

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



ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD PARA LA INSTALACIÓN DE UNA PLANTA PRODUCTORA DE DENTÍFRICO EN FORMA DE PASTILLAS

Tesis para optar el Título Profesional de Ingeniero Industrial

Claudia Melissa Mendoza Rojas

Código 20150875

Jesus Augusto Yaya Becerra

Código 20151484

Asesor

Manuel Montoya Ramírez

Lima – Perú

Diciembre de 2020

**PREFEASIBILITY STUDY FOR THE
INSTALLATION OF A TOOTHPASTE
TABLET PRODUCTION PLANT**

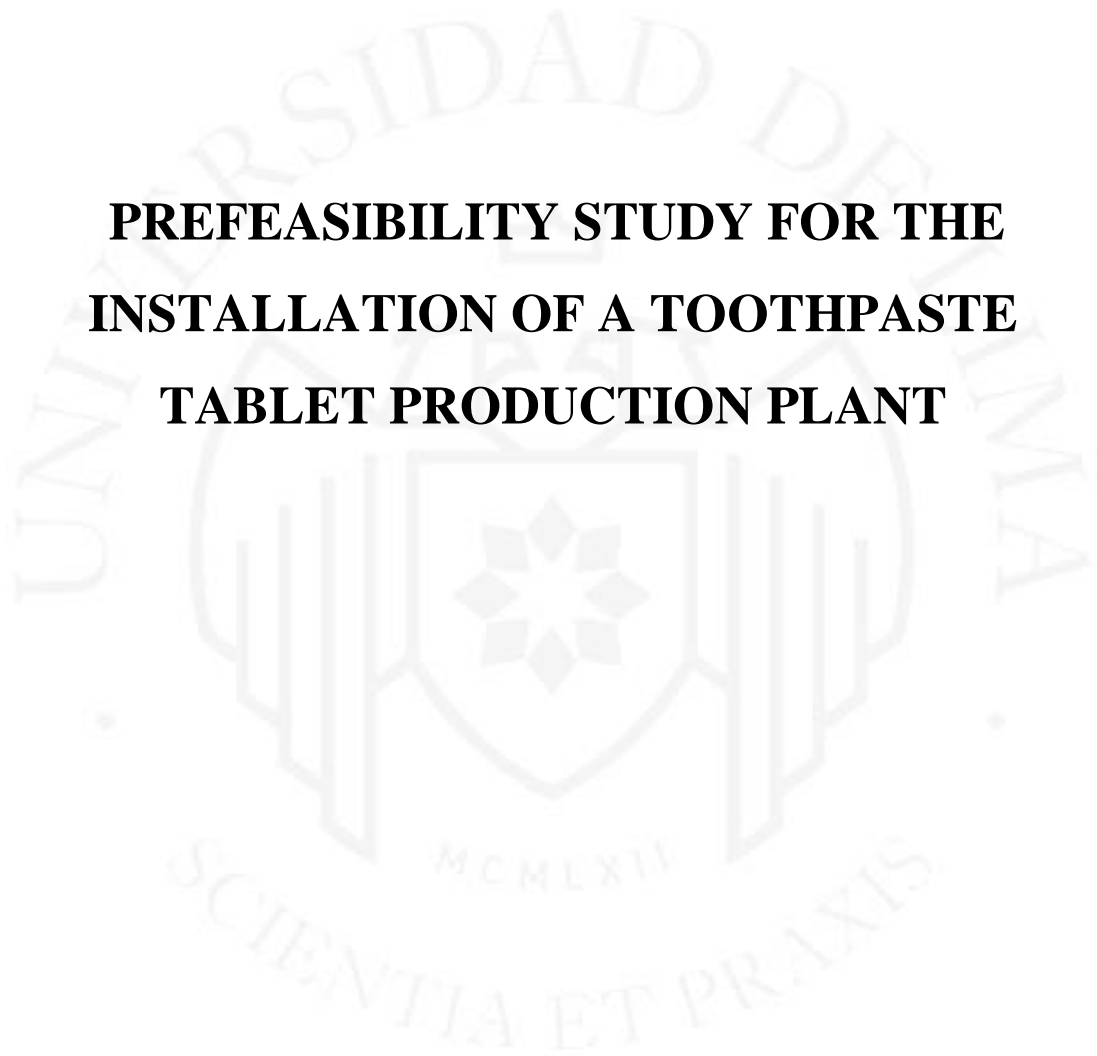


TABLA DE CONTENIDO

RESUMEN	XVIII
ABSTRACT.....	XIX
CAPÍTULO I: ASPECTOS GENERALES.....	1
1.1 Problemática.....	1
1.2 Objetivos de la investigación	2
1.2.1 Objetivo general.....	2
1.2.2 Objetivos específicos	3
1.3 Alcance de la investigación.....	4
1.3.1 Unidad de análisis	4
1.3.2 Población.....	5
1.3.3 Espacio	5
1.3.4 Tiempo	5
1.4 Justificación del tema.....	6
1.4.1 Comercial.....	6
1.4.2 Técnica	6
1.4.3 Económico - financiero.....	6
1.4.4 Social	7
1.5 Hipótesis del trabajo.....	7
1.6 Marco referencial	7
1.7 Marco conceptual.....	9
CAPÍTULO II: ESTUDIO DE MERCADO	13
2.1 Aspectos generales del estudio de mercado	13

