación el cálculo requerido para determinar el consumo de energía para el horizonte del proyecto. Para determinar el costo de energía eléctrica se utilizará la tarifa BT3.

Tabla 5.32: Cálculo de H-Máquina al año

Equipo	Rendimiento (kg/hora)	Años				
		2020	2021	2022	2023	2024
		Horas de producción anual				
Despulpadora de Cacao	1000	1,239.9	1,348.8	1,457.7	1,566.5	1,784.2
Lavado por Inmersión	1000	930.0	1,011.6	1,093.3	1,174.9	1,338.1
Secadora de granos	150	3,836.4	4,173.2	4,510.0	4,846.9	5,520.3
Seleccionadora de granos	150	3,759.6	4,089.7	4,419.8	4,749.9	5,409.9
Peladora de Granos	150	3,383.7	3,680.8	3,977.8	4,274.9	4,868.9
Ensacadora	1200	410.3	446.3	482.3	518.3	590.4

Elaboración Propia

Tabla 5.33: Cálculo de Kw-h/año

Equipo	KWH	Cantidad	Años				
			2020	2021	2022	2023	2024
			Kw consumidos al año				
Despulpadora de Cacao	3.5	1	4,339.79	4,720.81	5,101.84	5,482.87	6,244.67
Lavado por Inmersión	2.02	2	3,757.02	4,086.88	4,416.74	4,746.60	5,406.10
Secadora de granos	0.5	2	3,836.37	4,173.20	4,510.03	4,846.85	5,520.29
Seleccionadora de granos	7.5	2	56,394.68	61,346.04	66,297.40	71,248.76	81,148.25
Peladora de Granos	2.13	2	14,414.48	15,680.05	16,945.62	18,211.18	20,741.49
Ensacadora	2	1	820.54	892.58	964.63	1,036.67	1,180.71
Sensores de Temperatura	0.004	82.5	20,235.60	20,235.60	20,235.60	20,235.60	20,235.60
Sensor de Humedad	0.0065	33	13,153.14	13,153.14	13,153.14	13,153.14	13,153.14
Total (kw/año)			116,951.6	124,288.3	131,625.0	138,961.7	153,630.3

Elaboración Propia

Agua:

El consumo de agua estará dado por el proceso de limpieza del cacao cuando aún posee mucílago y posteriormente cuando la almendra ya haya fermentado. A continuación, se presenta el cálculo efectuado para determinar el consumo de agua donde, adicionalmente como dato técnico, se conoce que la máquina tiene una capacidad de 500 kg de producto para los cuales utiliza 3 m³ de agua.

Tabla 5.34: Consumo de agua anual

	Años				
	2020	2021	2022	2023	2024
Cantidad a lavar (kg)	1,505,410.42	1,587,058.94	1,668,707.46	1,750,355.98	1,913,599.69
Proporción (3 m ³ /500 kg)	0.006	0.006	0.006	0.006	0.006
Consumo de Agua m³ Anual	9,032.46	9,522.35	10,012.24	10,502.14	11,481.60

Elaboración Propia

5.11.3. Determinación del número de trabajadores indirectos

Los trabajadores indirectos para este estudio son aquellos que no forman parte del proceso productivo del cacao fino, sino que cumplen una función administrativa en diversos niveles de jerarquía. En esta oportunidad se tomaron en cuenta los siguientes puestos indirectos:

Tabla 5.35: Principales puestos y funciones de trabajo indirectos

Puesto	Funciones	Cantidad
Gerente General	Encargado del área administrativa financiera y comercial de la empresa	1
Gerente de Operaciones	Encargado de implementar las mejoras continuas en el proceso, buscando maquinaria más eficiente que reduzcan los costos y coordinar la logística del producto terminado	1
Jefe de producción	Supervisar constantemente las actividades de los operarios Realizar una evaluación de desempeño mensual de los operarios Proponer mejoras continuas al gerente de operaciones	1
Jefe de plantación	Supervisar proceso de plantación desde la selección de la semilla hasta la cosecha Proponer mejoras continuas	1
Supervisor de almacén	Verificar toda recepción y almacenamiento de las semillas e insumos Mantener un registro ordenado de lo que entra y sale del almacén, como también mantener el Stock de Seguridad Capacitar a los operarios acerca de la técnica de almacenamiento PEPS así como el uso de los programas para registro de unidades	1
Supervisor de seguridad	Asegurar la seguridad de los obreros y la maquinaria mediante capacitaciones Encargarse que se cumpla la Ley 29783 Determinar soluciones a los Peligros y Riesgos existentes en planta	1
Supervisor de Control de Calidad	Realizar pruebas químicas y biológicas al producto terminado para asegurar inocuidad Liderar proyectos de mejora continua para los procesos productivos y no productivos Presentar mensualmente reporte de calidad del producto (Conformes/Disconformes)	1

Elaboración Propia

5.11.4. Servicios de terceros

Se considerarán distintos servicios de terceros (outsourcing) para el correcto funcionamiento del proyecto. El principal motivo por el que se consideraron servicios ajenos fue porque estos no le dan un valor agregado a la estrategia genérica del proyecto y el costo es más económico.

Servicios de mantenimiento:

Se tercerizará este servicio ya que se requiere de un mantenimiento continuo para las máquinas puesto que, es indispensable contar con un control óptimo de los parámetros a utilizar. Al contar con un servicio tercerizado, se estaría ahorrando dinero y espacio al no almacenar los repuestos de las máquinas.

Servicios de limpieza/higiene:

Es fundamental contar con un equipo de limpieza en todo momento, ya que la salud y la buena calidad del producto son metas fundamentales en este proyecto. Este personal debe ser capacitado para que realice correctamente el limpiado de las máquinas. Por temas de reducción de costos administrativos, se optará contratar una empresa de limpieza y ellos proveerán los materiales y personal suficiente para realizar el trabajo en el tiempo pactado.

Servicios de seguridad:

Se tercerizará este servicio para evitar la constante preocupación al contratar personal de confianza y que esté capacitado para proteger la instalación y a los trabajadores en todo momento. Estas empresas de seguridad suelen capacitar a su personal para cualquier tipo de situación en cualquier tipo de empresa, enseñándole los valores que deben respetar en todo momento, así como incentivos para que lo hagan motivados.

Servicios de transporte:

Es importante tercerizar este servicio ya que, es considerado un costo adicional fuerte transportar el producto final al puerto. También, estas empresas de transporte aseguran la total confianza de su personal y vehículos de transporte.

5.12. Disposición de planta

5.12.1 Características físicas del proyecto

Factor Edificio:

La planta se ubicará en el distrito de Tocache, San Martín y de manera independiente contará con todas las herramientas necesarias para su óptimo funcionamiento. Esta construcción tendrá un solo nivel de acero y cemento con una estructura antisísmica, con señalizaciones claras tanto en los pasillos como en las estaciones de trabajo.

Por otro lado, se debe tener presente la alta calidad que se dará al producto para su posterior venta al exterior. Para esto, se procede a elaborar un diseño higiénico para evitar que el proceso productivo se contamine en algún momento. Mediante esta implementación del diseño, se logrará facilitar la desinfección del ambiente dentro de la planta, manteniendo al personal libre de cualquier riesgo para su salud y evitando la disminución de la calidad del producto terminado.

De manera más detallada, un diseño higiénico se basa principalmente en implementar ciertas acciones en un ambiente para medir su facilidad de limpieza tanto de los equipos como de las áreas de trabajo. Se recomienda evitar el uso de materiales que generen merma en procesos como el transporte de materiales o producto terminado de un lugar a otro en la planta.

En cuanto a la maquinaria, estas deben contar con un canal de drenaje para que el lavado de aquellas sea lo más simple posible y se logre eliminar por completo la suciedad que se genera en el día a día en cada estación. Estas tendrán una plataforma con ruedas con seguro y solo se moverán de su sitio para la limpieza de la zona de trabajo.

La ventilación es esencial para evitar un ambiente congestionado y de poca visibilidad para los trabajadores. Si no se mantiene un ambiente ventilado, se condensarán los vapores y aumentará la temperatura. Para esto, no solo se requiere de extractores de aire y ventiladores, sino también tener un techo con altura mínima de 5 metros. También,

la planta de producción deberá tener una luminosidad aproximadamente entre 215-230 lux para la óptima realización de las actividades diarias.

Factor Servicio:

Es importante tener los servicios básicos dentro de la planta para poder contar con un ambiente de trabajo agradable para el personal ya que, si ellos se sienten satisfechos en su trabajo, la productividad aumentará de manera notoria gracias a la motivación que se genera en cada uno.

Los servicios necesarios para el área de producción y administrativa son:

Producción:

- Camerino: Guardarán sus cosas personales como mochila, ropa, EPP's, entre otros.
- Servicios Higiénicos (S.S.H.H.).
- Almacén de materia prima y productos terminados ubicados en zonas estratégicas para lograr el menor recorrido posible y optimizar tiempos.
- Área de calidad: Se tomarán muestras del lote para realizar las pruebas de calidad y determinar si son aptas para la comercialización.

Administración:

- Oficinas con equipos instalados para el óptimo funcionamiento de sus labores diarias.
- Servicios Higiénicos (S.S.H.H.).

La planta contará con una enfermería y todo el personal tendrá seguro médico y pasarán por exámenes regulares cada año para asegurarse que todos tengan buena salud. También, se tendrá un comedor con mesas, microondas, sillas y sillones para satisfacer las necesidades alimenticias de los trabajadores.

5.12.2. Determinación de las zonas físicas requeridas

Luego de conocer el factor servicio y edificio y la cantidad de trabajadores tanto directos como indirectos requeridos, se procedió a evaluar qué zonas físicas son necesarias en la planta. Estas son:

- a) Área de escurrido
- b) Almacén de producto terminado
- c) Área de producción
- d) Patio de maniobras
- e) Área administrativa
- f) Laboratorio de calidad
- g) Comedor
- h) S.S.H.H.
- i) Enfermería
- j) Almacén de fertilizante
- k) Biodigestor
- l) Otros

5.12.3 Cálculo de áreas para cada zona

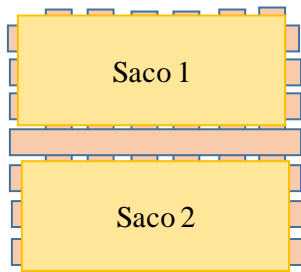
- A) Área de Escurrido y almacén de Insumos

Para el escurrido, las almendras deben colocarse en sacos de yute de 60 Kg para poder dejarlas reposar durante 24-36 horas en promedio según dato obtenido por Verlinda Verónica Sotelo Egusquiza en su tesis: "EFECTO DEL TIEMPO DE ESCURRIMIENTO DEL MUCILAGO EN LA FERMENTACION, CALIDAD FISICA Y ORGANOLÉPTICA" . De este dato antes mencionado se determina que la zona de escurrido debe tener la capacidad de albergar 142 sacos.

Se sabe que una parihuela tiene la capacidad de 2500 Kg y sus dimensiones son de 1.00 x 1.20 x 0.115 metros (largo x ancho x altura). Además, según el Decreto Supremo N° 005-2009-TR, el apilamiento no debe exceder los 2 metros de altura, por lo que se obtuvieron los siguientes resultados:

a.1) Debido a las restricciones de dimensión se tiene que, en una parihuela por nivel solo ingresan 2 sacos.

Figura 5.9: Disposición de sacos en parihuela



Elaboración Propia

a.2) Debido a las restricciones de altura, solo puede apilarse hasta 4 niveles.

a.3) En una parihuela ingresan 8 sacos de 60Kg, debido a esto, y para una demanda diaria de 8,505.72 Kg de grano con mucílago, se necesitarán 142 sacos equivalentes a 18 parihuelas llenas que ocuparán un total de 21.26 m².

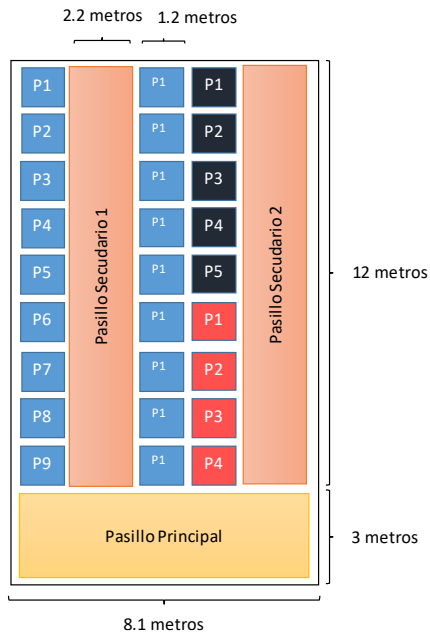
Adicionalmente se dejará espacio entre parihuelas de 10 cm para permitir el ingreso de aire. Además, para que pueda ingresar el montacargas eléctrico el ancho de pasillo principal será de 3 metros y para los pasillos secundarios 2.2 metros.

De igual manera se analizó el espacio requerido para almacenar los paquetes de sacos de cacao teniendo en cuenta que para el año 2024 se tendrá la necesidad más alta de 1900 sacos para producción, con este dato y además sabiendo que cada paquete de 100 sacos tiene 0.9 metros de largo, 0.6 metros de ancho y una altura de 1.25 metros, realizando las operaciones antes mencionadas, se determinó que en una parihuela ingresarán 4 paquetes, 2 en el primer nivel y los 2 subsecuentes en un segundo nivel. De esta manera, se determinó que se necesitarán 5 parihuelas que ocuparán un espacio de 5.70m².

Adicionalmente, se dejará cuatro parihuelas extras para almacenar insumos u otros aditivos necesarios no previstos.

A continuación, se detalla una vista preliminar de la zona de escurrido más el almacén de insumos con un área total de 103.68m².

Figura 5.10: Plano del área de escurrido

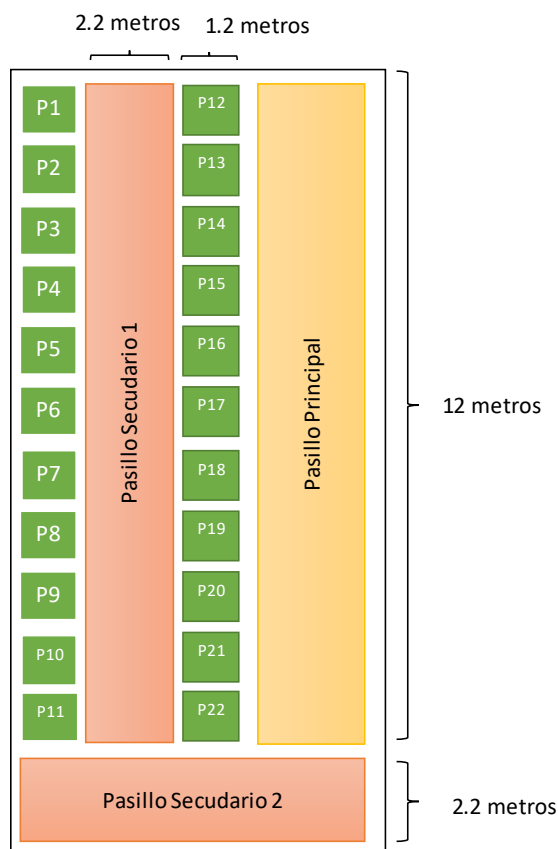


Elaboración Propia

B) Almacén de producto terminado

Para poder determinar el almacén de producto terminado de trabaja con el inventario promedio del año de mayor demanda que para este caso será de 248 sacos de 60 kg. Adicionalmente, se conoce que en una parihuela de 1.00 x 1.20 x 0.115 metros (largo x ancho x altura) ingresan 8 sacos. Por lo que en total serán 22 parihuelas. De igual manera que la zona de escurrido, habrá la misma separación entre parihuelas y el mismo ancho en los pasadizos principales y secundarios. A continuación se presenta una vista preliminar del almacén de productos terminados con un área total de 107.92 m².

Figura 5.11: Plano de almacén de producto terminado



Elaboración Propia

C) Área de producción

El cálculo del área correspondiente a producción se efectuará a detalle en el capítulo 5.12.5 denominado “Disposición de detalle de la zona productiva”.

D) Patio de maniobras

El patio de maniobras debe permitir el flujo tanto de despacho como de ingreso de productos a la planta. Por esta razón, debe tener acceso inmediato a la zona de cortado donde inicia el proceso de producción de cacao y al almacén de producto terminado. Además, debe ser suficientemente amplio para permitir maniobrar de forma segura a los camiones. Por este motivo se considera que el ancho del patio sea de mínimo 5 metros de ancho. El largo se calculará más adelante cuando se determine la disposición de planta.

E) Área administrativa

A continuación, se detalla el tamaño de oficinas asignadas para cada puesto de trabajo, teniendo en cuenta que la oficina del gerente general se contará con un ambiente mayor para realizar reuniones semanales con los gerentes de las diversas áreas mostradas.

Tabla 5.36: Tamaño de oficinas

Oficinas		
Puesto	Clasificación	Tamaño de oficina (m²)
Gerente general	Ejecutivo Principal	20
Supervisor de Control de Calidad	Mando Medio	15
Gerente Comercial	Ejecutivo	10
Supervisor de Almacenes	Mando Medio	9.5
Vendedor (x2)	Oficinista	7
Gerente de Finanzas	Mando Medio	9.5
Secretaria	Trabajo Mínimo	6

Fuente: Ministerio de vivienda, construcción y saneamiento (2015)

F) Laboratorio de calidad

El tamaño del laboratorio de calidad fue determinado en el anterior punto, siendo éste de 15 metros cuadrados. El presente laboratorio estará equipado con las herramientas y máquinas necesarias para verificar adecuadamente el producto y realizar un seguimiento de calidad a lo largo del proceso.

G) Comedor

Debido a que se trabajará 2 turnos al día, la planta contará con un comedor totalmente equipado de mesas, microondas y sillas. Para determinar el cálculo del comedor se considerará que cada persona ocupará 1.43 m². Así mismo, del análisis anterior se puede determinar que del área administrativa se cuenta con 8 personas y del área de producción

20 personas, dando así un total de 40.4 m². Sin embargo, este comedor tendrá dos pisos por lo que el área se reduce a 20.2 m². Teniendo en cuenta el tamaño de pasillo y mesas el área total calculada asciende a 72.93 metros cuadrados.

H) Servicios higiénicos

h.1) Área de producción

Para el área de producción, teniendo en cuenta la Norma A. 060 propuesta por el Ministerio de vivienda, construcción y saneamiento, se tendrá para los hombres: 3 lavatorios, 3 urinarios y 3 inodoros. Para las mujeres a su vez, se contará con: 2 lavatorios y 2 inodoros, dando un total de 18 m².

El área de producción tendrá 5 duchas y un vestuario a razón de 1.5m² por trabajador por turno de trabajo, el cual contará con bancas y espacio designado para guardar sus pertenencias si así lo desean. Resultando así un total de 30 m².

h.2) Área administrativa

Para el Área administrativa, teniendo en cuenta la norma A.080, se tendrá para los hombres: 2 lavatorios, 2 urinarios y 2 inodoros. Para las mujeres se contará con 2 lavatorios y 2 inodoros. Lo que da como resultado un total de 12 m².

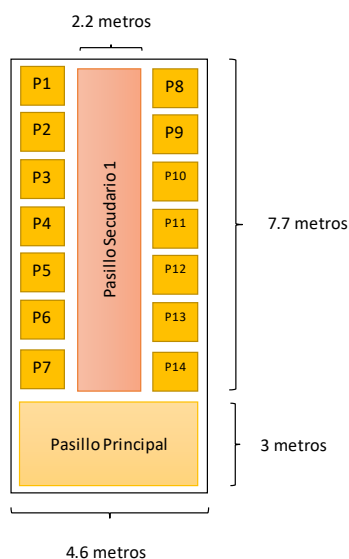
D) Enfermería

En la enfermería se tendrá una camilla y medicina necesaria para atender al personal en caso de emergencias con la finalidad de estabilizarlo hasta que llegue personal capacitado. Debido a esto, se ha considerado que el tópico debe tener 14 m². Además, debe estar cerca del área de producción ya que hay mayor probabilidad de accidente en esta zona.

