

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



# **ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD PARA LA INSTALACIÓN DE UNA PLANTA PRODUCTORA DE CAFÉ LIOFILIZADO PARA EL MERCADO DE LIMA**

Tesis para optar el Título Profesional de Ingeniero Industrial

**Mirko Amadeo Febres Cervantes**

**Código 20120480**

**Alberto Augusto Requejo Pinzon**

**Código 20113004**

**Asesor:**

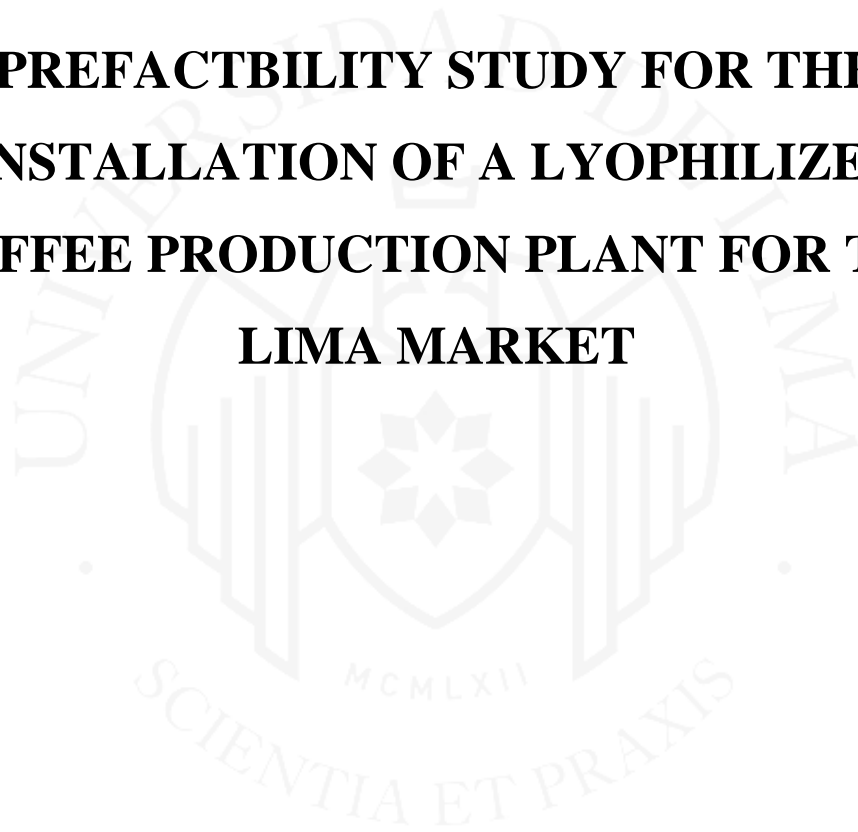
Alberto Enrique Flores Pérez

Lima – Perú

Octubre del 2021



**PREFACTBILITY STUDY FOR THE  
INSTALLATION OF A LYOPHILIZED  
COFFEE PRODUCTION PLANT FOR THE  
LIMA MARKET**



# TABLA DE CONTENIDO

<b>TABLA DE CONTENIDO .....</b>	<b>IV</b>
<b>RESUMEN .....</b>	<b>XIII</b>
<b>ABSTRACT.....</b>	<b>XV</b>
<b>CAPITULO I: ASPECTOS GENERALES.....</b>	<b>1</b>
1.1    Presentación del tema.....	1
1.2    Objetivos de la investigación .....	6
1.2.1    Objetivo general .....	6
1.2.2    Objetivos específicos.....	6
1.3    Alcance de investigación.....	7
1.4    Justificación de la investigación.....	7
1.5    Hipótesis del trabajo.....	9
1.6    Marco referencial de la investigación .....	9
1.7    Marco conceptual .....	12
<b>CAPITULO II: ESTUDIO DE MERCADO .....</b>	<b>14</b>
2.1    Aspectos generales del estudio de mercado .....	14
2.1.1    Definición comercial del producto .....	14
2.1.2    Usos del producto, bienes sustitutos y complementarios .....	16
2.1.3    Determinación del área geográfica que abarcará el estudio .....	16
2.1.4    Análisis del sector industrial (cinco fuerzas de PORTER).....	16
2.1.5    Modelo de Negocios (Canvas).....	19
2.2    Metodología para emplear en la investigación de mercado .....	19
2.3    Demanda potencial.....	20
2.3.1    Patrones de consumo .....	20
2.4    Determinación de la demanda de mercado .....	21
2.4.1    Demanda del proyecto en base a data histórica .....	21
2.4.2    Proyección de la demanda .....	22
2.4.3    Definición del mercado objetivo según criterios de segmentación .....	23
2.4.4    Diseño y Aplicación de Encuestas (muestreo de mercado).....	23

2.4.5	Resultados de la encuesta: intención e intensidad de compra, frecuencia, cantidad comprada.....	24
2.4.6	Determinación de la demanda del proyecto.....	25
2.5	Análisis de la oferta.....	26
2.5.1	Empresas productoras, importadoras y comercializadoras.....	26
2.5.2	Participación de mercado de los competidores actuales.....	26
2.6	Definición de la Estrategia de Comercialización .....	28
2.6.1	Políticas de comercialización y distribución .....	28
2.6.2	Publicidad y promoción.....	28
2.6.3	Análisis de precios.....	28
<b>CAPITULO III: LOCALIZACION DE PLANTA.....</b>		<b>30</b>
3.1	Identificación y análisis detallado de los factores de localización.....	30
3.2	Identificación y descripción de las alternativas de localización .....	35
3.3	Evaluación y selección de localización.....	35
3.3.1	Evaluación y selección de la macro localización .....	35
3.3.2	Evaluación y selección de la micro localización .....	37
<b>CAPÍTULO IV: TAMAÑO DE PLANTA .....</b>		<b>43</b>
4.1	Relación Tamaño – Mercado .....	43
4.2	Relación Tamaño – Recursos productivos.....	43
4.3	Relación Tamaño – Tecnología .....	44
4.4	Relación Tamaño – Punto de equilibrio.....	44
4.5	Selección del tamaño de planta .....	45
<b>CAPÍTULO V. INGENIERÍA DEL PROYECTO.....</b>		<b>46</b>
5.1	Definición técnica del producto .....	46
5.1.1	Especificaciones técnicas, composición y diseño del producto.....	46
5.1.2	Marco regulatorio para el producto .....	47
5.2	Tecnología existente y procesos de producción.....	48
5.2.1	Naturaleza de la tecnología requerida existente .....	48
5.2.2	Proceso de producción.....	54
5.3	Características de las instalaciones y equipos .....	62
5.3.1	Selección de la maquinaria y equipos.....	62
5.3.2	Especificaciones de la maquinaria.....	63

5.3.3	Cálculo detallado del número de máquinas y operarios requeridos .....	68
5.3.4	Cálculo de la capacidad instalada .....	71
5.4	Resguardo de la calidad y/o inocuidad del producto.....	72
5.4.1	Calidad de la materia prima, de los insumos, del proceso y del producto.....	72
5.5	Estudio de Impacto Ambiental .....	78
5.6	Seguridad y salud ocupacional.....	79
5.7	Sistema de mantenimiento .....	80
5.8	Diseño de la cadena de suministro .....	81
5.9	Programa de producción .....	84
5.10	Requerimiento de insumos, servicios y personal indirecto .....	84
5.10.1	Materia prima, insumos y otros materiales.....	84
5.10.2	Servicios: energía eléctrica, agua, vapor, combustibles, etc.....	86
5.10.3	Determinación del número de operarios y trabajadores indirectos .....	88
5.10.4	Servicios de terceros .....	90
5.11	Disposición de planta .....	90
5.11.1	Características físicas del proyecto.....	90
5.11.2	Determinación de las zonas físicas requeridas .....	91
5.11.3	Cálculo de áreas para cada zona .....	92
5.11.4	Dispositivos de seguridad industrial y señalización.....	95
5.11.5	Disposición de detalle de la zona productiva .....	97
5.11.6	Disposición general .....	100
5.12	Cronograma de implementación del proyecto .....	101
<b>CAPITULO VI. Organización y administración .....</b>		<b>102</b>
6.1	Formulación de la organización empresarial .....	102
6.2	Requerimientos de personal directo, administrativo y de servicios, y funciones generales de los principales puestos .....	102
6.3	Esquema de la estructura organizacional .....	103
<b>CAPÍTULO VII. PRESUPUESTOS Y EVALUACIÓN DEL PROYECTO .....</b>		<b>104</b>
7.1	Inversiones .....	104
7.1.1	Estimación de las inversiones a largo plazo (tangibles e intangibles).....	104
7.1.2	Estimación de las inversiones a corto plazo (Capital de trabajo).....	108
7.1.3	Costos de la materia prima .....	109

7.1.4	Costos de la mano de obra directa .....	109
7.1.5	Costos indirectos de fabricación (materiales indirectos, mano de obra indirecta y costos generales de planta) .....	110
7.2	Presupuestos operativos .....	111
7.2.1	Presupuesto de ingreso por ventas .....	111
7.2.2	Presupuesto operativo de costos .....	111
7.2.3	Presupuesto operativo de gastos .....	113
7.3	Presupuestos financieros .....	114
7.3.1	Presupuesto de servicio de deuda .....	114
7.3.2	Presupuesto de Estado de Resultados .....	115
	Se considera lo siguiente: .....	115
7.3.3	Presupuestos de Estado de Situación Financiera (apertura) .....	116
7.3.4	Flujo de fondos netos.....	117
7.4	Evaluación económica y financiera .....	118
7.4.1	Evaluación económica: VAN, TIR, B/C, PR .....	118
7.4.2	Evaluación financiera: VAN, TIR B/C, PR.....	119
7.4.3	Análisis de ratios (liquidez, solvencia, rentabilidad) e indicadores económicos y financieros del proyecto .....	119
7.5	Análisis de sensibilidad del proyecto .....	122
<b>CAPÍTULO VIII. EVALUACIÓN SOCIAL DEL PROYECTO .....</b>		<b>124</b>
8.1.1	Determinación del valor agregado.....	124
8.1.2	Elaboración e interpretación de resultados .....	125
<b>Conclusiones .....</b>		<b>126</b>
<b>Recomendaciones .....</b>		<b>128</b>
<b>Referencias .....</b>		<b>129</b>
<b>Bibliografía .....</b>		<b>131</b>
<b>Anexos</b>	<b>132</b>	

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. 1 Exportación de café según tipo de empresa .....	2
Tabla 1. 2 Participación de mercado de café .....	3
Tabla 2. 1 Demanda de café instantáneo, en toneladas .....	21
Tabla 2. 2.....	26
Tabla 2. 3 Participación de mercado de las marcas de café.....	27
Tabla 3. 1 Ponderación de factores - Macro localización .....	35
Tabla 3. 2 Criterios de clasificación - Macro localización .....	36
Tabla 3. 3 Ranking de factores – Macro localización .....	36
Tabla 3. 4 Distancia entre ciudades, en km .....	37
Tabla 3. 5 Número de empresas manufactureras activas por tamaño de empresa según provincias .....	38
Tabla 3. 6 Población estimada al 30 de junio, 2014 .....	40
Tabla 3. 7 Cajamarca: Tasa de ocupación por sexo según provincias .....	40
Tabla 3. 8 Ponderación de factores – Micro localización .....	41
Tabla 3. 9 Criterios de calificación – Micro localización .....	41
Tabla 3. 10 Ranking de factores – Micro localización .....	42
Tabla 4. 1 Demanda del proyecto .....	43
Tabla 4. 2 Producción de café en Cajamarca, en toneladas .....	44
Tabla 4. 3 Costos variable.....	45
Tabla 4. 4 Resumen de factores .....	46
Tabla 5. 1 Composición química del café arábico.....	47
Tabla 5. 2 Selección de la tecnología .....	53
Tabla 5. 3 Cambios físicos durante el tostado .....	56
Tabla 5. 4 Moliendas comerciales de café.....	57
Tabla 5. 5 Máquinas y equipos .....	62
Tabla 5. 6 Máquinas principales, secundarias y equipos complementarios .....	63
Tabla 5. 7 Operarios –Limpiado .....	68
Tabla 5. 8 Operarios - Tostado .....	69
Tabla 5. 9 Operarios - Molido .....	69
Tabla 5. 10 Operarios - Lixiviación.....	69



Tabla 5. 11 Operarios - Liofilización.....	70
Tabla 5. 12 Cantidad de máquinas requeridas por operación.....	71
Tabla 5. 13 Capacidad instalada.....	72
Tabla 5. 14 Matriz de Leopold.....	79
Tabla 5. 15 Matriz IPER.....	80
Tabla 5. 16 Plan de mantenimiento.....	81
Tabla 5. 17 Cantidad de materia prima al día, en Bigbag.....	82
Tabla 5. 18 Costo de traslado de insumos, en S/.....	83
Tabla 5. 19 Costo de traslado de producto terminado.....	83
Tabla 5. 20 Plan de producción.....	84
Tabla 5. 21 Requerimiento de materia prima anual, en toneladas.....	85
Tabla 5. 22 Requerimiento de frascos de vidrio.....	85
Tabla 5. 23 Requerimiento de cajas de cartón, en unidades.....	85
Tabla 5. 24 Requerimiento de etiquetas RFID, en unidades.....	86
Tabla 5. 25 Requerimiento de agua, en m <sup>3</sup> .....	87
Tabla 5. 26 Requerimiento de energía eléctrica.....	87
Tabla 5. 27 Requerimiento de mano de obra directa.....	88
Tabla 5. 28 Requerimiento de mano de obra indirecta.....	89
Tabla 5. 29 Información de servicio de transporte Jaén-Lima.....	90
Tabla 5. 30 Zonas físicas requeridas.....	91
Tabla 5. 31 Parámetros Guerchet.....	92
Tabla 5. 32 Cálculos Guerchet.....	93
Tabla 5. 33 Resumen de las dimensiones del predio.....	95
Tabla 5. 34 Dispositivos de seguridad.....	96
Tabla 5. 35 Diseño de la planta de producción.....	100
Tabla 5. 36 Requerimiento de planilla de Jaén.....	102
Tabla 5. 37 Capital de trabajo.....	109
Tabla 5. 38 Estado de situación financiera al 31 de diciembre del 2019.....	117
Tabla 5. 39 Cálculo del CPPC.....	124
Tabla 5. 40 Razón corriente.....	119
Tabla 5. 41 Razón ácida.....	120
Tabla 5. 42 Razón de endeudamiento.....	120
Tabla 5. 43 Rentabilidad sobre ventas.....	120
Tabla 5. 44 Rentabilidad del patrimonio (ROE).....	121

Tabla 5. 45 Rentabilidad de la inversión (ROE).....	121
Tabla 5. 46 Valor agregado del proyecto.....	124
Tabla 5. 47 Densidad del capital.....	125
Tabla 5. 48 Intensidad del capital .....	125
Tabla 5. 49 Producto del capital .....	125
Tabla 6. 1 Tabla de relevancia .....	103
Tabla 7. 1 Inversión por compra de terreno.....	104
Tabla 7. 2 Inversión en máquinas y equipos.....	105
Tabla 7. 3 Inversión en equipos, muebles y enseres para cada área de trabajo .....	106
Tabla 7. 4 Método de Peter & Timmerhaus.....	107
Tabla 7. 5 Inversión fija tangible .....	107
Tabla 7. 6 Inversión en activos intangibles.....	108
Tabla 7. 7 Gastos de operación anual .....	108
Tabla 7. 8 Costo anual de la materia prima e insumos .....	109
Tabla 7. 9 Costo anual de la mano de obra anual .....	109
Tabla 7. 10 Costo anual de la mano de obra indirecta.....	110
Tabla 7. 11 Costo anual por consumo eléctrico.....	110
Tabla 7. 12 Costo anual por consumo de agua .....	110
Tabla 7. 13 Presupuesto de ingreso por ventas .....	111
Tabla 7. 14 Presupuesto de depreciación de activos fijos tangibles .....	111
Tabla 7. 15 Presupuesto de depreciación de activos fijos intangibles .....	112
Tabla 7. 16 Presupuesto de costo indirecto de fabricación.....	112
Tabla 7. 17 Presupuesto de costo de producción .....	113
Tabla 7. 18 Presupuesto de salarios administrativos .....	113
Tabla 7. 19 Presupuesto de gastos administrativos.....	113
Tabla 7. 20 Presupuesto de gastos de venta.....	114
Tabla 7. 21 Deuda de la empresa.....	114
Tabla 7. 22 Servicio a la deuda.....	115
Tabla 7. 23 Estado de Resultado.....	116
Tabla 7. 24 Estado de situación financiera 2018 .....	116
Tabla 7. 25 Flujo de fondos económicos .....	117
Tabla 7. 26 Flujo de fondos financiero .....	118
Tabla 7. 27 Evaluación económica .....	118

Tabla 7. 28 Evaluación financiera .....	119
---	-----

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. 1 Regiones de café.....	1
Figura 1. 2 Evolución comparativa precio-costo (S/ por kg) del café peruano entre 2002 y 2015 .....	4
Figura 2. 1 Café Liofilizado en envase de vidrio de 120 gramos .....	14
Figura 2. 2 Modelo Canvas .....	19
Figura 3. 1 .....	30
Figura 3. 2 Tasa de crecimiento de la Población Económicamente Activa, 2016 - 2017 .....	31
Figura 3. 3 Población Económicamente Activa por nivel educativo, 2007 y 2017.....	31
Figura 3. 4 Ingreso promedio mensual proveniente del trabajo, según departamentos..	32
Figura 3. 5 Parques industriales de Lima.....	34
Figura 3. 6 Mapa de parques industriales en el Perú .....	34
Figura 3. 7 Departamento de Cajamarca: Mapa de susceptibilidad a heladas.....	39
Figura 5. 1 Costos fijos .....	46
Figura 5. 2 Café Liofilizado en envase de vidrio de 120 gramos .....	47
Figura 5. 3 Fases del agua.....	51
Figura 5. 4 Análisis físico y sensorial del café .....	54
Figura 5. 5 Escala de Agron .....	55
Figura 5. 6 Diagrama de operaciones del proceso de café liofilizado .....	59
Figura 5. 7 Etapas del café – Balance de materia .....	60
Figura 5. 8 Diagrama de bloques - Balance de materia .....	61
Figura 5. 9 Análisis relacional .....	98
Figura 5. 10 Diagrama relacional .....	99
Figura 5. 11 Cronograma .....	101

## RESUMEN

El proyecto propone transformar la industria cafetalera peruana, ofreciendo a los consumidores de café un producto peruano de excelente calidad y generando calidad de vida a los caficultores peruanos a través de mayores ingresos, capacitación para el desarrollo de mejores cosechas y post cosechas. Así mismo, se pretende ser modelo en la industrialización de la materia prima cubriendo toda la cadena de valor del café.

La marca del producto es Café Pukamoros, palabra de origen quechua que significa pintados de rojo, la cual está relacionada a la antigua denominación que los españoles les daban a los pobladores de la región de Jaén. La presentación final es un envase de vidrio cuya capacidad es de 120 gramos y el precio al público es S/ 30 la unidad.

El perfil del consumidor para el mercado del proyecto está constituido por personas que viven en Lima, mayores de 18 años y pertenecientes a los niveles socioeconómicos A, B y C. Parte del estudio constituyó en la elaboración de una encuesta realizada a 140 personas con el perfil deseado, obteniendo un 95% de intención de compra y un 75 % de intensidad. La demanda inicial para el proyecto es de 1 319 791 unidades y, en conjunto, para los 5 años de vida del proyecto es de 7 196 580 unidades.

Para la ubicación de la planta de proceso se realizó un estudio de las posibles zonas mediante el método de Ranking de factores, determinando, así como la mejor alternativa a la ciudad de Jaén, dado que se encuentra cerca de la materia prima, cuenta con beneficios tributarios y permite ahorros en el costo logístico.

El punto de equilibrio determina la cantidad mínima a producir considerando que dicho número es el mismo a la cantidad vendida, el cual debe ser de 359 689 unidades o S/ 8 272 837. Dado que los factores de tecnología y recursos productivos no representan una limitante para el proyecto, el tamaño será determinado por el factor mercado. El cuello de botella está influenciado por la etapa de liofilización, cuya capacidad es de 282 toneladas o su equivalente en unidades 2 346 785.

El monto de la inversión asciende a S/ 14 623 693 y será cubierta por capitales propios (40%) y financiamiento (60%) de parte del Fondo de Inversiones de Holanda,

cuya tasa efectiva anual es de 10%. En la evaluación económica y financiera se calculó que el VAN es mayor a cero y el TIR supera a la tasa COK, comprobando así la factibilidad del proyecto.

**Palabras claves:** Café especial, liofilizado, Café instantáneo, Jaén, Pukamoros.



## ABSTRACT

The project proposes to transform the Peruvian coffee industry, offering coffee consumers a Peruvian product of excellent quality and generating quality of life to Peruvian coffee growers through higher incomes, training for the development of better harvests and post harvests. Likewise, it is intended to be a model in the industrialization of the raw material covering the entire coffee value chain.

The product brand is Café Pukamoros, a Quechua word that means painted red, which is related to the old denomination that the Spaniards gave to the inhabitants of the Jaén region. The final presentation is a glass container whose capacity is 120 grams and the retail price is S/ 30 the unit.

The consumer profile for the project market is made up of people living in Lima, over 18 years of age and belonging to socioeconomic levels A, B and C. Part of the study was the preparation of a survey of 140 people with the desired profile, obtaining a 95% purchase intent and a 75% intensity. The initial demand for the project is 1 319 791 units and, together, for the 5 years of project life is 7 196 580 units.

For the location of the process plant, a study of the possible areas was carried out using the Factor Ranking method, determining, as well as the best alternative to the city of Jaén, since it is close to the raw material, it has benefits tax and allows savings in logistics cost.

The breakeven point determines the minimum quantity to be produced considering that the number is the same as the quantity sold, which must be 359,689 units or S / 8,272,837. The factors of technology and productive resources do not represent a limitation for the project, and the size will be determined by the market factor. The bottleneck is influenced by the lyophilization stage, whose capacity is 282 tons or its equivalent in units 2 346 785. The amount of the investment is S / 14 623 693 and will be covered by own capital (40%) and financing (60%) from the Netherlands Investment Fund, whose annual effective rate is 10%. In the economic and financial evaluation, it was calculated that the NPV is greater than zero and the IRR exceeds the COK rate, thus checking the feasibility of the project.

**Keywords:** Special Coffee, lyophilized, Instant coffee, Jaen, Pukamoros.



# CAPITULO I: ASPECTOS GENERALES

## 1.1 Presentación del tema

Según Infocafés (2019), El café es el producto agrícola de exportación de mayor influencia en el Perú. La producción de este bien genera cerca de 43 millones de jornales anualmente y otros 5 millones de jornales, producto de los servicios de comercio, industria y transporte. El cultivo de la especie Coffea Arábica es predominante en el Perú, cuyas variedades de mayor importancia son Typica, Bourbon, Pache, Caturra y Catimor. Estos cafés son producidos en los valles interandinos, en la cordillera oriental de los Andes, y en la selva peruana. Se cultiva en aproximadamente 388 distritos del Perú por cerca de 150 mil productores, siendo una ocupación de 330 mil hectáreas de producción (párr. 1).

**Figura 1. 1**  
*Regiones de café*



*Nota:* Imagen de la web de la Cámara peruana de café y cacao (2019)



En la Figura 1.1 podemos observar que la mayor producción del año 2019 se concentró en el norte, siendo San Martín el departamento que lideró en cantidad de sacos de 69 kilogramos producidos. El norte peruano ha logrado cosechar más de tres millones de sacos entre los tres departamentos: San Martín, Amazonas y Cajamarca. Por otro lado, el centro peruano, Huánuco, Pasco Junín, logró cosechar más de un millón y medio de sacos. El sur peruano, Cuzco y Puno, alcanzó una cosecha de medio millón de sacos

A continuación, la Tabla 1.1 nos muestra que las empresas locales lideran las exportaciones de café verde en el Perú abarcando el 36,46 % del total, seguido de las empresas multinacionales y por último las cooperativas

**Tabla 1. 1**

*Exportación de café según tipo de empresa*

<b>Tipo de empresa</b>	<b>2015</b>	<b>2016</b>	<b>2018</b>	<b>2019</b>
Multinacionales	28.6%	39.9%	32.2%	29.5%
Empresas locales	47.4%	36.6%	36.5%	38.7%
Asociaciones y cooperativas	22.9%	19.9%	23.2%	27.2%
Embarques no marítimos	1.2%	3.7%	8.1%	4.6%
	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%

*Nota.* Información de la web de la Cámara peruana de café y cacao (2020)

En el rubro del café se comercializa diferentes productos, alguno de ellos: café verde, café tostado, café tostado y molido y por último el café soluble. El café verde representa el mayor volumen de las exportaciones en este rubro. Por otro lado, el mayor volumen de las importaciones se refleja en los productos solubles, ya sean cafés instantáneos o liofilizados.

En la Tabla 1.2 veremos la participación de las diferentes marcas en el mercado nacional. Se podrá apreciar que más del 80% del mercado está cubierto por tan solo tres empresas: Nescafé, cuya participación es de 29,30%; Altomayo, 34,30%; Kirma, 22,10%. Siendo así, Nestlé, la empresa cuya participación supera el 50% de la oferta nacional.

**Tabla 1. 2**

Participación de mercado de café

<b>Marca</b>	<b>Empresa</b>	<b>2017</b>	<b>2018</b>	<b>2019</b>	<b>2020</b>
Nescafé	Nestlé Perú SA	30.0	29.3	27.7	27.5
Altomayo	Altomayo Perú SAC	23.2	24.3	24.7	24.9
Kirma	Nestlé Perú SA	22.8	22.1	20.8	20.6
Cafetal	Exportadora Romex SA	7.6	7.4	7.2	7.7
Nescafé Dolce Gusto	Nestlé Perú SA	2.8	3.1	3.4	3.4
Monterrey	Corporación Tres Montes Perú SA	2.6	2.7	2.7	2.7
Nescafé Cappuccino	Nestlé Perú SA	1.5	1.4	1.4	1.3
Nescafé Decaf	Nestlé Perú SA	1.2	1.2	1.1	1.1
Juan Valdez	Expertos en Café Perú SAC	1.1	1.2	1.0	1.0
Mónaco	Gloria SA, Grupo	0.4	0.4	0.4	0.4
Metro	Hipermercados Metro SA	0.4	0.4	0.4	0.4
Zena	NB Tealdo & Co SA	0.4	0.3	0.3	0.3
Villa Rica	Finca Villa Rica	0.3	0.3	0.3	0.3
Britt	Café Britt Perú SAC	0.2	0.2	0.2	0.2
Colcafé	Cía Nacional de Chocolates de Perú SA	0.1	0.2	0.2	0.2
Cocla	Central de Cooperativas Agrarias Cafetaleras Cocla LTDA	-	-	-	-
Monterrey	Corporación Tres Montes Perú SA	-	-	-	-
Otros	Otros	5.4	5.5	8.2	8.0
<b>Total</b>	<b>Total</b>	<b>100.0</b>	<b>100.0</b>	<b>100.0</b>	<b>100.0</b>

*Nota.* Información extraída de Euromonitor (2020)

De la tabla anterior, surge una pregunta básica para nuestro proyecto. ¿De dónde proviene la materia prima que utiliza la empresa Nestlé Perú SA?

“Nestlé cuenta con 26 plantas productoras de café soluble en total, las cuales se ubican en México, Filipinas, Suiza, entre otras” (Nestlé, 2010, p.5).

Esto quiere decir que Nestlé no solo tiene proveedores de café verde en el Perú, sino de los diferentes países cafetaleros. Por otro lado, las empresas nacionales como Altomayo Perú S.A.C. y Exportador Romex S.A. sí se proveen de café verde local ya que no solo compran la materia prima para la elaboración de cafés tostados sino también para la exportación. La marca Altomayo se provee de cafés proveniente del valle del río Mayo ubicado a 1,800 msnm, la cual se encuentra en la región de San Martín; y la marca Cafetal que se provee principalmente de cafés ubicados en los valles de Junín.

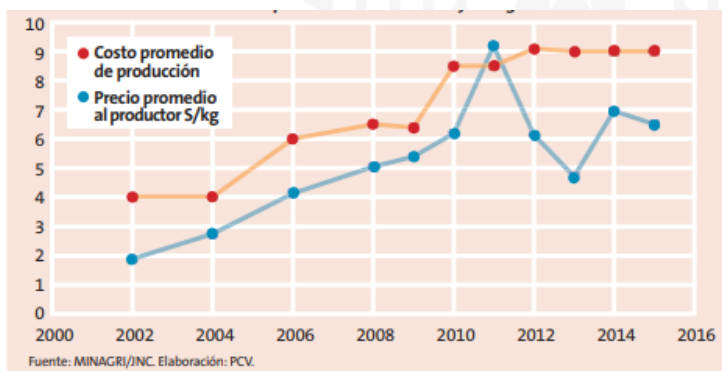
Calderón (2017) afirma: La mayoría de los cafés tostados que se venden en supermercados y en algunas tiendas del país son de muy baja calidad o de descarte, no obstante, se paga altísimos precios a nivel de supermercados, el 28% de la oferta de cafés está compuesto por segundas y descartes; solo un 2% de café tostado en este canal moderno es 100% peruano y tiene algún estándar de calidad, pero la oferta está muy atomizada, el 70 % de los cafés que se consume en el Perú, entre solubles y tostados son importados. (p. 1).

De la cita anterior podemos afirmar que los agricultores nacionales se encuentran en una coyuntura que no les permite desarrollarse económicamente y esto es debido a que el café producido en el Perú tiene como destino la exportación, la cual se maneja mediante precios indicados por la Bolsa de Valores de Nueva York.