2.1.1	Definición comercial del producto.....	13
2.1.2	Usos del producto, bienes sustitutos y complementarios.....	16
2.1.3	Determinación del área geográfica que abarcará el estudio.....	17
2.1.4	Análisis del entorno	18
2.1.5	Modelo de negocio.....	28
2.2	Metodología a emplear en la investigación de mercado.....	28
2.2.1	Método	29
2.2.2	Técnica	29
2.2.3	Instrumento	29
2.2.4	Recopilación de datos	29
2.3	Demanda potencial.....	30
2.3.1	Patrones de consumo.....	30
2.3.2	Determinación de la demanda potencial	31
2.4	Determinación de la demanda de mercado	32
2.4.1	Demanda del proyecto	33
2.5	Análisis de la oferta.....	39
2.5.1	Empresas productoras, importadoras y comercializadoras	39
2.5.2	Participación de mercado de los competidores actuales	40
2.6	Definición de la Estrategia de Comercialización.....	42
2.6.1	Políticas de comercialización y distribución.....	42
2.6.2	Publicidad y promoción	43
2.6.3	Análisis de precios	45
CAPÍTULO III: LOCALIZACIÓN DE PLANTA.....		48
3.1	Identificación y análisis detallado de los factores de localización.....	48
3.2	Identificación y descripción de las alternativas de localización	50

3.3	Evaluación y selección de localización.....	52
3.3.1	Evaluación y selección de la macrolocalización.....	53
3.3.2	Evaluación y selección de la microlocalización	57
CAPÍTULO IV: TAMAÑO DE PLANTA		61
4.1	Relación tamaño - mercado.....	61
4.2	Relación tamaño - recursos productivos	62
4.3	Relación tamaño - tecnología.....	64
4.4	Relación tamaño - punto de equilibrio.....	65
4.5	Relación tamaño - inversión	67
4.6	Selección del tamaño de planta.....	67
CAPÍTULO V: INGENIERÍA DEL PROYECTO.....		68
5.1	Definición técnica del producto	68
5.1.1	Especificaciones técnicas, composición y diseño del producto.....	68
5.1.2	Marco regulatorio para el producto	74
5.2	Tecnologías existentes y procesos de producción.....	75
5.2.1	Naturaleza de la tecnología requerida	76
5.2.2	Proceso de producción	78
5.3	Características de las instalaciones y equipos.....	91
5.3.1	Selección de la maquinaria y equipos	91
5.3.2	Especificaciones de la maquinaria	93
5.4	Capacidad instalada.....	96
5.4.1	Cálculo detallado del número de máquinas y operarios requeridos.....	96
5.4.2	Cálculo de la capacidad instalada	101
5.5	Resguardo de la calidad y/o inocuidad del producto	103
5.5.1	Calidad de la materia prima, de los insumos, del proceso y del producto	103

5.6	Estudio de Impacto Ambiental.....	106
5.7	Seguridad y Salud ocupacional	107
5.8	Sistema de mantenimiento	111
5.9	Diseño de la Cadena de Suministro	113
5.10	Programa de producción	116
5.11	Requerimiento de insumos, servicios y personal indirecto.....	117
5.11.1	Materia prima, insumos y otros materiales	117
5.11.2	Servicios: energía eléctrica, agua, vapor, combustible, etc.	124
5.11.3	Determinación del número de trabajadores indirectos.....	126
5.11.4	Servicios de terceros	127
5.12	Disposición de planta.....	127
5.12.1	Características físicas del proyecto	128
5.12.2	Determinación de las zonas físicas requeridas.....	136
5.12.3	Cálculo de áreas para cada zona	137
5.12.4	Dispositivos de seguridad industrial y señalización	144
5.12.5	Disposición de detalle de la zona productiva.....	144
5.12.6	Disposición general.....	146
5.13	Cronograma de implementación del proyecto	151
CAPÍTULO VI: ORGANIZACIÓN Y ADMINISTRACIÓN.....		152
6.1	Formación de la organización empresarial	152
6.2	Requerimientos de personal directivo, administrativo y de servicios; y funciones generales de los principales puestos.....	154
6.3	Esquema de la estructura organizacional	156
CAPÍTULO VII: PRESUPUESTOS Y EVALUACIÓN DEL PROYECTO.....		157
7.1	Inversiones	157
7.1.1	Estimación de las inversiones de largo plazo.....	159

7.1.2	Estimación de las inversiones de corto plazo.....	161
7.2	Costos de producción.....	162
7.2.1	Costos de la materia prima.....	162
7.2.2	Costos de la mano de obra directa	163
7.2.3	Costos Indirectos de Fabricación	163
7.3	Presupuestos Operativos	166
7.3.1	Presupuesto de ingresos por ventas.....	166
7.3.2	Presupuesto operativo de costos	167
7.3.3	Presupuesto operativo de gastos	169
7.4	Presupuestos Financieros	170
7.4.1	Presupuesto de Servicio de Deuda.....	170
7.4.2	Presupuesto de Estado de Resultados	171
7.4.3	Presupuesto de Estado de Situación Financiera.....	172
7.4.4	Flujo de fondos netos	172
7.5	Evaluación Económica y Financiera.....	174
7.5.1	Evaluación económica	174
7.5.2	Evaluación financiera.....	174
7.5.3	Análisis de ratios.....	175
7.5.4	Análisis de sensibilidad.....	175
	CAPÍTULO VIII: EVALUACIÓN SOCIAL DEL PROYECTO.....	180
8.1	Indicadores sociales	180
8.2	Interpretación de indicadores sociales	183
	CONCLUSIONES	186
	RECOMENDACIONES	187
	REFERENCIAS.....	188