J) Almacén de fertilizante

Este almacén será creado para poder almacenar fertilizante orgánico que será creado con la merma de los subproductos de cada proceso, de esta manera se pretende preservar el medio ambiente y a su vez generar un vínculo más fuerte con los proveedores, que exigen subsidios, ya sea monetariamente o que se financie parte de los insumos necesarios para mantener su terreno. Además, la capacidad de fertilizante que dan los biodigestores es de 6,618 kg cada 3 semanas, lo que conlleva a un total de 110 sacos de 60 kg. Con estos datos y de igual manera que la zona de escurrido se procederá a dimensionar el almacén de fertilizante. A continuación se presenta una vista preliminar del almacén de productos terminados con un área total de 49.22 m².

Figura 5.12: Almacén de fertilizante



Elaboración Propia

K) Biodigestor

Esta área será creada para dar un mejor uso a los subproductos de cada proceso necesario para obtener almendras de caca para exportación, el Área de la zona del biodigestor estará dada por las dimensiones de los 3 biodigestores a comprar de 38.49 m³, los cuales ocuparán un total de 29 m² más pasillos y un área donde se pueda cargar el fertilizante a sacos resulta un total de 34.5 m².

L) Otros

El área consignada para los estacionamientos será de 80 m² con capacidad para 5 vehículos y dispondrá de un estacionamiento para discapacitados como lo indica la ley 28084. Para el área de estacionamiento se considera el artículo 65 del reglamento nacional de edificación, el cual considera un largo de 5 metros x 2.70 metros de ancho para cada vehículo.

Finalmente, respecto al tema de seguridad, se ubicara una caseta para el guardián de 5 m², cuya finalidad será llevar control del ingreso y salida tanto del personal como de cualquier vehículo de la planta.

Tabla 5.37: Resumen metraje de las áreas

Área	Tamaño (m ²)
Zona de Escurrido y almacén de Insumos	103.68
Almacén de Productos Terminados	107.92
Zona Administrativa	77
Comedor	72.93
Servicios higiénicos	42
Enfermería	13.97
Otros	85
Almacén de Fertilizante	49.2
Biodigestor	34.5
TOTAL	586.20

Elaboración Propia

5.12.4 Dispositivos de seguridad industrial y señalización

La implementación de los dispositivos y las señalizaciones de seguridad y emergencia, significarán la disminución de accidentes y riesgos en la empresa. Cada dispositivo y señalización debe respetar la Norma Técnica Peruana 339.010 1 “Señales de Seguridad” y el mismo supervisor de planta será el encargado de elaborar un mapa de riesgos y el plan de evacuación. A continuación se observan algunos dispositivos de seguridad

activos y pasivos, como también EPP's y otras señales esenciales que deben utilizarse en caso de un incendio, sismo o emisión de algún gas tóxico.

Dispositivos de Seguridad Activos:

- Alarma contra incendio y sismos
- Detector de humos y gases
- Extintores de polvo químico seco (PQS)
- Rociadores de agua

Dispositivos de Seguridad Pasivos:

- Señales de salidas de emergencia
- Señales de zonas seguras
- Señales de ubicación de EPP's
- Paredes y puertas contra incendio y antisísmica

Figura 5.13: Señales para equipos contra incendios



Fuente: NTP 399.010-1 “SEÑALES DE SEGURIDAD” (2016)

Señalizaciones en la planta de producción:

- **Señales de advertencia:**
 - Cuidado piso húmedo/mojado, Cuidado con las manos, Atención riesgo de atrapamiento y corte.

Figura 5.14: Señales de advertencia



Fuente: NTP 399.010-1 “SEÑALES DE SEGURIDAD” (2016)

- **Señales de prohibición:**
 - Prohibido fumar, prohibido ingreso no autorizado, prohibido ingerir bebidas y/o alimentos, prohibido ingreso sin EPP’s.

Figura 5.15: Señales de prohibición



Fuente: NTP 399.010-1 “SEÑALES DE SEGURIDAD (2016)

- **Señales de emergencia:**
 - Salida de emergencia, Zona segura

Figura 5.16: Señales de emergencia



Fuente: NTP 399.010-1 “SEÑALES DE SEGURIDAD (2016)

- **Señales de protección y obligación:**

- Uso obligatorio de lentes de seguridad, guantes, botas, ropa, mascarillas, protección auditiva.

Figura 5.17: Señales de protección y obligación



Fuente: NTP 399.010-1 “SEÑALES DE SEGURIDAD (2016)”

Equipos de Protección Personal (EPP's):

Son aquellos equipos necesarios para la protección del personal directo e indirecto de los posibles peligros a los que pueden estar expuestos en el día a día dentro de la planta.

Tipos de EPP's:

- Lentes de seguridad
- Botas de seguridad
- Tapones para la protección auditiva
- Guantes de seguridad
- Mascarillas
- Vestimenta apropiada (uniforme)

5.12.5 Disposición de detalle de la zona productiva

A continuación, se muestra el análisis Guerchet, el cual establece el tamaño mínimo del área productiva.

Tabla 5.38: Análisis de Guerchet- elemento estático

Elementos estáticos				Dimensiones			Superficie				Cálculos de K		
Zona	Maquina	Nº de elementos	Alto (metros)	Ancho (metros)	Largo (metros)	Lados (N)	Ss	Sg	Se	ST	Ss x n x h	Ss x n	
Cortado	Pto Espera Parihuela con MP en jabas	1	0.95	1.2	1	-	-	-	-	-	-	-	
	Despulpadora de Cacao	1	1.85	1.746	3.35	1	5.8491	5.8491	7.0485	18.7467	10.820835	5.8491	
	Parihuela con Almendra despulpada en jabas	1	0.115	1.2	1	-	-	-	-	-	-	-	
Limpieza pre operacional	Parihuela con Almendra despulpada en jabas	1	0.115	1.2	1	-	1.2	-	0.7230	1.9230	0.138	1.2	
	Lavadora por inmersión	1	1.738	1.028	2.233	1	2.295524	2.30	2.7662	7.3573	3.98962071	2.295524	
	Parihuela con almendra limpia en sacos	1	0.115	1.2	1	-	1.2	-	0.7230	1.9230	0.138	1.2	
Fermentado	Parihuela con almendra limpia en sacos	1	0.95	1.2	1	-	1.2	-	0.7230	1.9230	1.14	1.2	
	Fermentadora	33	1	1	1	1	1	1.00	1.2051	105.7670	33	33	
	Pto Espera Parihuela con almendra fermentada dispuesta en jabas	1	0.95	1.2	1	-	1.2	-	0.7230	1.9230	1.14	1.2	
Limpieza Operacional	Pto Espera Parihuela con almendra fermentada dispuesta en jabas	1	0.95	1.2	1	-	1.2	-	0.7230	1.9230	1.14	1.2	
	Lavadora por inmersión	1	1.738	1.028	2.233	1	2.295524	2.30	2.7662	7.3573	3.98962071	2.295524	
	Pto Espera Parihuela con almendra limpia dispuesta en jabas	1	0.95	1.2	1	-	1.2	-	0.7230	1.9230	1.14	1.2	
	Pto Espera Parihuela con almendra limpia dispuesta en jabas	1	0.95	1.2	1	-	-	-	-	-	-	-	
	Secadora de granos automática	2	2.455	2.32	2.65	1	6.148	6.15	7.4087	39.4094	30.18668	12.296	
	Pto Espera Parihuela con almendra seca dispuesta en jabas	1	0.95	1.2	1	-	-	-	-	-	-	-	
	Pto Espera Parihuela con almendra seca dispuesta en jabas	1	0.95	1.2	1	-	-	-	-	-	-	-	
	Seleccionadora de cacao por tamaño y condición	2	2.3	2	3.5	1	7	7.00	8.4354	44.8709	32.2	14	
	Pto Espera java con almendra seleccionada	1	0.315	0.362	0.522	-	-	-	-	-	-	-	
Descascarillado	Pto Espera Parihuela con almendra de cacao limpia	1	0.95	1.2	1	-	1.2	-	0.7230	1.9230	1.14	1.2	
	Peladora de Cacao	2	2	1.756	1.87	1	3.28372	3.28	3.9571	21.0491	13.13488	6.56744	
	Pto Espera 1 Parihuelas con almendra de cacao descascarillada	1	0.95	1.2	1	-	1.2	-	0.7230	1.9230	1.14	1.2	
Ensacado	Pto Espera 5 Parihuelas con almendra de cacao descascarillada	5	0.95	6	5	-	30	-	18.0759	48.0759	142.5	150	
	Ensacadora de cacao	1	1.7	0.82	1.75	1	1.435	1.44	1.7293	4.5993	2.4395	1.435	
	Pto Espera 1 Parihuelas con almendra de cacao ensacada	1	0.95	1.2	1	-	1.2	-	0.7230	1.9230	1.14	1.2	
											314.5402	280.52	238.54

Elaboración Propia

Tabla 5.39: Análisis de Guerchet- elementos móviles

Elementos	Dimensiones				Cálculo de K		
	Nº de elementos (n)	Alto (metros)	Ancho (metros)	Largo (metros)	Ss	Ss x n x h	Ss x n
Operarios	20	0.95			0.50	9.50	10.00
Montacargas eléctrico	2	2.24	1.41		6.25	27.98	12.49
Carretilla Hidráulica	6	0.81	0.7	1.5	1.54	7.48	9.24
						44.96	31.73

Elaboración Propia

Se analizaron los puntos de espera y aquellos que representaban menos del 30% del área gravitatoria no fueron consideradas. En el cuadro siguiente se muestra el análisis de los puntos de espera. Aquellos con fondo verde son los que no cumplieron la condición, esto también puede observarse en el diagrama Guerchet presentado previamente en la tabla 42.

Tabla 5.40: Análisis puntos de espera

Puntos de Espera	Estación	Relación SS Pto. Esp./Sg Maquina
Pto Espera Parihuela con MP en jabas	Zona de cortado	20.52%
Parihuela con Almendra despulpada en jabas	Zona de cortado	20.52%
Parihuela con Almendra despulpada en jabas	Zona de Limpieza Pre-Operacional	52.28%
Parihuela con almendra limpia en sacos	Zona de Limpieza Pre-Operacional	52.28%
Parihuela con almendra limpia en sacos	Zona de Fermentado	120.00%
Pto Espera Parihuela con almendra fermentada dispuesta en jabas	Zona de Fermentado	120.00%
Pto Espera Parihuela con almendra fermentada dispuesta en jabas	Zona de Limpieza Operacional	52.28%
Pto Espera Parihuela con almendra limpia dispuesta en jabas	Zona de Limpieza Operacional	52.28%
Pto Espera Parihuela con almendra limpia dispuesta en jabas	Zona de Limpieza Operacional	19.52%
Pto Espera Parihuela con almendra seca dispuesta en jabas	Zona de Limpieza Operacional	19.52%
Pto Espera Parihuela con almendra seca dispuesta en jabas	Zona de Limpieza Operacional	17.14%
Pto Espera java con almendra seleccionada	Zona de Limpieza Operacional	2.70%
Pto Espera Parihuela con almendra de cacao limpia	Zona de Descascarillado	36.54%
Pto Espera 1 Parihuelas con almendra de cacao descascarillada	Zona de Descascarillado	36.54%
Pto Espera 5 Parihuelas con almendra de cacao descascarillada	Zona de Ensacado	2090.59%
Pto Espera 1 Parihuelas con almendra de cacao ensacada	Zona de Ensacado	83.62%

Elaboración Propia

Seguidamente, se presenta el cálculo de K para determinar la superficie estática y así finalmente determinar el área productiva, siendo esta de 314.54 m².

Tabla 5.41: Cálculo de K

Cálculo de K	
hem	1.41713124
hee	1.17598221
K	0.6025309

Elaboración Propia

Tabla 5.42: Dimensiones de la zona de producción

Dimensión	Tamaño Real (m)	Tamaño Ajustado (m)
L	25.08	25
L/2	12.54	13

Elaboración Propia

5.12.6 Disposición general

Se procedió a elaborar un diagrama relacional para evaluar la afinidad y cercanía de cada zona y así contar con una disposición óptima de planta.

El proceso inicia con la recepción de las mazorcas cultivadas que llegan en un camión al área de producción. Estas pasan por el proceso de limpiado y escurrido, por lo que es absolutamente necesario que el área de producción, el área de escurrido y el patio de maniobras estén cerca ya que así se disminuirán los tiempos de llegada y salida del almacén y mantendrán el flujo del proceso. En el sub proceso de escurrido, las mazorcas cortadas son expuestas al medio ambiente, por lo que la planta no contará con techo en una parte de su instalación.

Luego, los sacos de cacao fino pasan a un laboratorio de calidad para su inspección; aquellos defectuosos son rechazados. Para esta estación, es altamente no recomendable que los S.S.H.H. estén cerca así como también al almacén de productos terminados para lograr la inocuidad del producto.

Posteriormente a la inspección, los sacos de cacao fino son almacenados en el almacén de productos terminados. Es especialmente necesario que el área de producción y patio de maniobras estén cerca de este almacén para tener un flujo del proceso óptimo. Para tener un control absoluto de la seguridad del personal directo, es importante que la enfermería esté cerca al área de producción.

Por otro lado, el área administrativa cuenta con las oficinas de las gerencias, vendedores, secretaria y otras. Debido al nivel de concentración requerida, no es recomendable que esta se encuentre cerca al área de producción ni de escurrido por la exposición al ruido que puedan tener los mismos trabajadores de la empresa como también los clientes que se reúnan con ellos en las oficinas y los gases que puedan emitirse en el proceso.

También, se cuenta con un comedor tanto para el personal directo como indirecto. No es recomendable que el comedor esté cerca al almacén de productos terminados ni al área de producción y área de escurrido para así poder reducir la probabilidad de contaminar el producto con materiales externos al proceso productivo. Por otra parte, es importante que los S.S.H.H. se encuentren cerca del área administrativa, área de producción y el comedor.

Finalmente, es normal que la zona de estacionamientos esté cerca de la salida de la planta ya que ahí podrán dejar estacionados los carros tanto el personal de la empresa como los clientes.

Para la elaboración de la tabla y diagrama relacional, se muestra una lista de criterios y motivos que se tomaron en cuenta para analizar la criticidad de la ubicación de cada zona física de la planta.

Tabla 5.43: Lista de motivos

Código	Lista de Motivos
1	Flujo de proceso
2	Inocuidad del Producto
3	Control y Seguridad
4	Ruido o exposición a partículas emitidas
5	Atención de clientes

Elaboración propia

Tabla 5.44: Lista de criterios

Código	Lista de Criterios
A	Absolutamente Necesario
E	Especialmente Necesario
I	Importante
O	Normal u Ordinario
U	Sin Importancia
X	No Recomendable
XX	Altamente no Recomendable

Elaboración propia

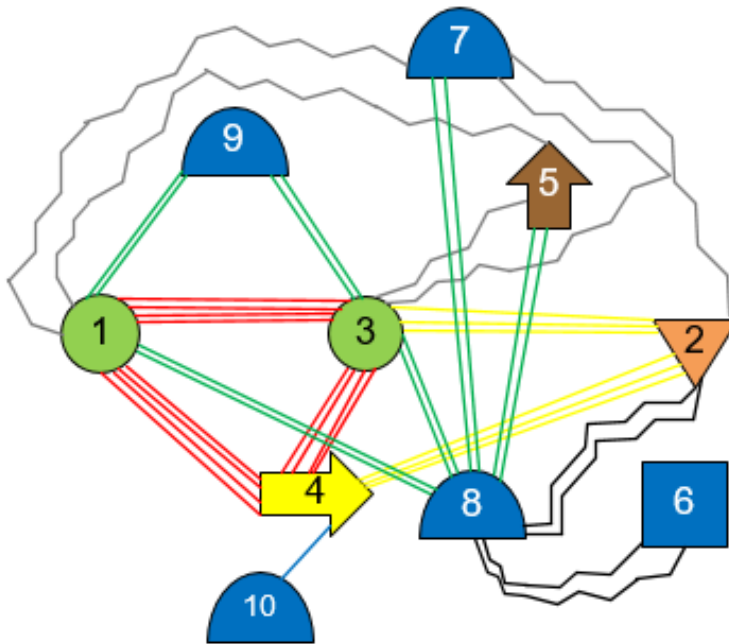
A través del análisis de los criterios y motivos de cada zona de la planta, se ha preparado la tabla relacional de actividades.

Figura 5.18: Tabla relacional

1	Área de Escurrido	U
2	Almacén de Productos Terminados	A 1 U
3	Área de Producción	O 1 X A 1 U 4 U
4	Patio de Maniobras	1 X XX X O 4 O 2 X 2 O
5	Área Administrativa	1 O 1 X 2 O 3 O U 1 U 2 I U 3 U
6	Laboratorio de Calidad	U U U 5 I U U 1 U 3 U
7	Comedor	XX 5 U U I 2 U U
8	Baños Planta (S.S.H.H)	5 U U
9	Enfermería	U U
10	Otros (Caseta Vigilancia, Estacionamiento)	O