A continuación, en la Figura 1.2 veremos la evolución de los precios de venta y los costos de producción involucrados en las fincas y tres citas que respaldan dicha problemática.

**Figura 1. 2**

*Evolución comparativa precio-costo (S/ por kg) del café peruano entre 2002 y 2015*



*Nota.* Cuadro de la web del Ministerio de Agricultura y Riego, MINAGRI (2015)

Según Calderón (2017), uno de los problemas más preocupantes que encontramos en esta industria es la escasa rentabilidad de los agricultores cafetaleros. El café es uno de los productos que más se exporta, lo cual indica el gran nivel de producción que presenta nuestro país con respecto a dicho recurso. (p. 1)

Según Roberts y Trewick (2019), en una presentación en el Congreso de Anacafé se dijo que para el año 1976 un productor de café tenía la capacidad de adquirir una camioneta marca Toyota con la venta de tan solo 56 sacos, sin embargo, ya para el año 2017 el mismo productor debería vender un mínimo de 1 450 sacos para adquirir dicha camioneta.

Roberts y Trewick (2019) señalan que: “Según el Índice de Precios Minoristas de Cafés Especiales, los precios minoristas del café especial han aumentado en 18,4% desde mediados de 2014. Al mismo tiempo, el precio de la Bolsa de Nueva York bajó de un impactante 41,1%” (p. 1).

La volatilidad del precio que enfrentan los caficultores genera la inmigración del campo a la ciudad en busca de mejores condiciones de vida o en el peor de los casos el abandono de la producción de café verde para migrar a cultivos alternativos que pueden ser, en muchos casos, ilegales. Aquino y Taj (2019) señalan: “Los cafetaleros están llegando a zonas tradicionales de cultivo de hoja de coca como el Alto Huallaga, donde hay un rebrote del cultivo clave para la elaboración de cocaína” (p. 1).

Por otro lado, se explicará otra problemática que está ocurriendo en el rubro de café a nivel nacional. El producto mayormente comercializado, café soluble, como hemos visto en la cita anterior, está elaborado a base de materia prima de baja calidad y esto se debe a que el método para fabricar este producto genera cambios en las propiedades internas del grano de café,

El método de atomización al ser un método que requiere de calor para transformar la materia prima de café verde al café como producto terminado, además se conoce que en algunos casos añaden saborizantes y otros químicos para darle otras características por lo que deja de ser un café excepcional y saludable para el consumo humano. Distribuidores de café (2017) señala: “El café soluble necesita un proceso de secado como vimos antes y por ello, en algunas marcas de café soluble, sus atributos como el sabor y el cuerpo se pueden perder en el proceso” (p. 1).

En conclusión:

- Los caficultores generan escaso rendimiento debido a que la comercialización de café verde en el Perú se rige en base a la calidad y al precio indicado por la Bolsa de Valores de Nueva York.
- Inmigración de los agricultores hacia productos no legales.

- La oferta está mayormente cubierta por cafés solubles de baja calidad
- Los precios que se pagan por los cafés solubles importados son elevados

Es por eso que el modelo para este trabajo propone resolver dos puntos:

- Contribuir a la promoción de la producción de café de alta calidad en las zonas aledañas a los valles nororientales del Perú, a través de la negociación directa con los caficultores, cuya base sea por la calidad del producto y no por los precios establecidos por la Bolsa de Valores.
- Producir café instantáneo saludable y de mejor calidad mediante el método de liofilización para que el consumidor peruano pueda apreciar los verdaderos atributos que ofrece los cafés de los valles del nororiente peruano.

## **1.2 Objetivos de la investigación**

### **1.2.1 Objetivo general**

Demostrar la factibilidad comercial, técnica, financiera, y económica de una empresa que produce café soluble mediante el método de liofilización a base de cafés especiales destinado al mercado peruano.

### **1.2.2 Objetivos específicos**

- Analizar el mercado de cafés soluble en Lima.
- Analizar la producción de cafés especiales en los valles nororientales del Perú.
- Determinar la disponibilidad y requerimiento de materia prima e insumos.
- Definir la localización (micro y macro) de la planta de producción.
- Definir la tecnología del proceso de producción.
- Analizar el tamaño de planta.
- Diseñar la organización.
- Calcular la inversión (tangibles, intangibles, capital de trabajo, financiamiento).
- Evaluar el resultado económico y financiero del proyecto.
- Evaluar el impacto social del proyecto.

### **1.3 Alcance de investigación**

**Unidad de análisis:**

Café instantáneo liofilizado a base de granos especiales peruanos

**Población:**

Hogares que consumen café instantáneo de niveles socioeconómico A, B y C de Lima metropolitana.

**Espacio:**

Lima Metropolitana.

**Tiempo:**

La investigación tiene una duración de dos años.

### **1.4 Justificación de la investigación**

- **Técnica**

La tecnología de liofilización a utilizar en el presente proyecto ya existe en el Perú, así como en otras partes del mundo; por ejemplo, en Ecuador hay una planta que produce café soluble y tiene una capacidad de 2,4 toneladas al día.

Así mismo, el proceso de liofilizado no solamente sirve para el café sino también para alimentos en general. Otro ejemplo es el caso de la empresa procesadora agroindustrial La Joya S.A.C, quienes cuentan con productos como albahaca, jalapeño, lúcuma, perejil, etc.

Se ha optado por este tipo de tecnología ya que es el más adecuado para la conservación de alimentos. Esta tecnología permite conservar las características organolépticas del producto terminado. Según un estudio, las ventajas del secado por liofilización son: disminución de pérdida de sustancias volátiles debido a las bajas temperaturas, alta porosidad, solubilidad rápida y completa y al ser empleado en vacío no existe oxidación. “La desventaja está en el costo elevado de los equipos y la energía que utiliza” (Fernández, 2017, p. 1).

- **Económica**

La razón principal por la que se debe comercializar café soluble es por la gran aceptación del producto por parte de los consumidores finales. Distribuidores cafés (2017) señala: “cerca del 50% del café verde del mundo se utiliza para producir café soluble y eso se debe a la gran aceptación que este producto tiene entre los consumidores” (p. 1).

El consumo de café en el mundo tiende al alza. La demanda de sacos de café verde crece para ser procesados y surtir a los supermercados. Según Statista (2019): “En el año 2012 el consumo mundial de café fue de 146,98 millones de sacos de 60 kg y para el año 2018 ha sido de 161,74 millones de sacos” (p. 1).

Según Kantar Worldpanel (2019), El 78% de la población peruana consume café soluble y un 22% lo prefiere molido. Además, el público que prefiere el café soluble está formado por personas jóvenes hasta señores de 44 años. La tendencia de consumo de esta bebida tiene un ritmo de crecimiento de 2,6% en volumen (p. 1).

Cabe mencionar que la producción de café verde predomina en el norte del país. Según datos estadísticos de la Cámara Peruana de Café y Cacao (2019), para el año 2017 en la región del norte se produjo cerca de 200 mil toneladas, 100 mil toneladas en la región centro y solo 40 mil toneladas en la región sur. Lo que significa que para nuestro proyecto contaremos con un gran mercado de materia prima, dado que nos dirigimos a la zona nororiental del país.

Como dato adicional, según la Cámara Peruana de Café y Cacao (2019), las empresas locales y multinacionales suelen exportar café convencional (94% aproximadamente) y solo un 6% de cafés especiales. Dada esta realidad, se cuenta con una ventaja en la compra de cafés especiales ya que el precio de compra estará por encima de lo que indica la Bolsa de Valores de Nueva York.

- **Social**

La taza de Excelencia, evento que promueve la competencia por el mejor café, motiva a los caficultores a desarrollar sus fincas y contar con mejores cosechas para así participar en una de las más grandes subastas del mundo como es la ACE - Alliance for Coffee Excellence. Tal es el caso de Juan Heredia, ganador de la Taza de Excelencia en el

2017, quien al recibir 10 mil dólares por solo un quintal de café pergamino de 92 puntos, invirtió el dinero en su finca llamado La Flor del Norte ubicado en Huabal, Jaén – Cajamarca, para así mejorar sus procesos e implementar mejores tecnologías de proceso húmedo y así continuar produciendo cafés de excelente calidad.

El método de liofilizado requiere de materia prima de buena calidad, para así aprovechar las bondades del café, por lo que se cree que es razonable pagar un precio mayor al que se maneja hoy en día.

Se cree que, al demostrar la oferta a los caficultores de las zonas nororientales del país, ellos optarán por vender sus mejores cafés ya que sentirán el valor de sus esfuerzos y de esta manera podrán generar mejores ingresos para desarrollar sus fincas.

Básicamente, lo que se ofrece es una salida a la injusticia generada por los precios internacionales. Calderón (2017) señala: “Los productores cafetaleros que año a año padecen por bajos precios internacionales empiezan a mirar el mercado interno con mayor interés, pues ganaría tanto o más que exportando, y de paso venderían a los peruanos cafés de alta calidad a la altura de sus precios” (p. 1).

## **1.5 Hipótesis del trabajo**

La instalación de una planta productora de café liofilizado a partir de cafés especiales es factible desde el punto de vista técnico, económico, financiero y de mercado.

## **1.6 Marco referencial de la investigación**

Entre las investigaciones realizadas no se encontraron estudios de prefactibilidad para la implementación de una planta productora de café liofilizado centrada en los granos de café especial del Perú. Sin embargo, existen algunos estudios similares para el proceso de liofilización y para la elaboración de café instantáneo, estos son:



## Papers

- I. “Fábrica de café liofilizado lanza productos saborizados para segmentos joven”.
  - Año: 2004. Autor: Antonio Juárez. Sección: Financiera.
  - Aporte: Brinda referencias sobre nuevas técnicas de comercialización de café en regiones sudamericanas, así como también, la aceptación que este tiene en los consumidores jóvenes y los niveles de exportación de este producto innovador, tanto a nivel monetario como a nivel de volumen. (Juarez, 2004)
- II. “Determinación de la permeabilidad máxima de vapor de agua para empaque de café industrializado”.
  - Año: 1995. Autores: Jose Luis Coloma Hurel y la Profesora Fabiola Cornejo. País: Ecuador.
  - Aporte: Brinda información cualitativa sobre el empaque en el que se almacenaría el café liofilizado, la estabilidad de la transmisión de agua del café y la relación volumen del producto versus el volumen del empaque. De este modo se podrá determinar qué tipo de empaque es el más recomendable para el café liofilizado y poder garantizar la buena calidad y conservación del producto. (Coloma, 1995)
- III. “Café de especialidad: alternativa para el sector cafetalero peruano”.
  - Año: 2004. Autor: Pilar Castro. País: Perú.
  - Aporte: Informar sobre la alternativa que presentaba el café de especialidad en sus inicios para el sector cafetalero peruano, identificado el nicho de mercado rentable y las ventajas comparativas que presentaba. (Castro, 2004)
- IV. “Plan estratégico para la captación de nuevos mercados para la exportación de Café Peruano”.
  - Año: 2003. Autor: Tatiana Otero Mostacero. País: Perú.
  - Aporte: Brinda referencia sobre el proceso de liofilización del café, y nos permite una mejor visión sobre el planeamiento estratégico para la exportación del café como producto final, involucrando un análisis FODA y el respectivo diagnóstico de la situación actual de los negocios del rubro cafetero nacional. (Otero, 2003)

## Tesis

- I. “Estudio de prefactibilidad para la instalación de una planta productora de endulzante de yacón (*Smallanthus Sonchifolius*) liofilizado en polvo para el mercado local”.
  - Autor: Irene María Eugenia Rodríguez Vera
  - Ciudad y año: Lima - 2018
  - Similitudes: Se utiliza la liofilización como método de secado para buscar conservar de mejor manera las características propias de los alimentos.
  - Diferencias: No se investiga sobre el café especial en particular, sino más bien de un endulzante de yacón para complementar otras bebidas.
- II. “Producción e industrialización de café soluble. Caso: Solubles Instantáneos”.
  - Autor: Xiomara Raiza Galindo Veliz
  - Ciudad y año: Guayaquil - 2011
  - Similitudes: La investigación explica el proceso de producción del café soluble instantáneo para mantener la calidad del producto dentro de los parámetros establecidos.
  - Diferencias: Para el desarrollo de la investigación se consideró aspectos económicos y agrícolas propios de la localidad, Guayaquil – Ecuador.
- III. “Planeamiento Estratégico de la Industria Peruana del Café”.
  - Autores: José Carlos Castrillón Sandoval, Tania Morán Romero, Esteban Fernando Prado Vilca y Martha Ivette Zevallos Revollar
  - Ciudad y año: Lima - 2018
  - Similitudes: Se realiza un análisis de los principales factores que influyen en la industria cafetalera del Perú.
  - Diferencias: La investigación profundiza en el diseño de estrategias orientadas en posicionar al Perú como uno de los principales países exportadores de café a nivel mundial.
- IV. “Implementación de una fábrica regional para la elaboración de café liofilizado en la Parroquia La Avanzada, Cantón Santa Rosa de la provincia de Oro”.
  - Autor: Cristian Mera Peñarrete
  - Ciudad y año: Guayaquil – 2016

- Similitudes: Con esta investigación podemos informarnos sobre la mejora de la siembra, producción y venta del café, el consumo de café en una región similar a la peruana y las técnicas para que nuestro proyecto sea ecológico.
- Diferencias: El proyecto busca monitorear desde los procesos de siembra, y cosecha de cafetos sembrados sobre los 1,000 msnm.

## 1.7 Marco conceptual

A continuación, se presentará un breve glosario de términos con el objetivo de facilitar la comprensión de vocabulario técnico empleado en la investigación.

### **Glosario de términos:**

- Coffea arábica: Es una especie de café de la familia de rubiáceas, cuyo origen es de Etiopía. De ella nacen las variedades Typica, Bourbon, Pache, Caturra y Catimor. Esta especie se cultiva a altas alturas sobre el nivel del mar, entre 1000 y 3000 m.s.n.m. aproximadamente.
- Typica: Es una variedad del coffea arábica cuya característica es la susceptibilidad a la roya y su ventaja de adaptación a los climas fríos.
- Bourbon: Es una variedad del coffea arábica cuya característica del cafeto es su gran tamaño y granos medianamente pequeños.
- Caturra: Es una variedad del coffea arábica cuya característica del cafeto es su pequeño tamaño y granos medianamente pequeños.
- Catimor: Es una variedad del coffea arábica cuya característica del cafeto es su pequeño tamaño y granos medianamente grandes.
- Café convencional: Se refiere a la producción de café de forma convencionalmente, mediante el uso de agroquímicos.
- Café especial: Es un café libre de defectos primarios y no presenta defectos en taza.
- Atomización: Es un proceso de secado cuyo fin es la obtención de un material granulado.
- Liofilización: Es un proceso de conservación mediante sublimación utilizado con el fin de reducir las pérdidas de los componentes volátiles o termosensibles. Es el más noble proceso de conservación de productos biológicos conocido. En este proceso de secado los productos obtenidos no se ven alterados en sus propiedades y se

rehidratan fácilmente. (J. de D. Alvarado 1979; Krokida 1998; J. de D. Alvarado 1996; J. S. Ramírez y J. Cañizares 2003).

- **Café soluble:** También llamado Café Instantáneo. Es el resultado final luego de retirar el agua del extracto de café, tiene una presencia física granular en polvo y es menos vulnerable a procesos de oxidación.
- **Café de origen:** Materia prima proveniente de una finca en particular con características climatológicas especiales. Tiene gran demanda debido a sus atributos en su sabor y aroma.
- **Café robusto:** Es una variedad de la especie *Coffea Canephora*, es la más resistente a muchas enfermedades relacionadas con el cultivo de café, inclusive a la más importante, la roya. La principal característica de una bebida a base de café robusta es el sabor amargo y una alta concentración de cafeína. Esta variedad se cultiva en zonas bajas, a menos de 1 000 msnm.
- **Café verde:** también llamado Café oro. Es un término comercial y se refiere a la semilla seca. Proviene de un proceso de pilado del pergamino. Este café no puede consumirse directamente puesto que debe ser tostado para liberar sus características organolépticas.
- **Café pergamino:** Es el producto del proceso de retirarle la cáscara al café cerezo.
- **Café cerezo:** Es el grano de café cosechado en las fincas.
- **Cafeto:** árbol que produce café.
- **Caficultura:** Es la actividad agrícola cuya función es producir café.
- **Calidad del café:** Es una clasificación del café de acuerdo con la altitud: variedad, densidad y tamaño del grano; así como calidad en taza.
- **Calidad en físico:** Se refiere a la apariencia del grano pergamino. Se evalúa el olor, el color, la homogeneidad, la humedad (debe estar entre 10% y 12%) y el tamaño (medición por mallas).

## CAPITULO II: ESTUDIO DE MERCADO

### 2.1 Aspectos generales del estudio de mercado

#### 2.1.1 Definición comercial del producto

El café liofilizado es un producto soluble cuya principal característica es el alto grado de conservación del aroma, el sabor y la acidez del café reflejado en la taza, la experiencia gustativa es similar al momento cuando se toma un café recién tostado – fresco. Dado que las cualidades aroma – sabor del producto se mantiene intactas, se puede conservar durante un periodo de varios meses siempre y cuando el frasco esté sellado para evitar la exposición a procesos de oxidación.

El color del producto es marrón claro y tiene forma de cristales granulados, al ser un producto soluble, que se hidrata rápidamente al entrar en contacto con el agua, significa que en el momento de preparación en la taza liberará un aroma agradable y un sabor con intensidad marcada, buena acidez, notas cítricas y frutales.

El producto se presentará en un envase de vidrio con capacidad de 120 gramos, el valor nutricional como el origen de la materia prima, la altura de la cosecha, la fecha de vencimiento y el número de contacto se mostrarán en la etiqueta.

#### Figura 2. 1

*Café Liofilizado en frascos de vidrio de 120 gramos*



**Producto básico:**

El producto será el café liofilizado el cual se encontrará lista para ser mezclada en agua caliente para su consumo inmediato. La ventaja de consumir esta bebida radica en el contenido de los diferentes componentes volátiles, no volátiles y fenólicos que mantienen intactas las cualidades organolépticas del aroma del café.

Las semillas de café son una de las fuentes más ricas de ácido clorogénico. El café nos protege contra el cáncer de colon, el cáncer de mama masculino y las piedras en la vesícula. Además, el consumo de café aporta beneficios para la salud debido al contenido importante de antioxidantes, y otras sustancias como el fitoesterol, encargada de evitar la absorción del colesterol LDL y, evidentemente, la cafeína, alcaloide que actúa como estimulante del sistema nervioso.

**Producto real:**

Café liofilizado presentado en frascos de vidrios de 120 gramos debidamente etiquetado, este contendrá la marca, la cual estará en letras grandes y de color rojo, el logo a color, la cantidad en gramos, el país de fabricación, la fecha de vencimiento y un código QR que vincula un video que explica en que consiste el proceso de liofilización y sus ventajas frente a otros métodos de secado.

**Producto aumentado:**

Se creará una página web, en la cual daremos a conocer la marca, la misión, visión y los objetivos de la empresa, así como los valores y principios. A través de la web y las redes sociales se informará a los visitantes con artículos, estudios e investigaciones sobre las ventajas de consumir café liofilizado de granos especiales. Se aprovechará estos medios de comunicación para promover la cultura de consumo de café peruano en la población nacional. Por otro lado, estos medios ayudarán a los clientes potenciales a estar en contacto con la empresa para que puedan brindar sus comentarios, consultas y pedidos.

## **2.1.2 Usos del producto, bienes sustitutos y complementarios**

### **Usos del producto**

El principal uso se realiza de forma disuelta en agua caliente para beberla.

### **Bienes sustitutos:**

Los productos sustitutos son las bebidas energéticas y las bebidas infusionadas como manzanilla, té y boldo.

### **Bienes complementarios**

La bebida del café suele ser acompañado por azúcar, edulcorantes y/o leche.

## **2.1.3 Determinación del área geográfica que abarcará el estudio**

Según datos del INEI, la población de la región Lima metropolitana alcanza las 11 591 400 personas (INEI, 2017), siendo esta la región con mayor población del Perú.

## **2.1.4 Análisis del sector industrial (cinco fuerzas de PORTER)**

### **Amenaza de nuevos participantes**

El sector industrial de café soluble exige una inversión elevada para la implementación de los activos requeridos para obtener el producto terminado y en la calidad deseada. Además, la tecnología empleada es altamente especializada. Ya sea por el método de secado por atomización o por el de liofilización, se trata de activos que no se adquieren en la región y que no son fáciles de vender en caso se desee dejar el negocio.

Actualmente, existen marcas posicionadas como Nestlé y Juan Valdez que producen a grandes escalas, y con ello, su costo de producción es menor debido a los altos volúmenes producidos.

Por otro lado, los productos solubles todavía no son bien diferenciados por los consumidores debido a la poca cultura cafetalera en el país. La mayor parte de cafés solubles producidos en el mercado son a base de granos de café de bajo rendimiento y usualmente secados por el método de atomización.

En conclusión, la amenaza de nuevos participantes en el sector es baja, debido a la inversión, maquinaria y conocimientos técnicos requeridos.

### **Poder de negociación de los proveedores**

La industria que provee la materia prima al sector soluble es muy amplia. Existen varias empresas comercializadoras de café verde tanto para el mercado externo como para el interior. El Perú es un país productor de café cuya capacidad excede la demanda de café soluble en el interior, y en la actualidad, la gran mayoría de empresas comercializa los cafés convencionales.

Así mismo, la industria de café soluble especial es altamente atractiva para los proveedores puesto que los precios a pagar son superiores a los que se maneja en la Bolsa de Valores por los cafés convencionales. Por otro lado, los productos del proveedor no son diferenciados debido a que en mayor cantidad se comercializa cafés convencionales.

Por lo tanto, la fuerza del poder de negociación de los proveedores es baja debido a la gran variedad de comercializadores y a la buena paga que reciben por el café especial.

### **Poder de negociación de los compradores**

Los principales clientes de la industria de café soluble especial se encuentran en los niveles socioeconómicos A, B y C, por el precio de venta mayor en comparación a los productos convencionales. Dichos niveles representan un número de compradores un poco más reducido, pero a la vez un grupo que tiene en cuenta la calidad del producto como uno de los principales criterios al momento de elegir.

Por otro lado, la mayor cantidad de productos solubles comercializados no son diferenciados como se ha mencionado anteriormente, la mayoría son de calidad media o baja, y esto se debe al nivel de exigencia del mercado. En otras palabras, el manejo de información no es suficiente como para exigir productos de mayor calidad.

Otro punto importante a mencionar es la integración hacia atrás, si los clientes desean ocupar la posición de proveedor necesitarían contar con el know-how cafetalero y con una suma de capital bastante grande para lograrlo.



En conclusión, la fuerza de poder de negociación de los clientes es media puesto que a pesar de la variedad de cafés que existen en el mercado soluble, el café liofilizado de granos especiales peruanos brinda una alta calidad y propone una experiencia diferente al consumidor.

### **Amenaza de sustitutos**

El café es muy reconocido por aportar energía al cuerpo humano gracias a que contiene cafeína, y es la bebida preferida de muchas personas para los desayunos y para los climas fríos. Los consumidores tienen varias alternativas de cafés convencionales y algunos otros de cafés especiales para poder elegir a su gusto y alcance económico.

Sin embargo, no es la única que brinda dicho beneficio puesto que existen otros productos que pueden sustituirla, tales como las bebidas energéticas, mates, chocolates e infusiones herbales. El mercado de los energizantes como fuente de aporte energético, por ejemplo, viene creciendo aceleradamente en la actualidad. Dicho producto satisface las mismas necesidades del consumidor y cuentan con un precio menor al del café.

En conclusión, la amenaza de productos sustitutos para el café especial es relativamente alta debido a la variedad de productos a base de café y a la gran cantidad de sustitutos que existen para satisfacer las mismas necesidades.

### **Rivalidad entre competidores**

En la Tabla 1,2 se mostró la participación de mercado de los competidores, siendo la de mayor posicionamiento las marcas de Nescafé y Altomayo. Esto significa que son dos las marcas que tienen mayor posicionamiento en el sector de café soluble. El nivel de crecimiento de este sector es progresivamente rápido debido al fácil acceso a estos productos por la clase trabajadora, así como de los diferentes hogares según sea su nivel económico.

Como se mencionó en la fuerza anterior, los productos de café soluble son poco diferenciados debido a que la mayoría utiliza como materia prima a los cafés de muy poca calidad en taza. El café especial liofilizado de granos de la zona nor-oriental del Perú es un producto nuevo en el mercado, de origen nacional y de muy alta calidad frente a los demás productos del sector en mención.

En conclusión, la rivalidad entre competidores es baja puesto que el producto propuesto es innovador, está hecho a base de granos de café nacional de alta calidad y conserva gran parte de sus propiedades organolépticas gracias al proceso de liofilización con el que se produce.

### 2.1.5 Modelo de Negocios (Canvas)

**Figura 2. 2**

*Modelo Canvas*

<p><b><u>Socios claves</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Proveedor de café especial</li> <li>▪ Proveedor de maquinarias especializadas</li> <li>▪ Proveedor de servicios de mantenimiento de las maquinarias</li> <li>▪ Clientes - Distribuidores</li> <li>▪ Proveedor de servicio de transporte de mercancías</li> </ul>	<p><b><u>Actividades clave</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Posicionamiento de marca</li> <li>▪ Fidelización de los clientes</li> <li>▪ Selección de proveedores de café</li> <li>▪ Estrategia Pull</li> </ul>	<p><b><u>Propuesta de valor</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Producto elaborado con granos de café especiales de los valles nororiental del Perú</li> <li>▪ Alta tecnología y método de liofilización para preservar las cualidades organolépticas iniciales</li> <li>▪ Promover el consumo local de café especial peruano</li> <li>▪ Beneficio económico para los caficultores dedicados al mercado especial</li> </ul>	<p><b><u>Relación con el cliente</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Marketing a través de redes sociales</li> <li>▪ Pagina web atractiva y de fácil interacción</li> <li>▪ Número telefónico para contactos por Whastapp</li> </ul>	<p><b><u>Segmentos de clientes</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Hogares de nivel socioeconómico A, B y C de Lima Metropolitana</li> </ul>
<p><b><u>Estructura de costos</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Costos variables de producción</li> <li>▪ Costos fijos</li> <li>▪ Costos de ventas</li> </ul>		<p><b><u>Estructura de ingresos</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Precio de venta de S/ 30</li> <li>▪ Ventas al crédito</li> <li>▪ Ventas al contado</li> </ul>		

## 2.2 Metodología para emplear en la investigación de mercado

Existe bastante información sobre la demanda del café instantáneo en general, es por ello, que recurriremos a la base de datos EUROMONITOR como fuente secundaria y de mayor confiabilidad para la investigación de mercado. De esta fuente vamos a tomar la demanda volumétrica del café instantáneo en el Perú. Esta base de datos nos brindará

el volumen minorista en toneladas y el porcentaje de crecimiento interanual del café instantáneo. Así mismo, podremos analizar las tendencias emergentes en los estilos de vida, la participación de las marcas nacionales productos de café y las preferencias de los consumidores a través de los años.

Una vez obtenida la demanda, se procederá a proyectarla mediante el modelo estático de análisis de tendencia, para ello es necesario comparar el  $R^2$  de las diferentes regresiones y escoger la que tenga un valor más cercano a 1.

Luego, se ajustará la demanda proyectada con los datos de intención, intensidad y participación de mercado para obtener la demanda del proyecto.

## **2.3 Demanda potencial**

### **2.3.1 Patrones de consumo**

En los últimos cinco años, el consumo de café tostado y molido en Perú registró un avance del 10%, mientras que el instantáneo un crecimiento de 7% de acuerdo con el último reporte de Euromonitor.

Este producto se consume con mayor intensidad y frecuencia en las estaciones de otoño e invierno de nuestra ciudad. Ante las bajas temperaturas del clima, muchas personas optan por el consumo de café en el hogar, en sus puestos de trabajos o en cafeterías.

### **Determinación de la demanda potencial en base a patrones de consumo similares**

Para estimar nuestra demanda potencial, se usarán los datos del consumo per cápita de café en Colombia, país que se asemeja culturalmente al de Perú, además de las condiciones climáticas. Se utilizará la siguiente fórmula:

**Demanda potencial:  $Q = P \times C. P. C.$**

Entonces, para hallar la demanda potencial de café, se tienen los siguientes datos, obtenidos de la Cámara Peruana de Café y Cacao:

Consumo per cápita en Perú: 0,80 kg por habitante (en adelante kg/hab.)

Consumo per cápita en Colombia: 1,85 kg/hab.

Población de Perú, año 2017: 32 170 000 habitantes

Por lo que la demanda potencial en Perú es:

$32\ 170\ 000\ \text{hab.} * 1,85\ \text{kg/hab.} = 59\ 514\ 500\ \text{kg}$

## 2.4 Determinación de la demanda de mercado

### 2.4.1 Demanda del proyecto en base a data histórica

Para determinar la demanda del proyecto fue necesario conocer la demanda del café instantáneo en el Perú. Para ello, recurrimos a la base de datos Euromonitor International para conocer el volumen de ventas alcanzado en los últimos 12 años y poder analizar el comportamiento de las tendencias emergentes.