BIBLIOGRAFÍA201
ANEXOS202



ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 2.1 Distribución de personas según nivel socioeconómico 2018 - Lima Metropolitana.....	21
Tabla 2.2 Promedio de ingresos y gastos según NSE 2018 - Lima Metropolitana	22
Tabla 2.3 Participación de mercado de las principales empresas a nivel nacional.....	26
Tabla 2.4 Matriz de Evaluación de Factores Externos	28
Tabla 2.5 Consumo per cápita de la pasta dental en Perú.....	31
Tabla 2.6 Consumo per cápita de la pasta dental en Chile	32
Tabla 2.7 Consumo histórico de la pasta dental en Perú	33
Tabla 2.8 Proyección del consumo de la pasta dental en Perú	34
Tabla 2.9 Lima Metropolitana: Hogares y población por sexo y segmentos de edad según nivel socioeconómico	35
Tabla 2.10 Participación de mercado según los competidores	37
Tabla 2.11 Demanda del proyecto de dentífrico en forma de pastillas (Método DIA) ..	38
Tabla 2.12 Demanda del proyecto de dentífrico en forma de pastillas (Método CPC) ..	38
Tabla 2.13 Demanda del proyecto de dentífrico en forma de pastillas.....	39
Tabla 2.14 Principales importadores de pasta dental.....	40
Tabla 2.15 Principales exportadores de pasta dental	40
Tabla 2.16 Participación de mercado de las principales empresas a nivel nacional.....	41
Tabla 2.17 Principales marcas en participación comercializadas en el Perú.....	41
Tabla 2.18 Valor de venta canal online	47
Tabla 3.1 Distancias al mercado objetivo	53
Tabla 3.2 Distancias a los proveedores.....	53
Tabla 3.3 Tasa de desempleo.....	54

Tabla 3.4 Características de las vías de comunicación	55
Tabla 3.5 Costo de energía eléctrica promedio (cent. soles/Kw-hora).....	55
Tabla 3.6 Matriz de enfrentamiento - Factores de macrolocalización.....	56
Tabla 3.7 Tabla de ranking de factores- Macrolocalización.....	57
Tabla 3.8 Características de zonas industriales.....	58
Tabla 3.9 Cantidad de denuncias en el 2018	58
Tabla 3.10 Precio promedio de alquiler (\$/m ²).....	59
Tabla 3.11 Distancia a los centros de acopio (km)	59
Tabla 3.12 Matriz de enfrentamiento - Factores de microlocalización	60
Tabla 3.13 Tabla de ranking de factores - Microlocalización	60
Tabla 4.1 Demanda del proyecto	61
Tabla 4.2 Plan de ventas del proyecto	62
Tabla 4.3 Insumos necesarios para la producción de la línea estándar.....	63
Tabla 4.4 Insumos necesarios para la producción de la línea blanqueadora	63
Tabla 4.5 Insumos necesarios para la producción de la línea sin flúor.....	63
Tabla 4.6 Capacidad de producción y capacidad instalada de maquinaria.....	65
Tabla 4.7 Costo variable por una caja de cada línea de producto.....	66
Tabla 4.8 Cálculo del punto de equilibrio por multiproducto.....	66
Tabla 4.9 Selección del tamaño de planta.....	67
Tabla 5.1 Especificaciones técnicas de una tableta de dentífrico	69
Tabla 5.2 Especificaciones técnicas de un frasco de vidrio.....	70
Tabla 5.3 Parámetros del índice de abrasividad.....	71
Tabla 5.4 Composición de los insumos a utilizar - Línea estándar	72
Tabla 5.5 Composición de los insumos a utilizar - Línea blanqueadora	72
Tabla 5.6 Composición de los insumos a utilizar - Línea sin flúor	73

Tabla 5.7 Etapas de la compresión de tabletas	77
Tabla 5.8 Especificaciones técnicas de la maquinaria	93
Tabla 5.9 Cálculo del número de máquinas.....	98
Tabla 5.10 Cálculo de las H-H estándar por unidad de producción	99
Tabla 5.11 Producción requerida por actividad y por año	100
Tabla 5.12 Número de operarios por actividad y por año.....	100
Tabla 5.13 Cálculo de la capacidad instalada	102
Tabla 5.14 Matriz de Aspectos e Impactos Ambientales.....	106
Tabla 5.15 Matriz de Identificación de Peligros, Evaluación y Control de Riesgos	108
Tabla 5.16 Ponderación para el cálculo del nivel de riesgo.....	110
Tabla 5.17 Calificación del nivel de riesgo	110
Tabla 5.18 Plan de mantenimiento preventivo para los equipos	112
Tabla 5.19 Plan anual de producción.....	117
Tabla 5.20 Insumos para la producción de dentífrico sólido	118
Tabla 5.21 Requerimiento anual de materiales e insumos.....	120
Tabla 5.22 Datos considerados para el plan de compras	120
Tabla 5.23 Desviación estándar y stock de seguridad de materiales e insumos	121
Tabla 5.24 Cálculo del tamaño de lote real de materiales e insumos	122
Tabla 5.25 Inventario final de materiales e insumos	123
Tabla 5.26 Plan de compras de materiales e insumos – 2024.....	123
Tabla 5.27 Potencia en kW de las principales máquinas	124
Tabla 5.28 Tarifario de Energía Eléctrica en Lurín	125
Tabla 5.29 Tarifa de agua potable para uso industrial y acantarillado	125
Tabla 5.30 Distancia de la planta a los centros de distribución.....	126
Tabla 5.31 Requerimiento de trabajadores indirectos	127