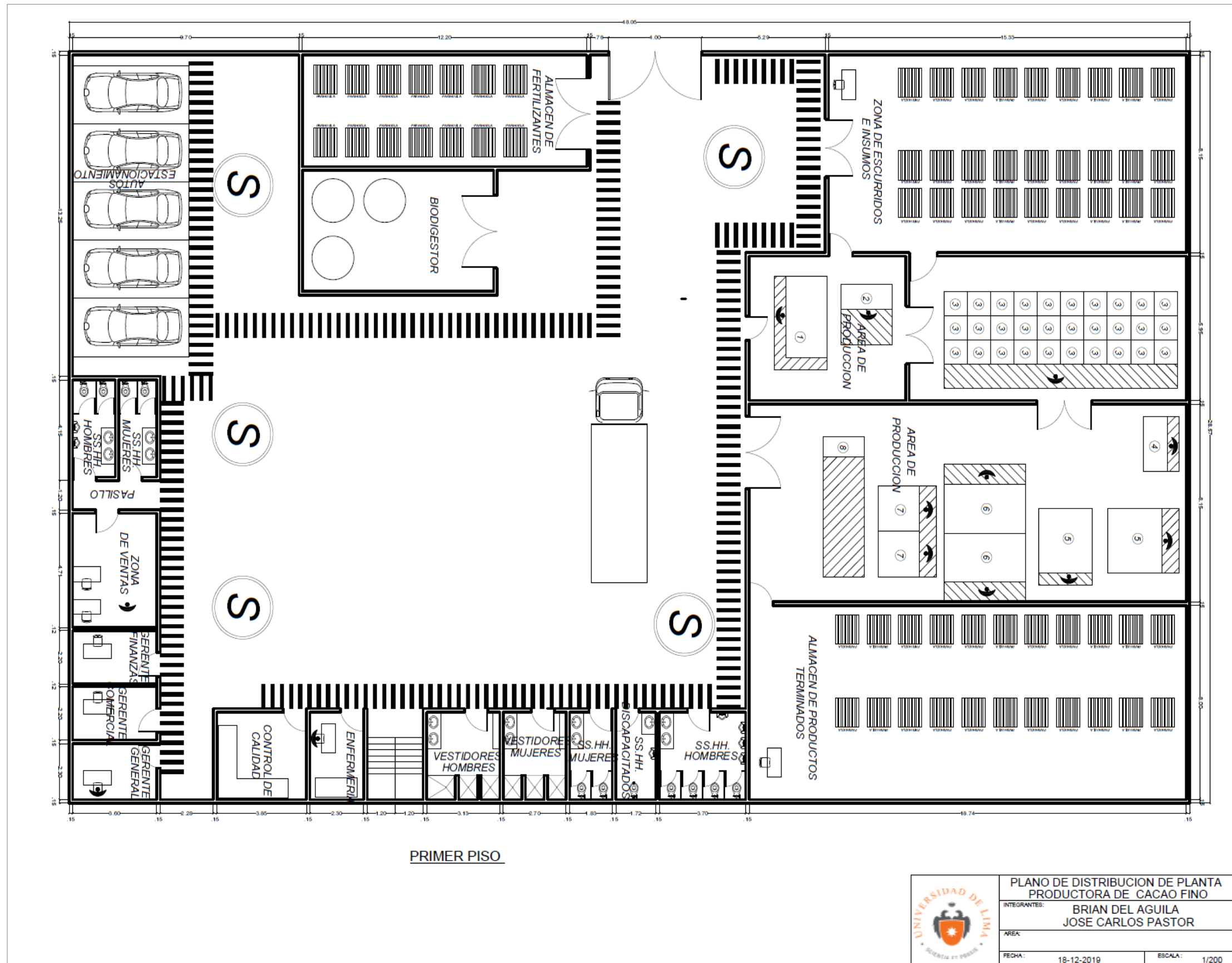
Elaboración Propia

Figura 5.19: Diagrama relacional



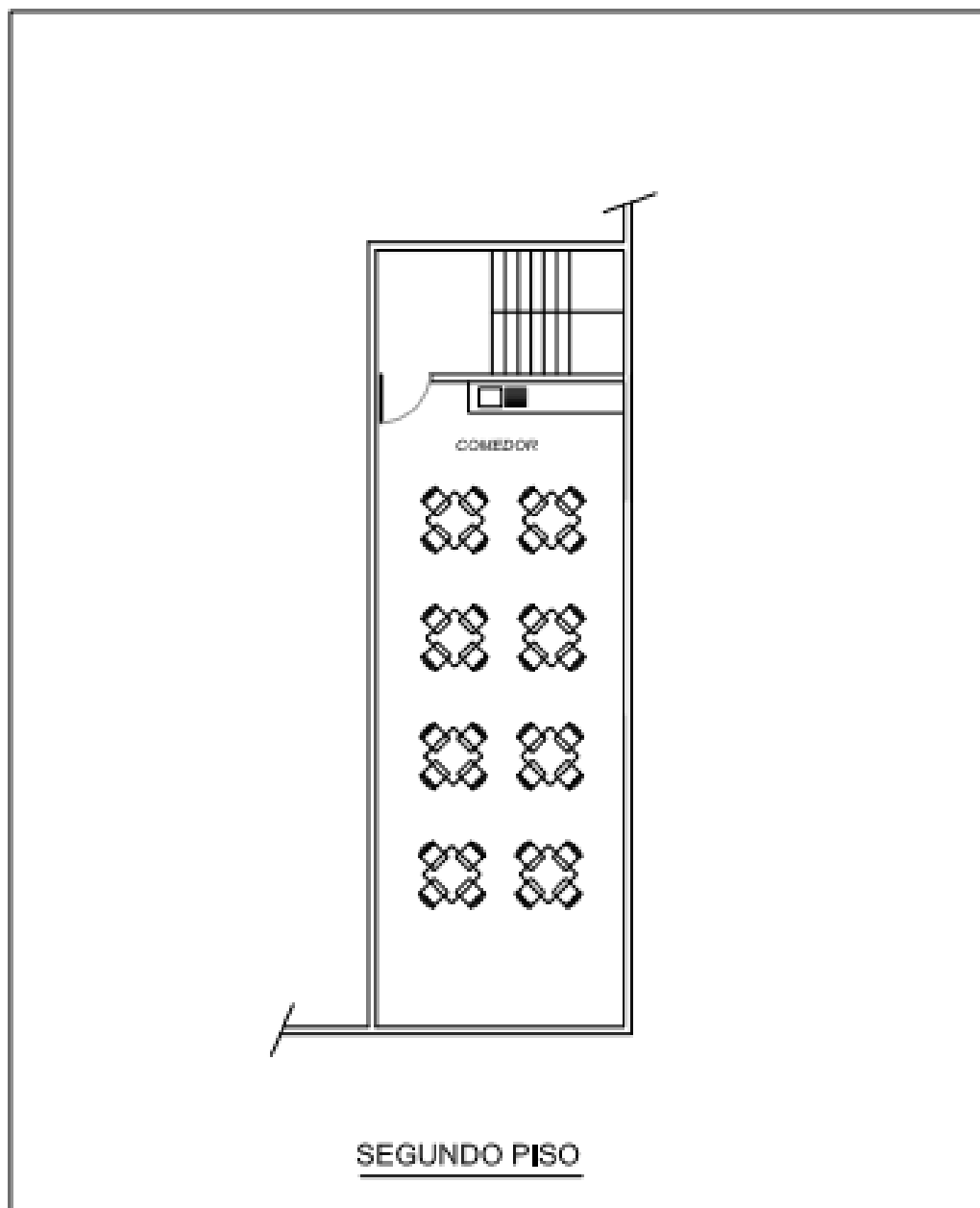
Elaboración Propia


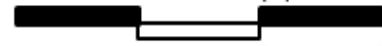
Figura 5.20: Plano de la planta primer nivel



Elaboración Propia

Figura 5.21: Plano de la planta segundo piso

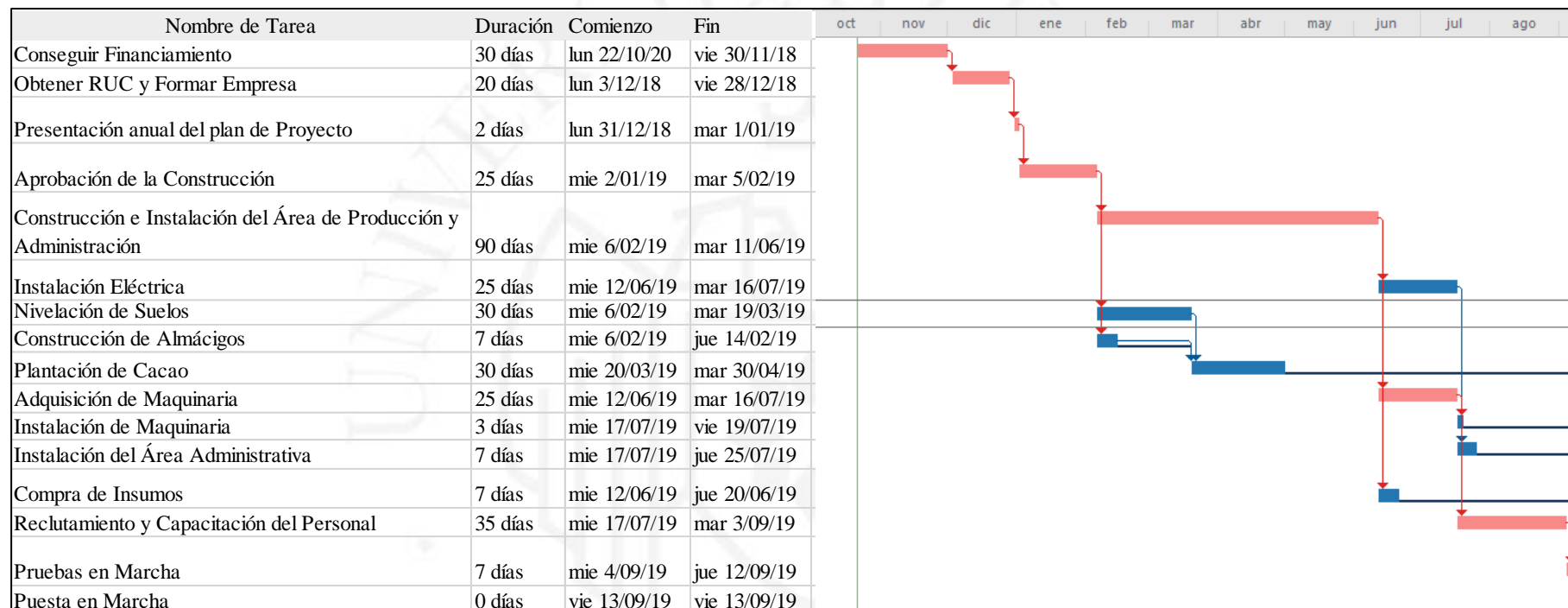


	Universidad de Lima Escuela Universitaria de Ingeniería y Arquitectura Facultad de Ingeniería Industrial	Plano de distribución de una planta productora de Cacao Fino Tostado
Escala Gráfica (m)  0 4 8 12	Integrantes: Brian DEL AGUILA José Carlos PASTOR	

Elaboración Propia

5.13 Cronograma de implementación del proyecto

Figura 5.22: Cronograma de implementación



Elaboración Propia

CAPÍTULO VI: ORGANIZACIÓN Y ADMINISTRACIÓN

6.1 Formación de la organización empresarial

En el Perú existen varios tipos de empresas que tienen diferentes tipos de regímenes tributarios. Esta empresa será una Sociedad de Responsabilidad Limitada (S.R.L.) ya que solo contará con dos accionistas y el capital se dividirá de manera equivalente, sin embargo no podrán ser consideradas como acciones. Este capital deberá ser depositado en alguna institución financiera bajo nombre de la empresa, ya que si aquella presenta alguna obligación financiera, los accionistas no tendrán que cubrirla con su patrimonio (Diferencias entre Sociedad Anónima Cerrada y Sociedad Comercial de Responsabilidad Limitada, 2017). La empresa contará con una gerencia que estará encargada de la administración general y dirección y será el representante legal de aquella.

Misión:

Ofrecer cacao fino en grano de alta calidad, que cumpla con los estándares a nivel mundial, con la tecnología más eficiente y con un personal altamente capacitado, capaz de realizar sus labores de la mejor manera en cada etapa del proceso para satisfacer las necesidades de los productores de chocolate y derivados en el extranjero.

Visión:

Ser la empresa líder de abastecimiento de cacao fino en grano para los acopiadores y exportadores de este en el extranjero, satisfaciendo las necesidades de los productores de chocolates y derivados.

Valores:

- Pasión por elaborar un producto terminado de alta calidad.
- Confianza y respeto tanto al personal de la empresa como al cliente.
- Responsabilidad social, implementando acciones que ayuden a los demás y al medio ambiente.
- Trabajo en equipo para lograr eficiencia en los procesos y motivación laboral para satisfacer a nuestros clientes.
- Mantener la honestidad e integridad con el personal, nuestros proveedores y clientes para generar confianza y buena relación con ellos.

Principales objetivos de la empresa:

- Mantener constante el crecimiento económico-financiero de la empresa en el mediano-largo plazo
- Brindar confianza y exclusividad a nuestros clientes, sobre todo a los clientes clave del mercado de cacao fino en grano para lograr una fuerte penetración de mercado y aumentar nuestra participación.
- Fomentar el reciclaje y crear conciencia e iniciar proyectos de responsabilidad social para ayudar a la población de Tocache y reducir la contaminación del medio ambiente.
- Implementar Kaizen (Mejora continua) en los procesos de producción y no producción para lograr una mejor productividad.
- Tener un ambiente laboral cómodo para los trabajadores, respetando la ergonomía de todos los procesos de la empresa.
- Contar con trabajadores de diversas culturas para evaluar los distintos puntos de vista y tomar las mejores decisiones.

6.2. Requerimiento de personal directivo, administrativa y de servicios; y funciones generales de los principales puestos

Tabla 6.1: Perfil de puestos administrativos

Puesto	Perfil Requerido
Gerente General	<ul style="list-style-type: none"> • Conocimiento en planificación de objetivos • Experiencia previa en el área de producción (será el encargado de organizar la producción de cacao) • Liderazgo de equipo • Experiencia en el control de personal • Conocimiento avanzado en el manejo de herramientas contables • Capacidad de Comunicación destacada
Gerente Comercial	<ul style="list-style-type: none"> • Conocimiento en logística de Salida • Experiencia mínima de 3 años en el puesto, de preferencia en rubro similar • Capacidad de Liderazgo • Conocimiento avanzado de Ingles
Vendedor	<ul style="list-style-type: none"> • Bachiller de administración de empresas • Experiencia en el rubro de alimentos • Conocimiento avanzado de ingles • Conocimiento de Logística de entrada
Secretaria	<ul style="list-style-type: none"> • Egresada de la carrera técnica de secretaria • Experiencia en el puesto

Elaboración Propia

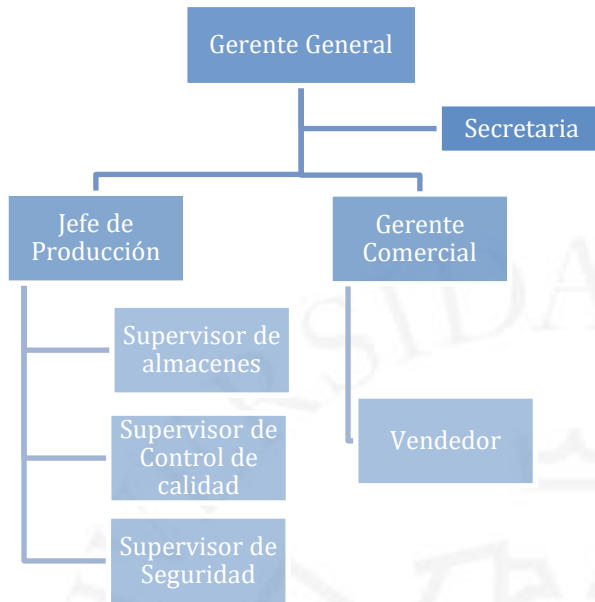
Tabla 6.2: Funciones de puesto administrativos

Puesto	Funciones	Cantidad
Gerente General	<ul style="list-style-type: none"> • Planificar los objetivos a corto y largo plazo de la empresa • Encargado del área de producción • Decidir sobre las contrataciones y despidos • Encargado de determinar los KPIs de Producción relevantes para la empresa • Llevar un registro adecuado de los gastos y costos incurridos • Responsable de la elaboración, ejecución y coordinación presupuestaria, con el resto de las unidades de la empresa • Responsable de preparar los estados financieros y entregar soporte a todas las unidades, supervisando y manteniendo la normativa contable de la empresa. 	1
Gerente Comercial	<ul style="list-style-type: none"> ○ Concretar canales comerciales • Reclutar y seleccionar al personal de ventas • Encargado de trazar las estrategias comerciales • Tener conocimiento de marketing y saber responderá problemas 	1
Vendedor	<ul style="list-style-type: none"> • Encargado de encontrar nuevos clientes, mantener a los actuales • Realizar visitar periódicas a los clientes de mayores ventas • Recibir y despachas pedidos de compra • Prepara los Pronósticos de ventas 	2
Secretaria	<ul style="list-style-type: none"> • Encargada de agendar reuniones • Recepcionar a los clientes y proveedores 	1

Elaboración Propia

6.3. Esquema de la estructura organizacional

Figura 6.1: Organigrama



Elaboración Propia

CAPÍTULO VII: PRESUPUESTO Y EVALUACIONES DEL PROYECTO

7.1. Inversiones

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

En este capítulo se estimará la inversión a largo plazo, las cuales están conformadas por los activos tangibles e intangibles. A su vez, se tomará como referencia el tipo de cambio actual 3.40 soles el dólar.

La inversión tangible estará conformado por la construcción de las instalaciones, maquinaria, equipos y el terreno. A continuación se enumeran los costos:

a) Costo de terreno:

Se obtuvo del producto del costo del metro cuadrado en el distrito de Tocache por los metros cuadrados necesarios, tanto para la plantación, como para la planta productora de cacao fino. Los cuales a su vez son:

Tabla 7.1: Áreas de la planta

	Area en m2	Precio
Area de terreno	35,000.00	1,505,000
Area de planta	1,372.80	59,030
TOTAL	36,372.80	1,564,030

Elaboración Propia

Tabla 7.2: Costo de terreno

Costo de Terreno			
Activo Intangible	Área (m2)	Precio (S/. / m2)	Costo Total (S/.)
Terreno (Zona de planta + Zona de plantación)	36,372.80	43.00	1,564,030.40

Elaboración Propia

b) Costo de construcción de instalación:

Para realizar los cálculos referentes a los costos de construcción, se utilizó el cuadro de Valores Unitarios Oficiales de Edificación para la Selva, multiplicando el costo por metro cuadrado por el área del proyecto (Octubre 2015). El área total para la construcción de todas las instalaciones será de S/. 468,545.93.

Tabla 7.3: Costos de construcción

	Almacenes		Comedor		Enfermería		Vestuario		Zona de Producción		Oficinas		Biodigestor	
	Tipo	Costo	Tipo	Costo	Tipo	Costo	Tipo	Costo	Tipo	Costo	Tipo	Costo	Tipo	Costo
Techos	D	100.85	D	100.81	F	20.68	F	20.68	C	158.88	C	158.88	H	0
Ventanas y Puertas	F	50.49	F	50.49	F	50.59	F	50.59	F	50.49	E	37.6	I	0
Baños	H	0	H	0	E	15.85	F	11.81	H	0	E	15.85	H	0
Revestimiento	F	59.37	E	84.23	F	59.37	F	59.37	F	59.37	F	59.37	I	0
Pisos	G	36.58	E	60.69	E	60.69	G	36.58	H	22.89	F	41.45	H	22.89
Muros y Columnas	D	208.29	D	208.29	D	208.29	D	208.29	C	215.39	C	215.39	I	0
Instalaciones eléctricas y sanitarias	D	81.92	C	129.68	A	281.54	E	59.5	C	129.68	E	59.5	H	17.5
Coto total (s/. / m2)	537.5		634.19		697.01		446.82		636.7		588.04		40.39	
Área (m2)	260.82		72.93		13.97		42		325		77		34.5	
Costo Total por Área	140190.75		46251.4767		9737.2297		18766.44		206927.5		45279.08		1393.455	
COSTO TOTAL														
468,545.93														

Fuente: Colegio de Arquitectura del Perú (2018)

c) Costo de la maquinaria:

La siguiente tabla muestra los costos de la maquinaria necesaria para la zona de producción de la planta. Dado que no todas las máquinas se encuentran en Perú, se le ha incluido el costo tanto del seguro naviero, como el costo del flete e impuestos y desaduanaje.

Tabla 7.4: Costo de maquinaria

Costo de Maquinaria			
Maquinaria	Cantidad	Unitario (S/. / unid)	Costo Total (S/.)
Máquina despulpadora de cacao	1	49,500.00	49,500.00
Máquina lavadora por inmersión	2	22,243.00	44,486.00
Máquina secadora de granos automática	2	18,900.00	37,800.00
Máquina de selección de granos por tamaño y condición	2	29,348.00	58,696.00
Máquina peladora de cacao	2	9,198.00	18,396.00
Máquina ensacadora de cacao	1	59,394.00	59,394.00
Cajones Fermentadores	33	250.00	8,250.00
Biodigestor	3	10,200.00	30,600.00
Generador de energía	1	23,800.00	23,800.00
Costo Total de Maquinaria			330,922.00

Elaboración Propia

d) Costo de equipos:

Los equipos se adquirirán en Perú y los precios se han obtenido de las empresas Promart y Sodimac.