**Tabla 2. 1**

*Demanda de café instantáneo, en toneladas*

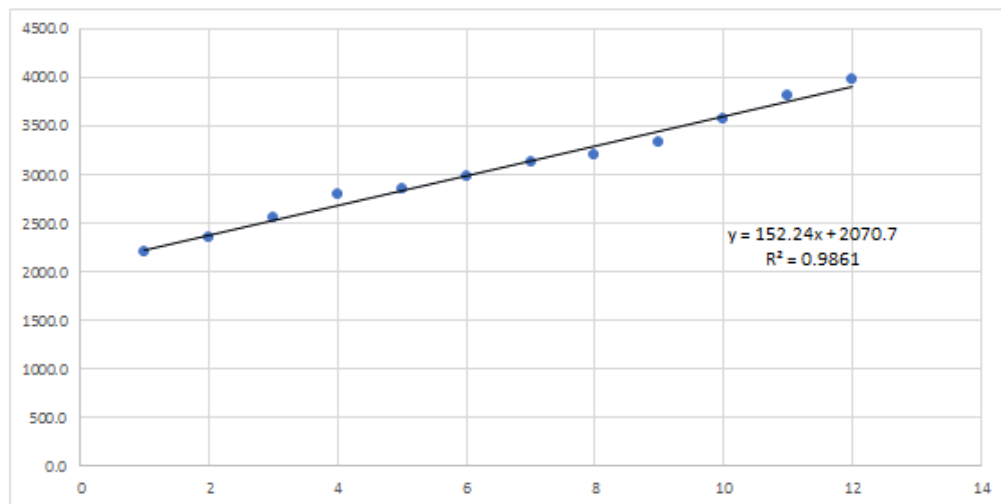
<b>Año</b>	<b>Demanda Real</b>	<b>% Crec. interanual</b>
2009	2208.5	5.9%
2010	2350.5	6.4%
2011	2544.6	8.3%
2012	2792.7	9.8%
2013	2852.3	2.1%
2014	2968.7	4.1%
2015	3132.5	5.5%
2016	3204.6	2.3%
2017	3320.0	3.6%
2018	3565.0	7.4%
2019	3814.3	7.0%
2020	3969.1	4.1%

### 2.4.2 Proyección de la demanda

Para la proyección de la Demanda, se tomaron los datos de la demanda de café instantáneo de los últimos 12 años y se trazó la línea de tendencia de dichos datos. Luego se calculó su proyección a través de diferentes tendencias para verificar el de mejor ajuste.

**Tabla 2. 2**

*Demanda de café instantáneo, en toneladas*



**Tabla 2. 3**

*Cuadro comparativo de tipos de regresiones*

Tipo de regresión	Ecuación	R <sup>2</sup>
Lineal	$y = 152.24x + 2070.7$	0.9861
Exponencial	$y = 2171e^{0.0505x}$	0.9837
Potencial	$y = 2041x^{0.234}$	0.9296
Logarítmica	$y = 686.25\ln(x) + 1917.2$	0.8805

La regresión lineal es la que mejor se ajusta a la línea de tendencia, con R<sup>2</sup> igual a 0,9861 por lo que la ecuación quedó de la siguiente manera:

$$y = 152.24x + 2070.7$$

Aplicando la ecuación se obtuvo la siguiente proyección de la demanda:

**Tabla 2. 4**

*Demanda del café instantáneo proyectada, en toneladas*

<b>Año</b>	<b>Demanda del proyecto Toneladas</b>
2021	30. 96
2022	32. 13
2023	33. 29
2024	34. 46
2025	35. 62

### **2.4.3 Definición del mercado objetivo según criterios de segmentación**

Para la definición de la demanda del proyecto es necesario realizar la segmentación del mercado bajo el criterio geográfico debido a los distritos en los que buscamos ofrecer el producto, y bajo el criterio psicográfico (nivel socioeconómico) debido a que el precio del producto estaría al alcance de hogares cuyos miembros cuenten con ingresos constantes y con cierta cultura de consumo de café.

#### **Segmentación Geográfica:**

Dado que la mayor concentración de pobladores se encuentra en la ciudad de Lima, dicho análisis se realizará para esta localidad.

#### **Segmentación Psicográfico:**

El proyecto apunta a los niveles socioeconómicos A, B y C dado a la disposición económica para adquirir el producto y a que este grupo de personas suelen tomar una bebida de café ya sea tostado, molido o soluble.

### **2.4.4 Diseño y Aplicación de Encuestas (muestreo de mercado)**

Como la población de Lima es mayor a 100 000 personas, la formula recomendada es aquella que estima una proporción de una población infinita:

$$n = [z^2 * p * (1 - p)] / E^2$$

Dónde:

z = factor probabilístico

E =error máximo permitido E = 5%

Nivel de confianza = 95% por lo que Z = 1,96 aproximadamente

Para determinar los valores de p y q se utilizó una pregunta filtro en una muestra de 30 personas: ¿Consumes usted café instantáneo?

Y se obtuvo el siguiente resultado:

Sí: 16            No: 14

Por lo que los valores de p y q serán:

Proporción de éxito (p) = 0.5            Proporción de fracaso (q) = 0.5

Entonces, con los datos obtenidos se resuelve la fórmula y se determina que se debe realizar 384 encuestas.

#### **2.4.5 Resultados de la encuesta: intención e intensidad de compra, frecuencia, cantidad comprada**

La pregunta para determinar la intención de la compra es la siguiente: ¿Estaría dispuesto a probar una nueva marca de café o un producto derivado de este?

Los resultados son:

Sí: 76%            No: 24%

Y para la intensidad de la compra se colocó la siguiente escala del 1 al 10, siendo 1 poco probable y 10 de todas maneras, siendo un total de 139 en frecuencia y 1041 en valor por frecuencia.

**Tabla 2. 5**

*Intensidad de compra*

<b>Valor</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Valor x Frecuencia</b>
1	11	11
2	0	0
3	3	9
4	8	32
5	39	195
6	52	312
7	48	336
8	108	864
9	51	459
10	64	640
	<b>384</b>	<b>2,858</b>

Promedio de intensidad de compra:  $2858/384 = 7,44$

Porcentaje =  $(7,4427/10) * 100 = 74,43\%$

#### **2.4.6 Determinación de la demanda del proyecto**

Se procede a ajustar la demanda actual de café instantáneo con los porcentajes que se muestran a continuación:

Población socioeconómica A, B y C: 67,10%

Intensión: 76,00%

Intensidad: 74,43%

Participación de mercado: 2,01%



Utilizando estos datos y aplicando la siguiente fórmula, se obtiene la demanda del proyecto.

$$\text{Demanda proyecto (ton)} = \text{Demanda (ton)} * 67,10\% * 76\% * 74,43\% * 2.01 \%$$

**Tabla 2. 2**

*Demanda del proyecto, en toneladas y unidades (frascos de vidrio)*

<b>Año</b>	<b>Demanda Toneladas</b>	<b>Demanda del proyecto Toneladas</b>	<b>Demanda del proyecto Unid. (Frascos de 120 g.)</b>
2021	4 050	30. 96	258 035
2022	4 202	32. 13	267 735
2023	4 354	33. 29	277 435
2024	4 507	34. 46	287 134
2025	4 659	35. 62	296 834
	5 125	39	326 518

## **2.5 Análisis de la oferta**

### **2.5.1 Empresas productoras, importadoras y comercializadoras**

### **2.5.2 Participación de mercado de los competidores actuales**

A continuación, en la tabla se mostrará la participación de los competidores actuales de café en los últimos 4 años.

**Tabla 2. 3***Participación de mercado de las marcas de café*

<b>Marca</b>	<b>Empresa</b>	<b>2017</b>	<b>2018</b>	<b>2019</b>	<b>2020</b>
Nescafé	Nestlé Perú SA	30.0	29.3	27.7	27.5
Altomayo	Altomayo Perú SAC	23.2	24.3	24.7	24.9
Kirma	Nestlé Perú SA	22.8	22.1	20.8	20.6
Cafetal	Exportadora Romex SA	7.6	7.4	7.2	7.7
Nescafé Dolce Gusto	Nestlé Perú SA	2.8	3.1	3.4	3.4
Monterrey	Corporación Tres Montes Perú SA	2.6	2.7	2.7	2.7
Nescafé Cappuccino	Nestlé Perú SA	1.5	1.4	1.4	1.3
Nescafé Decaf	Nestlé Perú SA	1.2	1.2	1.1	1.1
Juan Valdez	Expertos en Café Perú SAC	1.1	1.2	1.0	1.0
Mónaco	Gloria SA, Grupo	0.4	0.4	0.4	0.4
Metro	Hipermercados Metro SA	0.4	0.4	0.4	0.4
Zena	NB Tealdo & Co SA	0.4	0.3	0.3	0.3
Villa Rica	Finca Villa Rica	0.3	0.3	0.3	0.3
Britt	Café Britt Perú SAC	0.2	0.2	0.2	0.2
Colcafé	Cia Nacional de Chocolates de Perú SA	0.1	0.2	0.2	0.2
Cocla	Central de Cooperativas Agrarias Cafetaleras Cocla LTDA	-	-	-	-
Monterrey	Corporación Tres Montes Perú SA	-	-	-	-
Otros	Otros	5.4	5.5	8.2	8.0
<b>Total</b>	<b>Total</b>	<b>100.0</b>	<b>100.0</b>	<b>100.0</b>	<b>100.0</b>

*Nota.* Información extraída de Euromonitor (2020)

## **2.6 Definición de la Estrategia de Comercialización**

### **2.6.1 Políticas de comercialización y distribución**

MARKETING INTERACTIVO → Utilizar las redes sociales para difundir el producto y participar en las distintas ferias agrarias a nivel nacional para atender personalmente a los clientes potenciales.

DIFERENCIACIÓN DE PRODUCTO → El producto a vender es de carácter diferenciado puesto que tiene como materia prima café de excelente calidad, además de un proceso de producción muy riguroso y de excelente conservación.

### **2.6.2 Publicidad y promoción**

#### **PROMOCIÓN**

Se ha establecido como “Día del Café Peruano” el día 4 del mes de agosto.

El café peruano es reconocido como “Producto Bandera” por su importancia social, económica y ambiental.

Actualmente existen dos entidades muy reconocidas, la Junta Nacional de Café y la Cámara Peruana de Café y Cacao. Así mismo, existe la feria más reconocida de café en el Perú la Expo café.

#### **PUBLICIDAD**

El producto estará disponible en los supermercados más concurridos de Lima y en las principales cafeterías de Lima como puntos de venta.

### **2.6.3 Análisis de precios**

#### **Precios actuales**

Actualmente, se puede encontrar en el mercado peruano cafés instantáneo Liofilizado Juan Valdez, cuyo frasco de 50 gramos cuesta S/. 16,90, y café liofilizado elaborado por Wong, cuyo frasco de 100 gramos cuesta S/. 18,90. Dichos precios son algo elevados a comparación de las presentaciones y marcas de café instantáneo, y si bien es cierto son

productos que destacan por la conservación de las cualidades de café, ninguno de ellos presenta un valor agregado que les haya permitido posicionarse entre los 30 primeros productos derivados de café que consume la población peruana.

### **Estrategia de precio**

Al ser nuestro producto propuesto, un bien de busca destacar en calidad y contribuir con el consumo de los cafés especiales nacionales, se establece la estrategia de precios de diferenciación.

La idea del proyecto no es competir con las grandes empresas de cafés instantáneos que lideran el mercado, sino buscar posicionarse en el mercado atrayendo la atención de aquellos consumidores que les interesa el café de buena calidad y aun no conocen las variedades de café que presentan nuestro país.

De esta forma, el precio estará en función de los costos involucrados y se encontrará un poco por encima de las marcas más populares, buscando un mercado más selectivo y motivando una cultura cafetera inicialmente en la capital del país.

## CAPITULO III: LOCALIZACION DE PLANTA

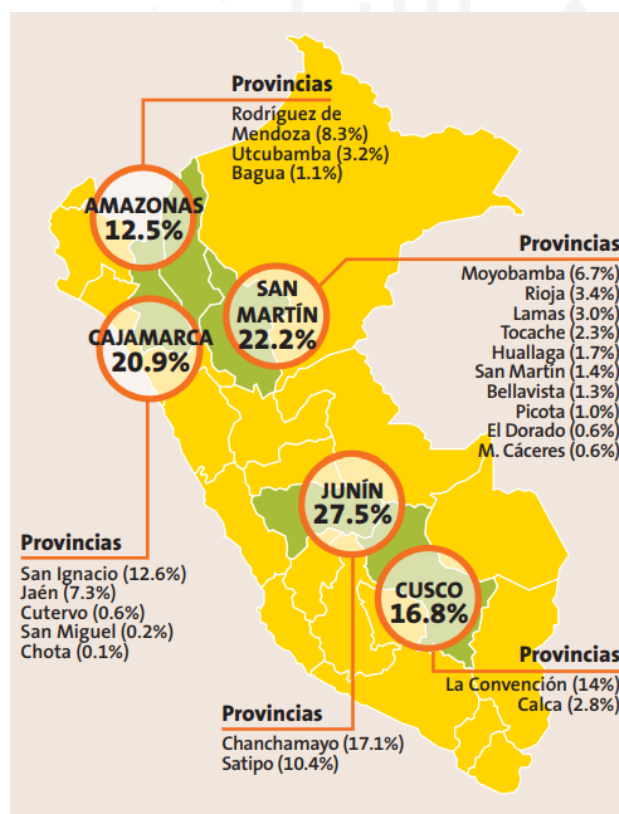
### 3.1 Identificación y análisis detallado de los factores de localización

#### Disponibilidad de materia prima e insumos:

Como se muestra en la Figura 3.1, según las Direcciones Agrarias Nacionales existen cinco departamentos con énfasis en la producción de café, siendo el norte del Perú en donde se encuentra una concentración de mayor producción de granos de café, dicha cifra representa más del 50% del total producido en los años 2013 y 2014.

**Figura 3. 1**

*Principales nodos de producción de café (porcentaje de la producción nacional en TM, campaña 2013-2014)*



Nota. Fuente: Direcciones Agrarias Regionales (2014)

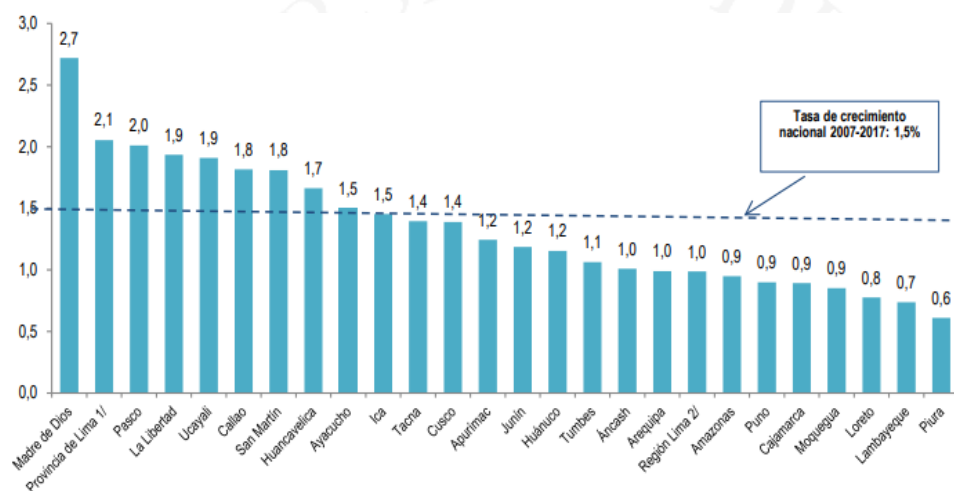
### Disponibilidad de la mano de obra

Se recomienda evaluar la tasa de crecimiento de la PEA y el nivel educativo por departamento para determinar el valor del recurso humano, dado que el proyecto requiere de una fuerza laboral con conocimientos técnicos eléctricos, mecánicos y administrativos.

A continuación, tres figuras que muestran los resultados obtenidos por INEI y el Ministerio de la producción.

**Figura 3. 2**

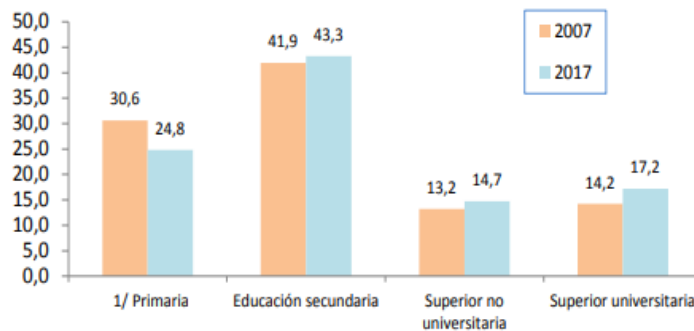
*Tasa de crecimiento de la Población Económicamente Activa, 2016 - 2017*



Nota. Fuente: Instituto Nacional de Estadística e Información, INEI (2019)

**Figura 3. 3**

*Población Económicamente Activa por nivel educativo, 2007 y 2017*



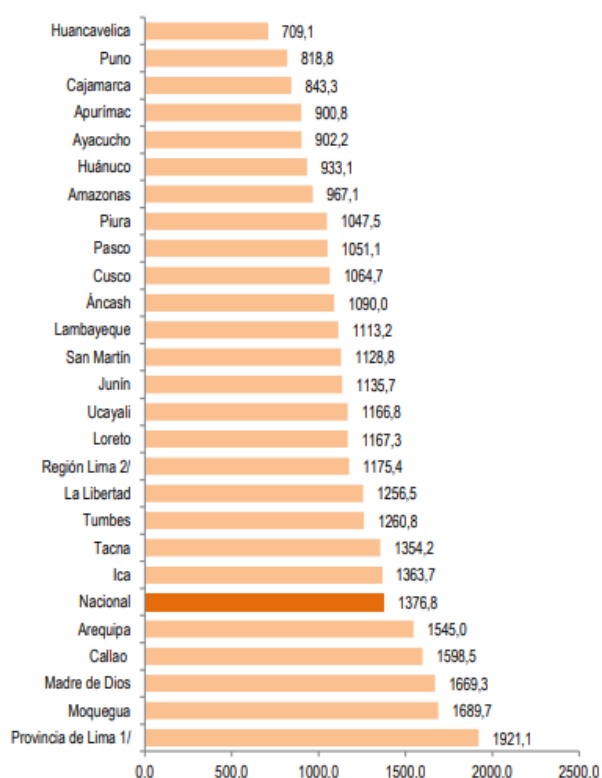
Nota. Fuente: Instituto Nacional de Estadística e Información, INEI (2019)

### Costo de la mano de obra

Como se puede observar en la Figura 3.5 el ingreso promedio es 1 376,8 soles, esto se debe principalmente a la fuerte influencia de los ingresos percibidos en la ciudad de Lima y Moquegua.

**Figura 3. 4**

*Ingreso promedio mensual proveniente del trabajo, según departamentos*



*Nota.* Fuente: Instituto Nacional de Estadística e Información, INEI (2019)

### Reglamentos fiscales

En esta sección se analizará principalmente el impacto de la fiscalización sobre las rentas y el IGV tanto en la zona de la Amazonía peruana como en Lima.

La Ley de promoción de la inversión en la Amazonía - Ley N° 27037, cuya finalidad es promover el desarrollo sostenible e integral para la inversión pública y privada, tiene un alcance en todo el territorio de los departamentos de Amazonas,

Loreto, Madre de Dios, San Martín y Ucayali, así como las provincias de Jaén y San Ignacio en el departamento de Cajamarca, entre otras provincias.

La presente ley indica que, como requisito, el Domicilio fiscal debe estar ubicado en la Amazonía y deberá coincidir con el lugar en donde se encuentre la sede central. No obstante, esta ley cubre únicamente para algunas actividades económicas como son: la acuicultura, la pesca, el turismo, y la actividad agropecuaria vinculada al procesamiento y comercialización de productos primarios. Así mismo, más del 70% de los activos fijos se deben encontrar dentro de tal cobertura.

Entrando en materia, la exoneración del IGV es completa para toda la Amazonía, pero la fiscalización sobre las rentas es de 5% para los departamentos de San Martín y Amazonas y de 10% para la provincia de Jaén y San Ignacio.

Por otro lado, en Lima metropolitana el IGV representa el 18% de las facturas y la retención de rentas es de 29,5%.

### **Presencia de parques industriales**

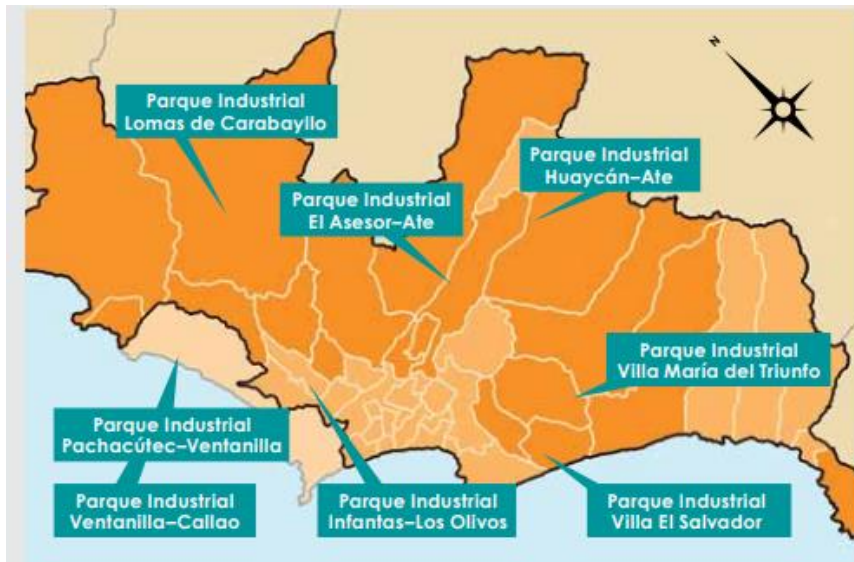
Lima metropolitana es el lugar en donde hay mayor presencia de parques industriales y esto se debe a principalmente a la economía centralizada en el Perú, sin embargo, el costo de adquisición por metro cuadrado es elevado a comparación de otras localidades.

A continuación, se presentarán dos mapas, el primero muestra la presencia de 8 parques industriales en Lima Metropolitana y el segundo mapa muestra la presencia de parques industriales a nivel nacional, siendo Arequipa y La Libertad los dos departamentos después de Lima con presencia de más parques industriales.



**Figura 3. 5**

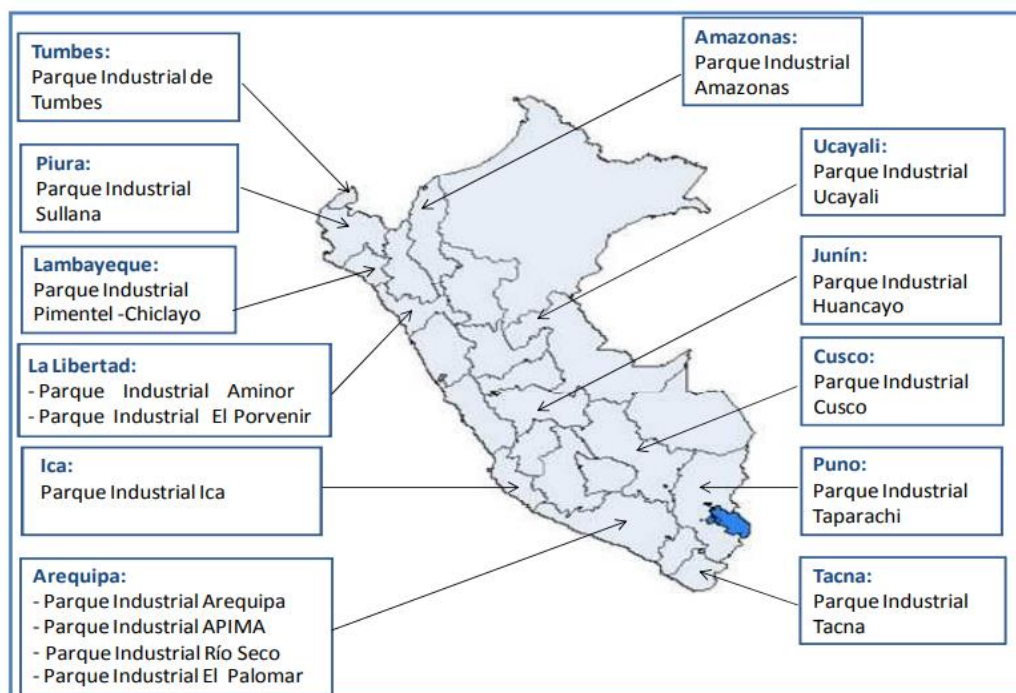
*Parques industriales de Lima*



*Nota.* Fuente: Cámara de comercio de Lima (2015)

**Figura 3. 6**

*Mapa de parques industriales en el Perú*



*Nota.* Extraído de la web de la Cámara de comercio de Lima (2015)

### 3.2 Identificación y descripción de las alternativas de localización

En la Figura 3.1 se puede observar la disponibilidad de materia prima, el departamento de San Martín cuenta con una porción de 22,2% del total producido en el año 2014, Cajamarca con 20,9% y finalmente Amazonas con tan solo 12,5%.

Según la Figura 3.2 extraído del INEI, la PEA de Lima tiene una tasa de crecimiento de 2,1 puntos mayor al promedio nacional, el cual es de 1,5 puntos.

Según la Figura 3.5, Lima es el departamento cuya mano de obra es más cara siendo esta de 1 921,1 soles, cifra superior al promedio nacional, 1 376,8 soles. Por otro lado, Cajamarca es uno de los departamentos con menos ingresos, siendo dicha cifra de 843,3 soles mensuales.

### 3.3 Evaluación y selección de localización

#### 3.3.1 Evaluación y selección de la macro localización

A continuación, se aplicará el método de Ranking de Factores para determinar la mejor localización.

**Tabla 3. 1**

*Ponderación de factores - Macro localización*

Factores	a)	b)	c)	d)	e)	Total	Hi %
a)	1	1	1	1	1	4	33%
b)	0	1	1	0	1	2	17%
c)	0	1	1	1	1	3	25%
d)	0	1	0	1	1	2	17%
e)	0	0	0	1	1	1	8%
<b>Total</b>						12	100%

Leyenda:

- a) Disponibilidad de materia prima
- b) Disponibilidad de mano de obra
- c) Costo de mano de obra

- d) Reglamento fiscal
- e) Presencia de parques industriales

**Tabla 3. 2**

*Criterios de clasificación - Macro localización*

<b>Criterios</b>	<b>Cij</b>
Excelente	10
Muy Bueno	8
Bueno	6
Regular	4
Deficiente	2

**Tabla 3. 3**

*Ranking de factores – Macro localización*

<b>Factores</b>	<b>Hi%</b>	<b>Amazonas</b>		<b>Cajamarca</b>		<b>San Martin</b>	
		<b>Calif.</b>	<b>Puntaje</b>	<b>Calif.</b>	<b>Puntaje</b>	<b>Calif.</b>	<b>Puntaje</b>
a)	33%	6	2.00	8	2.67	10	3.33
b)	17%	6	1.00	8	1.33	6	1.00
c)	25%	8	2.00	10	2.50	6	1.50
d)	17%	10	1.67	10	1.67	10	1.67
e)	8%	4	0.33	2	0.17	2	0.17
<b>Total</b>	<b>100%</b>		<b>7.00</b>		<b>8.33</b>		<b>7.67</b>

Leyenda:

- a) Disponibilidad de materia prima
- b) Disponibilidad de mano de obra
- c) Costo de mano de obra
- d) Reglamento fiscal
- e) Presencia de parques industriales

En conclusión, de acuerdo con el ranking de factores para la macro localización de la planta de proceso la ubicación ideal es en el departamento de Cajamarca.

### 3.3.2 Evaluación y selección de la micro localización

Los factores por analizar son:

- Distancia al mercado.
- Número de empresas por zona.
- Nivel de susceptibilidad a heladas.
- Tasa de ocupación.

#### Distancia al mercado

**Tabla 3. 4**

*Distancia entre ciudades, en km*

<b>Origen</b>	<b>Destino</b>	<b>Km</b>
San Ignacio	Lima	1 187
Jaén	Lima	1 076
Cutervo	Lima	978

Nota. Datos del Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones (2019)

## Número de empresas por zona

**Tabla 3. 5**

*Número de empresas manufactureras activas por tamaño de empresa según provincias*

<b>Provincia</b>	<b>Número de empresas</b>	<b>%</b>	<b>Micro</b>	<b>Pequeña</b>	<b>Mediana - grande</b>
<b>Total</b>	<b>2 899</b>	<b>100%</b>	<b>2 851</b>	<b>46</b>	<b>2</b>
<b>Cajamarca</b>	1 434	49,5%	1 396	6	2
<b>Jaén</b>	454	15,7%	448	1	-
<b>Chota</b>	187	6,5%	186	-	-
<b>Cajamarca</b>	130	4,5%	130	3	-
<b>Hualgayoc</b>	130	4,5%	127	-	-
<b>San Ignacio</b>	115	4,0%	115	-	-
<b>Celendín</b>	110	3,8%	110	-	-
<b>Cutervo</b>	99	3,4%	99	-	-
<b>San Marcos</b>	71	2,5%	71	-	-
<b>San Miguel</b>	47	1,6%	47	-	-
<b>Contumazá</b>	45	1,6%	45	-	-
<b>Santa Cruz</b>	41	1,4%	41	-	-
<b>San Pablo</b>	36	1,2%	36	-	-

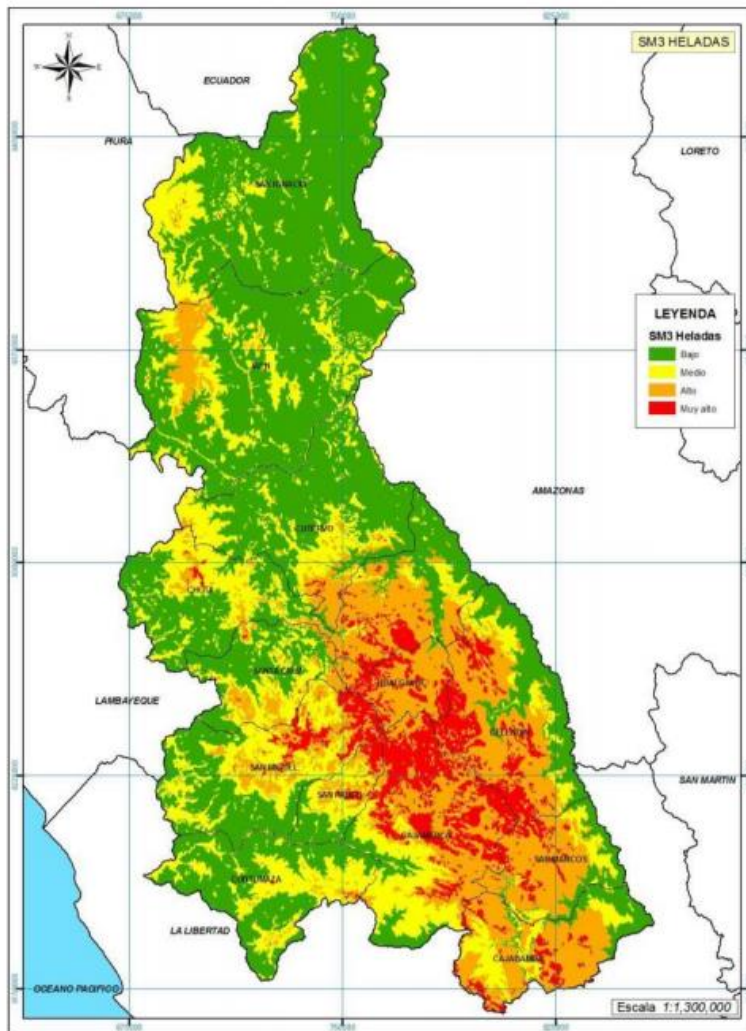
*Nota.* Datos de la Dirección General de Industria (2011)

En la Tabla 3.5 se puede observar que el número de empresas industriales ubicadas en la provincia de Cajamarca representa el 49,5% del total. Para la provincia de Jaén el porcentaje equivale a 15,7%, San Ignacio 4% y Cutervo 3,4%.