Tabla 5.32 Ficha técnica coche plataforma	132
Tabla 5.33 Ficha técnica Mesa de acero inoxidable movable	133
Tabla 5.34 Tabla de análisis de factor movimiento	133
Tabla 5.35 Ficha técnica balde industrial	135
Tabla 5.36 Análisis de las áreas de los puntos de espera.....	136
Tabla 5.37 Presentación e inventario promedio de materiales e insumos	137
Tabla 5.38 Área de las zonas del proyecto	143
Tabla 5.39 Diagrama Guerchet para elementos estáticos	145
Tabla 5.40 Diagrama Guerchet para elementos móviles	145
Tabla 5.41 Criterios para la elaboración de tabla y diagrama relacional.....	146
Tabla 5.42 Tabla relacional de áreas de las instalaciones.....	147
Tabla 5.43 Simbología para el diagrama relacional por área.....	147
Tabla 5.44 Resumen de pares ordenados.....	148
Tabla 5.45 Cronograma de implementación del proyecto	151
Tabla 6.1 Puestos requeridos para la empresa por áreas.....	154
Tabla 7.1 Características de pequeña empresa	157
Tabla 7.2 Tasa efectiva anual ofrecida por entidades financieras	157
Tabla 7.3 Fuentes de financiamiento	159
Tabla 7.4 Componentes de la inversión fija tangible de largo plazo.....	159
Tabla 7.5 Componentes de la inversión fija intangible de largo plazo.....	161
Tabla 7.6 Cálculo del costo de materia prima.....	163
Tabla 7.7 Cálculo del costo de la mano de obra directa (S/)	163
Tabla 7.8 Cálculo del costo de materiales indirectos.....	164
Tabla 7.9 Cálculo de la mano de obra indirecta (S/)	164
Tabla 7.10 Cálculo de otros costos generales de planta (S/).....	165

Tabla 7.11 Cálculo de la depreciación fabril	165
Tabla 7.12 Presupuesto de ingresos por ventas	166
Tabla 7.13 Presupuesto operativo de costos - Fijo y variable.....	167
Tabla 7.14 Presupuesto operativo de costos - Directo e indirecto.....	167
Tabla 7.15 Presupuesto operativo de gastos	170
Tabla 7.16 Presupuesto de servicio de deuda	171
Tabla 7.17 Presupuesto de Estado de Resultados (S/)	171
Tabla 7.18 Presupuesto Estado de Situación Financiera a inicios del año 2020	172
Tabla 7.19 Presupuesto Estado de Situación Financiera a fines del año 2020	172
Tabla 7.20 Flujo de Fondos Económico del proyecto	173
Tabla 7.21 Flujo de Fondos Financiero del proyecto	173
Tabla 7.22 Indicadores de la evaluación económica	174
Tabla 7.23 Indicadores de la evaluación financiera.....	174
Tabla 7.24 Ratios financieros	175
Tabla 7.25 Valores de las variables a analizar	176
Tabla 7.26 Resultados del análisis de sensibilidad	179
Tabla 8.1 Cálculo de valor agregado del proyecto	180
Tabla 8.2 Cálculo de la productividad - mano de obra.....	182
Tabla 8.3 Maquinaria importada.....	183
Tabla 8.4 Interpretación de los indicadores sociales	184

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1.1 Contaminación por plásticos en ecosistemas marítimos	2
Figura 2.1 Logo y lema de la marca	15
Figura 2.2 Envase del dentífrico	15
Figura 2.3 Porcentaje de inseguridad ciudadana, medido según la cantidad de personas de 15 años o más que han sido víctimas de algún hecho delictivo	23
Figura 2.4 Página de Facebook.....	43
Figura 2.5 Perfil de Instagram	44
Figura 2.6 Precios de algunos dentífricos sólidos.....	46
Figura 2.7 Precio unitario por pastilla	46
Figura 3.1 Alternativas de macrolocalización	51
Figura 3.2 Alternativas de microlocalización	52
Figura 5.1 Frasco de vidrio de 35 ml	70
Figura 5.2 Tapa metálica <i>Twist Off</i>	70
Figura 5.3 Etapas de la compresión de tabletas	77
Figura 5.4 Diagrama de Operaciones del Proceso productivo de dentífrico sólido - línea estándar	81
Figura 5.5 Diagrama de Operaciones del Proceso productivo de dentífrico sólido - línea blanqueadora	83
Figura 5.6 Diagrama de Operaciones del Proceso productivo de dentífrico sólido - línea sin flúor	85
Figura 5.7 Balance de materia - Línea estándar.....	88
Figura 5.8 Balance de materia - Línea blanqueadora	89
Figura 5.9 Balance de materia - Línea sin flúor	90