Tabla 7.5: Costo de equipos

Zona	Equipo	Cantidad Requerida	Costo Unitario (S/.)	Costo Total (S/.)
Tópico	Camilla	1	200.0	200.0
	Botiquín	1	41.9	41.9
	Escritorio Recto simple	1	210.0	210.0
Vigilancia	Escritorio Recto simple	1	199.0	199.0
Comedor	Microondas 20L	1	212.0	212.0
	Basurero 140L	2	69.9	139.8
	Refrigeradora 177L	1	679.0	679.0
	Juego Mesa Melanina con 5 sillas	4	240.0	960.0
Almacén	Parihuelas	22	15.0	330.0
	Estantes comunes	6	199.9	1,199.4
Zona Administrativa	Sillas	10	101.9	1,019.2
	Sillas ejecutivas	7	276.0	1,931.7
	Impresora	1	167.0	167.0
	Mesa Reunión	1	641.7	641.7
	Ventiladores de Pared	4	75.0	300.0
	Teléfono de Escritorio	10	59.9	599.0
	Escritorio recto con Cajones	7	280.0	1,960.0
	Escritorio en "L" con estantes y cajones	6	450.0	2,700.0
	Computadora ACER CORE I3	10	1,299.0	12,990.0
Archivadores 4 Cajones	9	105.9	953.1	
Básica	Señalética	50	4.9	245.0
	Extintores	8	99.9	799.2
S.S.H.H.	Dispensador de Jabón 450 ml	9	12.9	116.1
	Secadores Eléctricos	4	339.4	1,357.6
	Urinario	5	98.9	494.5
	Inodoros One Piece	9	201.0	1,809.0
	Espejos 60 x 60 cm	4	65.0	260.0
	Calzado suela antideslizante	16	55.0	880.0
	Banca 2 metros de madera	2	175.0	350.0
	Lavatorio con Pedestal	9	72.3	650.7
	Llave mezcladora de lavatorio	9	65.9	593.1
Laboratorio de Calidad	Medidor de Humedad	1	299.0	299.0
	Balanza	1	399.0	399.0
	Meza de aluminio inoxidable	1	630.0	630.0
Producción	Meza de aluminio inoxidable	1	630.0	630.0
	Montacargas manual	4	1,499.0	5,996.0
	Parihuelas	37	15.0	555.0
	Jabas	120	13.5	1,620.0
Costo Total Equipos				45,116.95

Elaboración Propia

En cuanto a la inversión a largo plazo intangible, se tienen los costos de constitución, los cuales constan de lo siguiente:

Tabla 7.6: Inversión intangibles

Intangible	Costo
Estudios Pre factibilidad	S/ 10,000.00
Diseño y Planos	S/ 4,000.00
Capacitación Operarios	S/ 20,000.00
Licencia Construcción	S/ 4,685.46
Licencia Funcionamiento	S/ 180.00
Registro de Marca	S/ 534.99
Total Intangibles	S/ 39,400.45

Elaboración Propia

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

El capital de trabajo es el monto necesario para poder realizar operaciones en la planta durante un periodo determinado de tiempo, el cual está determinado por el periodo promedio de cobro y pago. Al ser una empresa nueva, se considera el periodo promedio de pago al contado en un 50% y el resto en un periodo posterior no mayor a 30 días. A su vez, el periodo promedio de cobranza se efectuará en un plazo no mayor a 30 días calendarios. El capital de trabajo estará compuesto por los salarios, servicios tercerizados, energía y agua.

Tabla 7.7: Capital de trabajo

Egresos Anuales	Monto
Costo De Ventas	2,488,257
Gastos Administrativos	634,057
Gastos de Ventas	161,001
Egresos financieros	220,700
Total Egresos	3,504,015
Capital Trabajo	335,085

Elaboración Propia

Finalmente, se estimó que la inversión total para el proyecto será de S/. 2, 783,101.

Tabla 7.8: Inversión total

Concepto	Monto
Costos Tangibles	2,408,615
Costos Intangibles	39,400
Total Inv. Largo Plazo	2,448,016
Capital de Trabajo	335,085
Total Inversion	2,783,101

Elaboración Propia

7.2 Costos de producción

7.2.1. Costos de materia prima

Para poder determinar el costo de materia prima se utilizó la demanda de los insumos con ayuda del balance de materia para el año 5. De esta manera, se obtuvo que para elaborar un saco de 60 kg de cacao fino se utilizó 114.48 kg de almendra de cacao más un saco de yute. Según, AGRODATA PERÚ, el precio de la tonelada de cacao en el puerto del callao es de \$2.30/kg. En cuanto al precio del saco, se cotizaron algunas empresas del mercado. De esta manera, obtuvo que el costo de la materia prima para el año 2020 será de S/. 458,026.84.

Tabla 7.9: Demanda anual de materia prima

Año	2020	2021	2022	2023	2024
Producción anual (sacos)	8,257	8,848	9,562	10,275	10,275
Mazorca de Cacao (kg)	1,771,342	1,926,863	2,082,384	2,237,905	2,548,845
Sacos de yute de 60 kg	8,257	8,848	9,562	10,275	11,689
Abono (KG)	467	699	1,166	1,166	1,166

Elaboración Propia

Tabla 7.10: Precio de Mp e insumos

Materia Prima e Insumo	Costo	Unidad
Mazorca de Cacao	251	S/. / ton
Saco de Yute	850	S/. / 1000 bolsas
Abono	800	s/. / saco

Elaboración Propia

Tabla 7.11: Costo de MP e insumos

Materia Prima	2020	2021	2022	2023	2024
Mazorca de cacao	444,607	483,643	522,678	561,714	639,760
Sacos de Yute de 60 kg	7,019	7,521	8,127	8,734	9,936
Abono	6,400	8,800	14,400	14,400	14,400
Total	458,026	499,964	545,205	584,848	664,096

Elaboración Propia

7.2.2. Costo de la mano de obra directa:

El costo de mano de obra directa está compuesta por los salarios de los 27 operarios de la zona de producción, incluyéndose las gratificaciones, Essalud y CTS. Se obtuvo un costo total anual de S/. 658,530.00.

Tabla 7.12: Costo de la mano de obra directa

Posición	Operarios por turno	Turnos	Operarios Totales	Salario Mensual	#Sueldos	Salario Anual	ESSALUD 9%	2 CTS Anuales	Costo Total
Operario de Recepción	1	2	2	1,500	14	21,000	1,890	1,500	48,780
Operario de Despulpado	1	2	2	1,500	14	21,000	1,890	1,500	48,780
Operario de Limpieza primaria	1	2	2	1,500	14	21,000	1,890	1,500	48,780
Operario de Fermentado	3	2	6	1,500	14	21,000	1,890	1,500	146,340
Operario de Lavado									
Operario de Secado	2	2	4	1,500	14	21,000	1,890	1,500	97,560
Operario de Seleccionado									
Operario de Descascarillado	2	2	4	1,500	14	21,000	1,890	1,500	97,560
Operario de Ensacado	1	2	2	1,500	14	21,000	1,890	1,500	48,780
Operario de Escurrido	5	1	5	1,500	14	21,000	1,890	1,500	121,950
Costo Mano de Obra Directa Total									658,530

Elaboración Propia

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

Mano de obra indirecta

De igual manera que la mano de obra directa, la mano de obra indirecta incluye los sueldos, Essalud, CTs y gratificaciones. La MOI está conformada por el jefe de producción, supervisor de seguridad, el supervisor de almacenes y el supervisor de calidad.

Tabla 7.13: Costo de la mano de obra indirecta

Posición	Cantidad	Turnos	Operarios Totales	Salario Mensual	#Sueldos	Salario Anual	ESSALUD 9%	2 CTS Anuales	Costo Total
Jefe de Producción	1	2	2	10,000	14	140,000	12,600	10,000	325,200
Supervisor Calidad	1	1	1	5,000	14	70,000	6,300	5,000	81,300
Supervisor Almacenes	1	2	2	7,000	14	98,000	8,820	7,000	227,640
Supervisor Seguridad	1	1	1	4,000	14	56,000	5,040	4,000	65,040
Vigilante	3	3	9	1,500	14	21,000	1,890	1,500	219,510
Costo Mano de Obra Indirecta Total									918,690

Elaboración Propia

Depreciación de activos tangibles:

Según SUNAT, los equipos se depreciarán a un ritmo constante de 25% anual y la maquinaria a un ritmo de 10% anual.

Tabla 7.14: Depreciación de maquinaria

Costo total Maquinaria	S/ 330,922	Ritmo de Depreciación	10%
Depreciación Acumulada	S/ 165,461	Valor Residual	S/ 165,461
Año	Valor Inicial	Depreciación	Valor Final
2020	330,922	33,092	297,830
2021	297,830	33,092	264,738
2022	264,738	33,092	231,645
2023	231,645	33,092	198,553
2024	198,553	33,092	165,461

Elaboración Propia

Tabla 7.15: Depreciación de equipos productivos

Costo total Equipos Productivos	S/ 45,116.95	Ritmo de Depreciación	25%
Depreciación Acumulada	S/ 45,116.95	Valor Residual	S/ 0.00
Año	Valor Inicial	Depreciación	Valor Final
2020	45,116.95	11,279.24	33,837.71
2021	33,837.71	11,279.24	22,558.48
2022	22,558.48	11,279.24	11,279.24
2023	11,279.24	11,279.24	0.00

Elaboración Propia

Servicios tercerizados

Los servicios de mantenimiento y limpieza tienen una participación importante en la parte productiva ya que, mantener un ambiente inocuo es determinante para la calidad final del producto y el mantenimiento adecuado mejora la productividad en la empresa. Es por este motivo que, ambos se consideran parte del costo indirecto de fabricación. El costo de limpieza está relacionado al área de producción, teniendo en cuenta que se considerarán tres personas para esta función, con un sueldo mensual de S/. 1,500.00. También es importante considerar el costo de capacitación a los operarios acerca de las Buenas Prácticas de Manejo (BPM) de máquinas y de procedimientos de plantación. Este valor se obtuvo multiplicando el costo por persona capacitada tanto en el proceso productivo como en la plantación, por dos veces al año. A su vez, el costo de mantenimiento representará el 7.37% del costo total de la maquinaria.

Tabla 7.16: Costo de servicios tercerizados de limpieza y mto

Servicio	Costo total Mensual	Relación Destinada a Producción	CIF Mensual	CIF Anual
Limpieza	S/ 4,500.00	37.39%	S/ 1,682.73	S/ 20,192.79
Mantenimiento reactivo	S/ 3,753.16	100.00%	S/ 3,753.16	S/ 45,037.92
Mantenimiento preventivo	S/ 18,765.80	100.00%	S/ 18,765.80	S/ 225,189.60
Mantenimiento correctivo	S/ 1,876.58			S/ 22,518.96
Capacitación a operarios producción + plantación (mantenimiento, uso de maq + gestión ambiental)				S/ 11,520.00
Total CIF Terciarizado				S/ 324,459.27

Elaboración Propia

A su vez, también se tercerizarán las actividades relacionados con la zona de plantación, ya que de este cálculo se obtendrá la parte de la materia prima que se utilizará para satisfacer parte de la demanda, dando así un total anual de S/. 28,230.00.

Tabla 7.17: Costo de servicios tercerizados para la plantación

Posición	Operarios por Jornal	Jornales	Salario por Jornal	Costo Anual
Personal para preparar Sustrato	1	5	15.00	75.00
Trabajador de Embolsado	1	15	15.00	225.00
Trabajador para plantación	1	24	15.00	360.00
Trabajador de Injerción	2	5	15.00	150.00
Trabajador de Siembra	3	24	15.00	1,080.00
Trabajador de Deshierve	1	5	15.00	75.00
Trabajador de Podado	1	5	15.00	75.00
Trabajador de Abonado	1	90	15.00	1,350.00
Trabajador de cosecha	23	72	15.00	24,840.00
Costo Mano de Obra Directa Tercerizada Total				28,230.00

Elaboración Propia

7.3.Presupuesto operativos

7.3.1 Presupuesto de ingreso por ventas

El precio de venta determinado para el proyecto será de S/. 469 por saco de 60 kg de cacao fino en grano. Según Agrodatab Perú, a agosto 2019, el precio promedio del kilogramo de cacao fino en grano es de USD 2.30 y considerando un tipo de cambio de S/. 3.40 cada dólar, se convirtió aquel valor a soles, multiplicándolo por 60 kg para hallar el precio por saco. Para la elaboración del presupuesto de ventas al 2024, se consideró un 18% de Impuesto General a las Ventas, obteniendo así un valor de venta de S/. 398 por saco.

Tabla 7.18: Presupuesto de ingreso por ventas anuales

Concepto	2020	2021	2022	2023	2024
Precio de Venta (S/. Por saco)	490	490	490	490	490
Valor de Venta (S/. Por saco)	415	415	415	415	415
Unidades vendidas (Sacos)	8,123	8,837	9,550	10,263	11,689
Ventas Totales (S/.)	3,977,202	4,326,394	4,675,586	5,024,778	5,722,934

Elaboración Propia

7.3.2. Presupuesto operativo de costos

Para la elaboración del costo de producción, se consideran los costos de materia prima, la mano de obra directa y los costos indirectos de fabricación. A continuación se observa el costo total anual de producción.

Tabla 7.19: Presupuesto operativo de costos anuales

Componente	2020	2021	2022	2023	2024
Costo Material Directo	458,026	499,964	545,205	584,848	664,096
Costo Mano de Obra Directa	686,760	686,760	686,760	686,760	686,760
Costo CIF	1,384,438	1,389,509	1,394,580	1,399,652	1,409,791
Costo de Producción Total (S/)	2,529,223	2,576,233	2,626,546	2,671,260	2,760,648

Elaboración Propia

7.3.3. Presupuesto operativo de gastos

Para la elaboración del presupuesto operativo de gastos, se consideraron los gastos administrativos y los gastos de ventas. Por un lado, los gastos administrativos están compuestos por los salarios del personal administrativo, el servicio de agua y luz, la depreciación de los equipos de oficinas y los servicios tercerizados. Por otro lado, los gastos de ventas están compuestos por el gasto de distribución y de publicidad.

a. Gastos administrativos

Sueldo del personal administrativo

Para el cálculo del salario, se consideraron las gratificaciones, pago de CTS y Essalud (9%).

Tabla 7.20: Sueldo del personal administrativo

Puesto	Número de Personas	Salario Mensual	Número de Sueldos	Salario Anual	ESSALUD (9%)	CTS Anuales (2)	Costo Total
Gerente General	1	8,000.00	14	112,000.00	10,080.00	8,000.00	130,080.00
Gerente Administrativo Financiero	1	7,000.00	14	98,000.00	8,820.00	7,000.00	113,820.00
Gerente Comercial	1	5,000.00	14	70,000.00	6,300.00	5,000.00	81,300.00
Vendedor	1	4,000.00	14	56,000.00	5,040.00	4,000.00	65,040.00
Secretaría	1	2,000.00	14	28,000.00	2,520.00	2,000.00	32,520.00
Total	5	26,000.00	70	364,000.00	32,760.00	26,000.00	422,760.00

Elaboración Propia

Depreciación de los equipos administrativos

Según SUNAT, para el cálculo de la depreciación de los equipos administrativos, se consideran ritmos de depreciación específicos, siendo en este caso un ritmo del 20% anual del valor del equipo, con lo cual se obtiene un valor residual de S/. 0.00 al final de la vida útil del estudio. El costo total de los equipos requeridos asciende a S/. 45,116.95.

Tabla 7.21: Depreciación de equipos administrativos

Costo total Equipos	S/ 45,116.95	Ritmo de Depreciación	20%
Depreciación Acumulada	S/ 45,116.95	Valor Residual	S/ 0.00
Año	Valor Inicial	Depreciación	Valor Final
2020	45,116.95	9,023.39	36,093.56
2021	36,093.56	9,023.39	27,070.17
2022	27,070.17	9,023.39	18,046.78
2023	18,046.78	9,023.39	9,023.39
2024	9,023.39	9,023.39	0.00

Elaboración Propia

Depreciación de intangibles

Según SUNAT, para el cálculo de la depreciación de los intangibles, se considera un ritmo del 10% anual del valor anual. Los intangibles están compuestos por: Estudios de pre-factibilidad, Diseño y Planos, Capacitación al personal, Licencia de Construcción, Licencia de Funcionamiento y Registro de Marca y estos costos ascienden a un total de S/. 39,400.45.

Tabla 7.22: Depreciación de intangibles

Costo total Intangibles	S/ 39,400.45	Ritmo de Depreciación	10%
Amortización Acumulada	S/ 19,700.22	Valor Residual	S/ 19,700.22
Año	Valor Inicial	Amortización	Valor Final
2020	39,400.45	3,940.04	35,460.40
2021	35,460.40	3,940.04	31,520.36
2022	31,520.36	3,940.04	27,580.31
2023	27,580.31	3,940.04	23,640.27
2024	23,640.27	3,940.04	19,700.22

Elaboración Propia

Depreciación de obras civiles

Según SUNAT, para el cálculo de la depreciación de las obras civiles, se considera un ritmo del 5% anual del valor anual. El costo total de las obras civiles asciende a S/. 468,54593.

Tabla 7.23: Depreciación de obras civiles

Costo total Obras Civiles	S/ 468,545.93	Ritmo de Depreciación	5%
Depreciación Acumulada	S/ 117,136.48	Valor Residual	S/ 351,409.45
Año	Valor Inicial	Depreciación	Valor Final
2020	468,545.93	23,427.30	445,118.63
2021	445,118.63	23,427.30	421,691.34
2022	421,691.34	23,427.30	398,264.04
2023	398,264.04	23,427.30	374,836.75
2024	374,836.75	23,427.30	351,409.45

Elaboración Propia

Servicio de agua y luz

Se tomó como referencia el Reglamento Nacional de Edificaciones para la elaboración del consumo energético de agua y luz. Este reglamento detalla que el suministro de agua para la zona útil de las oficinas administrativas se evaluará a razón de 6L/d por metro cuadrado y el consumo humano para cualquier industria será de aproximadamente 80 litros por persona en un turno de 8 horas. En este estudio se utilizó la tarifa de consumo de agua de Tocache, San Martín.

Tabla 7.24: Consumo de agua (No destinada a la producción)

Área	Reglamento	Unidad	Cantidad	Unidad	Consumo por Turno	Turnos/Día	Consumo Diario	Días/Sem	Sem/Año	Consumo Anual (m³)	Consumo Anual (Soles)
Zona Adm. Piso 1	6	L/d por m²	50	m²	297	1	297	5	52	77.22	S/ 464.77
Zona Adm. Piso 2	6	L/d por m²	28	m²	165	1	165	5	52	42.90	S/ 259.40
Enfermería	6	L/d por m²	14	m²	83.82	2	168	5	52	43.59	S/ 263.51
Comedor	6	L/d por m²	73	m²	437.58	2	875	5	52	227.54	S/ 1,364.30
Vigilancia	6	L/d por m²	18	m²	107.58	3	323	5	52	83.91	S/ 504.82
Consumo Anual de Agua (No destinada a producción)										475.16	S/ 2,856.81

Elaboración Propia

Por otro lado, para el cálculo del consumo de energía eléctrica en las áreas no destinadas a la producción se consideró el valor aproximado de 52.50 Kwh/m² que indica el artículo “Energía en edificios de oficinas” (Enectiva, 2017).

Tabla 7.25: Consumo de energía en zona adm. y otras zonas no destinadas a la producción

Área	Reglamento	Unidad	Metraje	Consumo Anual (KW-hr/turno)	Horas fuera de hora punta	Horas de hora punta	Costo Anual (Soles)
Zona Adm. Piso 1	52.5	Kwh/m2 año	50	2,599	8	0	S/ 4,355.51
Zona Adm. Piso 2	52.5	Kwh/m2 año	28	1,444	8	0	S/ 2,419.73
Comedor	52.5	Kwh/m2 año	73	3,829	3	0	S/ 2,406.42
Servicios Higiénicos (Vestidores)	52.5	Kwh/m2 año	28	1,444	4	0	S/ 1,209.86
Servicios Higiénicos (Administrativo)	52.5	Kwh/m2 año	14	733	2	0	S/ 307.31
Enfermería	52.5	Kwh/m2 año	14	733	12	4	S/ 2,578.72
Vigilancia	52.5	Kwh/m2 año	18	941	18	6	S/ 4,964.55
Consumo Total Electricidad (No destinada a producción)				11,723		Costo Total	S/ 18,242.08
Tarifa Hora No Punta	0.2095	Tarifa Hora Punta	0.2505				

Elaboración Propia

Costo de Servicio de Terceros

Para el cálculo de los costos de terceros, pertenecientes a los gastos administrativos generales se tomaron en cuenta los siguientes: Costo de Seguridad, Costo de Limpieza y Servicio de Enfermería.