## Nivel de susceptibilidad a heladas

**Figura 3. 7**

*Departamento de Cajamarca: Mapa de susceptibilidad a heladas*



*Nota.* Datos del Gobierno Regional de Cajamarca (2018)

En la Figura 3.8 se puede observar que no todas las provincias del departamento de Cajamarca pueden producir granos de café dado que las heladas influyen negativamente en la producción, es decir que el café no es un producto capaz de resistir dicho fenómeno.

Son las provincias de Cutervo, Jaén y San Ignacio las adecuadas para la producción de grano de café.

## Tasa de ocupación

**Tabla 3. 6**

*Población estimada al 30 de junio, 2014*

<b>Provincia</b>	<b>Número de habitantes</b>
<b>Cajamarca</b>	381 725
<b>Jaén</b>	198 877
<b>Cutervo</b>	141 705
<b>San Ignacio</b>	147 456

*Nota.* Información de la web del Instituto Nacional de Estadística e Información, INEI (2014)

**Tabla 3. 7**

*Cajamarca: Tasa de ocupación por sexo según provincias, 2007*

<b>Provincia</b>	<b>PEA Ocupada</b>	<b>Tasa de ocupación</b>	<b>Provincia</b>	<b>PEA Ocupada</b>	<b>Tasa de ocupación</b>
<b>Cajamarca</b>	105 224	94,3	<b>Jaén</b>	61 205	96,9
<b>Cajabamba</b>	20 739	96,0	<b>San Ignacio</b>	43 043	98,2
<b>Celendín</b>	23 527	94,4	<b>San Marcos</b>	14 033	94,5
<b>Chota</b>	44 960	95,7	<b>San Miguel</b>	14 817	92,4
<b>Contumazá</b>	9 137	90,9	<b>San Pablo</b>	5 797	88,1
<b>Cutervo</b>	38 307	95,9	<b>Santa cruz</b>	11 054	94,7
<b>Hualgayoc</b>	42 079	98,0	-	-	-

*Nota.* Datos del Gobierno Regional de Cajamarca (2008)

A continuación, se aplicará el método de Ranking de Factores para determinar la mejor localización:

**Tabla 3. 8**

*Ponderación de factores – Micro localización*

Factores	a)	b)	c)	d)	Total	Hi %
a)		0	1	1	2	25%
b)	1		1	1	3	38%
c)	1	0		1	2	25%
d)	1	0	0		1	13%
<b>Total</b>					<b>8</b>	<b>100%</b>

Leyenda:

- a) Número de empresas por zona
- b) Susceptibilidad a heladas
- c) Distancia al mercado
- d) Tasa de ocupación

**Tabla 3. 9**

*Criterios de calificación – Micro localización*

Criterios	Cij
Excelente	10
Muy Bueno	8
Bueno	6
Regular	4
Deficiente	2



**Tabla 3. 10***Ranking de factores – Micro localización*

Factores	HI%	Cutervo		Jaén		San Ignacio	
		Calif.	Puntaje	Calif.	Puntaje	Calif.	Puntaje
a)	25,0%	4	1,00	10	2,50	6	1,50
b)	37,5%	6	2,25	8	3,00	10	3,75
c)	25,0%	8	2,00	6	1,50	4	1,00
d)	12,5%	10	1,25	8	1,00	6	0,75
<b>Total</b>	<b>100,0%</b>		<b>6,50</b>		<b>8,00</b>		<b>7,00</b>

Leyenda:

- a) Número de empresas por zona
- b) Susceptibilidad a heladas
- c) Distancia al mercado
- d) Tasa de ocupación

Finalmente, de acuerdo con el ranking de factores para la micro localización de la planta de proceso la ubicación ideal es en la provincia de Jaén.

## CAPÍTULO IV: TAMAÑO DE PLANTA

### 4.1 Relación Tamaño – Mercado

Para la presente relación, se busca que el tamaño de la planta pueda satisfacer la necesidad demandada por el mercado. Como se podrá observar en la siguiente tabla, la relación tamaño - mercado es de 1 544 574 frascos de café.

**Tabla 4. 1**

*Demanda del proyecto*

<b>Año</b>	<b>Demanda Toneladas</b>	<b>Demanda del proyecto Toneladas</b>	<b>Demanda del proyecto Unid. (Frascos de 120 g.)</b>
2021	4 050	30. 96	258 035
2022	4 202	32. 13	267 735
2023	4 354	33. 29	277 435
2024	4 507	34. 46	287 134
2025	4 659	35. 62	296 834
	5 125	39	326 518

Se puede observar en la tabla con la proyección de la demanda que la mayor demanda ocurre en el año 2025 con 296 836 frascos de café.

### 4.2 Relación Tamaño – Recursos productivos

Los recursos necesarios para la producción son: materia prima, agua, energía eléctrica, mano de obra y otros insumos indirectos. Ninguno de estos recursos representa un factor limitante para el proyecto.

Así mismo, en la siguiente tabla se mostrará la cantidad disponible de materia prima en la región Cajamarca el cual representa un 20,90% de la cantidad total producida en el Perú y se podrá observar que es mayor a la cantidad requerida. Por lo que la relación tamaño – recursos productivos es de:

**Tabla 4. 2***Producción de café en Cajamarca, en toneladas*

<b>Año</b>	<b>Producción Nacional</b>	<b>Cajamarca (20.9%)</b>	<b>Requerimiento</b>	<b>Kilogramos Cajamarca 20.9%</b>
2021	222 040	46 406	32	46 406 360
2022	251 930	52 653	33	52 653 370
2023	280 970	58 723	34	58 722 730
2024	337 330	70 502	35	70 501 970
2025	369 620	77 251	36	77 250 580

Según la producción de café en Cajamarca para los próximos 5 años, la producción supera largamente a la cantidad requerida, por lo que el recurso no es un factor limitante para el proyecto.

#### **4.3 Relación Tamaño – Tecnología**

Para la limitante tecnología se ha dado prioridad al concepto ‘cuello de botella’. El detalle del proceso, las máquinas responsables en cada etapa, la capacidad de producción de cada una, la eficiencia y en general la capacidad instalada se describe en el capítulo V. La relación tamaño – tecnología es de 2 346 785 frascos de café.

#### **4.4 Relación Tamaño – Punto de equilibrio**

El punto de equilibrio busca la cantidad mínima a producir para que el ingreso total por ventas sea igual a los costos fijos y variables, en otras palabras, que la utilidad sea cero. La fórmula para utilizar es la siguiente:

**Figura 5. 1***Costos fijos*

<b>Rubro</b>	<b>S/</b>
Planilla	561 852
Agua	1 885
Luz	249 215
Teléfono	3 600
<b>TOTAL</b>	<b>816 552</b>

**Tabla 4. 3***Costos variables*

<b>Insumo</b>	<b>Costo unit.</b>	<b>Moneda</b>	<b>%</b>
Café verde	10.7613	S/	36%
Frascos	3	S/	10%
Cajas	0.032	S/	0.11%
Etiquetas	1.04	S/	3%
Agua	0.00363	S/	0.01%
<b>Costo variable unit.</b>	<b>14.84</b>	<b>S/</b>	

**Determinación del punto de equilibrio:**

PV unit: S/30      CV unit: S/14.84      C. fijo anual: S/ 816 552

Haciendo uso de la fórmula, el punto de equilibrio para la producción es de S/ 1 637 107, lo cual equivale a 54 570 frascos de café para el proyecto.

**4.5 Selección del tamaño de planta**

Una vez determinado los límites máximo y mínimo de la planta, se tomará una decisión sobre el volumen de producción de la planta. En la siguiente tabla se podrá observar los datos resumidos de los diferentes factores:

**Tabla 4. 4**

Resumen de factores

<b>Factor</b>	<b>Frascos</b>
Tamaño - Mercado	296 836
Tamaño - Recursos productivos	643 754 833
Tamaño - Tecnología	2 829 279
<b>Tamaño - Punto de equilibrio</b>	<b>54 570</b>

El punto de equilibrio es el límite inferior y el factor mercado el superior, con lo que podemos determinar los 296 836 frascos del tamaño de mercado para seleccionarlo como el tamaño de planta para el presente proyecto.

# CAPÍTULO V. INGENIERÍA DEL PROYECTO

## 5.1 Definición técnica del producto

### 5.1.1 Especificaciones técnicas, composición y diseño del producto

El producto consiste en un envase de vidrio cuya capacidad es de 120 gramos de café liofilizado. A continuación, se muestra las especificaciones técnicas del producto:

**Nombre:** Pukamoros

**Descripción:** Café liofilizado en frascos de vidrio

**Peso neto:** 120 gramos

**Dimensiones:** 8 x 8 x 10 cm

**Composición principal:** Granos de café de la variedad arábica y de rendimiento en físico superior a 75 puntos, calidad en tasa superior a 83 puntos.

Norma técnica de referencia: NTP 209.316.2010. CAFÉ SOLUBLE O CAFÉ INSTANTÁNEO. Requisitos

Características sensoriales: Aromáticos y con sabores particulares de las zonas de producción de café, pueden ser cítricos, frutales, herbales.

**Tabla 5. 1**

*Composición química del café arábico*

<b>Componente</b>	<b>Concentración (g/100g)</b>	<b>Componente</b>	<b>Concentración (g/100g)</b>
<b>Sacarosa</b>	6,0 – 9,0	<b>Polisacárido</b>	34 – 44
<b>Lignina</b>	3,0	<b>Pectina</b>	2,0
<b>Proteínas</b>	10,0 – 11,0	<b>Cafeína</b>	0,9 – 1,3
<b>Trogonelina</b>	0,6 – 2,0	<b>Triglicéridos</b>	15,0 – 17,0
<b>Ésteres di terpeno</b>	0,5 – 1,2	<b>Minerales</b>	3,0 – 4,2
<b>Ácido clorogénico</b>	4,1 – 4,9	<b>Ácido alifático</b>	1,0

**Figura 5. 1**

*Café Liofilizado en envase de vidrio de 120 gramos*



### 5.1.2 Marco regulatorio para el producto

Es importante considerar a las normas técnicas ya establecidas para una correcta producción y mejor control. A continuación, se lista las diferentes normas técnicas de acuerdo con el orden del proceso:

**NTP ISO 6666:2013;** MUESTREO DE CAFÉ. Muestreadores para café verde o café crudo y café pergamino.

**NTP ISO 1446:1999;** CAFÉ VERDE, Determinación del contenido de humedad. Método de referencia básico.

**NTP ISO 4149:2007;** CAFÉ VERDE. Examen olfativo y visual y determinación de la materia extraña y defectos.

**NTP 209.028:2015;** CAFÉ. Café tostado en grano o molido. Requisitos.

**NTP ISO 11294:2001;** CAFÉ TOSTADO O MOLIDO. Determinación del contenido de humedad. Método de determinación de pérdida de masa a 103°C. Método de rutina.

**NTP 209.311:2014.** CAFÉS ESPECIALES. Requisitos

## **5.2 Tecnología existente y procesos de producción**

### **5.2.1 Naturaleza de la tecnología requerida existente**

#### **Proceso de pre limpiado**

##### Neumático

El mecanismo de trabajo se basa en el fluido de aire controlado. Algunas máquinas de pre limpiado cuentan únicamente con este sistema, otros, tienen un elemento adicional compuesto por imanes para retener los metales, en caso hubiera.

##### Cribas con sistema de aspiración

El mecanismo de trabajo se basa en la vibración continua de las cribas más un sistema de aspiración de polvos.

#### **Proceso de tostado**

Para el proceso de tostado se utilizan máquinas que transfieren calor al grano ya sea por conducción, convección o radiación.

### Tostador de tambor horizontal rotatorio

Este método consiste en un tambor rotatorio en donde el café es expuesto a los gases calientes provenientes de la cámara de combustión. La temperatura oscila entre 200 y 230°C y el tiempo requerido es de 15 a 20 minutos.

Existen también, tostadores de flujo continuo en donde la tostación ocurre de forma gradual a lo largo del cilindro, estas máquinas son de altas capacidades pues tienen un diámetro de 1,8 metros. Deben girar a 7 revoluciones por minuto y la temperatura de exposición debe ser superior a 250°C dado la cantidad de materia para calentar.

### Tostador de tambor vertical estático, con agitación

El método es parecido al anterior con la única diferencia que el tambor se encuentra en forma vertical y contiene unas aspas montadas sobre el eje con el fin de acelerar la transferencia de calor. Normalmente, en este tipo de tostadores la temperatura debe oscilar entre 315 y 370°C con un tiempo de trabajo de 6 minutos.

### Tostador de tambor de globo rotatorio

El presente método al igual que el tostador horizontal hace girar al café en el centro del tambor y cuando este ya esté tostado es retirado y enfriado en un recipiente aparte.

### Tostador de lecho fluido

El tostador de lecho fluido comprende varias etapas, calentamiento, agitado y levitado por un flujo de aire caliente de 270°C aproximadamente. Presenta mejor transferencia de calor dado la exposición directa con el aire caliente.

### Tostador a presión

Se realiza dos etapas: el precalentado entre 115 y 190°C en una cámara, posteriormente se calientan en otra cámara hasta los 290°C con una presión interna de 1030 psi durante 2 minutos. Este método es recomendable para extraer altos niveles de sólidos solubles.



### Tostador de calor radiante

La transferencia de calor se hace en forma de radiación. La desventaja se ve reflejado en el consumo energético para lograr que el calor al interior del grano sea la misma que de la superficie de esta.

### Tostador HTST (High Temperature Short Time)

La presente máquina trabaja a una temperatura de 250°C durante 20 minutos. Se caracteriza por generar un alto contenido de sólidos solubles.

### **Proceso de molido**

El principio de este proceso es reducir el tamaño del elemento sólido a uno aceptable para lograr eficiencia en la extracción de sólidos solubles. La molienda puede ser fina, media o gruesa.

Los equipos más utilizados a escala industrial son los molinos de discos, de bolas y los molinos neumáticos.

### **Proceso de lixiviación**

Es un proceso de extracción de sólidos solubles y ocurre por el contacto del café (sólido) con el solvente (agua caliente) que da como resultado al extracto (solución).

### Percolación

Utilizado para volúmenes pequeños de lixiviación y consiste en la utilización de un filtro de papel, tela o porcelana; los sólidos solubles son extraídos con el agua a temperatura de ebullición. Finalmente, la borra queda en el filtro para su posterior desecho.

## Espres

Equipos utilizados para producción de volúmenes medios logrando mayor concentración que el método anterior. Los niveles de concentración de sólidos solubles son de 15% aproximadamente, según la relación agua-café.

## Percolado industrial

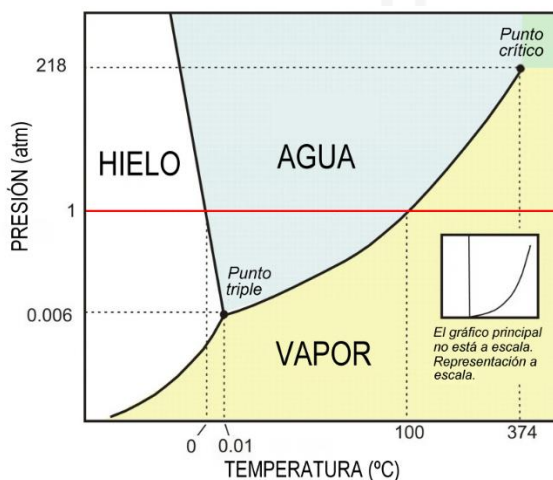
Este método es parecido al de percolado, pero para volúmenes elevados. Se tienen extractores cerrados con alta presión y temperatura, extractores continuos a presión atmosféricas y extractores continuos con alta presión.

## **Proceso de liofilizado**

El principio de este proceso es aprovechar la baja presión para realizar la sublimación del hielo a gas utilizando una porción mínima de calor, dicha presión debe ser menor a 0,006 atmósferas o por debajo del punto triple. La transferencia de calor puede ser por radiación o conducción.

**Figura 5. 2**

*Fases del agua*



*Nota.* Alimentos argentinos (2019)

## **Proceso de envasado**

El envasado es un proceso clave para preservar la vida útil del producto; así mismo, es importante la definición del tipo de envase y la tecnología a usar para lograr no solo la protección del producto, sino también lograr una excelente comunicación, manipuleo y comodidad de uso.

El cierre de los envases se puede generar de tres formas: cierre a presión, para bebidas carbónicas; cierres normales y los cierres al vacío empleado para tarros de alimentos pastosos.

### Envasado al vacío

Esta es una técnica que consiste en la eliminación del oxígeno para evitar la proliferación de microorganismos que reducen la vida útil del producto. Para este método es necesario contar con un recinto y una bomba de vacío.

Existen dos tipos: las envasadoras de vacío para bolsas que pueden ser de una campana, de doble campana o automática; y las selladoras de barquetas que pueden ser semiautomáticas o automáticas.

### Envasado en atmósferas controladas (EAC)

Básicamente, este tipo de envasado consiste en películas semipermeables en conjunto con gases que proporciona una atmósfera interna con la composición deseada.

De esta manera se evita el glucolisis anaeróbico con bajas presiones de oxígeno resultado de la impermeabilidad del envase. Este tipo de envases es común en los supermercados.

### Envasadora en atmósferas modificadas (EAM)

El EAM es una evolución del EAC en donde primero se realiza el envasado al vacío y luego se inyecta gases de nitrógeno y dióxido de carbono, el objetivo es tener un nivel del oxígeno inferior al 1%.

Existen dos formas de realizar dicho envasado: por vacío compensado a través de envasadoras de campana o envasadoras automáticas y también por barrido

### Envasado de pistón

Es común este tipo de envasado para los productos viscosos como salsas, cremas, jugos, líquidos.

### Envasado con válvulas desgasificadoras

El principio de estos envases consiste en un mecanismo de apertura y cierre accionado por la diferencia de presión entre el interior y el exterior. Los gases internos generados por el café deben generar una presión superior a la atmosféricas en 4,1 milibares para que de esa forma la válvula se abra.

### Selección de la tecnología

**Tabla 5. 2**

*Selección de la tecnología*

<b>Proceso</b>	<b>Tecnología elegida</b>	<b>Sustentación</b>
<b>Pre limpiado</b>	Máquina de cribas, imanes y aspirado	El aspirado ayuda a separar elementos livianos como cintas de cocer y polvo. Los imanes, metales si hubiera.
<b>Tostado</b>	De tambor horizontal rotatorio	Es la más conocida y de fácil operación. Existencia de diferentes capacidades. Fácil mantenimiento.
<b>Molido</b>	Molino de discos	Es el más accesible y la más conocida, ofrece una fácil operación.
<b>Lixiviación</b>	Percolado industrial	Manejo de grandes volúmenes, control de presión y temperatura.
<b>Liofilización</b>	Conducción	Dado que el material a liofilizar es un alimento.
<b>Envasado</b>	Al vacío	Elimina la proliferación de microorganismos. Más conocido para el envasado de frascos de vidrio.

## 5.2.2 Proceso de producción

### Descripción del proceso

Para la elaboración del proceso se tomó como base la tesis «*Producción e Industrialización de Café Soluble. Caso: Solubles Instantáneos*», (Galindo Veliz, Xiomara Raiza), siendo el producto terminado similar al propuesto en este proyecto.

### Análisis y recepción del café pergamino

El primer paso es realizar el análisis físico del café verde para determinar el rendimiento en físico, para ello se toma una muestra de 400 gramos y se analizan los posibles defectos presente. Si la muestra cumple el requisito de cero defectos, el catador procede a realizar el análisis sensorial para determinar si el café tiene buen puntaje en taza.

En la Figura 5.9 se muestra en el lado izquierdo el análisis físico y en el lado derecho el análisis sensorial.

### **Figura 5. 3**

*Análisis físico y sensorial del café*



*Nota.* Información de la web de Quécafé (2019)

### Limpieza del café verde

La presente etapa es importante realizarla para asegurar una limpieza en el producto a procesar, caso contrario el riesgo de dañar las máquinas es alto.

El café verde es vaciado de los sacos a una tolva que mediante un sistema de tuberías con cables y discos conectados en intervalos de la marca Cablevey alimentan a la despedregadora.

La máquina despedregadora mediante un sistema de cribas, aspiración e imanes, se encargará de limpiar el grano.

### Torrefacción del café verde en grano

El tostado es un proceso fisicoquímico en la que los granos de café giran dentro de unos tambores a temperaturas elevadas. El nivel de calor depende del tipo de tostado al que se desea llegar, en caso de un tostado ligero se requiere de 205°C, para un tostado medio se requiere de 220°C y para un tostado intenso se requiere de 240°C.

**Figura 5. 4**

*Escala de Agtron*



*Nota.* Información de Unión Place Coffee Roasters (2019)

A continuación, se presenta un cuadro detallado de los cambios físicos que ocurre durante el proceso de tostado.

**Tabla 5. 3***Cambios físicos durante el tostado*

<b>Temperatura</b>	<b>Color</b>	<b>Observación</b>
<b>100°C</b>	Amarillo	Desecación y pérdida de peso. El olor es similar al pan tostado.
<b>120 – 130°C</b>	Castaña	Se acentúa los matices pardos ligeramente oscuros. El olor es a semillas secas.
<b>180°C</b>	-	Desprendimiento de CO <sub>2</sub> y CO. El aroma y el olor propio del grano comienza a desarrollarse. Crepitación de los granos.
<b>190°C</b>	Marrón	Desprendimiento de gases en abundancia. Exudación brillante. El olor y el aroma están en pleno desarrollo.
<b>250°C</b>	Negro y sin brillo	El aroma y el olor desaparece pues está carbonizado. El volumen deja de aumentar.

### Molido del café

Los granos tostados no pueden ser molidos inmediatamente pues son muy dúctiles (blandos) al estar en caliente y se deslizarían aplastándose a través de las muelas del molino sin ser reducidos en tamaño, por esa razón son enfriados en un depósito con paletas giratorias.

Una molienda gruesa sirve para cafeteras con tiempo de lixiviación 8 minutos como las percoladoras o cafeteras a pistón. La molienda media sirve para cafeteras con tiempo de lixiviación 5 minutos como cafeteras gota a gota. La molienda fina sirve para cafeteras con tiempo de lixiviación menores a 3 minutos como cafeteras espresó o de vacío.

**Tabla 5. 4***Moliendas comerciales de café*

Uso	Tamaño, en milímetros
<b>Fabricación de extracto de café</b>	
<b>Café soluble</b>	Entre 1,5 y 2,0
<b>Cafeteras comerciales con filtro de mallas metálica o plástica</b>	Entre 1,0 y 1,3
<b>Cafeteras domésticas con filtro de papel</b>	Entre 0,3 y 0,5
<b>Cafeteras espres institucionales</b>	0,2
<b>Café turco</b>	0,1

#### Extracción de sólidos solubles

Este proceso es conocido como lixiviación, el agua es el solvente y el café molido es el soluto, aquí ocurren tres etapas. La primera etapa es el humedecimiento del café molido, ocurre liberación de gases y las partículas son preparadas para la extracción. La segunda etapa es la extracción, el café humedecido entra en contacto con mayor cantidad de agua, a una temperatura entre 95 y 105°C. La tercera etapa es la hidrólisis, se rompen las cadenas moleculares insolubles para ser moléculas más pequeñas y solubles.

Para lograr mayor eficiencia en la extracción es importante alimentar a la primera torre de la batería con agua a 180°C y una presión de 5 bares, el agua ingresa en contracorriente y conforme pasa entre torre y torre aumenta el nivel de concentración, logrando obtener una solución de 20 grados Brix.

#### Freeze dried o Liofilización

En esta etapa, el extracto de café es sometido a un proceso de congelación y sublimación.

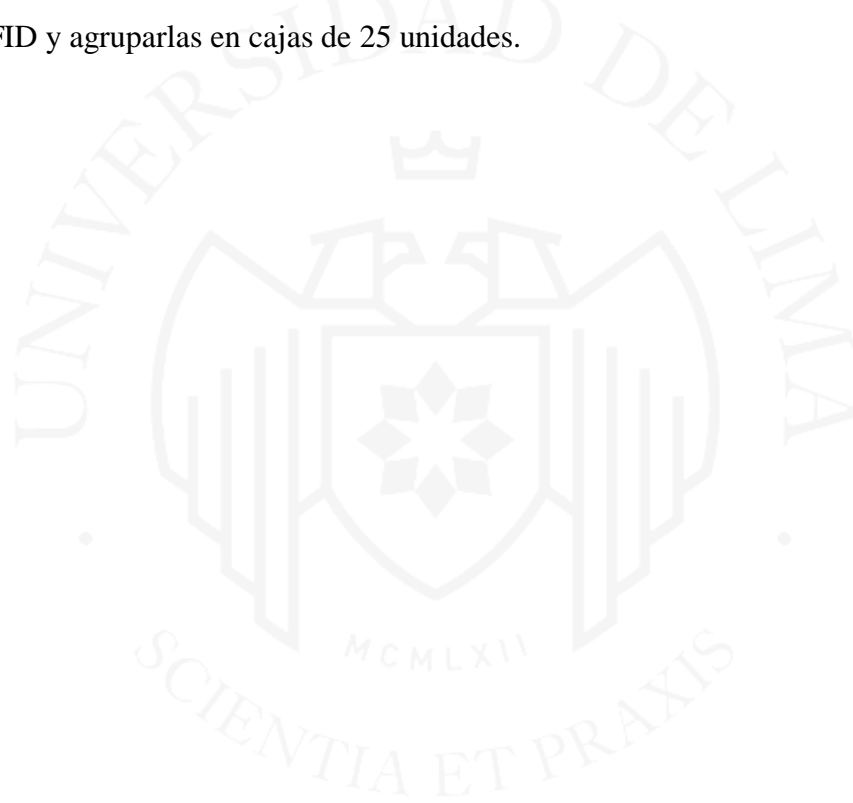


En el túnel de secado ocurrirá la sublimación en alto vacío, luego las bandejas se retirarán del túnel y serán girados para dejar caer por una criba a una tolva para proceder al envasado.

#### Envasado del café liofilizado

El café de tamaño adecuado descenderá a una tolva dosificadora que permitirá el pase controlado para llenar los frascos de vidrio con la cantidad adecuada de café liofilizado.