Figura 5.10 Requerimiento de transportadores de vacío	98
Figura 5.11 Diagrama de las 5S.....	104
Figura 5.12 Cadena de suministro	113
Figura 5.13 Diagrama de la cadena de suministro - Línea estándar	114
Figura 5.14 Diagrama de la cadena de suministro - Línea blanqueadora.....	115
Figura 5.15 Diagrama de la cadena de suministro - Línea sin flúor.....	116
Figura 5.16 Diagrama de Gozinto y Bil of Materials - Línea Estándar.....	118
Figura 5.17 Diagrama de Gozinto y Bill of Materials - Línea blanqueadora	119
Figura 5.18 Diagrama de Gozinto y Bil of Materials - Línea sin flúor	119
Figura 5.19 Camioneta Pick Up - Great Wall.....	126
Figura 5.20 Coche plataforma	131
Figura 5.21 Mesa de acero inoxidable	132
Figura 5.22 Balde industrial 20 litros	135
Figura 5.23 Estante de almacén de materiales e insumos.....	139
Figura 5.24 Estante de almacén de producto terminado.....	141
Figura 5.25 Diagrama relacional	149
Figura 5.26 Plano tentativo	150
Figura 6.1 Organigrama de la empresa Dentab Comercialización S.A.C.	156
Figura 7.1 Análisis de tornado - VAN económico	176
Figura 7.2 Análisis de tornado - TIR económico.....	177
Figura 7.3 Análisis de tornado - VAN financiero.....	177
Figura 7.4 Análisis de tornado - TIR financiero.....	178
Figura 7.5 Precios históricos calculados - 2015 al 2019.....	178
Figura 7.6 Consumo histórico promedio - 2011 al 2019	179

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1: Glosario de términos	203
Anexo 2: Matriz de levantamiento de información	204
Anexo 3: Modelo Canvas	205
Anexo 4: Lista de proveedores	206
Anexo 5: Entrevista a experto	207
Anexo 6: Modelo de encuesta	208
Anexo 7: Resultados de la encuesta	213
Anexo 8: Lista de proveedores de maquinaria	220
Anexo 9: Precios del dentífrico sólido	221
Anexo 10: Norma Técnica Sanitaria de calidad para las cremas dentales cosméticas	223
Anexo 11: Manual de Organización y Funciones	232
Anexo 12: Declaración Jurada - Funcionamiento Droguería	238

RESUMEN

El presente estudio tiene como finalidad determinar la viabilidad comercial, técnica, económica-financiera y social de la instalación una planta productora de dentífrico en forma de pastillas en Lima Metropolitana. Actualmente, la contaminación por plásticos afecta cada vez más al planeta, y las pastas dentales en tubos de plástico no son ajenas a esta problemática. Ante esto, se propone un dentífrico en forma de pastillas con altos estándares de calidad, en frascos de vidrios reutilizables y fácilmente reciclables.

En el estudio de mercado, se obtuvo que la demanda del proyecto sería de 16 721 cajas de 24 frascos en el quinto año de operación. Los consumidores finales son personas que viven en Lima Metropolitana, que usan dentífrico en el cepillado de dientes, entre 18 y 55 años y de los NSE A y B. Asimismo, se optó por contar con tres líneas de producto: estándar, blanqueadora y sin flúor.

Sobre la localización de la planta, se determinó que el distrito óptimo sería en Lurín, principalmente debido a la cantidad de zonas industriales y al costo del alquiler por metro cuadrado. Posteriormente, en el capítulo de tamaño de planta, se determinó que este se encuentra delimitado por el tamaño de mercado, siendo su valor de 16 721 cajas. Asimismo, respecto al proceso de producción, se utilizará la tecnología de compresión directa para producir el dentífrico sólido, en un proceso conocido como *Tableting*.

En el capítulo de presupuestos y evaluación del proyecto, se pudo calcular que la inversión total del proyecto ascendería a S/ 1 050 005, los cuales incluyen la inversión tangible, inversión intangible y el capital de trabajo. Luego, en la evaluación económica, se obtuvo un Valor Actual Neto Económico de S/ 1 109 872 y una Tasa Interna de Retorno Económica de 53,1%. Por último, en la evaluación financiera se obtuvo un Valor Actual Neto Financiero de S/ 1 179 357 y una Tasa Interna de Retorno Financiera de 67,8%. Estos indicadores demuestran que el proyecto es rentable.

Palabras clave: dentífrico, compresión directa, tabletas, salud oral, limpieza

ABSTRACT

The purpose of this study is to determine the commercial, technical, economic-financial and social viability of the installation of a toothpaste-producing plant in the form of pills in Metropolitan Lima. Currently, plastic pollution increasingly affects the planet, and toothpastes in plastic tubes are no stranger to this problem. Given this, a toothpaste is proposed in the form of pills with high quality standards, in reusable and easily recyclable glass jars.

In the market study, it was obtained that the demand of the project would be 16 721 boxes of 24 bottles in the fourth year of operation. The final consumers are people who live in Metropolitan Lima, who use toothpaste in tooth brushing, between 18 and 55 years of age and that belong to socioeconomic levels A or B. Likewise, it was decided to have three product lines: standard, whitening and without fluorine.

About the location of the plant, it was determined that the optimal district would be Lurín, mainly due to the number of industrial areas and the low cost of rent per square meter. Subsequently, in the chapter about plant size, it was obtained that this would be limited by market size, with a value of 16 721 boxes. Also, with respect to the production process, direct compression technology will be used to produce the solid toothpaste, in a process known as Tableting.

In the chapter about budgets and evaluation of the project, it was estimated that the total investment of the project would amount to S/ 1 050 005, which include tangible investment, intangible investment and working capital. The economic evaluation is then carried out, where a Net Present Economic Value of S/ 1 109 872 and an Internal Economic Return Rate of 53,1% are obtained. Finally, in the financial evaluation, a Net Financial Present Value of S/ 51 179 357, and an Internal Financial Return Rate of 67,8% are obtained. These indicators demonstrate that the project is profitable.

Key words: toothpaste, direct compression, tablets, oral health, cleanliness

CAPÍTULO I: ASPECTOS GENERALES

A continuación, se presentará la problemática de la investigación, los objetivos, el alcance, las justificaciones, las hipótesis, el marco referencial y conceptual del proyecto de investigación.