Tabla 7.26: Costo de servicios de terceros

Servicio	Costo Mensual	Costo Anual
Seguridad	6,000.00	72,000.00
Limpieza	2,817.27	33,807.21
Enfermería	4,000.00	48,000.00
Total	12,817.27	153,807.21

Elaboración Propia

Tabla 7.27: Pronóstico de gastos adm. totales

Componente	2020	2021	2022	2023	2024
Sueldos Administrativos	S/ 422,760.00	S/ 422,760.00	S/ 422,760.00	S/ 422,760.00	S/ 422,760.00
Depreciación Equipos y Edificio	S/ 36,390.73	S/ 36,390.73	S/ 36,390.73	S/ 36,390.73	S/ 36,390.73
Agua (Zona Adm.)	S/ 2,856.81	S/ 2,856.81	S/ 2,856.81	S/ 2,856.81	S/ 2,856.81
Energía (Zona Adm.)	S/ 18,242.08	S/ 18,242.08	S/ 18,242.08	S/ 18,242.08	S/ 18,242.08
Servicios Terciarizados	S/ 153,807.21	S/ 153,807.21	S/ 153,807.21	S/ 153,807.21	S/ 153,807.21
Total Gastos Administrativos	S/ 634,056.84	S/ 634,056.84	S/ 634,056.84	S/ 634,056.84	S/ 634,056.84

Elaboración Propia

b. Gastos de ventas

Para determinar los gastos de ventas se consideraron los gastos de distribución y de publicidad. Se consideró un presupuesto de gasto en publicidad de S/. 48,000.00 anuales y se tomó como referencia el gasto de distribución por kilogramo de cacao del Ministerio de Agricultura-Coopain, lo cual asciende a S/. 0.15. A este gasto se le sumaron los gastos del chofer, siendo este de S/. 150 por semana, lo cual lleva a un gasto de distribución de S/. 113,001.00. Por último, se determinaron los gastos de ventas totales de S/. 161,000.00.

Tabla 7.28: Presupuesto operativo de gastos totales

Gastos	2020	2021	2022	2023	2024
Distribución	S/ 113,001.00	S/ 113,001.00	S/ 113,001.00	S/ 113,001.00	S/ 113,001.00
Publicidad	S/ 48,000.00	S/ 48,000.00	S/ 48,000.00	S/ 48,000.00	S/ 48,000.00
Gastos de Ventas	S/ 161,001.00	S/ 161,001.00	S/ 161,001.00	S/ 161,001.00	S/ 161,001.00
Gastos Administrativos	S/ 634,056.84	S/ 634,056.84	S/ 634,056.84	S/ 634,056.84	S/ 634,056.84
Presupuesto de Gastos	S/ 795,057.84	S/ 795,057.84	S/ 795,057.84	S/ 795,057.84	S/ 795,057.84

Elaboración Propia

7.4. Presupuestos financieros

7.4.1. Presupuesto de servicio a la deuda

Este proyecto financiará el 52% de la inversión total mediante un préstamo realizado por el Banco de Crédito del Perú (BCP) a una TEA de 15.25% por 5 años según la Superintendencia de Banca y Seguros (SBS). En un supuesto caso conservador, se solicitará un préstamo bancario menor al valor total del inmueble tasado por un Perito aprobado por el BCP, otorgando en garantía al banco el mismo terreno. La deuda asciende a S/. 1, 447,213.

Tabla 7.29: Detalles del endeudamiento

Endeudamiento a Largo Plazo (S/.)	
Inversión Total	2,783,101
% Endeudamiento	52%
Capital Propio	1,335,888
Deuda Total	1,447,213
Banco	Banco de Crédito del Perú
TEA	15.25%
Tipo de Cuotas	Crecientes
Plazo	5 años

Elaboración Propia

Tabla 7.30: Cronograma de servicio a la deuda (Cuotas Crecientes)

Año	Saldo Inicial	Amortización	Intereses	Cuota	Saldo Final
2020	1,447,213	96,481	220,700	317,181	1,350,732
2021	1,350,732	192,962	205,987	398,948	1,157,770
2022	1,157,770	289,443	176,560	466,002	868,328
2023	868,328	385,923	132,420	518,343	482,404
2024	482,404	482,404	73,567	555,971	-

Elaboración Propia

7.4.2. Presupuesto de estado de resultados

A continuación se observa el Estado de Resultados proyectado anualmente a los próximos cinco años, considerando un Impuesto a la Renta del 29.50% y una participación del 10% según SUNAT.

Tabla 7.31: Presupuesto de estado de resultados al 2024

	2020	2021	2022	2023	2024
Ventas	3,977,202	4,326,394	4,675,586	5,024,778	5,722,934
Costo de Ventas	2,488,257	2,572,814	2,623,320	2,668,207	2,755,112
Utilidad Bruta	1,488,946	1,753,581	2,052,266	2,356,571	2,967,822
Gastos Administrativos	634,057	634,057	634,057	634,057	634,057
Gastos de Ventas	161,001	161,001	161,001	161,001	161,001
Utilidad Operativa	693,888	958,523	1,257,208	1,561,513	2,172,764
Egresos Financieros	220,700	205,987	176,560	132,420	73,567
Ingresos Financieros	-	-	-	-	-
Otros Egresos	-	-	-	-	-
Otros Ingresos	-	-	-	-	-
Utilidad Antes de Impuestos y Participaciones	473,188	752,536	1,080,649	1,429,094	2,099,198
Participación Laboral (10%)	47,319	75,254	108,065	142,909	209,920
Utilidad Antes de Impuestos	425,869	677,283	972,584	1,286,184	1,889,278
Impuesto a la Renta (29.5%)	125,631	199,798	286,912	379,424	557,337
Utilidad Neta	300,238	477,484	685,671	906,760	1,331,941

Elaboración Propia

7.4.3. Presupuesto de estado de situación financiera

Para la elaboración del Estado de Situación Financiera, se muestran los siguientes cálculos de cada cuenta perteneciente a este. Para este proyecto, se consideró que el cliente pagará el 100% de la venta en un periodo de un mes (30 días). Es importante tomar en cuenta que la venta de diciembre del primer año se recibe en Enero del segundo año.

Tabla 7.32: Cuentas por cobrar comerciales

Cobranzas 2020	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	
Ventas	S/ 175,276.16	S/ 159,863.22	S/ 166,051.25	S/ 154,154.87	S/ 280,892.76	S/ 366,530.86	
A los 30 días (100%)		S/ 175,276.16	S/ 159,863.22	S/ 166,051.25	S/ 154,154.87	S/ 280,892.76	
Ingreso Total	S/ 0.00	S/ 175,276.16	S/ 159,863.22	S/ 166,051.25	S/ 154,154.87	S/ 280,892.76	
	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	ENERO
Ventas	S/ 568,621.42	S/ 643,594.55	S/ 539,130.50	S/ 397,637.44	S/ 279,897.17	S/ 245,552.27	
A los 30 días (100%)	S/ 366,530.86	S/ 568,621.42	S/ 643,594.55	S/ 539,130.50	S/ 397,637.44	S/ 279,897.17	S/ 245,552.27
Ingreso Total	S/ 366,530.86	S/ 568,621.42	S/ 643,594.55	S/ 539,130.50	S/ 397,637.44	S/ 279,897.17	
Ingresos por Cobranzas 2020	S/ 3,731,650.20						

Elaboración Propia

Tabla 7.33: Impuesto a las ventas

Impuestos 2020	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio
Impuesto de Ventas	S/ 26,737.04	S/ 24,385.91	S/ 25,329.85	S/ 23,515.15	S/ 42,848.05	S/ 55,911.49
Egreso Total	S/ 26,737.04	S/ 24,385.91	S/ 25,329.85	S/ 23,515.15	S/ 42,848.05	S/ 55,911.49
	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Ventas	S/ 55,911.49	S/ 55,911.49	S/ 55,911.49	S/ 55,911.49	S/ 55,911.49	S/ 55,911.49
Egreso Total	S/ 55,911.49	S/ 55,911.49	S/ 55,911.49	S/ 55,911.49	S/ 55,911.49	S/ 55,911.49
Pago Impuestos de Ventas	S/ 82,648.53					

Elaboración Propia

En cuando al pago a proveedores, se les pagará con una política del 50% al contado y el resto a un mes (30 días).

Tabla 7.34: Cuentas por pagar comerciales

Compras 2020	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	
Compras	S/ 26,327.12	S/ 17,666.46	S/ 19,087.14	S/ 18,131.32	S/ 35,688.78	S/ 44,206.96	
Al contado (50%)	S/ 13,163.56	S/ 8,833.23	S/ 9,543.57	S/ 9,065.66	S/ 17,844.39	S/ 22,103.48	
A los 30 días (50%)		S/ 8,833.23	S/ 9,543.57	S/ 9,065.66	S/ 17,844.39	S/ 22,103.48	
Ingreso Total	S/ 13,163.56	S/ 17,666.46	S/ 19,087.14	S/ 18,131.32	S/ 35,688.78	S/ 44,206.96	
	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Enero
Compras	S/ 71,693.08	S/ 75,371.66	S/ 58,004.66	S/ 41,826.63	S/ 28,289.50	S/ 26,766.17	
Al contado (50%)	S/ 35,846.54	S/ 37,685.83	S/ 29,002.33	S/ 20,913.32	S/ 14,144.75	S/ 13,383.08	
A los 30 días (50%)	S/ 35,846.54	S/ 37,685.83	S/ 29,002.33	S/ 20,913.32	S/ 14,144.75	S/ 13,383.08	S/ 13,383.08
Ingreso Total	S/ 71,693.08	S/ 75,371.66	S/ 58,004.66	S/ 41,826.63	S/ 28,289.50	S/ 26,766.17	
Total Egreso Compras 2020	S/ 463,059.49						con IGV S/ 13,383.08

Elaboración Propia

Tabla 7.35: Tributos por pagar

Tributos por Pagar	Monto
Débito Fiscal de las Ventas	S/ 82,648.53
Escudo Fiscal de las Compras	S/ 17,643.64
Flujo de IGV	S/ 12,012.33
Impuestos Gtos. Adm.	S/ 114,130.23
Impuestos Gtos. Ventas	S/ 28,980.18
Flujo de Caja de IGV	-S/ 131,098.08

Elaboración Propia

Tabla 7.36: Flujo de caja por concepto de materia prima

Flujo de Caja por Conceptos de MP	Monto
Total Valor Compras 2020	S/ 98,020.21
IGV de las Compras	S/ 17,643.64
Total Precio Compras 2020	S/ 115,663.84
Total por Pagar 2020 (Con IGV)	S/ 13,383.08
Flujo de Caja por compra de MP	S/ 102,280.76

Elaboración Propia

Tabla 7.37: Flujo de caja 2020

Flujo de Caja 2020 (S/.)	
Ingresos	
Ingresos por Cobranza	3,862,748
Financiamiento	1,447,213
Total Ingresos	5,309,961
Egresos	
Gastos Administrativos	(711,796)
Gastos Ventas	(189,981)
Inversión Largo Plazo	(2,448,016)
Materia Prima	(520,313)
Sueldos MOD	(686,760)
CIF	(1,340,066)
Pago de Intereses	(220,700)
Amortización Deuda	(96,481)
Total Egresos	(6,214,113)
Saldo Inicial	1,335,888
Variación	(904,152)
Saldo Final	431,737

Elaboración Propia

Tabla 7.38: Estado de situación financiera 2020

Activo Corriente		Pasivo Corriente	
Caja y Bancos	431,737	Imp. A la Renta	125,631
Cuentas por Cobrar Comerciales	328,201	Remunerac. Y participaciones	47,319
Inventario Producto Terminado	46,000	Cuentas por Pagar	13,383
Total Activo Corriente	805,938	Deuda a Corto Plazo	96,481
		Total Pasivo corriente	282,814
Activo No Corriente		Pasivo No Corriente	
Maquinaria y Equipos	339,723	Deuda Largo Plazo	1,254,251
Depreciación Fabril	(44,371)	Total Pasivo No Corriente	1,254,251
Activos No fabriles (Inm, Equip, etc.)	2,108,293		
Depreciación No Fabril	(36,391)	Patrimonio	
Total Activo No Corriente	2,367,254	Capital Social	1,335,888
		Resultados del Ejercicio	300,238
		Total Patrimonio	1,636,126
Total Activos	3,173,191	Total Patrimonio y Pasivos	3,173,191

Elaboración Propia

7.4.4. Flujo de fondos netos (Económico y Financiero)

Para el presente proyecto, no se considerará la inflación, la empresa recuperará su capital de trabajo y se liquidará en el último año (5).

7.4.4.1. Flujo de fondos económico

Tabla 7.39: Flujo de fondos económico

Flujo de Caja Económico	Año 0	2020	2021	2022	2023	2024
Utilidad Neta		300,238	477,484	685,671	906,760	1,331,941
Ajustes						
Depreciación Fabril		44,371	44,371	44,371	44,371	33,092
Depreciación No Fabril		36,391	36,391	36,391	36,391	36,391
Intereses		220,700	205,987	176,560	132,420	73,567
Capital de Trabajo						346,534
Valor en libros						371,110
Inversion	(2,783,101)					
Flujo de Caja Económico	(2,783,101)	601,700	764,233	942,994	1,119,942	2,192,634
Flujo de Caja Económico Descontado	(2,783,101)	515,469	560,881	592,894	603,234	1,011,765
Flujo de Caja Económico Acumulado	(2,783,101)	(2,267,632)	(1,706,751)	(1,113,857)	(510,623)	501,142

Elaboración Propia

7.4.4.2. Flujo de fondos financiero

Tabla 7.40: Flujo de fondos financiero

Flujo de Caja Financiero	Año 0	2019	2020	2021	2022	2023
Flujo de Caja Económico	(2,783,101)	601,700	764,233	942,994	1,119,942	2,192,634
Ajustes						
Intereses		(220,700)	(205,987)	(176,560)	(132,420)	(73,567)
Amortización Deuda		(96,481)	(192,962)	(289,443)	(385,923)	(482,404)
Escudo Fiscal Intereses		65,106	60,766	52,085	39,064	21,702
Deuda	1,447,213					
Flujo de Caja Económico	(1,335,888)	349,626	426,051	529,076	640,663	1,658,366
Flujo de Caja Económico Descontado	(1,335,888)	299,520	312,685	332,649	345,080	765,233
Flujo de Caja Económico Acumulado	(1,335,888)	(1,036,369)	(723,684)	(391,035)	(45,955)	719,278

Elaboración Propia

7.5. Evaluación económica-financiera

Para la evaluación económica-financiera del proyecto se utilizó el BETA de la industria alimentaria de Estados Unidos para luego hallar el BETA de nuestra empresa mediante la ecuación:

$$\text{BETA de la empresa} = \text{BETA desempalancada} \times \{1 + \{1 - \text{Impuesto a la renta}\} \times \text{deuda}\}$$

Para calcular el COK de la empresa, se tomó en cuenta la ecuación $\text{COK} = \text{Rf} + \text{B} * (\text{Rm} - \text{Rf}) + \text{Rp}$. A continuación se detalla el significado de cada componente de la ecuación.

Tabla 7.41: Cálculo del COK

Cálculo del COK	
Tasa libre de Riesgo (rf)	3,06%
Rendimiento de S&PP 500 (Rm)	12,32%
Indicadores de Riesgo (Rp)	1,10%
Beta de desapalancamiento	0,7696
Beta de la Empresa	1,36
COK	16,73%

Elaboración Propia

7.5.1. Evaluación económica: VAN, TIR, RBC, PR.

Luego de elaborar el flujo de fondos económico, se calcularon los siguientes indicadores. Dado que el VAN es positivo, se puede concluir que desde una visión económica, el proyecto es rentable. Además, se recomienda invertir en un proyecto cuando el TIR es mayor al COK, siendo este 22,81%. Se obtuvo una relación beneficio/costo de 1.18 por lo que la empresa tiene la capacidad de generar ingresos por cada sol que se invirtió en el proyecto. Se espera recuperar la inversión en 4 años, 2 meses y 24 días.

Tabla 7.42: Evaluación económica

Evaluación Económica	
VAN	S/ 501,142.07
TIR	22,81%
B/C	1.18
PR	4 años 2 meses 24 días

Elaboración Propia

7.5.2. Evaluación financiera: VAN, TIR, RBC, PR

Luego de elaborar el flujo de fondos financiero, se calcularon los siguientes indicadores. Dado que el VAN es positivo, se puede concluir que desde una visión financiera, el proyecto sí es rentable, en donde el TIR es mayor al COK, siendo este 32.87%. Se obtuvo una relación beneficio/costo de 1.54 por lo que la empresa tiene la capacidad de generar 1.54 veces más ingreso por cada sol que se invirtió en el proyecto. Se espera recuperar la inversión en 4 años y 10 días.

Tabla 7.43: Evaluación financiera

Evaluación Financiera	
VAN	S/ 719,278.25
TIR	32,87%
B/C	1.54
PR	4 años y 10 días

Elaboración Propia

7.5.3. Análisis de ratios (liquidez, endeudamiento, rentabilidad, cobertura)

A continuación, se presentará el análisis de ratios para el proyecto

Tabla 7.44: Análisis de ratios

Categoría	Ratio	Valor	Análisis del Ratio
Liquidez	Capital de Trabajo	335,085	Es la cantidad de dinero que tiene la empresa para seguir operando, luego de haber cubierto sus obligaciones de corto plazo. La empresa cuenta con S/. 335,085 para operar en el 2020.
	Razón Corriente	2.85	Permite analizar la capacidad de la empresa para cubrir sus obligaciones financieras de corto plazo. En este caso, la empresa es capaz de cubrir hasta 2.85 veces mas sus obligaciones financieras.
	Periodo Promedio de Cobro (días)	29.71	Es el periodo de tiempo que se demora la empresa en cobrarle a sus clientes, en este caso es de 29.71 días.
	Rotación de Inventarios	6.66	Permite identificar cuántas veces el inventario se convierte en dinero, ya sea al contado o al crédito. En este caso, la empresa se demorará 6.66 días.
	Periodo promedio de Pagos (días)	1.94	Es el periodo de tiempo que se demora la empresa en pagarle a sus proveedores en este caso es de 1.94 días.
	Duración Ciclo de Liquidez (días)	34.43	Es el periodo desde que la empresa compra la MP hasta que se realice la cobranza por el producto terminado. Nuestra empresa pretende demorarse aproximadamente 34 días en lograr una venta desde que se compro la MP.
Endeudamiento	Apalancamiento	0.939	Es la capacidad de una empresa para endeudarse con alguna institución financiera. La empresa está endeudada por debajo del valor de su patrimonio.
Rentabilidad	ROE (%)	18.35%	Es el indicador más preciso para medir la rentabilidad del capital invertido de un proyecto. La utilidad neta para el 2020 corresponderán al 18.35% del patrimonio invertido por los socios.
	Margen Bruto (%)	37.44%	Es el margen de ganancia luego de la resta del costo de ventas con respecto a los ingresos.
	Margen Operativo (%)	17.45%	Es el margen de ganancia luego de la resta de los gastos administrativos y de ventas con respecto a los ingresos.
	Margen Neto (%)	7.55%	Es el margen de ganancia luego de la resta del impuesto a la renta con respecto a los ingresos.
	EBITDA (S/.)	774,650	Es la suma de la utilidad operativa + la depreciación y permite visualizar la generación de la empresa descontando los gastos por
	EBITDA (%)	19.48%	
Cobertura	ROA (%)	9.46%	Este indicador muestra el porcentaje de las utilidades que genera la empresa con respecto a los activos totales que tiene.
	Cobertura de Intereses	3.51	

Elaboración Propia

7.5.4. Análisis de sensibilidad del proyecto

El cacao fino en grano, como los demás productos alimenticios y no alimenticios, están expuestos a cambios en los precios. Estos cambios pueden darse por un aumento del costo de la materia prima por algún desastre natural, por la demanda en un periodo determinado o algún otro factor. Las utilidades de las empresas comercializadoras de estos productos estarán siempre sensibles a aquellas variaciones conforme pase el tiempo, por lo que se realizó un análisis de sensibilidad de precios por kg de cacao fino en grano para poder evaluar la rentabilidad de la empresa ante cualquier cambio en el mercado. A su vez, debido a que gran parte de la inversión está vinculada con la adquisición de terreno de cultivo se analizará que cantidad de terreno adquirir para obtener un financiero positivo.