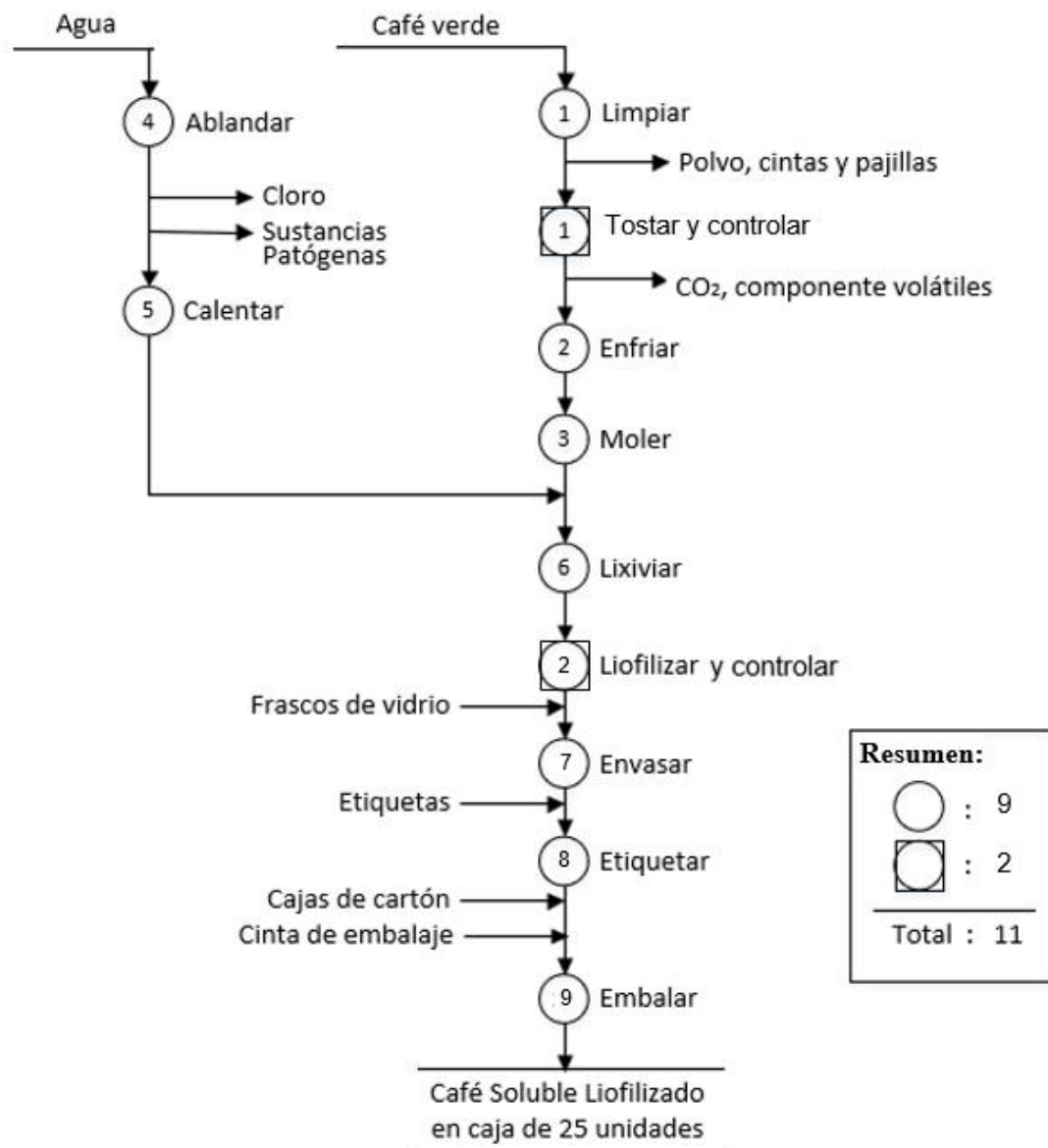
Dicha máquina se encargará de llenar el frasco y tapar el frasco y durante el traslado de los frascos por la máquina vibrante el operario se encargará de colocar el sticker RFID y agruparlas en cajas de 25 unidades.



## Diagrama del proceso: DOP

**Figura 5. 5**

*Diagrama de operaciones del proceso de café liofilizado Pukamoros elaborado con granos de café especiales de la zona nor-oriental del Perú*



## **Balance de materia**

Para realizar el balance de materia se procedió a extraer una muestra de 328 gramos de granos limpios de café verde, la cual fue sometida a un proceso de tostado con una temperatura de entrada de 210°C. Luego de 20 minutos se obtuvo una muestra de granos de café tostado – tueste medio. El peso de los granos se redujo a 272 gramos, posteriormente dicha muestra fue molida para reducir el tamaño.

La extracción de la esencia se realizó por un método de gota a gota, en ella se colocó 140 gramos de café molido y 270 mL de agua hirviendo; este procedimiento se realizó dos veces para obtener una muestra de 450 mL de extracto de café.

Sin embargo, para efectos de liofilización en el laboratorio de Operaciones Unitarias de la Universidad de Lima, se utilizó solo 250 mL de extracto de café o esencia, el cual se distribuyó en 5 frascos de ensayo de 50 mL cada uno. Finalmente se logró obtener 40 gramos de café liofilizado.

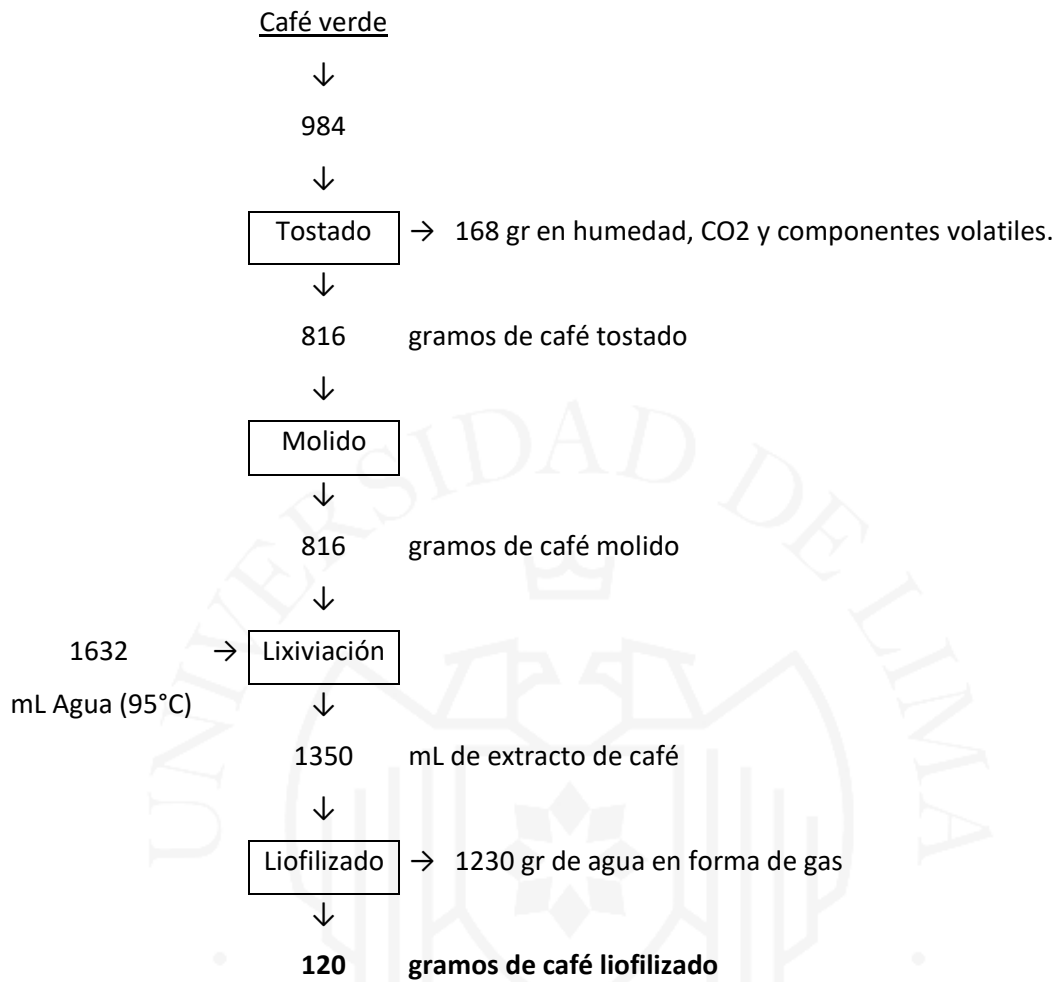
**Figura 5. 6**

*Etapas del café – Balance de materia*



**Figura 5. 7**

*Diagrama de bloques - Balance de materia*



### 5.3 Características de las instalaciones y equipos

#### 5.3.1 Selección de la maquinaria y equipos

A continuación, se mencionan los equipos principales para el proceso de producción, así como los equipos complementarios.

**Tabla 5. 5**




*Máquinas y equipos*

<b>Máquinas principales</b>	<b>Equipos complementarios</b>
Máquina prelimpiadora	Mesa de trabajo
Máquina de torrefacción o tostado	Balanza de laboratorio
Maquinaria de molido	Medidor de humedad
Máquina de lixiviación	Tostador de laboratorio
Máquina de liofilizado	Molino de laboratorio
Tuberías Cablevey	Parihuelas de madera
Tolva dosificadora balanza	Rack
Envasadora de frascos	Montacarga
Transportador vibrante	Frascos de vidrio
Ablandador de agua	Etiquetas RFID
	Cajas de cartón

### 5.3.2 Especificaciones de la maquinaria

**Tabla 5. 6.1**





*Máquinas principales, secundarias y equipos complementarios 1*

<b>Prelimpiador</b>	<b>Precio unitario: 14 000 soles</b>
<p>Modelo: Tecnatrop NA - 1</p> <p>Dimensiones: A: 1,2 m L: 2,4 m H: 1,7 m</p> <p>Capacidad: 200 kg/h</p> <p>Características: 5 HP 220 voltios 150 kg de peso</p>	
<i>Nota. Información de Maquinaria para café (2019)</i>	
<b>Tostador</b>	<b>Precio unitario: 30 000 soles</b>
<p>Modelo:Maquiago TD 50</p> <p>Dimensiones: A: 1,70 m L: 2 m H: 1,8 m</p> <p>Capacidad: 150 kg/h</p> <p>Características: 220 voltios Monofásico 1,5 HP</p>	
<i>Nota. Información de Maquinaria para café (2019)</i>	
<b>Molino</b>	<b>Precio unitario: 15 520 soles</b>
<p>Modelo: Innoervas MFI-300</p> <p>Dimensiones: A: 1 m L: 1 m H: 1,80 m</p> <p>Capacidad: 300 kg/h</p> <p>Características: 220 voltios Monofásico 1,5 HP</p>	
<i>Nota. Extraído de la web Innoervas (2019)</i>	

**Tabla 5. 7.2***Máquinas principales, secundarias y equipos complementarios 2*




<b>Máquina de lixiviación</b>	<b>Precio unitario: 125 000 soles</b>
<p>Modelo: Tanlet TQ</p> <p>Dimensiones: A: 4 m L: 9 m H: 6 m</p> <p>Capacidad: 120 kg/hora</p> <p>Motor: 2,6 kW</p>	
<i>Nota. Información de la web Alibaba (2019)</i>	
<b>Máquina de liofilizado</b>	<b>Precio unitario: 1 121 320 soles</b>
<p>Modelo: Kemolo FD 300</p> <p>Dimensiones: A: 1,9 m L: 4,2 m H: 2,5 m</p> <p>Capacidad: 1 000 kg</p> <p>Características: Motor de 40 kW</p>	
<i>Nota. Extraído de la web Kemolo (2019)</i>	
<b>Envasadora de frascos</b>	<b>Precio unitario: 26 511 soles</b>
<p>Modelo: Vtops PSH-02</p> <p>Dimensiones: A: 1 m L: 2 m H: 2,1 m</p> <p>Capacidad: 20 frascos/min</p> <p>Características: Motor de 2,5 kW</p>	
<i>Nota. Información de la web Alibaba (2019)</i>	
<b>Tuberías de transporte</b>	<b>Precio unitario: 13 000 soles</b>
<p>Modelo: Cablevey Conveyors</p> <p>Dimensiones: A: 0,5 m L: 1,7 m H: 2 m</p> <p>Capacidad: 2,12 m<sup>3</sup>/hora</p> <p>Características: Motor de 1 HP</p> <p>Sistema cerrado libre de polvo</p>	
<i>Nota. Información de Cablevey Conveyors (2019)</i>	

**Tabla 5. 8.3***Máquinas principales, secundarias y equipos complementarios 3*

<b>Tolva dosificadora balanza</b>	<b>Precio unitario: 15 000 soles</b>
<p>Modelo: Pinhalense Smartflux</p> <p>Dimensiones: A: 1,35 m L: 2,50 m H: 3,90 m</p> <p>Volumen: 14,65 m<sup>3</sup></p> <p>Características: Motorreductor de 0,5 HP</p> <p>Peso de 580 kg</p>	
<i>Nota.</i> Información de la web Pinhalense (2019)	
<b>Etiquetadora semi automatica</b>	<b>Precio unitario: 1 300 soles</b>
<p>Modelo: X 50</p> <p>Dimensiones: A: 0,65 m L: 0,45 m H: 0,45 m</p> <p>Capacidad: 25 piezas x minuto</p>	
<i>Nota.</i> Información de la web Alibaba (2019)	
<b>Ablandador de agua</b>	<b>Precio unitario: 30 500 soles</b>
<p>Modelo: Angel AJ-W3</p> <p>Dimensiones: A: 1 m L: 2,6 m H: 2,2 m</p> <p>Capacidad: 3 000 L/hora</p> <p>Características: Motor de 4 kW</p> <p>Peso de 1 600 kg</p>	
<i>Nota.</i> Información de la web Alibaba (2019)	
<b>Mesa de trabajo</b>	<b>Precio: 800 soles</b>
<p>Modelo: Roma Diaz</p> <p>Dimensiones: A: 0,80 m L: 1,80 m H: 1,20 m</p> <p>Características: Acero inoxidable</p>	
<i>Nota.</i> Información de Refrigeración Roma Díaz (2019)	




**Tabla 5. 9.4***Máquinas principales, secundarias y equipos complementarios 4*

<b>Medidor de humedad</b>	<b>Precio unitario: 3 500 soles</b>
<p>Modelo: Gehaka G6101</p> <p>Dimensiones: A: 0,30 m L: 0,45 m H: 0,30 m</p> <p>Capacidad: 4 kg</p> <p>Características: Resultado de temperatura y humedad</p> <p>Balanza incorporada</p>	
<i>Nota. Información de Caféquipos (2019)</i>	
<b>Molino de laboratorio</b>	<b>Precio unitario: 4 200 soles</b>
<p>Modelo: Pinhalense MLV 5NA</p> <p>Dimensiones: A: 0,25 m L: 0,45 m H: 0,70 m</p> <p>Capacidad: 20 kg/h</p> <p>Características: Motor eléctrico de 0,5 HP</p>	
<i>Nota. Información de la web Pinhalense (2019)</i>	
<b>Tostado de laboratorio</b>	<b>Precio unitario: 8 000 soles</b>
<p>Modelo: Pinhalense TBL</p> <p>Dimensiones: A: 0,65 m L: 0,70 m H: 1,30 m</p> <p>Capacidad: 2 kg/h</p> <p>Características: Motor eléctrico de 0,25 HP</p>	
<i>Nota. Información de la web Pinhalense (2019)</i>	
<b>Pallets o parihuelas de madera</b>	<b>Precio: 15 soles</b>
<p>Modelo: Vipallet</p> <p>Dimensiones: A: 1,2 m L: 1 m H: 0,15 m</p> <p>Resistencia: 2 toneladas</p>	
<i>Fuente: Pallets. Villa el Salvador (2019)</i>	

**Tabla 5. 10.5***Máquinas principales, secundarias y equipos complementarios 5*

<b>Rack Movil</b>	<b>Precio unitario: 20 dólares</b>
<p>Modelo: OEM</p> <p>Características:</p> <p>Material de aluminio</p> <p>Capacidad de carga de 3 000 kg</p> <p>Tamaño de paquete: 2,8 x 1,0 x 2,0 m.</p>	
<i>Nota. Información de la web Alibaba (2019)</i>	
<b>Montacarga</b>	<b>Precio unitario: 13 250 soles</b>
<p>Modelo: Hangha</p> <p>Dimensiones:</p> <p>A: 1 m L: 1,50 m H: 2,50 m</p> <p>Capacidad: 2 500 kg</p> <p>Características:</p> <p>A combustión de gas o diésel</p>	
<i>Nota. Información de la web La llave (2019)</i>	
<b>Frascos de vidrio</b>	<b>Precio unitario: 3 soles</b>
<p>Modelo: Pyrex</p> <p>Dimensiones:</p> <p>A: m L: m H: 0,07 m</p> <p>Capacidad: 130 mL</p> <p>Características:</p> <p>Tapa twist off</p>	
<i>Nota. Información de la web Alibaba (2019)</i>	
<b>Etiquetas RFID</b>	<b>Precio unitario: 1 soles</b>
<p>Modelo: RFID Sticker</p> <p>Memoria de 1 KB</p> <p>Frecuencia de 960 MHz</p> <p>Materia: PVC</p>	
<i>Nota. Información de la web Alibaba (2019)</i>	

**Tabla 5. 11.6***Máquinas principales, secundarias y equipos complementarios 6*

<b>Cajas de cartón</b>	<b>Precio unitario: 0,80 soles</b>
Características: Cartón corrugado Dimensiones: 42 x 42 x 12 cm	
<i>Nota.</i> Información de la web Alibaba (2019)	

**Capacidad instalada****5.3.3 Cálculo detallado del número de máquinas y operarios requeridos****Factor Hombre**

Para calcular la cantidad de operarios requeridos se realizará el Diagrama hombre – máquina con el fin de determinar el porcentaje de saturación de dicho operario y así determinar el número de operarios requeridos por etapa.

**Etapa de limpiado****Tabla 5. 12***Operarios –Limpiado*

$$U_{máq} = 0.97$$

<b>Escala total (minutos)</b>	<b>Escala parcial (minutos)</b>	<b>Hombre</b>	<b>Máquina</b>
2	2	Preparar máquina	-
12	10	Verificar flujo	Procesar
52	40	-	Procesar
62	10	Verificar flujo	Procesar

$$\% \text{ saturación} = 35\%$$

$$\# \text{ máquinas} = 2.82$$

Uso del operario N°1

Etapa de tostado

**Tabla 5. 13**

*Operarios – Tostado*

$U_{máq} = 0.96$

Escala total (minutos)	Escala parcial (minutos)	Hombre	Máquina
0.5	0.5	Cargar	-
3.5	3	Verificar	Tostar
15.5	12		Tostar
20.5	5	Verificar	Tostar
20.75	0.25	Descargar	-

% saturación = 42%  
# máquinas = 2.37      Uso del operario N°1

Etapa de molido

**Tabla 5. 14**

*Operarios – Molido*

$U_{máq} = 0.90$

Escala total (minutos)	Escala parcial (minutos)	Hombre	Máquina
1	1	Cargar	-
13	12	-	Procesar
13.33	0.33	Descargar	-

% saturación = 10%  
# máquinas = 10.00      Uso del operario N°1

Etapa de Lixiviación

**Tabla 5. 15**

*Operarios – Lixiviación*

$U_{máq} = 0.91$

Escala total (minutos)	Escala parcial (minutos)	Hombre	Máquina
3	3	Cargar	
5	2	Inyectar agua	
65	60		Procesar
66	1	Descargar	

% saturación = 9%  
 # máquinas = 11.00      Uso del operario N° 2

Etapa de liofilización

**Tabla 5. 16**

*Operarios – Liofilización*

*U máq = 0.93*

Escala total (minutos)	Escala parcial (minutos)	Hombre	Máquina
30	30	Cargar	-
32	2	Calibrar	-
62	30	Verificar	Procesar
872	810	-	Procesar
902	30	Descargar	-

% saturación = 10%  
 # máquinas = 9.80      Uso del operario N° 2

Etapa de envasado y etiquetado

**Tabla 5. 17**

*Operarios – envasado y etiquetado*

*U máq = 0.50*

Escala total (minutos)	Escala parcial (minutos)	Hombre	Máquina
5	5	Cargar	-
327.7	323		Llenado
650.3	323	Etiquetado	

% saturación = 50%  
 # máquinas = 1.98      Uso del operario N° 3

Resumen de la cantidad de operarios a requerir:

- 1 operario para pre-limpia, tostado y molido
- 1 operario para lixiviación y liofilizado
- 1 operario para envasado
- 1 operario para movilización de los recursos

**Total:** 4 operarios

### **Factor Máquina**

Se ha definido trabajar un turno diario de 8 horas y 25 días al mes. Considerando que las máquinas se encontrarán en buen estado gracias a la planificación preventiva de mantenimiento, la eficiencia de trabajo de la maquinaria será de  $E = 0,98$ .

Para el cálculo del factor de utilización se tomará en cuanto el tiempo de funcionamiento obtenido de los diagramas hombre – máquina.

En la siguiente tabla se dará detalles del factor maquinaria.

**Tabla 5. 18**

*Cantidad de máquinas requeridas por operación*

Proceso	Q entrada kg/año	Capacidad kg/hora	T hora/kg	U %	E %	H horas/año	# Maq	# Maq
Pre limpiado	293 866	200	0.0050	0.97	0.98	2 400	0.65	1
Tueste	292 085	150	0.0067	0.96	0.98	2 400	0.86	1
Molido	242 217	300	0.0033	0.90	0.98	2 400	0.38	1
Lixiviación	242 217	120	0.0083	0.91	0.98	2 400	0.94	1
Liofilizado	400 727	63	0.0160	0.93	0.98	7 200	0.98	1
Envasado	35 620	144	0.0069	0.50	1.98	2 400	0.10	1

#### **5.3.4 Cálculo de la capacidad instalada**

La capacidad instalada se encuentra en función de la capacidad de la tecnología implementada y considera la limitación de los factores de utilización y de eficiencia, así como la cantidad de máquinas que han sido mencionados en la sección anterior.

**Tabla 5. 19***Capacidad instalada*

Operación	Qe Tn	Capacidad kg/h	M	H horas/año	U * E factores	CO Kg	F/Q f. conversión	CO*F/Q Tn
Pre limpiado	294	200	1	2 400	0.95	455 226	8.3	3 756
Tueste	292	150	1	2 400	0.94	340 048	8.2	2 788
Molido	242	300	1	2 400	0.88	635 040	6.8	4 318
Lixivación	242	120	1	2 400	0.89	256 582	6.8	1 745
Liofilizado	401	63	1	7 200	0.91	410 687	11.3	4 620
Envasado	36	144	1	2 400	0.98	339 513	1.0	340
<b>PT (tn)</b>	<b>36</b>						<b>1</b>	

En el siguiente cuadro, se puede observar que el proceso de liofilizado es el cuello de botella durante el proceso de producción. Por lo tanto, la Capacidad de Planta para el proyecto es de 340 toneladas de café liofilizado, equivalente a 2 829 279 frascos de 120 gramos de café.

#### 5.4 Resguardo de la calidad y/o inocuidad del producto

La calidad es la característica más importante del producto terminado. Por ello, es muy necesario el cuidado y control la materia prima, de cada uno de los insumos a utilizar en el proceso de producción y de todas las etapas que la dicha producción involucra. La calidad del café liofilizado soluble debe ser reflejada en la conservación del aroma, sabor y acidez de la taza, y percibida en la experiencia gustativa del consumidor final.

A continuación, se explicará la calidad de la materia prima, de los insumos utilizados y de los procesos explicados anteriormente, para lograr el grado de conservación y las características físicas y sensoriales necesarias para satisfacer las expectativas de los clientes y consumidores.

##### 5.4.1 Calidad de la materia prima, de los insumos, del proceso y del producto

**Materia prima:** el cuidado y la calidad del café pergamino es indispensable para el grado de calidad que requiere el producto; por ello, dicho cuidado inicia desde la cosecha de la materia prima y continua en la minuciosa selección de los granos realizada por los caficultores en la región de Jaén - Cajamarca.

Los componentes de un buen grano de café son:

- a) Agua: el grano de café verde debe tener entre 10 a 13% de agua, el cual se evapora durante el proceso de tostado hasta obtener un máximo de 5% de humedad.
- b) Materias grasas: el grano debe contener entre 15% a 20% de materia grasa.
- c) Proteínas: el grano debe aproximarse al 11% de composición de proteínas, las cuales perderán parcialmente durante el tostado.
- d) Alcaloides: el principal alcaloide del grano es la cafeína. Los cafés arábigos poseen entre 1% a 1.5% de dicho alcaloide, lo cual lo hace menos amargo que el café Robusta.
- e) Materias minerales: el grano debe tener pequeñas cantidades de potasio, calcio, magnesio y fósforo.
- f) Ácidos clorogénicos: es el principal ácido orgánico que posee el grano de café. Los especialistas destacan función asociada a las propiedades antioxidantes y antivirales, con oxidación de lípidos y absorción de iones metálicos.

En la actualidad, existen diversos tipos de defectos del grano de café verde, y estos a su vez, presentan diferentes características y causas. Algunos tipos de defectos son:



**Tabla 5.14***Tipos de defectos del grano de café verde*

<b>Tipo de defecto</b>	<b>Descripción</b>	<b>Causas</b>
<b>Negro total o parcial</b>	Grano con coloración del pardo al negro, encogido, arrugado, cara plana hundida y hendidura muy abierta.	Falta de agua durante el desarrollo del fruto, fermentaciones prolongadas, cerezas sobremaduras recogidas del suelo, y malos secados o re humedecimientos.
<b>Cardenillo</b>	Grano atacado por hongos, recubierto de polvillo amarillo o amarillo rojizo.	Fermentaciones prolongadas, interrupciones largas del proceso de secado y almacenamiento húmedo del producto.
<b>Vinagre o parcialmente vinagre</b>	Grano con coloración del crema al carmelita oscuro, hendidura libre de tegumentos y película plateada puede tender a coloraciones pardo rojizas.	Retrasos entre la recolección y el despulpado, fermentaciones demasiadas prolongadas, uso de aguas sucias y almacenamiento húmedo del café.
<b>Cristalizado</b>	Grano de color gris azulado; frágil y quebradizo.	Altas temperaturas en el secado (más de 50°C).
<b>Decolorado veteado</b>	Grano con vetas blancas.	Rehumedecimientos después del proceso de secado.
<b>Decolorado reposado</b>	Grano con alteraciones en su color normal, presenta colores que van desde el blanqueado, crema, amarillo hasta el carmelita.	Almacenamiento prolongado, malas condiciones de almacenamiento.

(continúa)

(continuación)

<b>Decolorado ámbar o mantequilla</b>	Grano de color amarillo translucido.	Deficiencia de hierro en el suelo.
<b>Decolorado sobresecado</b>	Grano de color ámbar o ligeramente amarillento.	Demasiado tiempo o temperatura de secado.
<b>Mordido o cortado</b>	Grano con una herida o cortada y oxidado	Despulpado con máquina mal ajustada o camisa defectuosa, y recolección de cerezas verdes.
<b>Picado por insectos</b>	Grano con pequeños orificios.	Ataque de insectos como el gorgojo y la broca.
<b>Averanado o arrugado</b>	Grano con estrías.	Desarrollo pobre del cafeto por sequía y debilidad del cafeto por falta de fertilizantes.
<b>Inmaduro y/o paloteado</b>	Grano de color verdoso o gris claro, la cutícula no desprende, superficie marchita, y tamaño menor que el normal.	Recolección de granos verdes o pintones (inmaduros), cultivos en zonas marginales, falta de abono y constantes sequías.
<b>Aplastado</b>	Grano aplanado con fracturas parciales	Pisado durante el proceso de secado y trilla de café humedecido.
<b>Flojo</b>	Grano de color gris oscuro y blando.	Falta de secamiento.

Para el aseguramiento de la calidad de la materia prima se puede revisar también las siguientes Normas técnicas peruanas identificadas con los siguientes códigos:

- NTP209.310 - Café pergamino. Requisitos. 2a ed.
- NTP 209.027 - Café verde. Requisitos. 3a ed.
- NTP ISO 6667 - Café verde. Determinación de la proporción de granos dañados por insectos.

- NTP ISO 1446 - Café verde. Determinación del contenido de humedad. Método de referencias básico. 1a ed.
- NTP 209.311 - Cafés especiales. Requisitos.
- NTP ISO 10470 - Café verde. Tabla de referencia de defectos. 2a ed.
- NTP 209.312 - Café. Buenas prácticas para prevenir la formación de mohos.

**Insumos:** en este aspecto, el producto requerirá de 2 insumos: los frascos de vidrios con capacidad de 120 gramos y las etiquetas modelo RFID Sticker elaboradas de PVC.

En el caso de los **frascos** de vidrio, para garantizar la buena calidad del envase existen métodos automáticos muy sofisticados. Principalmente se realizan controles de dimensiones y funcionalidades del artículo mediante maquinas optoelectrónicas; así como también, se revisa el aspecto del frasco, dado que la presentación del producto puede influir en la decisión del consumidor final. Las líneas de producción de los frascos deben disponer de las siguientes máquinas: controlador de diámetros internos, simulador de tensión, controlador de defectos dimensionales, controlador de aspectos y sistema de lectura de los números del molde del que provienen.

Para el aseguramiento de la calidad de los frascos de vidrio se puede revisar también el cumplimiento con las siguientes normas:

- UNE 126106:1995 - Envases de vidrio. Resistencia a la presión interna. Métodos de ensayo.
- UNE 126404:2002 - Envases de vidrio. Perfiles de boca.
- UNE-EN 29009:1995 - Tarros de vidrio. Falta de planicidad de la superficie de cierre. Métodos de ensayo. (ISO 9885:1991)

Respecto a las **etiquetas** a utilizar, se optó por el modelo RFID, el cual es un sistema de identificación de radiofrecuencia para la recuperación de datos vía remota, con buena durabilidad, facilidad de uso y capaz de asociar el producto con una gran cantidad de datos. Una de las ventajas más sobresalientes de este tipo de etiquetas es que facilita la identificación y localización de los productos, lo cual mejora los flujos de trabajo y permite aumentar la productividad en el proceso de ventas.

Para garantizar una etiqueta RFID de buena calidad, estas deben de estar compuestas por: un protector de polipropileno o papel, papel adhesivo, chip, adhesivo

conductor, antena, Pet, otro adhesivo y una capa más del protector utilizado. Este tipo de etiquetas deben pasar por una prueba de durabilidad y resistencia para evitar roturas en el circuito, fallas en el chip o en la antena y roturas entre las uniones de las capas mencionadas.