1.1 Problemática

El tema de investigación consiste en un estudio preliminar para la instalación de una planta productora de dentífrico en forma de pastillas, presentado en envases ecológicos.

En la actualidad, la contaminación por plásticos es un problema que cada vez más afecta al planeta. Sobre ello, Sekhran (2019), director de conservación de World Wildlife - Fund US, menciona lo siguiente:

Estamos en medio de una crisis mundial de desechos plásticos. Mientras que la contaminación por plásticos continúa causando estragos en el entorno natural e impactando a las comunidades y a la vida silvestre. Necesitamos cerrar el flujo de los plásticos que se filtran en el medio ambiente. Adoptar un enfoque holístico -desde el diseño hasta el descarte- nos pondrá en el camino hacia la transformación de toda la cadena de valor del plástico y nos acercará más al objetivo de no tener más plásticos en la naturaleza. (párr. 5)

Esta problemática afecta a diferentes ecosistemas, de los cuales destaca principalmente el marino. Se sabe que “cada año acaban en el océano unos ocho millones de toneladas de plástico, un material que puede tardar siglos, o más, en desaparecer” (Parker, 2018).

Figura 1.1

Contaminación por plásticos en ecosistemas marítimos



Nota. De *Ahogados en un mar de plástico*, por Tacna Noticias Medioambiente, 2019 (<https://tacnanoticiasmedioambiente.blogspot.com/2019/01/ahogados-en-un-mar-de-plastico.html>)

Más aún, no son solo los tubos de plástico de las pastas de dientes los que representan un problema, también la misma pasta que conforma el tubo tiene en su mayoría micropartículas de plástico, puntitos generalmente azules que están siendo prohibidos en algunos países, y que terminan en océanos, lagos y ríos (British Broadcasting Corporation [BBC], 2016).

La investigación busca generar un aporte en la reducción de esta problemática mediante el uso de menos plástico en una actividad cotidiana como el cepillado de dientes, proponiendo un producto con una presentación innovadora y distinta a la que se ofrece mayormente en el mercado, cuyas características y funcionalidades se explicarán a detalle más adelante.

1.2 Objetivos de la investigación

En el presente acápite, se mencionará el objetivo general y los objetivos específicos divididos en comercial, técnico, económico-financiero y social.

1.2.1 Objetivo general

Determinar la viabilidad comercial, técnica y económica-financiera para la instalación de una planta de producción de dentífrico en forma de pastillas y su comercialización en el

mercado limeño, generando empleo a través de las operaciones y un impacto positivo en el medio ambiente mediante una nueva tendencia de consumo en el mercado basada en el uso de menos plástico en una actividad cotidiana.

1.2.2 Objetivos específicos

A continuación, se mencionarán los objetivos específicos del proyecto.

1.2.2.1 Comercial

- Demostrar que existe un mercado en Lima Metropolitana para la comercialización de dentífrico en forma de pastillas, presentado en envases ecológicos.
- Determinar la estrategia de precio adecuada, buscando que el público objetivo esté dispuesto a pagar el precio establecido y manteniendo una buena relación con la calidad que se va a ofrecer.
- Determinar cuáles son los canales idóneos para la distribución del producto hacia los puntos de venta y clientes finales, de modo que se pueda llegar a ellos de la manera más eficiente, ágil y económica.
- Determinar la estrategia de promoción adecuada para dar a conocer el producto y promover su consumo, logrando aumentar las ventas y generando reconocimiento a través de sus cualidades y beneficios.

1.2.2.2 Técnico

- Determinar si existe la tecnología necesaria para la producción de dentífrico en forma de pastillas, desde la maquinaria requerida para cada etapa del proceso de producción y el personal capacitado para el manejo de estas.
- Determinar las técnicas de ingeniería óptimas a aplicar, tales como los Diagramas de Operaciones del Proceso (DOP), Diagramas de Flujos, entre otros, que permitan hacer más eficiente la producción y tener un mejor alcance de la misma por parte de todo el personal involucrado.

- Determinar la mejor localización para la planta, de modo que se garantice una operación bajo las mejores condiciones de costos, con una buena infraestructura y un suministro eficiente de los recursos principales.

1.2.2.3 Económico-financiero

- Determinar la viabilidad económica-financiera del proyecto a través del análisis de indicadores como el Valor Actual Neto (VAN), Tasa Interna de Retorno (TIR), período de recupero y otras ratios financieras, que permitan conocer si la gestión de la compañía ha sido buena.
- Determinar los estados financieros (balance general y estado de resultados) del proyecto durante el tiempo de ejecución de este, a fin de contar con información objetiva sobre las operaciones de la empresa que pueda permitir evaluar el rendimiento de la misma y tomar decisiones.
- Determinar la relación más conveniente entre el financiamiento propio aportado por los accionistas y el préstamo inicial requerido, como parte de la inversión total del proyecto.

1.2.2.4 Social

- Determinar el impacto social del proyecto a través de la reducción del consumo de plástico, los puestos de trabajo generados a partir de la inversión realizada y el valor agregado del proyecto.

1.3 Alcance de la investigación

Con relación al alcance de la investigación, a continuación, se presentarán el desarrollo de una serie de conceptos clave para entenderla mejor. Estos son la unidad de análisis, la población, el espacio y el tiempo.

1.3.1 Unidad de análisis

La unidad de análisis, de manera sencilla, puede ser definida como el “tipo de objeto delimitado por el investigador para ser investigado” (Azcona et al., 2013).