Tabla 7.45: Análisis de sensibilidad de precios de cacao fino en el Perú

		Variación Precio de Venta (\$/Kg)								
		2.4	2.33	2.26	2.19	2.12	2.05	1.98	1.91	1.84
Variación terreno de Plantación (m2)	35000	719,278	444,101	168,924	-106,253	-381,430	-656,607	-931,784	-1,206,961	-1,482,137
	32500	810,370	535,193	260,016	-15,161	-290,338	-565,515	-840,692	-1,115,869	-1,391,046
	30000	901,462	626,285	351,108	75,931	-199,246	-474,423	-749,600	-1,024,777	-1,299,954
	27500	992,554	717,377	442,200	167,023	-108,154	-383,331	-658,508	-933,685	-1,208,862
	25000	1,083,646	808,469	533,292	258,115	-17,062	-292,239	-567,416	-842,593	-1,117,770
	22500	1,174,738	899,561	624,384	349,207	74,030	-201,147	-476,324	-751,501	-1,026,678
	20000	1,265,830	990,653	715,476	440,299	165,122	-110,055	-385,232	-660,409	-935,586
	17500	1,356,922	1,081,745	806,568	531,391	256,214	-18,963	-294,140	-569,317	-844,494
	15000	1,448,014	1,172,837	897,660	622,483	347,306	72,129	-203,048	-478,225	-753,402
	12500	1,539,106	1,263,929	988,752	713,575	438,398	163,221	-111,956	-387,133	-662,310
	10000	1,630,198	1,355,021	1,079,844	804,667	529,490	254,313	-20,864	-296,041	-571,218
	7500	1,721,289	1,446,112	1,170,936	895,759	620,582	345,405	70,228	-204,949	-480,126
	5000	1,812,381	1,537,204	1,262,027	986,850	711,674	436,497	161,320	-113,857	-389,034
	2500	1,903,473	1,628,296	1,353,119	1,077,942	802,765	527,588	252,412	-22,765	-297,942
0	1,994,565	1,719,388	1,444,211	1,169,034	893,857	618,680	343,503	68,326	-206,850	

Elaboración Propia

CAPÍTULO VIII: EVALUACIÓN SOCIAL DEL PROYECTO

El presente proyecto está diseñado para que cumpla con la rentabilidad sostenida, impactando de manera positiva al medio ambiente y a la sociedad que la rodea. A continuación, se identifica el impacto social del proyecto, desde la viabilidad económica-financiera, hasta el valor agregado que genera a la sociedad.

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

La planta se instalará en Tocache, provincia ubicada en la Cordillera de los Andes, la cual cuenta con una importante economía comercial. Esta se divide en dos morfo estructuras importantes: por el este, la Cordillera Sub andina y por el oeste, la Cordillera Oriental. En esta zona, se han generado diversos procesos que explican la diversidad de la vegetación y los hábitats.

La zona industrial es considerada una fuente de altos recursos ambientales y permitirá contratar a los agricultores de la zona, permitiéndoles ahorrar tiempo y dinero en movilidad.

7.2. Análisis de indicadores sociales (valor agregado, densidad de capital, intensidad de capital, relación producto – capital y productividad de mano de obra)

Valor agregado

Este indicador muestra el valor añadido de todo el proceso productivo, en donde se comparan los ingresos por ventas de sacos de cacao en grano con los costos de los materiales directos de fabricación. Primero se calculó el valor agregado anual y luego el valor agregado neto, utilizando la Tasa Social de Descuento (TSD) es de 7.97%

(ACTUALIZACIÓN DE LA TASA SOCIAL DE DESCUENTO 2012, 2012, p. 34). El resultado de este indicador nos refleja que el proyecto es beneficioso para la sociedad, dado que genera un valor agregado positivo de S/. 16, 538,193.

Tabla 8.1: Valor agregado

	2020	2021	2022	2023	2024
Ingresos por ventas (S/.)	3,977,202	4,326,394	4,675,586	5,024,778	5,722,934
(-) Costo de materiales (S/.)	-458,026	-499,964	-545,205	-584,848	-664,096
Valor Agregado (S/.)	3,519,177	3,826,431	4,130,381	4,439,930	5,058,838
Valor Agregado Neto (S/.)	16,538,193				

Elaboración Propia

Densidad de capital

La densidad de capital muestra el grado de inversión del proyecto por cada colaborador de la empresa. Se obtiene dividiendo la inversión total del proyecto entre el número total de colaboradores. Según la tabla a continuación, se obtiene que por cada puesto de trabajo requerido, se requiere de una inversión de S/. 33,940.

Tabla 8.2: Densidad de capital

Inversión del proyecto (S/.)	2,783,101
Número de trabajadores	82
Densidad de capital (S/. / Trab)	33,940

Elaboración Propia

Intensidad de capital

La intensidad de capital y la relación Producto – Capital se relacionan, dado que ambos evalúan la relación entre la inversión total del proyecto y el valor agregado.

Según el resultado de la intensidad de capital, por cada S/. 1 de valor agregado, se requiere S/. 0.17 de inversión, generando una alta rentabilidad social.

Tabla 8.3: Intensidad de capital

Inversión del proyecto (S/.)	2,864,043
Valor Agregado Neto (S/.)	16,538,193
<hr/>	
Intensidad de capital	0.17

Elaboración Propia

Relación producto – capital

Según el resultado de la tabla líneas abajo, se obtiene S/. 5.94 de valor agregado por cada sol invertido, lo cual proyecta un elevado nivel de efectividad social.

Tabla 8.4: Relación producto-capital

Valor Agregado Neto (S/.)	16,538,193
Inversión del proyecto (S/.)	2,783,101
<hr/>	
Relación Producto - Capital	5.94

Elaboración Propia

Productividad de mano de obra

Finalmente, este indicador relaciona el valor promedio de producción por año con el número de colaboradores de la empresa. Según el resultado, por cada puesto de trabajo por año generado en la empresa, se puede producir S/. 33,940 de cacao en grano. Analizando este importe, se observa que el valor representa una producción anual de más de 11,689 sacos de cacao fino en grano, superando de esta manera el punto de equilibrio (4,713 sacos de cacao fino en grano), es decir, más de 2 veces el volumen requerido para alcanzar una utilidad cero.

Tabla 8.5: Productividad MO

Inversión del proyecto (S/.)	2,783,101
Número de trabajadores	82
<hr/>	
Productividad MO (S/. / Trab)	33,940

Elaboración Propia

CONCLUSIONES

- Se confirma la factibilidad de instalar una planta productora de cacao fino en el Perú, pues existe un mercado que necesita el producto y además, es tecnológica, económica y financieramente viable.
- Se determinó que el lugar óptimo para ubicar la planta será la ciudad de Tocache en el departamento de San Martín; debido a que, cuenta con un clima favorable para el crecimiento del cacao. Además, cuenta con una adecuada red vial y el costo de terreno es considerablemente más bajo que el de su competencia más cercana.
- Se concluyó, según el análisis de Porter que, la implementación de una fábrica productora de cacao, será viable en parte debido a la demanda insatisfecha de este sector. Sin embargo, se debe tener cuidado siempre con el poder de negociación de los proveedores, en especial de aquellos que proveen materia prima, debido a la fragmentación del mercado y a la predisposición de estos para subsidiar parte de la producción.
- Gracias, a las preguntas número 25 y 26 de la encuesta realizada, se determinó una intención del 64% del mercado a comprar cacao fino procedente de la fábrica; así como también, una intensidad del 73% del mercado a comprar inmediatamente el producto final ofrecido. Con estos datos anteriores, se logró determinar la demanda del proyecto teniendo en cuenta otros factores, como porcentaje de cacao fino en Perú, frecuencia de compra, capacidad máxima de producción según la región San Martín y la participación de mercado de los actuales competidores. Cuyos resultados se encuentran plasmados en el capítulo 2.4.
- Se determinó la producción real del proyecto, teniendo en cuenta la estacionalidad del cacao en Perú, así como también, el stock de seguridad tanto para el producto terminado, con ayuda de las políticas de inventario descritas en el capítulo 5.10, y a su vez el stock de seguridad para insumos, teniendo en cuenta la desviación en el tiempo de entrega del proveedor, el nivel de servicio y el plazo de entrega previsto por el comerciante.

- Se logró definir, el tamaño óptimo de la planta teniendo en cuenta que, como factor limitante se tiene a la relación tamaño-mercado, ya que al analizarla junto al tamaño recurso productivo, tecnológico y teniendo en cuenta el punto de equilibrio analizado en el capítulo 4, esta relación será la que determinará el tamaño para el cual la planta será diseñada. La cual, tendrá la capacidad suficiente para producir sin ningún inconveniente 11,689 Sacos de 60 kg. de cacao fino.
- Se determinó, como se puede ver en el plano presente en la figura 5.20, específicamente en el área de producción, que la mejor distribución de la maquinaria y estaciones de trabajo será la disposición en célula de trabajo, ya que permite alcanzar flexibilidad y eficiencia en la elaboración del producto. A su vez, brinda una reducción amplia en el tiempo de maduración de la curva de aprendizaje de los colaboradores, permitiendo ser atendida por números variables de operarios en turnos distintos, para finalmente disminuir los costos y el tiempo de preparación de las maquinas.
- Se obtuvo un análisis económico financiero positivo, con un VAN económico de S/. 501,142.07, una TIR de 22,81%, mayor al COK lo cual significa que económicamente se recupera la inversión en el periodo de cinco años. El periodo de recupero es de 4 años, 2 meses y 24 días. Por otro lado, el proyecto es también financieramente viable, obteniendo un VAN Financiero de S/. 719,278.25, una TIR de 32,87%, siendo este mayor al COK, lo cual significa que el proyecto es financieramente rentable y sí se recupera la inversión en un periodo de 4 años y 10 días.
- Los ratios financieros demuestran que tenemos una excelente liquidez, pudiendo cubrir deudas a corto plazo. A su vez, el capital de trabajo es de S/. 335,085, el cual al ser positivo y relativamente alto en comparación con los activos corrientes, permite a la empresa seguir operando.
- Finalmente, este proyecto genera un valor agregado neto de S/. 16, 538,193, considerando la Tasa Social de Descuento de 7,97%.

RECOMENDACIONES

- Se recomienda realizar el plan de mantenimiento descrito en el capítulo 5.8, para así poder mantener a la planta operativa el mayor tiempo posible; ya que, la disponibilidad del equipo juega un rol crucial en la operación.
- Se recomienda implementar el programa de gestión de residuos sólidos descritos en el capítulo 5.6, para que de esta manera se realice una simbiosis en el área de plantación para re-utilizar las ramas de la operación de poda y así realizar fertilizante orgánico y mantener la denominación de producto orgánico.
- Se sugiere mantener una relación sólida con los clientes, ya que son pocos los que se encuentran en este rubro, pero tiene una alta demanda del producto final ofrecido. Entre ellos se encuentra Las Palma a los cuales se ofrecerán precios según la estrategia de penetración, para así obtener fidelización de los clientes.
- Se recomienda buscar clientes nuevos para incluirlos en la cartera de potenciales interesados, por medio de participación en exposiciones y ferias alimentarias de este rubro.
- Se recomienda evaluar la viabilidad del proyecto, en un periodo posterior a los 5 años analizados, debido a que la capacidad de tecnología está muy próxima a la demanda de mercado, lo que indica que un crecimiento de la demanda posterior al año 5 necesitara de mayor inversión en maquinaria para satisfacer su crecimiento.
- Se recomienda solicitar al banco una línea de Descuento de Facturas Negociables para poder adelantar las cobranzas al día 0 y así aumentar la liquidez en el corto plazo.
- Dado que los valores de liquidez muestran resultados positivos como por ejemplo: el capital de trabajo elevado, es recomendable para un futuro cercano, invertir en un análisis de optimización de excedente de dinero, para así poder aumentar la rentabilidad de la empresa.

- El proceso debe tener estándares altos en cuanto a la higiene, para así poder asegurar la inocuidad del producto final; debido a que, éste es un insumo comestible. Por lo que, es fundamental controlar la limpieza en cada fase del proceso. Así mismo, se recomienda obtener una certificación HACCP para mejorar la imagen del producto con el cliente.
- Se recomienda, el método de fermentado a cajones en cascada ya que es el más adecuado; debido a que, permite mantener la inocuidad del producto mientras los azúcares van degradándose y a su vez, permite producir lotes grandes; a comparación de, los otros métodos tradicionales que no mantienen un ambiente libre de gérmenes y su capacidad de producción es más reducida.
- Se recomienda, implementar un subproceso de reutilización de mermas procedentes del área de producción, como el descrito en el proyecto con la zona de biodigestores, ya que cerca del 75% de la materia prima que ingresa es eliminada durante el proceso de fabricación de cacao.

REFERENCIAS

- Agroinsur. (2007). *Procesamiento de harina de lúcuma liofilizada*. Tacna.
- Alata, R. E. (2010). *Obtención de lúcuma (pouteria obovata) en polvo por atomización*. Lima: Universidad Nacional de Ingeniería.
- Alvarez, Z., Bravo, L., y Tagami, R. (2006). *Plan de negocios para la industrialización y exportación de lúcuma de seda*. Lima: ESAN.
- Archive, J. (14 de Enero de 2010). *Huaral.pe*. Recuperado el 11 de 11 de 2017, de Huaral.pe: <http://www.huaral.pe/2010/01/14/actividad-economica/>
- Barnalab. (2015). *Barnalab*. Recuperado el 15 de Abril de 2018, de ¿Qué es la liofilización?: <https://www.barnalab.com/que-es-la-liofilizacion/>
- Bazarte, H. (2008). Manual de prácticas en el manejo intensivo de cacao. *Maracaibo*, 124-128.
- BBC Mundo. (21 de Febrero de 2018). 5 razones por las que el chocolate está en peligro en todo el mundo. *BBC News*.
- Bega. (2017). *Bega*. Recuperado el 15 de Abril de 2018, de Envasadora para saco valvulado: https://docs.wixstatic.com/ugd/c68b19_f4ca5b28d1e340b6aa2513962ac8d4e2.pdf
- Betelgeux. (25 de Marzo de 2015). *Diseño higiénico en la industria alimentaria*. Recuperado el 30 de Mayo de 2018, de Betelgeux: <http://www.betelgeux.es/blog/2015/03/25/disenio-higienico-en-la-industria-alimentaria/>
- Carranza, J., y Sánchez, M. (2002). Cinética de secado de musa paradisiaca "plátano" y manihot esculenta grantz "yuca". *Revista Amazónica de Investigación*, 16-25. Recuperado el 21 de abril de 2017, de <http://www.gob.gob.edu.unu.cnm.edu.edu.unapiquitos.edu.pe/pregrado/facultades/alimentarias/descargas/vol2/2.pdf>
- Chávez y Juscamaita (2013). *Estudio de Pre-factibilidad para la exportación de cacao en grano tostado al mercado Estadounidense* (Tesis para obtener el título de Ingeniero Industrial) Pontificia Universidad Católica del Perú, Perú
- CI Talsa. (2016). *CI Talsa*. Recuperado el 15 de Abril de 2018, de Lavadora de frutas por inmersión citalsa lia1: <https://citalisa.com/agroindustria/postcosecha/lavadora-de-frutas-por-inmersion-citalisa-lia1>
- Colegio de Arquitectos del Perú. (2018). *Cuadro de Valores Unitarios Oficiales de Edificaciones para la Costa*. Lima: CAPLIMA.
- Colliers International. (2016). *Reporte de Mercado Industrial-Primer semestre del 2016*. Lima: Colliers International.
- Commerce, F. o. (2016). *Cacao en Grano: Requisitos de Calidad de la Industria del Chocolate y del Cacao*. FCC.
- Concha, C. y. (2000). Evaluación de las concentraciones de metales pesados para determinar la calidad de frutas de consumo masivo en la ciudad de Piura. *Universidad Nacional de Piura*.
- Contreras, L. Y. (2013). *Aislamiento de microorganismos para control biológico de Moniliophthora roreri*. Palmira.
- El Peruano. (2006). *Reglamento Nacional de Edificaciones*. Lima: El Peruano.

- Enectiva. (17 de 6 de 2017). *Energía en edificios de Oficinas*. Recuperado el 29 de 6 de 2018, de Enectiva: <https://www.enectiva.cz/es/blog/2015/06/ideas-energia-edificio-de-oficinas/>
- Espinoza, L. C. (2018). *Plan de negocio de exportación de cacao en grano seco al mercado de Estados Unidos - Juanjuí, San Martín*. San Martín: 1.
- Felipa, P. B. (20 de Agosto de 2015). La Cadena de Valor del Cacao en Perú y su oportunidad en el Mercado mundial. *Semestre Económico*, 18, 129-156.
- Freire, Casanova, Plaza, Rodríguez, Sotomayor, Tarqui y Zambrano (2017). *Selección de genotipos de cacao (Theobroma cacao L.) con resistencia a escoba de bruja (Moniliophthora perniciosa) en Los Ríos, Ecuador*. Revista de Ciencias Agrarias. 10(1), 17-26. Resumen Recuperado de file:///D:/Descargas/Dialnet-SeleccionDeGenotiposDeCacaoTheobromaCacaoLConResis-6261803.pdf
- Fundación Hondureña de Investigación Agrícola (2003). *Identificación y Control de la Moniliasis del cacao*. Recuperado de http://repositorio.bibliotecaorton.catie.ac.cr/bitstream/handle/11554/2324/Identificacion_y_control_de_la_Moniliasis.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- García, D. (2016). *Caracterización de algunos metabolitos primarios y secundarios en dos variedades comerciales de lúcuma*. Universidad Nacional Agraria La Molina.
- Gonzalez, A. (02 de Enero de 2018). *Equipos de Protección Personal*. Recuperado el 30 de Mayo de 2018, de <https://prezi.com/nnz4uzbmsxv/equipos-de-proteccion-personal-epp/>
- Huanachín, W. (19 de 07 de 2011). Empiezan a escasear terrenos industriales al sur de Lima . *Gestión*, pág. 1.
- INDECOPI. (2004). *Señales de seguridad. Colores, símbolos, formas y dimensiones de señales de seguridad*. Lima, Perú.
- Indexmundi. (3 de Octubre de 2019). *indexmundi*. recuperado el 3 de octubre de 2019, de indexmundi: <https://www.indexmundi.com/es/precios-de-mercado/?mercancia=granos-de-cacao>
- INEI. (2009). *Consumo de Alimentos y Bebidas*. INEI.
- INEI. (2014). *Una mirada a Lima Metropolitana*. Lima. Recuperado el 22 de junio de 2017
- INEI. (2016). *Registro Nacional de Municipalidades 2016* . Lima: INEI.
- INEI. (Octubre de 2017). *Anuario Estadístico de la Criminalidad y de Seguridad Ciudadana 2011- 2016*. Lima: INEI.
- INEI. (2017). *Estructura Empresarial*. Lima: INEI.
- Ipsos. (2011). *Ipsos*. Recuperado el 03 de mayo de 2017, de http://www.ipsos.pe/estudio_tendencias_salud_alimentacion
- Janesick, V. J. (1998). *"Stretching" exercises for qualitative researchers*. Sage Publications.
- Jiménez, E. (2012). *Elaboración de harina de 3 variedades de plátano verde (Musa SSP) y su uso como materia prima para la panificación*. Tesis, México. Recuperado el 22 de abril de 2017, de http://www.biblio.colpos.mx:8080/xmlui/bitstream/10521/1729/1/Jimenez_Marquez_E_MC_Produccion_Agroalimentaria_Tropico_2012.pdf
- José Antonio López Ucarieque, Cesar Eduardo Martin Flores Grandez, Nilton Guerrero Pérez. (2015). Caracterización del contenido de npk en la cáscara de cinco clones de cacao (theobroma cacao l) del jardín interclonal de la universidad nacional de ucajali. *investigación universitaria vol. 8* , 14-19.
- Lavado, A., Yenque, J., y Roberto Robles. (4 de 10 de 2012). Estudio de rendimiento de harina de lúcuma a partir del fruto fresco. pág. 4.