**Procesos:** el proyecto busca ejecutar procesos que con el tiempo sean más eficientes y que al mismo tiempo sean responsables en cuanto al cuidado medio ambiental y al ahorro de fuentes de energía. En dicho sentido, la calidad planteada para los procesos es:

- Tratamiento de las aguas utilizadas durante la etapa de lavado mediante filtros de carbón activado, con el objetivo de retener las impurezas con las que llega el agua para luego poder utilizar dicho efluente en alguna otra actividad, como por ejemplo el lavado de las máquinas o el regado de los jardines.
- Como alternativa a considerar, se puede instalar antorchas en las chimeneas para controlar las pérdidas de CO<sub>2</sub> que resultan de la etapa de tostado.
- Para una buena molienda del grano del café se debe tener en consideración el tipo de preparación que va a tener el café. En este caso, para la obtención de un molido fino se debe coger un poco del café molido pellizcando con el dedo índice y el pulgar. Luego frotar suavemente y verificar si el café se pega fácilmente en la yema de los dedos y logra mancharlos.
- El liofilizado se caracteriza esencialmente por la conservación de las propiedades nutricionales y organolépticas de los alimentos. El extracto de café obtenido pasará por un congelado y luego se le reducirá la presión para sublimar directamente el material congelado. Para realizar dicha actividad en óptimas condiciones debe considerarse los siguientes aspectos: el peso inicial y final de la materia, el completo congelamiento de la sustancia, el acondicionamiento de la bandeja que portará el producto, el correcto estado de la máquina liofilizadora y el material del envase en que se guardará el producto terminado el proceso.
- Finalmente, se debe ser muy cuidadoso en el envasado del café para evitar incidencias en el transporte y para conservar de la mejor manera la calidad

del producto obtenido. Un buen etiquetado y embalado concluirá con el proceso de producción y servirá como una buena carta de presentación ante el cliente que compre el producto.

**Producto terminado:** los atributos sensoriales que el consumidor percibe al tomar una taza de café son determinados por las características propias del grano de origen y el cuidado de los procesos de recolección, tratamiento y selección del grano.

El café soluble liofilizado debe tener un buen equilibrio entre la acidez y el cuerpo. La calidad de la acidez está garantizada por la procedencia del grano de café, por la altura la región de Jaén y por la mano de obra especializada de los caficultores de la zona. El aroma y la experiencia gustativa en el paladar terminarán definiendo el grado de acidez del café. En cuanto al cuerpo, el café debe tener consistencia y presencia en la boca; la presencia puede ser ligera, fuerte o intensa según el gusto, pero el café tendrá mayor calidad a medida que sea más fuerte su presencia.

Un café de calidad debe tener, sin duda alguna, equilibrio entre sus sabores. El café arábico utilizado para el producto final posee un sabor y aroma suave y agradable, y dentro de ellos, puede poseer un sabor floral, frutal o cítrico característico que acompañe a su acidez. Aquellos de inferior calidad se reconocen cuando se percibe un sabor a madera, carbón, caucho, moho, cenizas o tierras, deficiencias que arrastran desde la especie de planta del que proviene.

## **5.5 Estudio de Impacto Ambiental**

El estudio de impacto ambiental es muy importante para el proyecto dado el contexto global actual, donde se puede observar que el progreso de la industrialización es inversamente proporcional al cuidado medio ambiental; y donde cada vez se busca proyecto que, además de ser rentables, sean también éticos y ambientalmente responsables.

Para demostrar las precauciones consideradas en cuanto al cuidado ambiental, se realizó la matriz de Leopold, herramienta que señalará de forma resumida los impactos ambientales que genera el proyecto desde su puesta en marcha hasta el supuesto de un eventual cierre o desmantelamiento de la planta de producción.

**Figura 5.8**

*Matriz de Leopold*

MATRIZ DE LEOPOLD																	
Componentes	Factores	Acciones															
		Empresa PUKAMOROS															
		Recolección	Recepción de insumos	Limpiado	Pilado	Tueste	Molido	Lixiviación	Concentrado	Liofilizado	Empaquetado	Promedios positivos	Promedios negativos	Promedios aritméticos	Impacto por componente	Impacto total del proyecto	
Abiotico	Agua	M	-1	-1	-3	-1	-1	-1	-2	-1	-1			9	-17	-50	280
		I	1	1	2	1	1	1	2	1	1						
	Suelo	M	-4	-2	-5			-2	-1		-3	-1		7	-33		
		I	2	1	2			2	2		2	1					
Biotico	Atmósfera	M	-3		-2	-1	-1	-1	-2	-2	-3			8	-24	-54	
		I	2		1	1	1	2	1	2	2						
	Flora	M	-6											1	-30		
		I	5														
	Fauna	M												0	0		
		I															
Socio - económico	Población (empleo)	M	6	1	2	2	2	1	1	2	2	2	10		70	384	
		I	6	2	2	2	2	2	2	2	4	2					
	Economía	M	8	4	4	6	6	6	6	4	8	4	10		314		
		I	6	5	5	6	6	5	6	6	6	4					
Promedios positivos			2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	20				
Promedios negativos			4	2	3	2	2	3	3	2	3	1		25			
Promedios aritméticos			39	19	6	38	38	25	30	23	43	19			280		

### 5.6 Seguridad y salud ocupacional

La empresa seguirá también los parámetros requeridos según la ley de Seguridad y Salud ocupacional, aplicando medidas de precaución, señalizaciones y constantes capacitaciones con la finalidad de disminuir los riesgos y evitar cualquier incidencias o accidente.

Durante toda la jornada laboral, a excepción del horario de refrigerio, todos los operarios y trabajadores del Área de producción estarán obligados a utilizar sus equipos de protección personal. Así mismo, todo personal administrativo o visitante externo que ingrese a la planta de producción deberá ser informado sobre las precauciones a tomar y estará obligado también a portar los equipos de protección.

El Área de Recursos humanos, compuesta por el Jefe de R.R.H.H. y su asistente, serán capacitados y evaluados sobre el cumplimiento de las normas de seguridad y salud en el trabajo, y serán los responsables también de hacer respetar dichas indicaciones. Las charlas a programar buscan concientizar al operario, mostrar el interés de la empresa por su personal, y motivarlos a realizar un buen trabajo con seguridad.

A continuación, presentamos la matriz IPERC, donde se puede observar los peligros y riesgos que se podrían presentar en el proceso general, el nivel de riesgo que representa cada una de las funciones y el plan de acción ante dichos riesgos.

**Tabla 5. 20**  
**Matriz IPER**

Proceso	Peligro	Riesgo más lesiones	Sub-índices				Índice de Probabilidad	Índice de Severidad	Coeficiente	Nivel de Riesgo	PLAN DE ACCIÓN (Nuevas medidas de control)
			Nº Trabajadores	Capacitación	Procedimientos	Exposición al riesgo					
Limpiado	Manejo de carga	Mala posición y derrame de efluentes	1	2	1	3	7	2	14	Moderado	Utilizar protectores lumbares y capacitar en técnicas de limpiado
Calentado	Exposición a sustancias a altas temperaturas	Derrames y quemaduras fuertes	1	1	1	2	5	2	10	Moderado	Utilizar guantes y mascarillas, y delimitar la distancia a la que debe estar el operario
Molido	Equipo sin señales de precaución	Cortes en las extremidades superiores	1	1	2	1	5	3	15	Moderado	Señalizar correctamente las áreas de manejo
Liofilizado	Caída de la bandeja	Golpes y lesiones en los operarios	1	2	2	1	6	3	18	Moderado	Calibrar la máquina constantemente y capacitar al operario sobre su funcionamiento
Envasado	Área de manejo mal señalizada	Goles y cortes en las extremidades	2	1	2	1	6	3	18	Moderado	Señalizar correctamente las áreas de manejo

## 5.7 Sistema de mantenimiento

Se define “mantenimiento” a las acciones necesarias para conservar un activo físico de modo que permanezca en una condición prevista. Las tareas básicas en el mantenimiento son: la inspección del estado real, conservación del estado teórico, corrección o eliminación del defecto y reparación o solución de la falla.

El mantenimiento preventivo es el conjunto de acciones planificadas que buscan mejorar la confiabilidad y disponibilidad de los equipos, para ello es importante conocer el desgaste o degradación del equipo que, comúnmente, dicha información es brindada por el proveedor de la máquina. Este tipo de mantenimiento evita grandes costos por reparación ante un agravio y reduce las horas extras no planificadas. Sin embargo, tienen un costo y disminuyen el tiempo de operación de las máquinas.

El mantenimiento proactivo es una técnica que identifica y corrige la causa que origina las fallas del equipo. Este tipo de mantenimiento evita las fallas utilizando el monitoreo y puede realizarse por los propios operarios que trabajan en la planta, de tal manera que es importante capacitar a los operarios encargados de dicha responsabilidad.

Se ha diseñado un tipo de mantenimiento para cada una de las máquinas el cual se indica en la siguiente tabla.

**Tabla 5. 21**

*Plan de mantenimiento*

<b>Máquina</b>	<b>Tipo de MTTO.</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Encargado</b>
<b>Limpiadora</b>	Proactivo	Semanal	Operario
<b>Piladora</b>	Proactivo	Semanal	Operario
<b>Tostador</b>	Preventivo	Semestral	Técnico
<b>Molino</b>	Proactivo	Semanal	Operario
<b>Extractor</b>	Preventivo	Semestral	Técnico
<b>Liofilizador</b>	Preventivo	Semestral	Técnico

## **5.8 Diseño de la cadena de suministro**

Se tomará el servicio de transporte a la empresa Comercio & CIA SA dado cuentan con una flota de camiones de gran tamaño para la distribución. Dicho medio de transporte estará compuesto por una carreta de 14 x 2.6 x 4.5 metros en la que cabe 34 parihuelas por nivel, siendo dos niveles en la carreta, en total 68 parihuelas por viaje.



Tanto para el traslado de los insumos desde Lima a Jaén como el traslado del producto terminado hacia el mercado limeño se hará en parihuelas de 13 niveles, siendo el contenido de 6 cajas por nivel. Lo que conforma un total de 5 304 cajas por viaje.

#### Cantidad de materia prima a comprar

El principal proveedor de materia prima será la empresa Comercio Amazonía SA, ya que cuenta con sucursales de acopio de granos de café en diferentes localidades de la zona nororiental del Perú. Además, realizan el servicio de trillado del grano pergamino.

La adquisición del café verde se realizará en sacos Bigbag de 1 500 kg de capacidad. Dicha adquisición se realizará de forma diaria, por lo que consideraremos 300 días en el año.

**Tabla 5. 22**

*Cantidad de materia prima al día, en Bigbag*

<b>Año</b>	<b>MP, kg</b>	<b>Capacidad del Bigbag</b>	<b>Días/año</b>	<b>Bigbag/día</b>
2021	261 682	1500	300	0.58
2022	269 382	1500	300	0.60
2023	277 308	1500	300	0.62
2024	285 468	1500	300	0.63
2025	293 867	1500	300	0.65

#### Adquisición de insumos

Se incurrirá un costo de operación para el traslado de los insumos desde la ciudad de Lima hasta la planta de Jaén. El costo por cada viaje es de 4 800 soles.

**Tabla 5. 23***Costo de traslado de insumos, en soles*

<b>Año</b>	<b>Cajas/año</b>	<b>Cajas/viaje</b>	<b># Viajes</b>	<b>S/ /viaje</b>	<b>Costo total</b>
2021	10 573	5 304	11.0	4800	52 800
2022	10 884	5 304	11.0	4800	52 800
2023	11 204	5 304	11.0	4800	52 800
2024	11 534	5 304	12.0	4800	57 600
2025	11 873	5 304	12.0	4800	57 600

Distribución del producto terminado

El proyecto llevará una estrategia de Make to Order, esto quiere decir que producirá la cantidad suficiente para abastecer el mercado según su requerimiento.

La rotación anual para las ventas es 12, es decir que se realizarán envíos mensuales para abastecer al mercado limeño.

A continuación, se presenta una tabla indicando el costo incurrido por traslado del producto terminado de forma mensual como anual. Se debe recordar que en cada viaje se puede trasladar hasta 5 304 cajas y que al ser el índice de rotación igual a 12, se considerará que dicho envío será de forma mensual.

**Tabla 5. 24***Costo de traslado de producto terminado*

<b>Año</b>	<b>Demanda, cajas</b>	<b>Rotación/año</b>	<b># Cajas</b>	<b>S/ /viaje</b>	<b>Costo anual</b>
2021	10 573	12	881	4 800	57 600
2022	10 884	12	907	4 800	57 600
2023	11 204	12	934	4 800	57 600
2024	11 534	12	961	4 800	57 600
2025	11 873	12	989	4 800	57 600

## 5.9 Programa de producción

Se ha decidido contar con un 2,5% adicional como stock de seguridad para cubrir tanto los posibles defectos en la producción como promocionar el producto en los diferentes eventos.

A partir del segundo año, se considera que los posibles defectos se eliminarían dado que los operarios tendrán mayor conocimiento del producto a producir. Sin embargo, se ha decidido continuar con un 0,5% adicional a la demanda para el marketing y promoción del nuevo producto. A continuación, se muestra el programa de producción en unidades.

**Tabla 5. 25**

*Plan de producción*

<b>Año</b>	<b>Demanda</b>	<b>Promoción</b>	<b>Defectos</b>	<b>Producción</b>	<b>Cap. Inst</b>	<b>Producción</b>	<b>Cap. Inst</b>
	<b>Unid</b>	<b>Unid</b>	<b>%</b>	<b>Unid</b>	<b>Unid</b>	<b>Tn</b>	<b>Tn</b>
2021	264 325	0.5%	2%	270 933	2 829 279	33	340
2022	272 103	0.5%	2%	278 905	2 829 279	33	340
2023	280 109	0.5%	2%	287 112	2 829 279	34	340
2024	288 351	0.5%	2%	295 560	2 829 279	35	340
2025	296 836	0.5%	2%	304 257	2 829 279	37	340

## 5.10 Requerimiento de insumos, servicios y personal indirecto

### 5.10.1 Materia prima, insumos y otros materiales

#### Materia prima: Café verde

La relación materia prima / producto terminado se puede obtener del balance de materia, siendo para este caso un valor de 10.

**Tabla 5. 26***Requerimiento de materia prima anual, en toneladas*

<b>Año</b>	<b>Demanda, Tn</b>	<b>MP, Tn</b>
2021	32	262
2022	33	269
2023	34	277
2024	35	285
2025	36	294

Frascos de vidrio

Los frascos de vidrio tendrán un contenido de 120 gramos de café liofilizado, por lo tanto, para cada año el requerimiento será como indica la siguiente tabla.

**Tabla 5. 27***Requerimiento de frascos de vidrio*

<b>Año</b>	<b>Demanda, Tn</b>	<b>Frascos</b>
2021	31 719	264 325
2022	32 652	272 103
2023	33 613	280 109
2024	34 602	288 351
2025	35 620	296 836

Cajas de cartón

Por fines prácticos de manipulación, cada caja de cartón contendrá 25 unidades.

**Tabla 5. 28***Requerimiento de cajas de cartón, en unidades*

<b>Año</b>	<b>Frascos</b>	<b>Cajas</b>
2021	264 325	10 573
2022	272 103	10 884
2023	280 109	11 204
2024	288 351	11 534
2025	296 836	11 873

Etiquetas RFID

Se ha determinado el uso de etiquetas RFID para mejor control en el sistema de las unidades producidas, almacenadas, transportadas y vendidas. Cada frasco contendrá una etiqueta, así como cada cartón.

**Tabla 5. 29***Requerimiento de etiquetas RFID, en unidades*

<b>Año</b>	<b>Frascos</b>	<b>Cajas</b>	<b>Etiquetas</b>
2021	264 325	10 573	274 898
2022	272 103	10 884	282 987
2023	280 109	11 204	291 313
2024	288 351	11 534	299 885
2025	296 836	11 873	308 709

**5.10.2 Servicios: energía eléctrica, agua, vapor, combustibles, etc.**Agua tratada

De igual manera, con la ayuda del balance de materia se obtendrá el requerimiento de agua tratada para el proceso. Siendo la relación agua tratada / producto terminado un valor de 13,60

**Tabla 5. 30***Requerimiento de agua, en m<sup>3</sup>*

<b>Año</b>	<b>Demanda, Kg</b>	<b>Agua, L</b>	<b>Agua, m3</b>
2021	31 719	431 378	431
2022	32 652	444 071	444
2023	33 613	457 138	457
2024	34 602	470 589	471
2025	35 620	484 436	484

Energía eléctrica

Se ha tomado como referencia las horas de trabajo en un año, obteniendo como consumo total 631 608 kWh al año, así como se verá en la siguiente tabla.

**Tabla 5. 31***Requerimiento de energía eléctrica*

<b>Máquina</b>	<b># máquinas</b>	<b>kW</b>	<b>Horas/año</b>	<b>kWh</b>
Despedregadora	1	3.7	2 400	8 880
Tueste	1	0.4	2 400	888
Molido	1	1.1	2 400	2 664
Lixiviación	1	2.6	2 400	6 240
Liofilizado	2	40.0	7 200	576 000
Envasadora	1	2.5	2 400	6 000
Conveyors	5	0.7	2 400	8 880
Tolva	1	0.4	2 400	888
Ablandador	1	4.0	2 400	9 600
<b>Total =</b>		<b>55</b>	<b>Total =</b>	<b>620 040</b>

### 5.10.3 Determinación del número de operarios y trabajadores indirectos

#### Mano de obra directa

Son todos aquellos trabajadores involucrados en agregar valor a los materiales hasta transformarlos en un producto final.

A continuación, en la siguiente tabla se detallará la cantidad de la mano de obra directa en cada etapa del proceso de producción, así como la función que desempeñan.

**Tabla 5. 32**

*Requerimiento de mano de obra directa*

<b>Operación</b>	<b>Número de operarios</b>	<b>Función</b>
<b>Limpiado</b>	1	Ejercer el funcionamiento de la máquina de pre limpiado, así como controlar el flujo de alimentación.
<b>Tostado</b>	1	Alimentar a la máquina con café verde, calibrar la temperatura y el flujo de aire caliente en la máquina para realizar el correcto proceso de tostado y descargar el café ya tostado.
<b>Molido</b>		Alimentar a la máquina con café tostado, encender la máquina y descargar el café ya molido.
<b>Lixiviación</b>	1	Alimentar a la máquina con café molido, inyectar y controlar el flujo de entrada d agua a la máquina, y descargar la borra que ya no se utilizará.
<b>Liofilización</b>	1	Alimentar a la máquina con el extracto de café, calibrar la temperatura y presión para realizar la congelación y la sublimación del producto, y finalmente, descargar el café liofilizado.
<b>Traslado</b>	1	Movilizar los insumos a las diversas actividades del proceso de producción

### Mano de obra indirecta

Son todos aquellos trabajadores que realizar tareas de apoyo y dirección como el manejo de materiales, limpieza, mantenimiento, etc.

En la siguiente tabla se brindará detalles de la información de la mano de obra indirecta.

**Tabla 5. 33**

*Requerimiento de mano de obra indirecta*

<b>Puesto</b>	<b>Número de trabajadores</b>	<b>Función</b>
<b>Catador</b>	1	Realiza el análisis organoléptico para determinar el puntaje en taza del café ingresado.
<b>Administrador de compras</b>	1	Realizar el análisis físico de la materia prima a ingresar.
<b>Maquinista</b>	2	Manipular el montacargas para realizar el acarreo de materiales.
<b>Jefe de producción</b>	1	Planificar, dirigir y controlar la calidad y el ritmo del proceso de producción.
<b>Supervisor de calidad</b>	1	Inspeccionar la calidad en las diferentes etapas del proceso productivo.
<b>Operario de envasado</b>	2	Encargados de colocar y embalar los frascos de café liofilizado en cajas de 25 unidades.



#### 5.10.4 Servicios de terceros

##### Servicio de transporte

Para el traslado del producto terminado desde la ciudad de Jaén hasta la ciudad de Lima, se requerirá de camiones de 30 toneladas, la misma que será proveída por la empresa Comercio & CIA SA quienes cuentan con la flota necesario para brindar dicho servicio.

**Tabla 5. 34**

*Información de servicio de transporte Jaén-Lima*

<b>Empresa</b>	<b>Ubicación</b>	<b>Teléfono</b>	<b>Costo variable (soles/tonelada)</b>
<b>Comercio &amp; Cia SA</b>	Av. Los ingenieros 154. Ate	512-3372	160

*Nota.* Comercio & CIA SA (2019)

#### 5.11 Disposición de planta

##### 5.11.1 Características físicas del proyecto

El desarrollo de las características físicas de las plantas de producción estará de acuerdo con el manual de las buenas prácticas de manufactura (BPM).

### 5.11.2 Determinación de las zonas físicas requeridas

**Tabla 5. 35**

*Zonas físicas requeridas*

<b>Área</b>	<b>Descripción</b>
<b>Almacén de materia prima</b>	Lugar en donde se realizará las compras de materia prima.
<b>Zona de producción</b>	Área en donde se realizará el proceso productivo.
<b>Almacén de producto terminado</b>	Área en donde se almacenará el café liofilizado envasado.
<b>Almacén de insumos</b>	Espacio en donde se encontrarán los frascos de vidrio, las etiquetas y el cartón requerido para la producción.
<b>Oficina de calidad</b>	Laboratorio en donde se realizará los análisis de calidad durante el proceso productivo.
<b>Área de mantenimiento</b>	Lugar en donde se encontrarán las herramientas para las intervenciones de mantenimiento a los equipos.
<b>Vestuarios y baños del personal de planta</b>	Lugar que contará con un locker para guardar artículos personales, además de un baño compartido con duchas.
<b>Servicios higiénicos del personal administrativo</b>	Se debe contar con dos baños independientes, uno para hombres y otro para mujeres.
<b>Oficinas administrativas – Torre</b>	Área destinada el personal administrativo.
<b>Oficina de reuniones – Torre segundo piso</b>	Área destinada para reuniones de autoritaria o proveedores, clientes, etc.
<b>Comedor – Torre tercer piso</b>	Ambiente para el refrigerio de todo el personal.
<b>Estacionamiento</b>	Área determinada para los vehículos del personal.
<b>Patio de maniobra</b>	Área destinada para arribo de camiones.
<b>Sala de espera</b>	Ambiente para la recepción de visitas.
<b>Zona de vigilancia</b>	Área determinada para el puesto de vigilante.

### 5.11.3 Cálculo de áreas para cada zona

Para el caso de las zonas de producción se utilizará el método de Guerchet. Siendo los parámetros de medición:

**Tabla 5. 36**

*Parámetros Guerchet*

<b>Elemento</b>	<b>Descripción</b>
n	Cantidad de elementos requeridos
N	Número de lados de atención
Ss	Superficie estática
Sg	Superficie gravitacional
k	Coefficiente de superficie evolutiva
Se	Superficie evolutiva
St	Superficie total

Y las fórmulas a aplicar son:

$$St = n (Ss + Sg + Se)$$

$$Ss = \text{largo} \times \text{ancho}$$

$$Sg = Ss \times N$$

$$Se = k (Ss + Sg)$$

$$k = \frac{hem}{2(hee)}$$

### Zona de producción

La zona de producción de la planta deberá tener un espacio mínimo de 284 m<sup>2</sup>.

**Tabla 5. 37**

*Cálculos Guerchet*

Elemento	A	L	H	n	N	SS	Sg	Se	St	Ss*n	Ss*n*H
Despedregadora	1.2	2.4	1.7	1	1	2.9	2.9	1	7.2	2.9	4.9
Tostador	1.7	2	1.8	1	1	3.4	3.4	1.7	8.5	3.4	6.1
Molino	1	1	1.8	1	1	1	1	0.5	2.5	1	1.8
Lixiviador	4	9	6	1	1	36	36	18.2	90.2	36	216
Liofilizador	1.9	4.2	2.5	2	1	8	8	4.0	40.0	16	39.9
Ablandador agua	1	2.6	2.2	1	1	2.6	2.6	1	6.5	2.6	5.7
Conveyors	0.5	1.7	2	5	1	0.9	0.9	0.4	10.7	4.3	8.5
Etiquetador	0.7	0.5	0.5	1	1	0.3	0.3	0.1	0.7	0.3	0.1
Tolva	1.4	2.5	3.9	2	1	3.4	3.4	1.7	16.9	6.8	26.3
Envasadora	1	2	2.1	1	1	2	2	1.0	5.0	2	4.2
<b>TOTAL, m<sup>2</sup></b>									<b>188.3</b>		

Elemento	A	L	H	n	N	SS	Ss*n	Ss*n*H	
Operarios	-	-	1.65	5	-	0.5	2.5	4.1	
Montacargas	1	1.5	2.5	2	-	1.5	3.0	7.5	
<b>hem =</b>	<b>2</b>								
<b>hee =</b>	<b>4.2</b>								
<b>k =</b>	<b>0.3</b>								

### Área de compras de materia prima

En el desarrollo del capítulo de la cadena de suministro se mencionó que la adquisición diaria será de 4,22 sacos BigBag de 1 500 kg, por lo tanto, el área mínima requerida para este almacén debe ser la suficiente para albergar dicho tonelaje.

La medida de cada saco es de 1,20 x 1,10 x 1,60 metros, dado las buenas prácticas se considerará un espacio entre sacos de 0,5 metros. Por lo tanto, el espacio mínimo requerido es de 8 x 4 metros.

### Almacén de producto terminado de Lima

El almacén deberá contar con un espacio para albergar una cantidad que puede generar 24 rotaciones al año. El cálculo se basará en la demanda del último año que es igual a 61 783 cajas de 25 unidades cada una.

Cada frasco tiene una medida de 8 x 8 x 10 centímetros y cada caja tiene una medida de 40 x 40 x 10 centímetros. Cada parihuela tiene una medida de 120 x 80 x 10 centímetros y las medidas del rack son 1,30 x 1,0 x 4,8 metros.

$$\frac{61\,783 \text{ cajas}}{\text{año}} \times \frac{1 \text{ año}}{24 \text{ rotaciones}} \times \frac{1 \text{ parihuela}}{15 \text{ niveles}} \times \frac{1 \text{ nivel}}{6 \text{ cajas}} \times \frac{1 \text{ rack}}{3 \text{ parihuelas}} = 10 \text{ racks}$$

El inventario promedio es de 2 574 cajas que equivale a 29 parihuelas o 10 racks.

La ubicación de los racks será en grupos de 5, una fila a cada lado y se contará con un espacio de 3 m de ancho para la manipulación del montacarga.

Por lo tanto, el área mínima requerida para dicho almacén es de 13 x 6 metros.

### Almacén de insumos

Los envases de vidrio llegan al almacén en cajas de 25 unidades albergadas en parihuelas de 13 niveles cada una. La rotación de este inventario es igual a 12.

$$\frac{2 \text{ nivel C}}{\text{viaje}} \times \frac{34 \text{ parihuelas}}{\text{nivel C}} \times \frac{13 \text{ nivel P}}{\text{parihuela}} \times \frac{6 \text{ cajas}}{1 \text{ nivel P}} = \frac{5\,304 \text{ cajas}}{\text{viaje}}$$

$$\frac{1 \text{ rack}}{3 \text{ parihuelas}} \times 34 \text{ parihuelas} = 11,33 \text{ rack}$$

Dado los cálculos, se contará con 12 racks en total para albergar tanto los frascos como las cajas de cartón y las etiquetas.

Los racks se agruparán en dos filas, 6 racks cada fila y un espacio de 3 metros de ancho entre filas para la manipulación del montacarga.

A continuación, se mostrará una tabla resumiendo las dimensiones de todas las áreas

**Tabla 5. 38***Resumen de las dimensiones del predio*






Área	Largo	Ancho	Área (m <sup>2</sup> )
Almacén de materia prima	10	8	80
Zona de producción	-	-	324
Almacén de producto terminado	13	6	78
Almacén de insumos	8	6	48
Oficina de calidad	6	3	18
Área de mantenimiento	8	6	48
Vestuarios y baños – operarios	7	10	70
Torre administrativa	7	18	126
Vigilancia	2,5	2,5	6,25
Servicios higiénicos	6	8	48
Patio de maniobras	38	30	1 140
Estacionamientos	15	5	75

#### **5.11.4 Dispositivos de seguridad industrial y señalización**

El gerente general y los respectivos responsables del área de Recursos humanos y de Producción, son responsables del cuidado de la integridad de los trabajadores, para lo cual deberán instalar señalizaciones, advertencias y equipos para evitar accidentes y disminuir los riesgos.

El área de producción es la zona que mayor riesgo presenta debido a las maquinarias que utilizan y a la interactividad que se requiere para la ejecución de sus labores. Por dicho motivo, es importante que esté debidamente señalizada y que los trabajadores tengan conocimiento del significado de dichas señales. Por ejemplo, toda la planta debe contar con señalizaciones de salida, información de las zonas seguras en casos de sismo para una rápida evacuación y luces de emergencias en caso de apagones o fallas en el sistema eléctrico.

**Tabla 5. 39***Dispositivos de seguridad*

<b>Dispositivo o equipo</b>	<b>Función</b>	<b>Figura y fuente</b>
<b>Extintores</b>	Extintores de polvo químico seco, capaces de apagar el fuego en caso de incendios en la planta.	
<b>Líneas de demarcación</b>	Delimitación visual en los pisos que permite mantener las herramientas, máquinas o productos para evitar accidentes.	
<b>Botones de emergencia</b>	Muchas de las máquinas industriales presentan este botón para detener de forma inmediata el activo en caso de ocurrir algún accidente.	
<b>Planos de evacuación</b>	Mapa de la planta y símbolos gráficos que permiten reconocer de forma visual las salidas y puntos seguros de la planta.	
<b>Luces de emergencia</b>	Dispositivos instalados en las paredes de la planta, que se encienden automáticamente en caso no haya corriente eléctrica.	