En tal sentido, para este estudio, la unidad de análisis es la empresa productora de dentífrico en forma de pastillas, presentado en envases ecológicos. A lo largo de los capítulos, se podrá observar un estudio de la viabilidad del negocio en base a diferentes enfoques, encontrando, un análisis comercial, de localización, tecnológico, económico y financiero y social.

1.3.2 Población

Las personas implicadas para el desarrollo de la investigación son las que se cepillan los dientes con algún tipo de dentífrico. El precio del producto estaría por encima del promedio de un dentífrico estándar, por lo que el estudio está enfocado a personas de 18 a 55 años pertenecientes a los NSE A y B, que estén dispuestos a pagar el precio. Esta segmentación representa el 5,2% de la población del Perú (Asociación Peruana de Empresas de Inteligencia de Mercados [APEIM], 2019).

1.3.3 Espacio

Lima Metropolitana será el espacio de análisis para los estudios correspondientes. El estudio de mercado, el análisis de localización, entre otras actividades, se basarán bajo el hecho de que la investigación y el desarrollo del proyecto serán en Lima Metropolitana.

Esto es, principalmente, porque en Lima Metropolitana se desarrolla la mayor parte de la actividad económica del país, llegando a alcanzar sostenidamente en los últimos 10 años entre el 42% y 44% del PBI nacional (Instituto Nacional de Estadística e Informática [INEI], 2019).

1.3.4 Tiempo

Para el presente estudio preliminar, se tomará como base el año 2019, por lo que toda la información hallada, usará como referencia los datos de ese año, como impuestos, tasas de cambio, aranceles y otros.

1.4 Justificación del tema

La justificación de una investigación consiste en indicar cuáles son las motivaciones que impulsan a plantear la investigación y definir por qué es relevante investigar el tema (Cid et al., 2015, p.61).

A continuación, se mencionarán las justificaciones del presente plan de investigación.

1.4.1 Comercial

- Aprovechar la existencia de un mercado en Lima Metropolitana para la comercialización de dentífrico en forma de pastillas, presentado en envases ecológicos.
- Aprovechar la existencia de diversos canales de distribución para poder llevar el producto a los puntos de venta y a los clientes finales, de manera que se pueda evaluar la forma más eficiente, ágil y económica.

1.4.2 Técnica

- Aprovechar la existencia de la tecnología necesaria para la producción de dentífrico en forma de pastillas, así como personal capacitado para el manejo de estas.
- Aprovechar que existen técnicas de ingeniería que permitirán hacer más eficiente la producción y tener un mejor alcance de esta por parte del personal involucrado, tales como los Diagramas de Operaciones del Proceso (DOP), Diagramas de Flujos, entre otras.
- Aprovechar que existe una localización adecuada para la planta, que permitirá garantizar una operación bajo las mejores condiciones de costos, con una buena infraestructura y un suministro eficiente de los recursos principales.

1.4.3 Económico - financiero

- Aprovechar la viabilidad económica-financiera del proyecto, la cual será sustentada con indicadores como el Valor Actual Neto (VAN), Tasa Interna de Retorno (TIR), período de recupero y otras ratios financieras.

1.4.4 Social

- Aprovechar la tendencia por el consumo de artículos que sean amigables con el medio ambiente para lograr el posicionamiento del producto en el mercado peruano y seguir promoviendo actividades eco-amigables. Asimismo, aprovechar el valor agregado y la densidad de capital que generará el proyecto para la creación de puestos de trabajo.

1.5 Hipótesis del trabajo

Las hipótesis son las posibles respuestas a la pregunta de investigación. Son un puente entre la teoría y la investigación empírica, y explicaciones posibles del fenómeno investigado (Cid et al., 2015).

Por lo tanto, la hipótesis general para el presente estudio de prefactibilidad es: Es viable de manera comercial, técnica y económica-financiera la instalación de una planta de producción de dentífrico en forma de pastillas y su comercialización en el mercado limeño.

1.6 Marco referencial

- García, D., Huaraca, R., Infante, M., Martínez, J. & Vásquez, J. (2018). “Proyecto pasta dental en cápsula - Dentport”.

Es una tesis de lanzamiento de pasta dental en cápsula la cual va a servir como referencia a nivel de estudio de mercado y proceso de producción a un nivel general. Sin embargo, en la tesis a desarrollar se ahondará en el análisis del estudio de mercado, definición de estrategias y proceso de producción de una manera más técnica.

- Escalante, B., Flores, A. & Quintana, G. (2003). “Elaboración de jarabe simple y pasta dental, incorporando Stevia como edulcorante”.

Esta tesis de licenciatura en química y farmacia servirá como referencia para ver el tema de los insumos y materias primas que se podrán usar para poder ofrecer un producto lo más natural y de buena calidad posible para el cliente.

- Chuspe, K., Ñañez, C., Benites, O. & Soria, C. (2016). “La economía social y solidaria de la Bioferia de Miraflores”.

Esta referencia da a conocer el desarrollo de la primera bioferia en el país, su crecimiento, la relación que mantienen los clientes, entre otras cosas. Servirá para poder centrar la estrategia a desarrollar para la elección de los canales de venta.

- Prado, J. (2011). “Consumidores verdes y sus motivaciones para la compra ecológica”.

Esta tesis servirá como referencia del consumidor verde, una nueva tendencia en el Perú y el mundo. A través de su investigación y su análisis cualitativo, permitirá que se puedan tomar las mejores estrategias de comunicación, acercamiento y venta para “atrapar” el interés del consumidor final.

- Organización Mundial de la Salud. (2019). “Programa Internacional de Seguridad Química”.