- Leandro, Germon, Maximova, Mora, y Rakotobe (2017). *Effects of microclimatic variables on the symptoms and signs onset of Moniliophthora roreri, causal agent of Moniliophthora pod rot in cacao*. PLOS ONE. 12(10), 15-33. Resumen Recuperado de <https://journals.plos.org/plosone/article/file?id=10.1371/journal.pone.0184638&type=printable>
- Llerena, W. F. (2016). *Mejoramiento del Proceso de Fermentación del Cacao*. Universidad Internacional de Andalucía.
- Lloor, A. V. (2018). *Microorganismos endófitos asociados a Theobroma cacao como agentes de control biológico de Moniliophthora roreri*. Ecuador.
- Lozada, Escobar, Herrera, Perea y Stashenko (2012). *Efecto in vitro de aceites esenciales de tres especies de Lippia sobre Moniliophthora roreri (Cif. y Par.) Evans et al., agente causante de la moniliasis del cacao (Theobroma cacao L.)*. Acta Agronómica. 61(2), 102-110. Resumen Recuperado de http://www.scielo.org.co/scielo.php?pid=S0120-28122012000200002&script=sci_abstract&tlng=es
- Luz Marina Hernandez, P. V. (2009). *El plátano*. Mérida. Recuperado el 17 de abril de 2017, de <http://www.saber.ula.ve/handle/123456789/30260>
- Maggi Savin-Baden, C. H. (2013). *Qualitative Research*. Routledge.
- Martínez, g. I. (2003). *Biodigestión Anaerobia de residuos sólidos urbanos*. Bogota: Universidad Distrital Francisco Jose de Caldas.
- MINAGRI. (2016). *Estudio del cacao en el Perú y el Mundo*. Lima: MINAGRI.
- MINAGRI. (2016). *Producción Agrícola y Ganadera 2016*. Ministerio de Agricultura y Riego.
- Ministerio de Agricultura y Riego. (2016). *Estudio del Cacao en el Perú y en el Mundo. "Alimentos de los dioses"*, 77-78.
- Mosquera, L. H., Moraga, G., Martínez, J. J., y Martínez, N. (2013). *Protocolo de actuación para contribuir a la mejora del estado nutricional de poblaciones infantiles en vías de desarrollo, a partir de materias primas de uso tradicional*. Choco. Recuperado el 17 de abril de 2017, de http://www.sextocongresocud.es/wp-content/uploads/2013/03/vicongresocud2013_submission_95.pdf
- Pesamatic. (2013). *Pesamatic SAC*. Recuperado el 15 de Abril de 2018, de Unicelda Rex: <http://pesamaticindustrial.com/uniceldas-rex/>
- Romero, C. A. (2016). *Estudio del cacao en el Perú y en el Mundo*. Minagri. Lima: MINAGRI-DPGA-DEEIA.
- Salazar, R. P., y Bustamante, D. R. (2017). *Estudio de pre-factibilidad para la instalación de una planta dedicada a la producción de chocolate con cacao orgánico peruano*. Universidad de Lima, Lima. Lima: 1.
- Sampieri, R. H. (2014). *Metodología de la Investigación*. Mc Graw Hill.
- Sanchez, L. A. (1989). *Beneficio del Cacao*. Costa Rica: FHIA.
- Sierra Exportadora. (2014). *Desarrollemos el mejor cacao del Mundo con Valor Agregado*.
- Sunat. (2017). *Aduanet*. Recuperado el 20 de junio de 2017, de <http://www.aduanet.gob.pe/servlet/AIScrollini?partida=803102000>
- Tirado, Lopera y Ríos (2016). *Strategies for Control of Moniliophthora roreri and Moniliophthora perniciosa in Theobroma cacao L.* Ciencia y Tecnología Agropecuaria. 17(3), 417-430. Resumen Recuperado de http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S0122-87062016000300009

Tocahe es Primer productor de cacao. (06 de Julio de 2012). *Perú21*.
Veritrade. (mayo de 2017). *Veritrade*. Recuperado el 04 de mayo de 2017, de
<http://business.veritrade.info/Veritrade/MisBusquedas.aspx>
Veritrade. (2018). *Exportaciones*. Recuperado de
<http://www.business.veritrade.info/Veritrade/MisBusquedas.aspx>
Veritrade. (2018). *Importaciones*. Recuperado de
<http://www.business.veritrade.info/Veritrade/MisBusquedas.aspx>



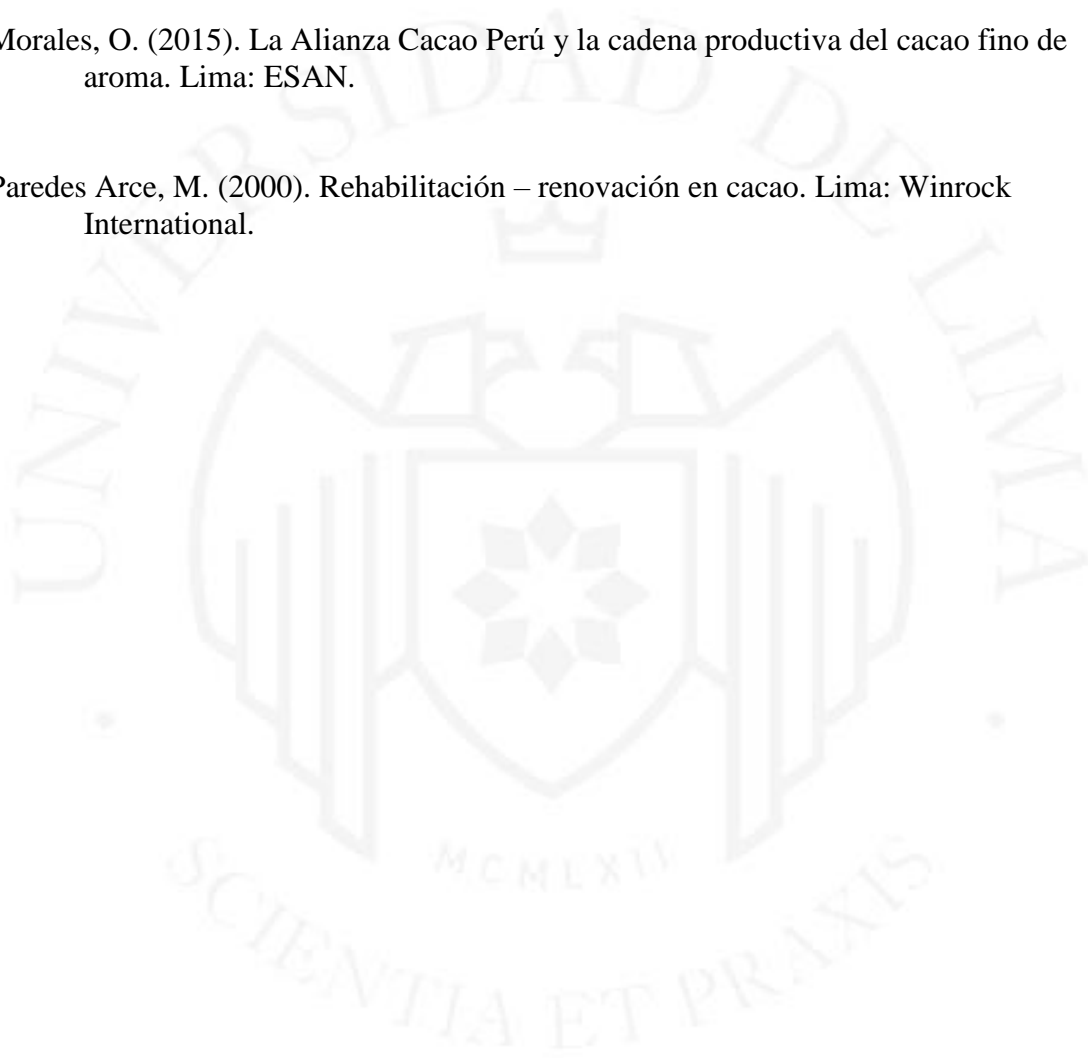
BIBLIOGRAFÍA

Acha, R. (2012). Tostando el Futuro. Semana Económica (N°1337). Pág 4-6

Choncen Gordillo, F. J. (1992). Estudio de factibilidad para la instalación de una planta de calzado. (Tesis para optar el título de Ingeniero Industrial). Universidad de Lima, Lima, Perú.

Morales, O. (2015). La Alianza Cacao Perú y la cadena productiva del cacao fino de aroma. Lima: ESAN.

Paredes Arce, M. (2000). Rehabilitación – renovación en cacao. Lima: Winrock International.





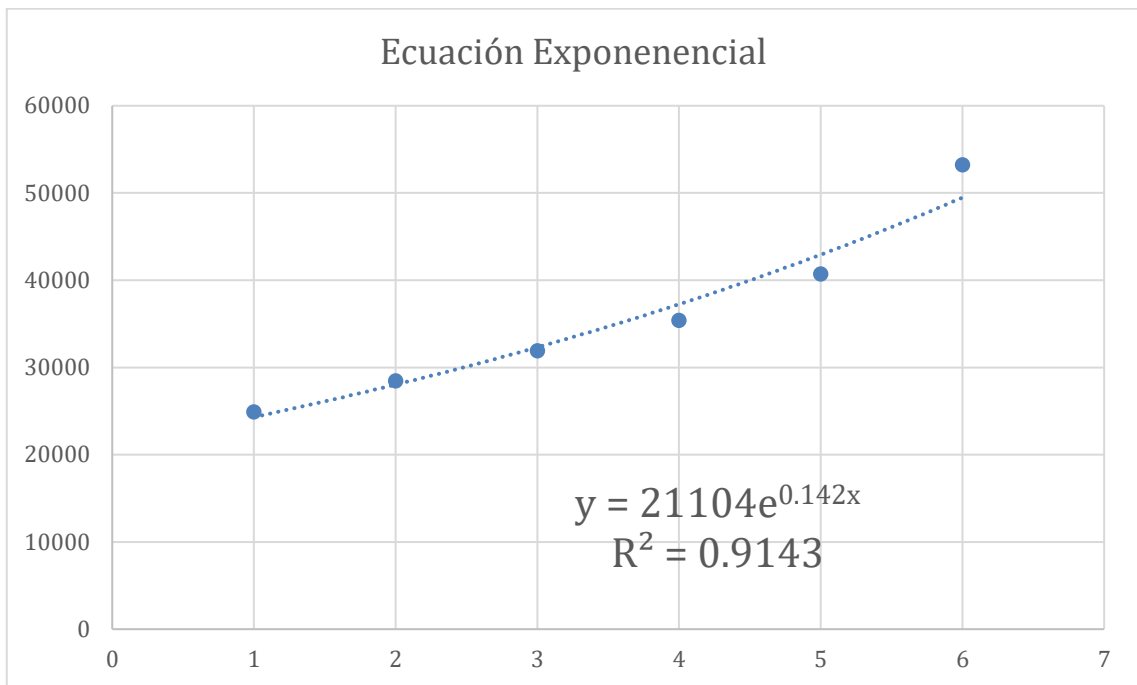
ANEXOS

Anexo 1: Demanda interna aparente de cacao

Año	Producción (TN)	Exportaciones (TN)	Importación (TN)	DIA (TN)
2000	24786	40	773	25519
2001	23671	216		23455
2002	24353	634	281	24000
2003	24214	784	150	23580
2004	25921	1009	61	24973
2005	25257	1141		24116
2006	31676	2892		28784
2007	31387	4004	937	28320
2008	34003	5514	232	28721
2009	36803	7533	100	29370
2010	46613	11084	225	35754
2011	56499	19727	75	36847
2012	62492	24939	25	37578
2013	71838	28494.791	624	43967.209
2014	81651	46892.794	448	35206.206
2015	87317	55828.182	271	31759.818

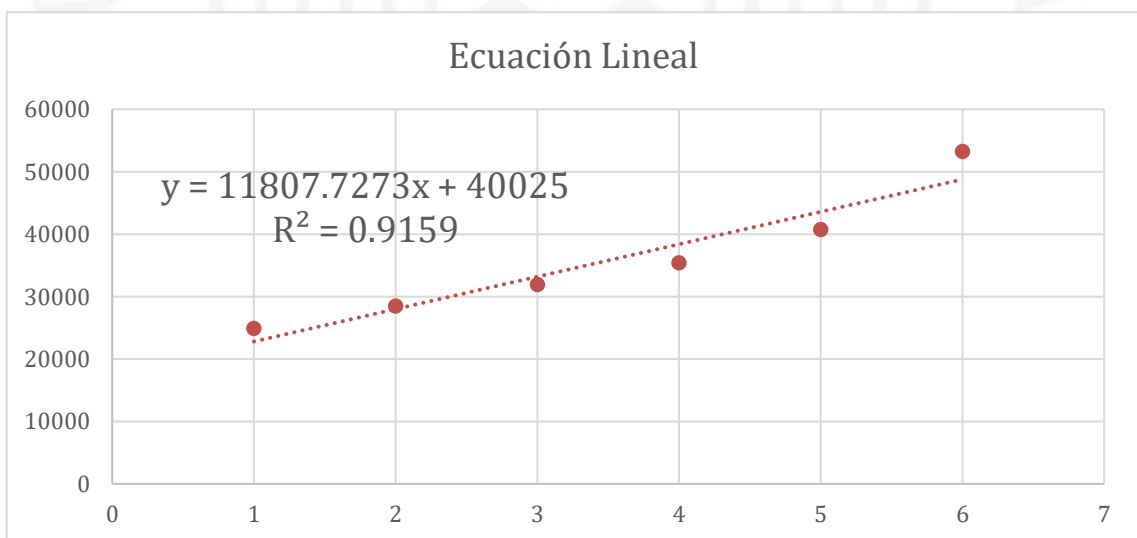
Fuente: Sunat, Minagri y Agrodata (2016)

Anexo 2: Gráfica de Ecuación Exponencial



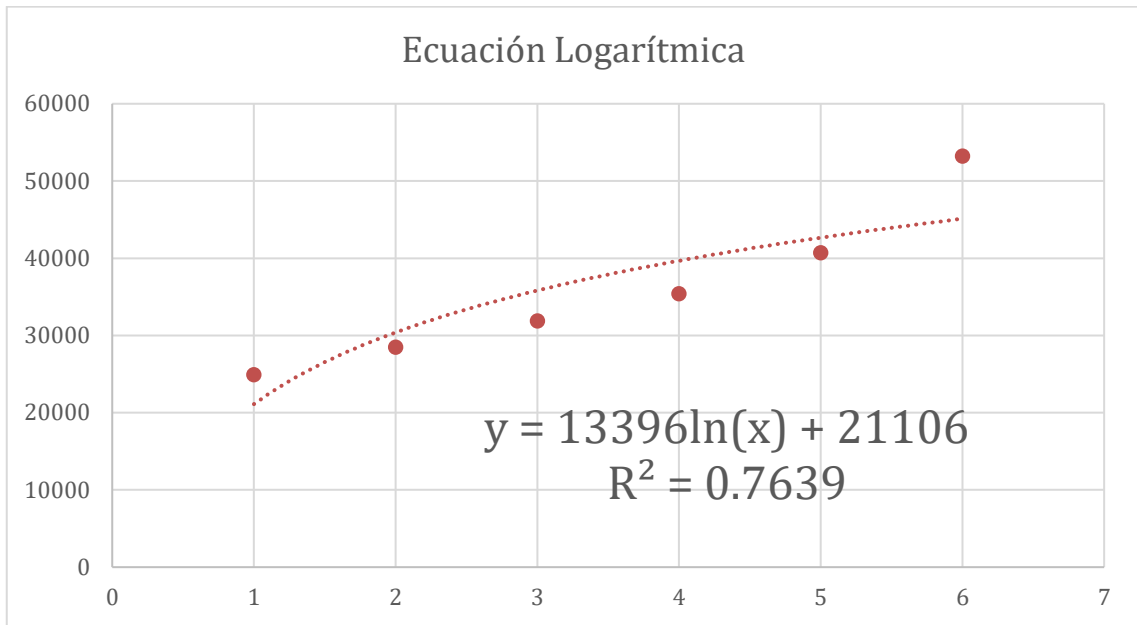
Elaboración Propia

Anexo 3: Gráfica de Ecuación Lineal



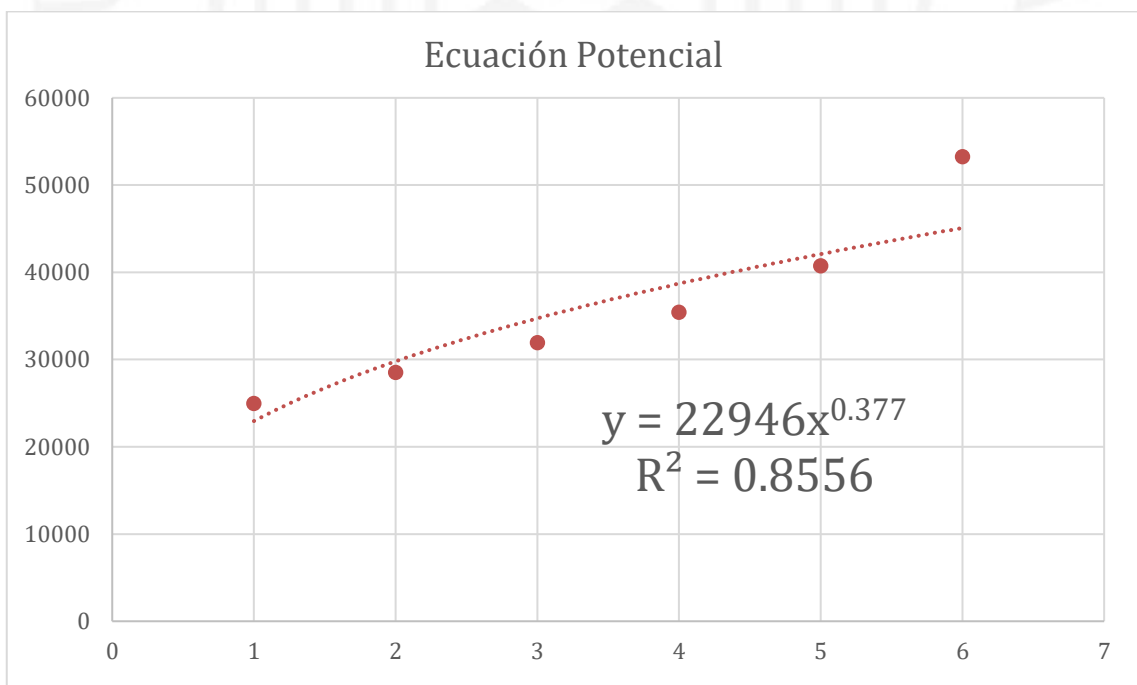
Elaboración Propia

Anexo 4: Gráfica de Ecuación Logarítmica



Elaboración Propia

Anexo 5: Gráfica de Ecuación Potencial



Elaboración Propia

Temperatura () Adecuada Ventilación ()
Altitud () Humedad ambiental ()
Frecuencia de riego () Acidez del Suelo ()

De considerar otros factores relacionados, mencionarlos:

7. ¿Qué rango de temperatura cree que es el más adecuado para plantar cacao? Marcar más de uno de considerarlo adecuado

15°C – 20°C () 25°C – 30°C ()
20°C – 25°C () 30°C – 35°C ()

Si los rangos anteriores no son los adecuados, colocar un rango aproximado:

8. Escribir un rango de altura favorable donde se pueda realizar las plantaciones de cacao:

9. Si considera que la humedad ambiental es un factor esencial en las plantaciones de cacao, mencione un rango adecuado de humedad relativa:

10. Si considera que el nivel de PH (Acidez del suelo) del suelo es un factor importante en las plantaciones de cacao, mencione un rango adecuado de PH (Acidez del suelo).