(continúa)

(continuación)

<p><b>Sistemas contra incendio</b></p>	<p>Sistema detector de humo que enciende una alarma y permite comunicar a los trabajadores la existencia de un incendio.</p>	
<p><b>Botiquín</b></p>	<p>Bolso o caja que contiene utensilios y medicamentos para atender malestares o incidentes de manera temporal.</p>	
<p><b>Señales de advertencia</b></p>	<p>Gráficos de color amarillo que indican advertencia sobre algún dispositivo en particular</p>	
<p><b>Señales de evacuación</b></p>	<p>Gráficos de color verde que son indicadores de zonas seguras o salidas en caso de emergencias.</p>	
<p><b>Señales de obligación</b></p>	<p>Gráficos de color azul que indican a los trabajadores el requerimiento de ciertos implementos para ingresar a ciertas áreas y evitar accidentes.</p>	

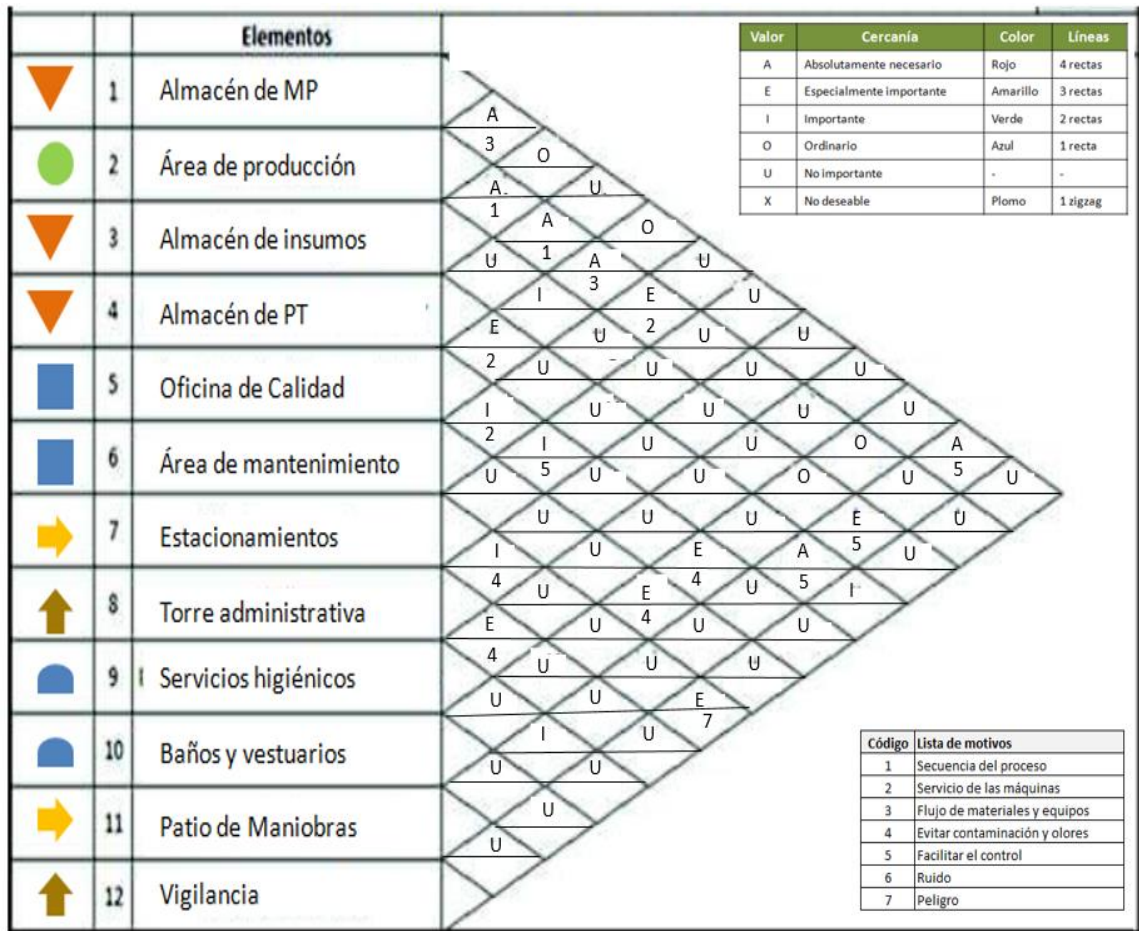
### 5.11.5 Disposición de detalle de la zona productiva

Para establecer la disposición de la zona productiva en la planta se utilizará la herramienta del análisis relacional, la cual considera lo siguiente:



**Figura 5. 2**

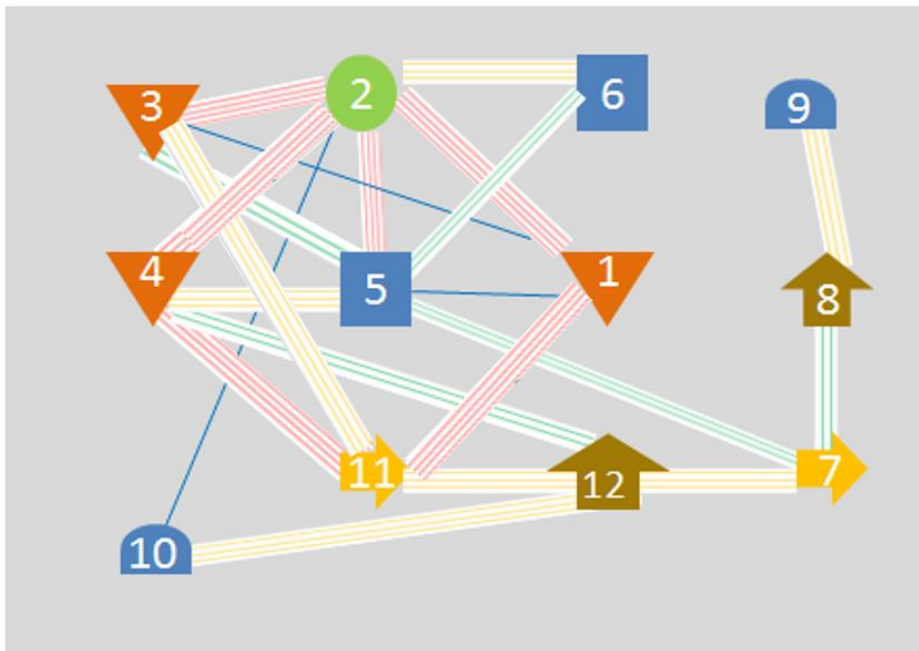
*Análisis relacional*



Considerando el gráfico anterior, se procederá a realizar el diagrama relacional donde se podrá determinar las ubicaciones de las áreas según la relevancia de la proximidad que requieren entre ellas.

**Figura 5.3**

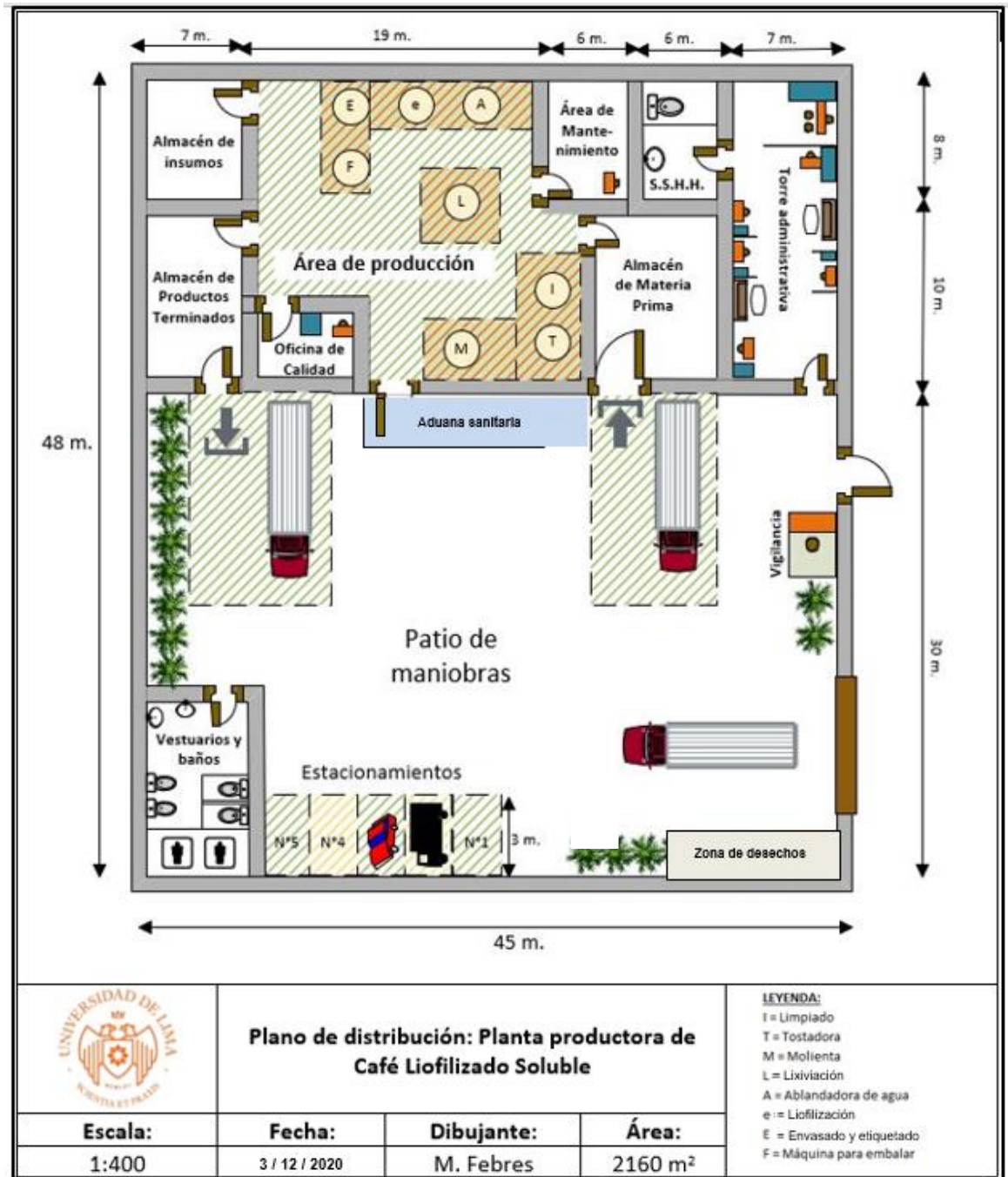
*Diagrama relacional*



### 5.11.6 Disposición general

Figura 5.11

Diseño de la planta de producción



## 5.12 Cronograma de implementación del proyecto

**Figura 5. 4**

*Cronograma*

Actividades	Duración	Mes 1				Mes 2				Mes 3				Mes 4			
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
<b>CONSTITUCIÓN DE LA EMPRESA</b>																	
Inscripción en registros públicos	1 semana	■															
Inscripción en REMYPE	1 semana	■															
Permisos y trámites municipales	2 semanas									■	■						
Negociaciones del financiamiento	1 semana		■														
<b>LOCAL</b>																	
Compra del terreno	4 semanas			■	■	■	■										
Estudios pre-construcción	1 semana			■													
Construcción de planta	7 semanas			■	■	■	■	■	■	■							
Adquisición de muebles	2 semanas									■	■						
Adquisición de máquinas	2 semanas									■	■						
Pruebas de instalación y ajustes	1 semana											■					
<b>PERSONAL</b>																	
Entrevistas y reclutamiento de personal. Trámites de contratación	1 semana										■						
Capacitación de personal	2 semanas											■	■				
Trámites de apertura de cuenta de bancos, antecedentes policiales,	1 semana											■					
<b>HABILITACIÓN SANITARIA</b>																	
Trámites en DIGESA	2 semanas											■	■				
<b>REGISTRO DE LA MARCA</b>																	
Trámites en INDECOPI	1 semana												■				
ADQUISICIÓN DE LA MATERIA PRIMA	2 semanas												■	■			



# CAPITULO VI. ORGANIZACIÓN Y ADMINISTRACIÓN

## 6.1 Formulación de la organización empresarial

La empresa tendrá un organigrama vertical, en donde el jefe es quien da las ordenes, la dirección y el control.

## 6.2 Requerimientos de personal directo, administrativo y de servicios, y funciones generales de los principales puestos

**Tabla 6.1**

*Requerimiento de planilla de Jaén*

<b>Personal</b>	<b>Funciones</b>
<b>Gerente general</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Representar a la empresa.</li> <li>• Evaluar el desempeño de las áreas.</li> <li>• Coordinar con los jefes directos</li> <li>• Atender reuniones de directorio.</li> </ul>
<b>Jefe comercial</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Planificar y controlar las ventas.</li> <li>• Visitar los puntos de venta.</li> <li>• Participar en eventos y ferias.</li> </ul>
<b>Jefe de recursos humanos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Llevar la administración de todo el personal de la empresa.</li> <li>• Gestionar el proceso de contratación y realizar el pago de planilla.</li> <li>• Gestionar el proceso de capacitación a los trabajadores.</li> </ul>
<b>Jefe de planta</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Planificar, dirigir y controlar la calidad y el ritmo del proceso de producción.</li> <li>• Realizar reportes de producción.</li> </ul>
<b>Asistente logístico</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Programar y coordinar los requerimientos de compra, venta y distribución.</li> </ul>

(continúa)

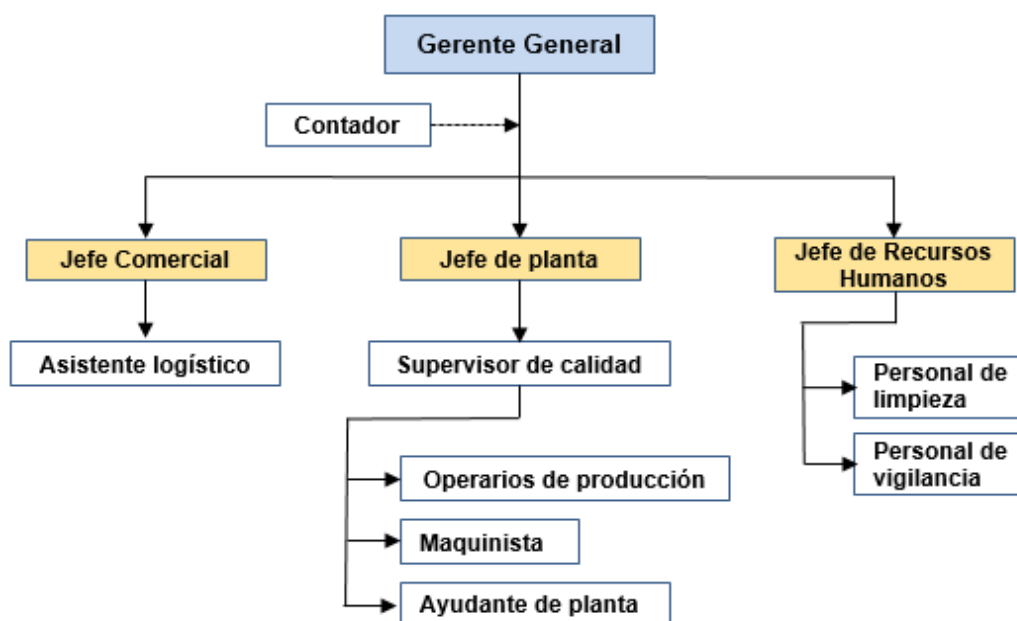
(continuación)

<b>Supervisor de calidad</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Determinar la calidad en taza del café tostado.</b></li> <li>• <b>Inspeccionar la calidad del producto terminado.</b></li> </ul>
<b>Operarios de producción</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Realizar el proceso de producción.</li> <li>• Realizar el proceso de envasado</li> </ul>
<b>Maquinista</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Manipular el montacarga para realizar el acarreo de materiales.</li> </ul>
<b>Personal de limpieza</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Realizar la labor de limpiezas de las instalaciones administrativas.</li> </ul>
<b>Ayudante de planta</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Controlar el ingreso y la salida de todo el personal en turno.</li> <li>• Registrar entrada y salida de camiones.</li> <li>• Reportar las visitas a la secretaria.</li> </ul>
<b>Vigilancia</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hacer el servicio de guardianía de la empresa</li> </ul>

### 6.3 Esquema de la estructura organizacional

Figura 6. 1

Organigrama de la empresa



## **CAPÍTULO VII. PRESUPUESTOS Y EVALUACIÓN DEL PROYECTO**

### **7.1 Inversiones**

La inversión total del proyecto se divide en tres partes: Fija tangible, fija intangible y capital de trabajo.

#### **7.1.1 Estimación de las inversiones a largo plazo (tangibles e intangibles)**

##### **Inversión tangible**

A continuación, se presenta una tabla con la información para la adquisición del terreno, la cual está ubicada en la Av. Pakamuros, carretera principal de la ciudad.

**Tabla 7. 1**

*Inversión por compra de terreno*

<b>Terreno</b>	<b>m<sup>2</sup></b>	<b>S/ / m<sup>2</sup></b>	<b>Monto S/</b>
Jaén	2 160	245	529 200

Nota. Mitula (2019)



En la siguiente tabla, se especifica los precios unitarios para la adquisición de las máquinas principales, así como los equipos de acarreo y de laboratorio.

**Tabla 7. 2**

*Inversión en máquinas y equipos*

<b>Máquina</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Costo unitario S/</b>	<b>Costo total S/</b>
Despedregadora	1	14 000	14 000
Máquina de tostado	1	30 000	30 000
Molino	1	15 520	15 520
Máquina de lixiviación	1	125 000	125 000
Máquina de Liofilizado	1	1 121 320	1 121 320
Envasadora de frascos	1	26 511	26 511
Sistema Conveyors	5	13 000	65 000
Tolva dosificadora	1	15 000	15 000
Etiquetadora	1	1 300	1 300
Ablandador de agua	1	30 500	30 500
<b>Equipos de acarreo</b>			
Montacargas	2	13 250	26 500
Rack	22	6 720	147 840
Pallets	48	63	3 024
<b>Equipos de laboratorio</b>			
Mesa	1	800	800
Balanza	1	40	40
Medidor de humedad	1	3 500	3 500
Molino	1	4 200	4 200
Tostador	1	8 000	8 000
<b>Total</b>			<b>1 638 055</b>



A continuación, se muestra una tabla con los costos de los muebles, equipos y enseres.

**Tabla 7. 3**

*Inversión en equipos, muebles y enseres para cada área de trabajo*

<b>Mueble</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Costo unitario S/</b>	<b>Costo total S/</b>
Escritorios	10	400	4 000
Sillas	10	59	590
Computadora	10	1 200	12 000
Impresora	2	750	1 500
Inodoros	8	100	800
Lavatorio	8	40	320
Grifería	8	95	760
Sillas de comedor	15	20	300
Mesas comedor	10	30	300
Microondas	2	170	340
Dispensador de agua	2	60	120
Locker de 4 puertas	5	280	1 400
<b>Total</b>			<b>22 430</b>

Para estimar la inversión para una planta de proceso de café liofilizado se utilizará el método modificado de Peter & Timmerhaus, siendo la máquina de liofilizado como el equipo principal.

**Tabla 7. 4***Método de Peter & Timmerhaus*

<b>ITEMS (% del equipo)</b>	<b>Procesos sólidos – fluidos</b>	<b>Monto S/</b>
A. Costo directo		
A-1 Valor del equipo	100	1 121 320
A-2 Instalación	39	437 315
A-3 Instrumentos y control	13	145 772
A-4 Tuberías (instalado)	31	347 609
A-5 Eléctricos (instalados)	10	112 132
A-6 Edificios (incluye servicios)	29	325 183
A-7 Mejora de terrenos	10	112 132
A-8 Servicios (instalados)	55	616 726
A-9 Terreno	6	67 279
<b>Total, costos directos</b>	<b>293</b>	<b>3 285 468</b>
B. Costos indirectos		
B-1 Ingeniería de supervisión	32	358 822
B-2 Gastos de construcción	34	381 249
<b>Total, costos directos + indirectos</b>	<b>359</b>	<b>4 025 539</b>
C-1 Contratistas: 5% (A +B)	18	201 838
C-2 Contingentes: 10% (A +B)	36	403 675
Capital Fijo o Inmovilizado (85%)	413	4 631 052
Capital de Trabajo (15%)	74	829 777
<b>Inversión Total (100%)</b>	<b>487</b>	<b>5 460 828</b>

**Tabla 7. 5***Inversión fija tangible*

Inversión fija tangible	7 650 513
-------------------------	-----------

Elaboración propia

**Inversión Intangible**

A continuación, se presentan los activos intangibles los cuales surgen principalmente a las etapas previas al inicio de operaciones. En este concepto se encuentra la inversión de la empresa que se amortiza, ya sean patentes, licencias, marcas, etc.

**Tabla 7. 6***Inversión en activos intangibles*

<b>Activos fijos intangibles</b>	<b>Monto S/</b>
Trabajo de investigación y estudios de prefactibilidad	10 000
Licencia de operación	3 000
Patentes y marcas	2 000
Registro sanitario y registro de la marca	3 912
Software de operaciones	5 000
Asistencia técnica	1 000
Contingencias (5%)	1 246
<b>Total, activos intangibles</b>	<b>26 158</b>

### 7.1.2 Estimación de las inversiones a corto plazo (Capital de trabajo)

Las inversiones de capital de trabajo consisten en el dinero destinado a cubrir gastos como sueldos, servicios de materia prima, pago a los proveedores y otros gastos vinculados al periodo preingreso por ventas.

Por lo tanto, el ciclo de caja se calcula con la suma de los periodos promedio del inventario, de cobro y de pago.

Las cuentas por cobrar tienen un plazo de 60 días, el periodo promedio de inventario es de 30 días y el pago a los proveedores será al contado (50%) y crédito de 30 días (50%).

A continuación, se mostrará una tabla que indica el desembolso en sueldos.

**Tabla 7. 7***Gastos de operación anual*

<b>Gastos de operación anual</b>	<b>S/</b>
Mano de obra directa	133,104.00
Costo indirecto de fabricación	1,542,812.65
Gastos adm y de ventas	384,372.00
Cuota deuda largo plazo	978,853.22
<b>Sub total</b>	<b>3,039,141.87</b>
Imprevistos (15%)	455,871.28
<b>Total</b>	<b>3,495,013.15</b>

**Tabla 7. 8***Capital de trabajo*

Periodo de inventario (días)	30
Cuentas por cobrar (días)	60
Cuentas por pagar (días)	0
Ciclo de caja (días)	90
Gasto de operación diaria	8 326.42

Costos de producción

**7.1.3 Costos de la materia prima****Tabla 7. 9***Costo anual de la materia prima e insumos*

<b>Año</b>	<b>Café verde</b>	<b>Frascos</b>	<b>Cajas</b>	<b>Etiquetas</b>	<b>Agua</b>	<b>Luz</b>	<b>Total</b>
2021	2 844 480	792 975	8 458	274 898	959	178 010	4 099 780
2022	2 928 177	816 308	8 707	282 987	987	178 010	4 215 176
2023	3 014 338	840 327	8 963	291 313	1 015	178 010	4 333 968
2024	3 103 033	865 053	9 227	299 885	1 045	178 010	4 456 254
2025	3 194 339	890 507	9 499	308 709	1 075	178 010	4 582 139

**7.1.4 Costos de la mano de obra directa****Tabla 7. 10***Costo anual de la mano de obra*

<b>Número de operarios</b>	<b>4</b>
<b>Sueldo base mensual</b>	2 000
<b>Sueldo anual</b>	96 000
<b>Gratificación anual</b>	16 000
<b>CTS</b>	8 000
<b>Asignación familiar</b>	4 464
<b>EPS (9%)</b>	8 640
<b>Total</b>	133 104

### 7.1.5 Costos indirectos de fabricación (materiales indirectos, mano de obra indirecta y costos generales de planta)

**Tabla 7. 1**

*Costo anual de la mano de obra indirecta*

<b>Cargo</b>	<b>Jefe de producción</b>	<b>Supervisor de calidad</b>	<b>Maquinista</b>
<b>Cantidad</b>	1	1	2
<b>Sueldo mensual</b>	3 000	2 500	1 300
<b>Sueldo anual</b>	36 000	30 000	31 200
<b>Gratificación</b>	6 000	5 000	5 200
<b>CTS</b>	3 000	2 500	2 600
<b>Asignación familiar</b>	1 116	1 116	2 232
<b>EPS</b>	3 240	2 700	2 808
<b>Total</b>	49 356	41 316	44 040

**Tabla 7. 2**

*Costo anual por consumo eléctrico*

<b>Año</b>	<b>Consumo kWh</b>	<b>Costo variable</b>	<b>Costo Fijo</b>	<b>Costo total S/</b>
<b>2021</b>	620 040	0,29	130,56	178 010
<b>2022</b>	620 040	0,29	130,56	178 010
<b>2023</b>	620 040	0,29	130,56	178 010
<b>2024</b>	620 040	0,29	130,56	178 010
<b>2025</b>	620 040	0,29	130,56	178 010

**Tabla 7. 13**

*Costo anual por consumo de agua*

<b>Año</b>	<b>Demanda, Kg</b>	<b>Agua, L</b>	<b>Agua, m<sup>3</sup></b>	<b>S/ /m<sup>3</sup></b>	<b>S/ /año</b>	<b>Costo total</b>
2021	31 719	431 378	431	2.179	19.212	959
2022	32 652	444 071	444	2.179	19.212	987
2023	33 613	457 138	457	2.179	19.212	1 015
2024	34 602	470 589	471	2.179	19.212	1 045
2025	35 620	484 436	484	2.179	19.212	1 075

## 7.2 Presupuestos operativos

### 7.2.1 Presupuesto de ingreso por ventas

**Tabla 7. 14**

*Presupuesto de ingreso por ventas*

<b>Año</b>	<b>2021</b>	<b>2022</b>	<b>2023</b>	<b>2024</b>	<b>2025</b>
<b>Demanda (unid)</b>	264 325	272 103	280 109	288 351	296 836
<b>Precio de venta</b>	30	30	30	30	30
<b>Total, ventas</b>	<b>7 929 747</b>	<b>8 163 077</b>	<b>8 403 272</b>	<b>8 650 535</b>	<b>8 905 073</b>

### 7.2.2 Presupuesto operativo de costos

**Tabla 7. 15**

*Presupuesto de depreciación de activos fijos tangibles*

<b>Activo fijo tangible</b>	<b>Importe S/</b>	<b>% Dep.</b>	<b>Dep. Total</b>	<b>Valor residual</b>	<b>Valor de mercado</b>
Terreno	529 200	0%	0	529 200	529 200
Edificación de planta	5 460 828	20%	5 460 828	0	0
Maquinaria y equipo	1 444 151	20%	1 444 151	0	0
Muebles y equipos oficina	22 430	20%	22 430	0	0
Instrumentos de planta	16 540	20%	16 540	0	0
Equipos de transporte	177 364	20%	177 364	0	0
<b>Total</b>	<b>7 650 513</b>		<b>7 121 313</b>	<b>529 200</b>	<b>529 200</b>
<b>Depreciación fabril</b>			7 098 883		
<b>Depreciación no fabril</b>			22 430		

**Tabla 7. 16***Presupuesto de depreciación de activos fijos intangibles*

<b>Activo fijo intangible</b>	<b>Importe S/</b>	<b>% Depreciación</b>	<b>Amort. Total</b>	<b>Valor residual</b>
Trabajo de investigación y estudios de prefactibilidad	10 000	10%	5 000	5 000
Licencia de operación	3 000	10%	1 500	1 500
Patentes y marcas	2 000	10%	1 000	1 000
Registro sanitario y registro de la marca	3 912	10%	1 956	1 956
Software de operaciones	5 000	10%	2 500	2 500
Asistencia técnica	1 000	10%	500	500
Contingencias (5%)	1 246	10%	623	623
<b>Total</b>	<b>26 158</b>		<b>13 079</b>	<b>13 079</b>

**Tabla 7. 17***Presupuesto de costo indirecto de fabricación*

<b>Año</b>	<b>2021</b>	<b>2022</b>	<b>2023</b>	<b>2024</b>	<b>2025</b>
Mano de obra indirecta	134 712	134 712	134 712	134 712	134 712
Materiales indirecto	1 077 290	1 108 988	1 141 619	1 175 211	1 209 790
Transporte de insumos	52 800	52 800	52 800	57 600	57 600
Mantenimiento	100 000	100 000	100 000	100 000	100 000
Gastos de energía eléctrica	178 010	178 010	178 010	178 010	178 010
Depreciación fabril	1 419 777	1 419 777	1 419 777	1 419 777	1 419 777
<b>Total, CIF</b>	<b>2 962 589</b>	<b>2 994 288</b>	<b>3 026 919</b>	<b>3 065 310</b>	<b>3 099 889</b>

**Tabla 7. 18***Presupuesto de costo de producción*

<b>Año</b>	<b>2021</b>	<b>2022</b>	<b>2023</b>	<b>2024</b>	<b>2025</b>
Mano de obra directa	133 104	133 104	133 104	133 104	133 104
CIF	2 962 589	2 994 288	3 026 919	3 065 310	3 099 889
Materia prima	2 844 480	2 928 177	3 014 338	3 103 033	3 194 339
<b>Total, costo de producción</b>	<b>5 940 173</b>	<b>6 055 569</b>	<b>6 174 360</b>	<b>6 301 447</b>	<b>6 427 332</b>

**7.2.3 Presupuesto operativo de gastos****Tabla 7. 19***Presupuesto de salarios*

<b>Cargo</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Sueldo anual</b>	<b>Gratificación</b>	<b>CTS</b>	<b>Asig. Fam.</b>	<b>EPS (9%)</b>	<b>Total S/</b>
Gerente general	1	96 000	16 000	8 000	900	8 640	129 540
Jefe comercial	1	30 000	5 000	2 500	900	2 700	41 100
Jefe de compras	1	16 800	2 800	1 400	900	1 512	23 412
Jefe de R.R.H.H	1	30 000	5 000	2 500	900	2 700	41 100
Vigilante	2	28 800	4 800	2 400	2 232	2 592	40 824
Limpieza	1	12 000	2 000	1 000	1 116	1 080	17 196

**Tabla 7. 3***Presupuesto de gastos administrativos*

<b>Año</b>	<b>2021</b>	<b>2022</b>	<b>2023</b>	<b>2024</b>	<b>2025</b>
Sueldos	293 172	293 172	293 172	293 172	293 172
Servicio telefonía + internet	3 600	3 600	3 600	3 600	3 600
Depreciación no fabril	4 486	4 486	4 486	4 486	4 486
Amortización Intangibles	2 616	2 616	2 616	2 616	2 616
<b>Total</b>	<b>303 874</b>	<b>303 874</b>	<b>303 874</b>	<b>303 874</b>	<b>303 874</b>



**Tabla 7. 21***Presupuesto de gastos de publicidad y ventas*

<b>Año</b>	<b>2021</b>	<b>2022</b>	<b>2023</b>	<b>2024</b>	<b>2025</b>
Gastos de ventas	57 600	57 600	57 600	57 600	57 600
Gastos de publicidad	30 000	30 000	30 000	30 000	30 000
<b>Total</b>	<b>87 600</b>	<b>87 600</b>	<b>87 600</b>	<b>87 600</b>	<b>87 600</b>

### 7.3 Presupuestos financieros

Se ha decidido financiar el 60% del proyecto con préstamo de una entidad financiera extranjera, el Fondo de Inversiones de Holanda cuya tasa de interés es de 10%. El 40% restante se financiará con capitales propios.