11. ¿Es la producción de Cacao constante a lo largo de todo el año o presenta etapas de mayor producción en determinados meses?

Constante () No constate ()

Si su respuesta fue no constante, ¿durante qué meses hay mayor producción de cacao?

<p>_____</p> <p>_____</p>
<p>12. De los males que se presentan a continuación, ordenar del 1 al 6 que males son los que generan más daños a los cultivos de cacao, siendo 1 el nivel más alto de daño a los cultivos y 6 el más bajo.</p> <p>Mazorca Negra () Moniliasis () Mal de Machete () Escoba de Bruja () Antracnosis () Bubas () Otros: _____</p>
<p>13. ¿Hay algún periodo del año donde haya más incidencia de enfermedades en las plantaciones?</p> <p>_____</p> <p>_____</p>
<p>14. ¿Qué actividades preventivas utilizan para evitar la aparición de enfermedades en la plantación?</p> <p>_____</p> <p>_____</p>
<p>15. ¿Conoce algo relacionado con la Monilla o Moniliasis? SI () NO ()</p> <p>Si su respuesta es "No" dirigirse a la pregunta 18.</p>
<p>16. ¿Se puede curar una planta que presenta Monilla? SI () NO ()</p> <p>De responder afirmativamente indique que método se usa: _____</p>
<p>17. ¿Qué actividad se realiza cuando se encuentra una planta infectada con Moniliasis o Monilla?</p> <p>Curarlas con fungicidas () Retirarlas del campo de cultivo () Otro: _____</p> <p>De haber contestado "Retíralas del campo de cultivo", ¿Qué se hace con las plantas luego de haberlas retirado por presentar enfermedades?</p>

<p>_____</p> <p>_____</p>
<p>18. Mencionar que pasos son indispensables para tener una adecuada calidad de cacao:</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>_____</p>
<p>19. ¿A qué mercado se encuentra dirigida la mayor parte de la producción de cacao de la empresa?</p> <p>Mercado Nacional () Mercado Internacional ()</p> <p>De haber contestado mercado internacional, mencione máximo 3 países que más consuman cacao:</p> <p>_____</p> <p>_____</p>
<p>20. ¿Para la producción de cacao es necesario algún certificado de calidad?</p> <p>SI () NO ()</p> <p>De haber contestado "SI". ¿Mencione qué certificado considera usted necesaria para la producción de cacao?</p> <p>_____</p> <p>De haber contestado "NO". ¿Mencione por qué?</p> <p>_____</p>
<p>21. ¿La empresa presenta algún cuello de botella relacionado con la producción de cacao?</p> <p>SI () NO ()</p> <p>De haber respondido afirmativamente, ¿Mencionar en qué procesos se centra el cuello de botella y qué factor cree que es el causante de dicho cuello de botella?</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>_____</p>
<p>22. ¿Tiene conocimiento de qué consiste la agricultura en ambiente controlado?</p> <p>SI () NO ()</p>

<p>23. ¿Sabía que en la agricultura tradicional, las pérdidas ocasionadas por el cambio climático y enfermedades en plantaciones oscilan entre un 30% y un 40%, mientras que con la técnica de agricultura en ambiente controlado, son casi nulas?</p> <p>SI () NO ()</p>
<p>24. ¿Cree que es necesaria la implementación de nuevos métodos que permitan reducir la estacionalidad y mantener una producción constante a lo largo de todo el año del cacao?</p> <p>SI () NO ()</p>
<p>25. Si tuvieran la capacidad técnica y el presupuesto necesario, ¿Qué tan dispuesto estarían en implementar una zona para plantaciones de ambiente controlado?</p> <p>Indispuesto () Dispuesto ()</p> <p>Mencione el porqué de su decisión si marcó indispuesto:</p> <p>_____</p> <p>_____</p>
<p>26. Si tuvieran la capacidad técnica y el presupuesto necesario, ¿Qué tan rápido iniciarían la implementación de proyecto?</p> <p>Hoy () En 6 Meses ()</p> <p>En un Mes () En 1 Año ()</p> <p>En 3 Meses () Otro: _____</p>
<p>27. Si les ofrecieran abastecimiento de cacao para su producción, ¿Con que frecuencia estarían dispuestos a comprarlos?</p> <p>Diariamente () Trimestralmente ()</p> <p>Semanalmente () Semestralmente ()</p> <p>Mensualmente () Anualmente ()</p>

Anexo 7: Revisión de calidad del cacao

Cortado:

Esta actividad lo realizará el operario del área de cortado, el cual tendrá guantes quirúrgicos para evitar cualquier tipo de contaminación. Esta persona colocará la mazorca en la máquina cortadora verificando previamente de manera visual si la mazorca está libre de cualquier agente fúngico, olor peculiar o manchas extrañas, como se puede observar a continuación.



Fuente: Agrodata (2019)

Escurreido:

En esta etapa las almendras de cacao previamente limpias pasarán a ser ensacadas para posteriormente dejarlas reposar durante 18-24 horas con la finalidad de eliminar la mayor cantidad de mucilago y agua. Durante este proceso el supervisor de control de calidad, calculará el tamaño de muestra del lote a escurrir, con la finalidad de hacerle pruebas en el laboratorio de calidad y determinar que no más del 12% de granos deben de pesar menos del 33% del peso medio. Al mismo tiempo el encargado debe observar y determinar que estas almendras estén libres de bacterias dioxina y materias extrañas, para esto el laboratorio de calidad contará con las herramientas necesarias para analizar la presencia de estos agentes en las almendras.

Fermentado:

El proceso de fermentado se realizará durante un periodo no menor a 6 días en los cuales, se controlará la temperatura interna dentro de cada caja fermentadora, con ayuda de un sensor de temperatura, el cual enviara la información a una computadora, para determinar las siguientes temperaturas durante los 6 días:

Día 1	Día 2	Día 3	Día 4	Día 5	Día 6
36 grados centígrados	40 grados centígrados	49 grados centígrados	49.8 grados centígrados	46 grados centígrados	45.5 grados centígrados

Fuente: Cacao Móvil (2016)

Al final del sexto día, cuando se transportan los productos al siguiente proceso, nuevamente el supervisor de calidad tomará una muestra representativa para verificar si el lote tiene las características organolépticas adecuadas. De esta manera él tiene que verificar una buena fermentación Para lo cual el grano debe tener el siguiente color y formas:



Fuente: Agrodata (2019)

A su vez este tiene que estar libre de moho como se puede ver a continuación:



Fuente: Agrodata (2019)

Y evitar tener una apariencia como la siguiente, pues denota una mala fermentación, muy característica de un fermentado corto.



Fuente: Agrodata (2019)

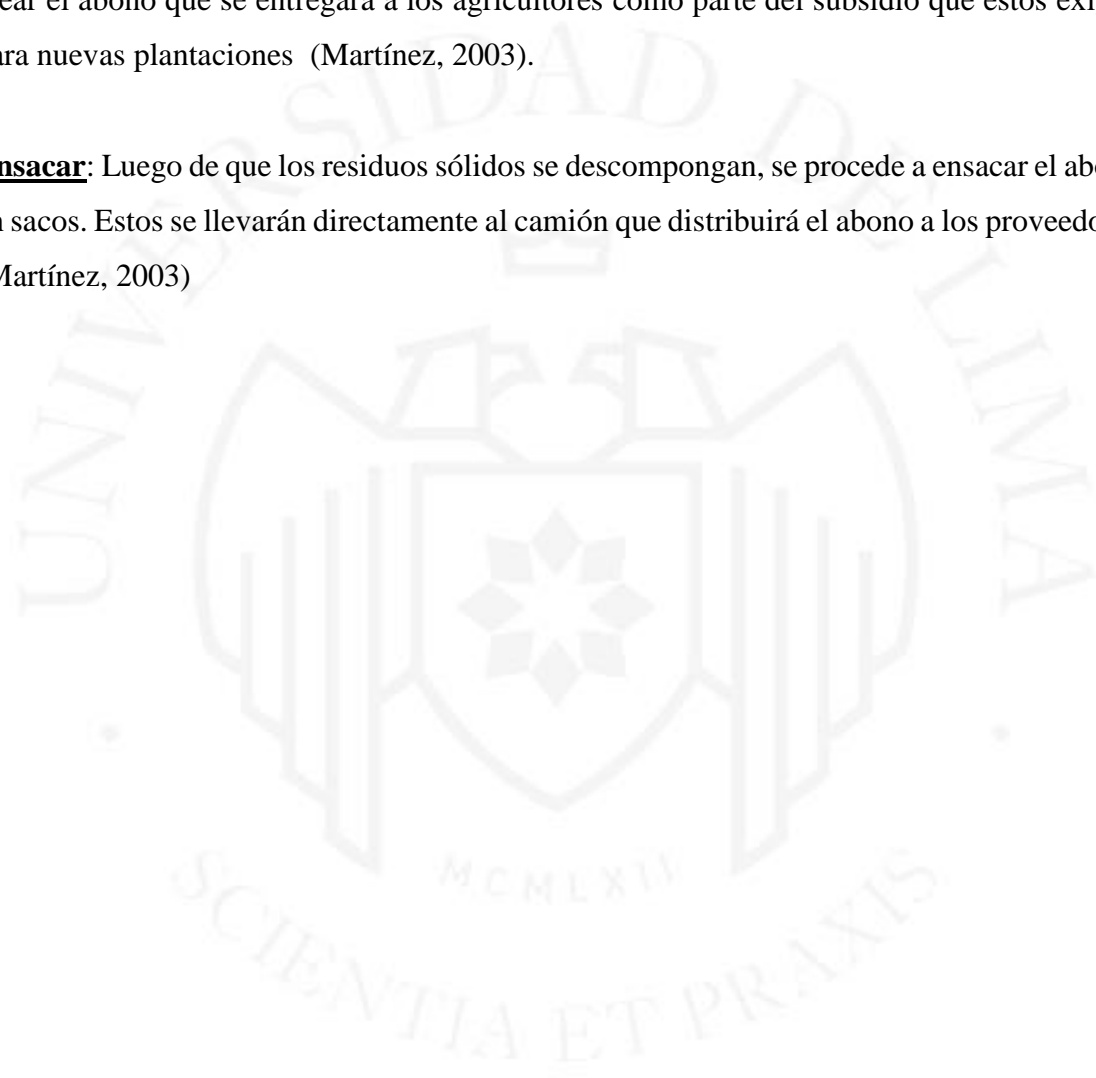
Secado:

A la Salida de este proceso el Supervisor de Calidad tomará una muestra y verificará en el laboratorio de calidad si la humedad de estos granos se encuentra entre 7 – 8 % de lo contrario se procederá a eliminar el lote por no cumplir los requisitos mínimos de los compradores. A su vez, determinará que los niveles de HAP en los granos de cacao deben ser de 30 microgramos por kg de grasa y al mismo tiempo deben poseer entre 55- 58 % de grasa.

Anexo 8: Proceso de transformación de los residuos sólidos en el biodigestor

Transformar: Una vez que el biodigestor haya recibido toda la merma del proceso de producción de cacao fino, se inicia el proceso de fermentación en el biodigestor. Este proceso descompone los residuos sólidos, produciendo biogás la cual luego se utilizará para crear el abono que se entregará a los agricultores como parte del subsidio que estos exigen para nuevas plantaciones (Martínez, 2003).

Ensacar: Luego de que los residuos sólidos se descompongan, se procede a ensacar el abono en sacos. Estos se llevarán directamente al camión que distribuirá el abono a los proveedores (Martínez, 2003)



Anexo 9: Caracterización del Proceso de Producción

	CARACTERIZACIÓN DEL PROCESO DE PRODUCCIÓN DE CACAO FINO EN GRANOS EN SACOS DE 60 KG	Código: ACM-1-PT
		Versión: 01
		Fecha: 05/07/2019

Nombre del PROCESO / SUBPROCESO	CACAO FINO EN GRANOS EN SACOS DE 60 KG	OBJETIVO DEL PROCESO O SUBPROCESO: Asegurar el correcto proceso de producción de cacao fino en grano para obtener un producto saludable para el consumidor.
RESPONSABLE DEL PROCESO	Supervisor de control de calidad	ALCANCE DEL PROCESO Desde el cortado de las mazorcas hasta el almacenamiento de los sacos de 60 kg de cacao fino en grano.

	ENTRADAS	RESPONSABLE	ACTIVIDADES	SALIDAS	CLIENTES
CORTADO					
AGRICULTORES DE SAN MARTIN	Mazorcas de cacao	1 Operario	1. Se cortan las mazorcas y un operario verifica que no contengan Moho ni estén en mal estado. 2. Se tomará una muestra representativa del lote.	Almendra con mucílago de cacao, mazorcas defectuosas y mucílago.	LAVADO
LAVADO					
LAVADO	Almendras con mucílago y agua	1 Operario	1. Un operario transporta las almendras en jabs a la	Almendra de cacao lavada y	ESCURRID O

	ENTRADAS	RESPONSABLE	ACTIVIDADES	SALIDAS	CLIENTES
			<p>máquina de lavado por inmersión para eliminar los azúcares que deterioran el grano.</p> <p>2. Un operario llevará la merma al biodigestor.</p>	agua con mucílago e impurezas.	
ESCURRIDO					
ESCURRIDO	Almendra de cacao lavada y sacos	5 Operarios	<p>1. Cinco operarios ensacarán las almendras de cacao para dejarlas reposar por un día para eliminar el mucílago remanente.</p> <p>2. Los efluentes serán trasladados al biodigestor.</p>	Sacos de almendras de cacao sin mucílago y efluentes.	FERMENTADO
FERMENTADO					
FERMENTADO	Sacos de almendras de cacao sin mucílago y efluentes.	3 Operarios	<p>1. Tres operarios ingresan las almendras a los cajones en cascada, retirando el saco, y se encargan de moverlos diariamente por 6 días.</p> <p>2. En paralelo, uno de los operarios monitoreará la temperatura determinada, según el día (36, 40, 49,49.8, 46,45.5 °C por 6 días).</p>	Almendras de cacao fermentadas	LAVADO
LAVADO					
LAVADO	Almendras de cacao fermentadas	3 Operarios	1. Tres operarios transportan las almendras en jabas a la máquina de lavado por inmersión para	Almendras de cacao y efluentes	SECADO

	ENTRADAS	RESPONSABLE	ACTIVIDADES	SALIDAS	CLIENTES
			<p>eliminar las impurezas finales de la almendra.</p> <p>2. Los residuos serán llevados al biodigestor por un operario.</p>		
SECADO					
SECADO	Almendras de cacao	3 Operarios	<p>1. Dos operarios ingresan las almendras al secador utilizando jabas, mientras que un tercer operario remueve las almendras defectuosas para llevarlas posteriormente al biodigestor. Se utilizarán 6.49kW/hr para este proceso. A la salida, un operario mide la humedad de las almendras para asegurar que estas se encuentren a 7%.</p>	Almendras de cacao secas y almendras defectuosas	SELECCIONADO
SELECCIONADO					
SELECCIONADO	Almendras de cacao secas	2 Operarios	<p>1. Dos operarios insertan las almendras secas a la máquina seleccionadora en donde se eliminan las almendras defectuosas.</p>	Almendras de cacao y almendras defectuosas	ENSACADO
ENSACADO					
ENSACADO	Almendras de cacao y sacos de yute	1 Operario	<p>1. Se trasladan las almendras de cacao a la ensacadora.</p> <p>2. Una vez se cuente con el producto terminado, un operario se encarga de tomar una muestra representativa del lote y procede a trasladar los sacos al área de</p>	Sacos de 60 kg de cacao fino en grano	ALMACÉN DE PRODUCTO TERMINADO

	ENTRADAS		RESPONSABLE	ACTIVIDADES	SALIDAS	CLIENTES	
				calidad en donde el supervisor de calidad verifica la humedad, peso y niveles de cadmio.			
DOCUMENTOS ASOCIADOS							
INTERNOS				EXTERNOS			
TIPO	NÚMERO	FECHA	TÍTULO	TIPO	NÚMERO	FECHA	TÍTULO
Manual	BYT 1	05/07/2019	Procedimiento de utilización de maquinaria	Norma	NTP - ISO 1114:2016	2016	Corte para granos de cacao
				Norma	NTP - ISO 2292:2016	2016	Muestreo de grano de cacao en sacos
				Norma	NTP - ISO 2291:2016	2016	Humedad del grano de cacao
					NTP 208.017:2015/ COR1:2016	2015	Humedad del grano de cacao

REGISTROS	INDICADORES
<ul style="list-style-type: none"> - Base de datos - Informes de resultados de auditorias - Registro de acciones correctivas o preventivas - Listado de peticiones de quejas o reclamos 	<ul style="list-style-type: none"> - Eficiencia - Eficacia

RECURSOS		
HUMANOS	FÍSICOS	TECNOLÓGICOS
<ul style="list-style-type: none"> - 10 operarios - 1 supervisor de calidad 	<ul style="list-style-type: none"> - Máquina despulpadora de cacao #1 - Máquina lavadora por inmersión #2 - Máquina secadora de grano automática #2 - Máquina seleccionadora por tamaño y condición #2 - Máquina peladora #2 - Máquina ensacadora #1 	

Elaboró

Jefe de Turno

Revisó y Aprobó

Gerente de Producción

Anexo 10: Tamaño de muestra para inspección de Calidad

A continuación, se presenta la ecuación para muestra de aceptación utilizada para inspeccionar la calidad del producto tanto al ingreso del producto al local como al final de la producción.

$$n = \frac{N * p * q * Z^2}{N * d^2 + Z^2 * p * q}$$

Donde:

N: Tamaño de Lote

p: Probabilidad de encontrar defectuosos

q: Probabilidad de encontrar no defectuosos

d: Nivel de Precisión

Nivel de Confianza: 95%

Z=1.96

Para hallar el lote de muestra para Producto Terminado se tomará del año de mayor producción (2024) y del mes de mayor demanda (Agosto) el tamaño de lote para determinar el tamaño de muestra, la cual se realizará cada dos semanas:

$$n = \frac{975 \times 2\% \times 98\% \times 1.96^2}{975 \times 5^2 + 1.96^2 \times 2\% \times 98\%} = 29 \text{ sacos}$$

De igual manera al ingresar la materia prima a la planta esta pasará a ser inspeccionada por lo que se realizó el mismo procedimiento

$$n = \frac{148850 \times 2\% \times 98\% \times 1.96^2}{148850 \times 5^2 + 1.96^2 \times 2\% \times 98\%} = 30 \text{ kg de Mazorcas de cacao}$$

A su vez, como política de la empresa de ambas muestras si se encuentra que del producto terminado 4 sacos no cumplen con las especificaciones necesaria el lote será rechazado, de igual manera para la MP, si se encuentra que el 10% de la muestra no cumple los requisitos necesarios esta será devuelta al proveedor.

Anexo 11: Logo y lema de la Empresa



Elaboración Propia