**Tabla 7. 22***Deuda de la empresa*

<b>Fuentes</b>	<b>Inversión S/</b>	<b>Proporción</b>
Capital propio	5 581 920	63%
Fondo de Inversión de Holanda	3 300 000	37%
<b>Total</b>	<b>8 881 920</b>	<b>100%</b>

#### 7.3.1 Presupuesto de servicio de deuda

La tasa efectiva anual para el presente proyecto es de 14,76% siendo el banco BCP quien otorgaría dicho préstamo. La amortización de la deuda se realizará en cinco años y en cuotas constantes.

**Tabla 7. 4***Servicio a la deuda*

<b>Año</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
Saldo inicial	3 300 000	2 808 227	2 243 868	1 596 209	852 957
Principal	491 773	564 359	647 658	743 253	852 957
Intereses	487 080	414 494	331 195	235 601	125 896
Cuota	978 853	978 853	978 853	978 853	978 853
Saldo final	2 808 227	2 243 868	1 596 209	852 957	0

Para el cálculo del Costo de Oportunidad se utilizó la siguiente formula:

$$COK = \{rf + \beta_{proy} \times [rm - rf] + riesgo\ país\} + riesgo\ Perú$$

Tasa Libre de riesgo - Rf	3.91%
Rentabilidad esperada del mercado - Rm	10.53%
Riesgo de Mercado - Beta (B)	1.86
Riesgo país	1.79%
COK	18.01%

### 7.3.2 Presupuesto de Estado de Resultados

Se considera lo siguiente:

- Participación: 8%
- Impuesto a la renta: 29.5%
- Capital social: S/ 5 581 920
- Reserva legal anual: 10% de la utilidad neta

**Tabla 7. 5***Estado de Resultado*

<b>Año</b>	<b>2021</b>	<b>2022</b>	<b>2023</b>	<b>2024</b>	<b>2025</b>
Ingreso por ventas	7 929 747	8 163 077	8 403 272	8 650 535	8 905 073
- Costo de producción	5 940 173	6 055 569	6 174 360	6 301 447	6 427 332
<b>Utilidad Bruta</b>	<b>1 989 574</b>	<b>2 107 508</b>	<b>2 228 912</b>	<b>2 349 088</b>	<b>2 477 741</b>
- Gastos generales	398 576	398 576	398 576	398 576	398 576
- Gastos financieros	487 080	414 494	331 195	235 601	125 896
+ VM					529 200
- VR					529 200
<b>Utilidad antes de part. imp.</b>	<b>1 103 919</b>	<b>1 294 438</b>	<b>1 499 141</b>	<b>1 714 912</b>	<b>1 953 269</b>
- Participación (8%)	88 313	103 555	119 931	137 193	156 262
- Impuesto a la renta (29.5%)	299 604	351 311	406 867	465 427	530 117
<b>Utilidad después de impuestos</b>	<b>716 002</b>	<b>839 573</b>	<b>972 343</b>	<b>1 112 292</b>	<b>1 266 890</b>
- Reserva Legal (10%)	71 600	83 957	97 234	111 229	126 689
<b>Utilidad Neta</b>	<b>644 402</b>	<b>755 615</b>	<b>875 109</b>	<b>1 001 063</b>	<b>1 140 201</b>

**7.3.3 Presupuestos de Estado de Situación Financiera (apertura)****Tabla 7. 6***Estado de situación financiera 2020*

<b>Activos o inversiones</b>		<b>Pasivos</b>	
<b>Activos corrientes</b>	<b>1 205 249</b>	Deuda	3 300 000
Capital de trabajo - Caja Inicial	1 205 249		
<b>Activos no corrientes</b>	<b>7 676 671</b>		
Maquinarias, equipos y enseres	1 660 485	<b>Patrimonio</b>	
Activos intangibles	26 158	Capital social	5 581 920
Terreno y edificaciones	5 990 028		
<b>Total de activos</b>	<b>8 881 920</b>	<b>Pasivos + patrimonio</b>	<b>8 881 920</b>

**Tabla 7.26***Estado de situación financiera al 31 de diciembre del 2021*

<b>Activos o inversiones</b>		<b>Pasivos</b>	
<b>Activos corrientes</b>	<b>2 322 808</b>	<b>Pasivo corriente</b>	<b>1 278 457</b>
Caja	674 449	IR por pagar	316 973
Inventarios	326 734	Cuentas por pagar	0
Cuentas por cobrar	1 321 625	Obligaciones bancarias	978 853
<b>Activos no corrientes</b>	<b>6 249 793</b>	<b>Pasivo no corriente</b>	<b>978 853</b>
Maquinarias, equipos y enseres	1 660 485	Deuda a largo plazo	978 853
Activos intangibles	26 158	<b>Patrimonio</b>	<b>6 297 921</b>
Terreno y edificaciones	5 990 028	Capital social	5 581 920
- Depreciación acumulada	-1 424 263	Utilidad Neta	644 402
- Amortización de activos intang.	- 2 616	Reserva Legal	71 600
<b>Total de activos</b>	<b>8 572 601</b>	<b>Pasivo + patrimonio</b>	<b>8 572 601</b>

**7.3.4 Flujo de fondos netos****Flujo de fondos económicos**

Se considerará a la inversión total requerida sin importar la modalidad de financiamiento, por lo que no se incluye el escudo fiscal que genera el financiamiento.

**Tabla 7.7***Flujo de fondos económicos*

<b>Año</b>	<b>Apertura</b>	<b>2021</b>	<b>2022</b>	<b>2023</b>	<b>2024</b>	<b>2025</b>
Inversión total	-8 881 920					
Utilidad Neta		716 002	839 573	972 343	1 112 292	1 266 890
+ Amortización intangibles		2 616	2 616	2 616	2 616	2 616
+ Depreciación fabril		1 419 777	1 419 777	1 419 777	1 419 777	1 419 777
+ Depreciación no fabril		4 486	4 486	4 486	4 486	4 486
+ Gastos financieros (1-t)						
+ Valor residual						529 200
+ Capital de trabajo						1 205 249
+ Valor de mercado						3 000 000
Flujo de fondo económico	-8 881 920	2 142 880	2 266 451	2 399 222	2 539 170	7 428 218

## **Flujo de fondos financieros**

Para la elaboración del flujo de fondos financieros se considera solo la inversión de recursos propios, se deducen los gastos financieros del Estado de Resultado y se deduce también la amortización del préstamo del flujo de fondos.

**Tabla 7. 28**

*Flujo de fondos financiero*

<b>Año</b>	<b>Apertura</b>	<b>2021</b>	<b>2022</b>	<b>2023</b>	<b>2024</b>	<b>2025</b>
Inversión total	-8 881 920					
Préstamo	3 300 000					
Utilidad Neta		716 002	839 573	972 343	1 112 292	1 266 890
+ Amort. intangibles		2 616	2 616	2 616	2 616	2 616
+ Depreciación fabril		1 419 777	1 419 777	1 419 777	1 419 777	1 419 777
+ Depreciación no fabril		4 486	4 486	4 486	4 486	4 486
- Amort.del préstamo		- 491 773	- 564 359	- 647 658	- 743 253	- 852 957
+ Valor residual						529 200
+ Capital de trabajo						1 205 249
+ Valor de mercado						3 000 000
Flujo de fondos financieros	-5 581 920	1 651 107	1 702 092	1 751 563	1 795 918	6 575 261

## **7.4 Evaluación económica y financiera**

### **7.4.1 Evaluación económica: VAN, TIR, B/C, PR**

**Tabla 7. 89**

*Evaluación económica*

<b>COK</b>	18%
<b>VAN</b>	578 669
<b>TIR</b>	20%
<b>B/C</b>	1.07
<b>Periodo de recupero</b>	3 años, 9 meses, 24 días

#### 7.4.2 Evaluación financiera: VAN, TIR B/C, PR

**Tabla 7. 30**

*Evaluación financiera*

<b>COK</b>	18%
<b>VAN</b>	1 906 216
<b>TIR</b>	29%
<b>B/C</b>	1.34
<b>Periodo de recupero</b>	3 años, 3 meses, 6 días

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

Se analizarán los ratios de liquidez, de endeudamiento y de rentabilidad.

##### **Ratios de liquidez**

**Tabla 7. 31**

*Razón corriente*

Activo corriente	2 322 808
Pasivo corriente	1 278 457
<b>Razón corriente</b>	<b>1.817</b>

La empresa cuenta con Activos Corrientes a razón de 1.817 mayor que los Pasivos Corrientes, lo que indica que cuenta con liquidez para responder con sus deudas de corto plazo.

**Tabla 7.32***Razón ácida*

Activo corriente	2 322 808
Inventario	326 734
Pasivo corriente	1 278 457
<b>Razón ácida</b>	<b>1.561</b>

La empresa cuenta con Activos Disponibles y exigibles a razón de 1.561 mayor que los Pasivos Corrientes, lo que indica que cuenta con liquidez para responder con sus deudas de corto plazo.

**Ratios de endeudamiento****Tabla 7.33***Razón de endeudamiento*

Pasivo total	2 257 310
Patrimonio neto	6 297 921
<b>Razón de endeudamiento total</b>	<b>0.358</b>

La empresa tiene un ratio de endeudamiento saludable.

**Ratio de rentabilidad****Tabla 7.34***Rentabilidad sobre ventas*

Utilidad neta	644 402
Ventas netas	7 929 747
<b>Rentabilidad sobre ventas</b>	<b>0.081</b>

Se obtiene una rentabilidad neta de 8.1% anual, lo cual es un buen ratio para una empresa comercializadora y de proceso de café comparado con el mercado que obtiene utilidad neta de 2-5%

**Tabla 7. 35**

*Rentabilidad del patrimonio (ROE)*

Utilidad neta	644 402
Capital Social	5 581 920
<b>Rentabilidad del patrimonio (ROE)</b>	<b>0.115</b>

La rentabilidad para los accionistas es del 11.5% para el primer año es menor al 18% de COK esperado por los accionistas. Sin embargo, esta tasa es solo una referencia ya que la empresa tiene 1 año de operaciones y en la evaluación a largo plazo el ROE debe ser mayor al COK.

**Tabla 7.36**

*Rentabilidad de la inversión (ROI)*

Utilidad neta	644 402
Activo total	8 572 601
<b>Rentabilidad de la inversión (ROI)</b>	<b>0.075</b>

El rendimiento del uso de los activos de la empresa es del 7.5%



## 7.5 Análisis de sensibilidad del proyecto

De acuerdo a lo investigado y dialogado con distintos empresarios cafetaleros de la región nor-oriental del Perú se concluyó que para una correcta evaluación de sensibilidad del proyecto es importantísimo considerar la demanda del producto como la variable más influyente.

### CASO OPTIMISTA

Incremento en un 10% de la demanda como consecuencia de la buena acogida del producto por parte del mercado objetivo.

**Tabla 7.37**

Año	Apertura	2021	2022	2023	2024	2025
Inversión total	-8 881 920					
Préstamo	3 300 000					
Utilidad Neta		814 298	940 743	1 076 270	1 218 638	1 375 652
+ Amortización intangibles		2 616	2 616	2 616	2 616	2 616
+ Depreciación fabril		1 419 777	1 419 777	1 419 777	1 419 777	1 419 777
+ Depreciación no fabril		4 486	4 486	4 486	4 486	4 486
- Amortización del préstamo		- 491 773	- 564 359	- 647 658	- 743 253	- 852 957
+ Valor residual						529 200
+ Capital de trabajo						1 205 249
+ Valor de mercado						3 000 000
Flujo de fondos financieros	-5 581 920	1 749 403	1 803 263	1 855 490	1 902 264	6 684 023

Probabilidad de que ocurra: 25%

COK	18%
VAN	2,227,823
TIR	31%
B/C	1.40

## CASO PESIMISTA

Decrecimiento en un 10% de la demanda como consecuencia de una crisis económica en el país y de una baja tasa de aceptación del producto en el mercado objetivo.

**Tabla 7. 38**

Año	Apertura	2021	2022	2023	2024	2025
Inversión total	-8 881 920					
Préstamo	3 300 000					
Utilidad Neta		565 601	677 305	797 656	925 002	1 065 935
+ Amortización intangibles		2 616	2 616	2 616	2 616	2 616
+ Depreciación fabril		1 419 777	1 419 777	1 419 777	1 419 777	1 419 777
+ Depreciación no fabril		4 486	4 486	4 486	4 486	4 486
- Amortización del préstamo		- 491 773	- 564 359	- 647 658	- 743 253	- 852 957
+ Valor residual						529 200
+ Capital de trabajo						1 205 249
+ Valor de mercado						3 000 000
Flujo de fondos financieros	-5 581 920	1 500 706	1 539 824	1 576 876	1 608 628	6 374 305

Probabilidad de que ocurra: 25%

COK	18%
VAN	1,371,458
TIR	26%
B/C	1.25

## VAN ESPERADO

$$\text{VAN esperado} = P1 \times \text{VAN1} + P2 \times \text{VAN2} + P3 \times \text{VAN3}$$

$$\text{VAN esperado} = 25\% \times 2\,227\,823 + 50\% \times 1\,906\,216 + 25\% \times 1\,371\,458$$

$$\text{VAN esperado} = 1\,852\,928$$

## CAPÍTULO VIII. EVALUACIÓN SOCIAL DEL PROYECTO

En la presente sección se verá otra forma de evaluar un proyecto bajo a óptica de como contribuye con la sociedad, utilizando indicadores sociales o macroeconómicos como:

- Generación de empleo
- Productividad de la mano de obra
- Rendimiento del capital
- Generación de divisas

### 8.1.1 Determinación del valor agregado

**Tabla 8. 1**

*Cálculo del CPPC*

Fuente	Proporción	Tasa AIR	Tasa DIR	CPPC
Accionistas	63%	18%	18%	11%
Banco	37%	15%	10%	4%
<b>CPPC</b>				<b>15.18%</b>

**Tabla 8. 40**

*Valor agregado del proyecto*

Año	2021	2022	2023	2024	2025
Ingresos	7 929 747	8 163 077	8 403 272	8 650 535	8 905 073
Materia prima	2 844 480	2 928 177	3 014 338	3 103 033	3 194 339
Insumos	1 255 301	1 286 999	1 319 630	1 353 221	1 387 801
<b>Valor agregado</b>	<b>3 829 967</b>	<b>3 947 901</b>	<b>4 069 304</b>	<b>4 194 281</b>	<b>4 322 934</b>

CPPC	15%
<b>Valor agregado</b>	<b>13 480 333</b>

### 8.1.2 Elaboración e interpretación de resultados

La ratio de densidad del capital nos muestra que se requiere de 592 128 soles para generar un puesto de trabajo.

**Tabla 8.3**

*Densidad del capital*

Inversión total	8 881 920
Número de empleados	15
<b>Densidad de capital</b>	<b>592 128</b>

La ratio de intensidad de capital nos muestra que se requiere de S/ 0.66 para generar un valor agregado de S/ 1,00.

**Tabla 8.4**

*Intensidad del capital*

Inversión total	8 881 920
Valor agregado	13 480 333
Intensidad de capital	<b>0.66</b>

La ratio de producto capital nos muestra que por cada S/ 1,00 invertido se genera S/ 1.52 de valor agregado.

**Tabla 8.5**

Producto del capital

Inversión total	8 881 920
Valor agregado	13 480 333
Producto capital	<b>1.52</b>

## CONCLUSIONES

- El nombre del producto es Café Pukamoros, está constituido por café liofilizado obtenido de los granos de café verde de la variedad arábica mediante el método de secado por liofilización. La presentación es un envase de vidrio cuya capacidad es de 120 gramos, y el precio al público será de S/ 30 la unidad.
- El perfil del consumidor para el mercado del proyecto está constituido por los hogares que consumen café de los niveles socioeconómicos A, B y C. Los resultados obtenidos de las 140 encuestas realizadas en la investigación reflejan un 95% de intención de compra y 75 % de intensidad. La demanda inicial para el proyecto es de 258 035 unidades.
- Mediante el método de Ranking de factores se determinó que la planta de proceso debe estar ubicada en la ciudad de Jaén, dado la cercanía a la materia prima, los beneficios tributarios y el ahorro del costo logístico.
- El tamaño de la planta estará limitado por el factor mercado, ya que los demás factores no representan una limitación para el proyecto. El tamaño de la planta determinado por el factor mercado es de 296 834 unidades.
- Con respecto a la ingeniería del proyecto, se determinó que el cuello de botella está influenciado por la etapa de liofilización cuya capacidad es de 340 toneladas o su equivalente en unidades de 2 829 279. Así mismo, se calculó mediante el método de Guerchet que, únicamente, el área de proceso debe ser de 284 m<sup>2</sup>.
- El monto de la inversión asciende a S/. 8 871 753, el cual está constituido por un capital de trabajo de S/. 5 571 753 necesarios para cubrir las operaciones del primer año, una inversión en activos fijos tangibles de S/ 7 650 513 y de activos fijos intangibles de S/ 26 158.
- La inversión será cubierta por capital propio (63%) y financiamiento (37%) de parte del Fondo de Inversiones de Holanda, cuya tasa efectiva anual es de 14.76%.
- El proyecto es económica y financieramente viable. El VANE es de S/ 478 924 y el VANF es de S/ 1 806 472, ambos mayores a cero. El TIRE es 20% y el TIRF 29%, ambos mayores al costo de capital de trabajo (COK = 18,00%).

- El recurso humano del proyecto está constituido por 15 personas en total, entre administradores, jefes, operarios y personal de apoyo. El índice de densidad de capital nos muestra que se requiere S/ 592 128 para generar un puesto de trabajo. Así mismo, el índice de intensidad de capital nos muestra que se requiere de S/ 0,66 para generar S/ 1,00 de valor agregado. Finalmente, el índice de producto capital nos muestra que por cada S/ 1,00 invertido se genera S/ 1.52 de valor agregado.



## RECOMENDACIONES

- Continuar con el desarrollo del estudio de mercado, realizando un mayor número de encuestas para obtener datos más precisos.
- Realizar un estudio de viabilidad para la implementación de una planta para la etapa final del proceso, de tal forma que una planta esté ubicada cerca de la zona de la materia prima y otra cerca al mercado objetivo.
- Realizar una evaluación del proyecto considerando una vida útil más prolongada, dado que para este caso los resultados se reflejaron con 5 años de vida útil.
- La estrategia de marketing es fundamental para un producto que busca diferenciarse frente a las demás marcas posicionadas en el mercado.
- Diversificar el producto realizando blend o mezclas de acuerdo a las notas percibidas en el análisis de las características organolépticas, tales como: herbales, frutales, cítricas y acarameladas.
- Se recomienda realizar un análisis de sensibilidad considerando escenarios con diferentes variables.

## REFERENCIAS

- Altomayo (2019). Obtenido de <http://www.cafealtomayo.com/quienes-somos/>
- Análisis Regional de empresas industriales (2011). *Ministerio de la Producción*. Recuperado de [http://www2.produce.gob.pe/RepositorioAPS/2/jer/PRODUCTIVIDAD\\_COMP ETITIVIDAD/Informes/analisis\\_cajamarca.pdf](http://www2.produce.gob.pe/RepositorioAPS/2/jer/PRODUCTIVIDAD_COMP ETITIVIDAD/Informes/analisis_cajamarca.pdf)
- Aquino y Taj (2019). Cafetaleros en Perú abandonan cultivos por bajos precios y buscan trabajo en zonas coccaleras. *Reuters*. Recuperado de: <https://lta.reuters.com/articulo/idLTAKCN1QE2PH>
- Boletín Estadístico I semestre (2016). *Ministerio de Trabajo y Promoción del Empleo*. Recuperado de: [https://www.datosabiertos.gob.pe/sites/default/files/BoletinSemestral\\_2016\\_ISe mestre.pdf](https://www.datosabiertos.gob.pe/sites/default/files/BoletinSemestral_2016_ISe mestre.pdf)
- Calderón (2017). En el Perú consumimos S/. 1,500 millones en café, pero muchos de mala calidad. *Agronegocios Perú*, 1. Recuperado de <https://agronegociosperu.org/2017/04/11/en-el-peru-consumimos-s-1500-millones-en-cafes-pero-muchos-son-de-baja-calidad/>
- Cámara peruana de café y cacao (2019). Obtenido de <https://camcafeperu.com.pe/ES/cafe-datos.php>
- Distribuidores de café (2017). Diferencia entre el café en grano y el café soluble. *Productos del café*, 1. Recuperado de <https://www.productosdelcafe.com/curiosidades-consejos-para-baristas/diferencias-entre-el-cafe-en-grano-y-el-cafe-soluble.html>
- Diagnóstico territorial del departamento de Cajamarca (2014). *Gobierno Regional d Cajamarca*. Recuperado de [http://zeeot.regioncajamarca.gob.pe/sites/default/files/20141128\\_Diagnostico\\_Territorial\\_Cajamarca\\_V1.pdf](http://zeeot.regioncajamarca.gob.pe/sites/default/files/20141128_Diagnostico_Territorial_Cajamarca_V1.pdf)
- Estudio de diagnóstico de crecimiento de la región Amazonas (2015). *Ministerio de la Producción*, Recuperado de [http://demi.produce.gob.pe/Content/files/EstRegionales/InformeFinal\\_Amazonas\\_PxP.pdf](http://demi.produce.gob.pe/Content/files/EstRegionales/InformeFinal_Amazonas_PxP.pdf)
- Federación de cafeteros (2019). Obtenido de <https://www.federaciondecafeteros.org/particulares/es/Glosario/>
- Indicadores de Empleo e Ingreso por departamentos (2017). *Instituto Nacional de Estadística e Informática INEI*. Recuperado de [https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones\\_digitales/Est/Lib1537/libro.pdf](https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1537/libro.pdf)



- Infocafé (2019). Producción de café en Perú. Recuperado del sitio de internet de <http://infocafes.com/portal/infocafes/produccion-de-cafe-en-peru/>
- La industria de la electricidad en el Perú (2019). *Osinermin*. Recuperado de [http://www.osinermin.gob.pe/seccion/centro\\_documental/Institucional/Estudios\\_Economicos/Libros/Osinermin-Industria-Electricidad-Peru-25anios.pdf](http://www.osinermin.gob.pe/seccion/centro_documental/Institucional/Estudios_Economicos/Libros/Osinermin-Industria-Electricidad-Peru-25anios.pdf)
- Ley de Promoción de la inversión en la Amazonía – Ley 27037. *SUNAT*. Recuperado de <http://www.sunat.gob.pe/legislacion/oficios/2018/informe-oficios/i028-2018-7T0000.pdf>
- Nestlé (2010). Plan Nescafé. Recuperado del sitio de internet de <http://www.nestle.com/asset-library/Documents/Library/Events/2010-nescafe-plan-global-launch/Facts-and-figures-Nescafe-Plan-SP.pdf>
- Perú-retail (2019). Se incrementa la frecuencia de consumo de café. Obtenido de <https://www.peru-retail.com/peru-se-incrementa-frecuencia-de-compra-de-cafe/>
- ProCafé (2019). Obtenido de <https://www.productosdelcafe.com/curiosidades-consejos-para-baristas/diferencias-entre-el-cafe-en-grano-y-el-cafe-soluble.html>
- Roberts y Trewick (2019). ¿Cuánto deberíamos pagar por el café verde?. *Perfect Daily Grind*. Recuperado de <https://www.perfectdailygrind.com/2019/02/cuanto-deberiamos-pagar-por-el-cafe-verde/>
- Selene Rosales (2019). Café peruano: producción crecería hasta 8% en 2019, pero continuará en pérdida. *Gestión, 1*. Recuperado de <https://gestion.pe/economia/cafe-peruano-produccion-creceria-8-2019-continuara-perdida-257098>

## BIBLIOGRAFÍA

- Castro, P. (2004). *Café de especialidad: alternativa para el sector cafetalero peruano*.
- Coloma, J. (1995). *Determinación de la permeabilidad máxima de vapor de agua para empaque de café industrializado*.
- Juarez, A. (2004). *Fabrica de café liofilizado lanza productos saborizados para segmentos jóvenes*.
- Mover un contenedor en Perú es cuatro veces más caro que en América Latina y Europa . (3 de agosto de 2017). *Gestión*, pág. 2.
- Nestlé. (2010). *Hoja de datos - Plan Nescafé*. Obtenido de <http://www.nestle.com/asset-library/Documents/Library/Events/2010-nescafe-plan-global-launch/Facts-and-figures-Nescafe-Plan-SP.pdf>
- Otero, T. (2003). *Plan estratégico para la captación de nuevos mercados para la exportación de Café Peruano*.
- Galindo, X. (2011). *Producción e Industrialización de Café Soluble. Caso: Soluble Instantáneos*. Universidad de Guayaquil. Facultad de Ciencias Económicas
- Meléndez, E. (2009). *Construcción de un tostador de granos de café (Coffea arabica)*. Universidad Nacional del Altiplano. Puno
- Riaño, C. *Tecnología del Café*. Universidad Nacional Abierta y a Distancia. Facultad de Ingeniería de alimentos. Extraído de : [http://infocafes.com/portal/wp-content/uploads/2017/02/213956\\_2-9-1-13.pdf](http://infocafes.com/portal/wp-content/uploads/2017/02/213956_2-9-1-13.pdf)
- Parzanese, M. (s.f.). *Ficha N.º 3. Tecnologías para la Industria Alimentaria. Liofilización de alimentos*. Alimentos Argentinos - MinAgri. Extraído de: [http://www.alimentosargentinos.gob.ar/contenido/sectores/tecnologia/Ficha\\_03\\_Liofilizados.pdf](http://www.alimentosargentinos.gob.ar/contenido/sectores/tecnologia/Ficha_03_Liofilizados.pdf)
- World Coffe Research (2015). *Catálogo de variedades*. Extraído de: <https://varieties.worldcoffeeresearch.org/es/varieties>
- Comisión multisectorial. Extraído de: <https://www.mimp.gob.pe/adultomayor/comision.html>
- Ruiz, M.; Riaño, C.; Orozco, L. (2004). *Concentración de extractos de café tratados enzimáticamente*. Extraído de: <https://www.cenicafe.org/es/publications/arc055%2803%29213-220.pdf>

# ANEXOS


## Anexo 1: Encuesta

Encuesta de Análisis de Mercado  
**Café especial liofilizado**

La siguiente encuesta tiene por finalidad evaluar el lanzamiento de una nueva marca nacional de cafés especiales secados por liofilizado.

Nombre: \_\_\_\_\_ Edad: \_\_\_\_\_

1. ¿Consumo usted café o productos derivados de este?  
 SI  NO
2. ¿Con qué frecuencia? \_\_\_\_\_ veces  
 diario  semanal  mensual
3. ¿Estaría dispuesto a probar una nueva marca de café o un producto derivado de este?  
 SI  NO
4. En la siguiente escala del 1 al 10, favor señale el grado de intensidad de su probable compra, siendo 1 probablemente y 10 de todas maneras.  
 0 1  0 2  0 3  0 4  0 5  0 6  0 7  0 8  0 9  0 10
5. Al momento de consumir café, ¿qué es lo primero que tiene en cuenta?  
 La marca  El precio  
 El origen  El sabor  
 La calidad  La presentación



6. ¿En qué presentación prefiere comprar café?  
 Tostado  Líquido (café "pasado")  
 Molido  Soluble (Instantáneo)

**CAFÉ LIOFILIZADO**  
 El café liofilizado es un producto que mantiene intactos los componentes de aroma, sabor y acidez que caracteriza el café especial recién tostado. Este procedimiento de secado consigue eliminar prácticamente la totalidad del agua contenida en el producto pero preservando magistralmente sus aromas, lo cual le brinda un excelente perfil de taza.

7. ¿En qué tamaño de presentación prefiere comprar café soluble?  
 180 gramos  200 gramos  
 250 gramos  300 gramos
8. ¿Qué formato de presentación prefiere?  
 Botella de vidrio  Bolsa plástica  
 Frasco de vidrio  Tapar de plástico
9. ¿Estaría dispuesto a comprar un producto nuevo que promueva el consumo del café nacional y que apoye a sus agricultores?  
 SI  NO
10. ¿Cuánto estaría dispuesto a pagar por un frasco de café soluble de 180 gramos de café de origen y producción nacional?  
 Entre S/. 25 y S/. 29  Entre S/. 30 y S/. 34  
 Entre S/. 35 y S/. 39  Otro: S/\_\_\_\_\_

Gracias por su colaboración...