Esta publicación permite conocer los perjuicios y beneficios de uno de los componentes principales de la pasta dental: el flúor. Actualmente, persiste una controversia sobre si tiene más perjuicios para la salud que beneficios. Este estudio permite tener una mejor idea sobre el flúor para así en el desarrollo de la presente tesis, poder tomar las mejores decisiones para ofrecer un producto de calidad.

- Orellana, J., Morales, V. & Guerrero, R. (2020). “Carbón activado en pastas dentales: Moda o una opción en la limpieza bucal”.

Este *paper* permite conocer las principales ventajas y desventajas del uso de carbón activado como agente blanqueador para los dientes. En la actualidad, se habla mucho sobre la efectividad del uso de este agente en los dientes, y se puede

finalmente concluir que es una opción interesante para utilizar en un dentífrico, sobre todo en el aspecto comercial.

- Alva, J., Córdova, C., Cueto, J., Díaz, J. & Obregón, L. (2019). “Producción y comercialización de dentífrico en pastillas”.

Esta tesis es sobre la producción de dentífrico en pastillas a base de ingredientes naturales, y va a servir como referencia para la investigación de mercado y la mezcla marketing.

- Avilés, S., Fernández, S. & La Torre, D. (2019). “Pastillas dentales veganas Eco - Bite”.

Esta tesis se utilizará como referencia ya que comparte características que se le desea otorgar al producto a desarrollar. Por un lado, busca la innovación en el desarrollo del producto, a la vez que promueve una vida saludable. Por otro lado, se busca que el producto aporte a la reducción de la contaminación ambiental.

- Díaz, B. & Noriega, M. (2017). “Manual para el diseño de instalaciones manufactureras y de servicios”.

Este libro se usará como referencia para establecer los procesos de una planta industrial, a través de diferentes métodos y técnicas de ingeniería industrial, así como propuestas para el diseño de ambientes. Las fuentes consultadas provienen de la arquitectura y la ingeniería civil, pero también de profesionales de la salud para el cuidado y protección del ser humano.

1.7 Marco conceptual

- Chattopadhyay, P. (2013). “Herbal Cosmetics & Ayurvedic Medicines”

El “Tableting” es un proceso de compactación el cual requiere principalmente de la compresión como actividad principal. La compresión consiste en la reducción del volumen a mediante la eliminación de vacíos y el contacto de las partículas. Por lo tanto, una máquina prensadora de tabletas es un dispositivo mecánico que comprime el polvo en tabletas de tamaño y peso uniformes.

Este tipo de máquinas son usadas para producir tabletas de variedades de insumos y tamaños diferentes, incluyendo productos farmacéuticos y cosméticos.

Para formar una tableta, el material granulado debe dosificarse en una cavidad formada por dos punzones y una matriz, y luego los punzones deben ser presionados con gran fuerza para fusionar el material.

- Porro, A., Montse, R. & Lodeiro, T. (2014). “Opciones - Consumo y estilos de vida transformadores”

Un dentífrico es un producto esencialmente mineral; sin embargo, también puede tener ingredientes vegetales y de origen animal. Cada pasta tiene su receta, pero todas tendrán ingredientes que podrán ser abrasivos (son aquellos que limpian por fricción, junto con el agua forman la mayor parte de la mayoría de las pastas), excipientes (es el agua y otros elementos que dan consistencia a la pasta) y aromatizantes (sirven para dar el olor y sabor deseado).

Asimismo, puede haber ingredientes con otras funciones: detergentes, antibacterianos, antisépticos o blanqueadores de dientes.

En las pastas de dientes naturales, se encuentran muchos extractos de plantas cuyas propiedades medicinales son conocidas y exploradas desde la antigüedad.

- Programa de las Naciones Unidas para el Ambiente (2018). “El estado de los plásticos”.

Los beneficios del plástico son innegables. El material es barato, liviano y fácil de hacer. Estas cualidades han llevado a un auge en la producción de plástico durante el siglo pasado y la tendencia continuará.

Se estima que la producción de plástico se disparará en los próximos 10-15 años. Actualmente, existe una incapacidad para hacer frente a la cantidad de residuos plásticos que se generan. Solo una pequeña fracción se recicla y alrededor de 13 millones de toneladas de plástico se filtran en nuestros océanos cada año, dañando la biodiversidad, las economías y, potencialmente, nuestra propia salud.

La mayoría de los plásticos no se biodegradan. En cambio, se fragmentan lentamente en trozos más pequeños hasta convertirse en microplásticos. Cuando el plástico alcanza esta etapa, se vuelve aún más difícil de retirar de los océanos.

Asimismo, los microplásticos, si son ingeridos por los peces, pueden ingresar a nuestra cadena alimenticia y empezar a generar enfermedades.

- Gerhardt, A. (2019). “Fundamentals of tablet compression”.

El proceso de compactación de tabletas se puede dividir en 4 diferentes etapas. Estas etapas incluyen el llenado, la dosificación, la compresión y expulsión. La formación real de la tableta y el control de los atributos de calidad de la tableta se produce durante la etapa de compresión.

Una operación de compresión exitosa comprende varias actividades que incluyen el ensamblaje y operación fundamentales de la máquina, la formulación del flujo de polvo a la máquina de compresión, y una correcta configuración de la máquina para poder obtener el producto deseado.

La operación de compresión también incluye algunas actividades auxiliares, tales como la limpieza de la tableta, así como un análisis de compresión para monitorear el rendimiento de esta.

- Fraj, E. & Martínez, E. (2002). “Comportamiento del consumidor ecológico”

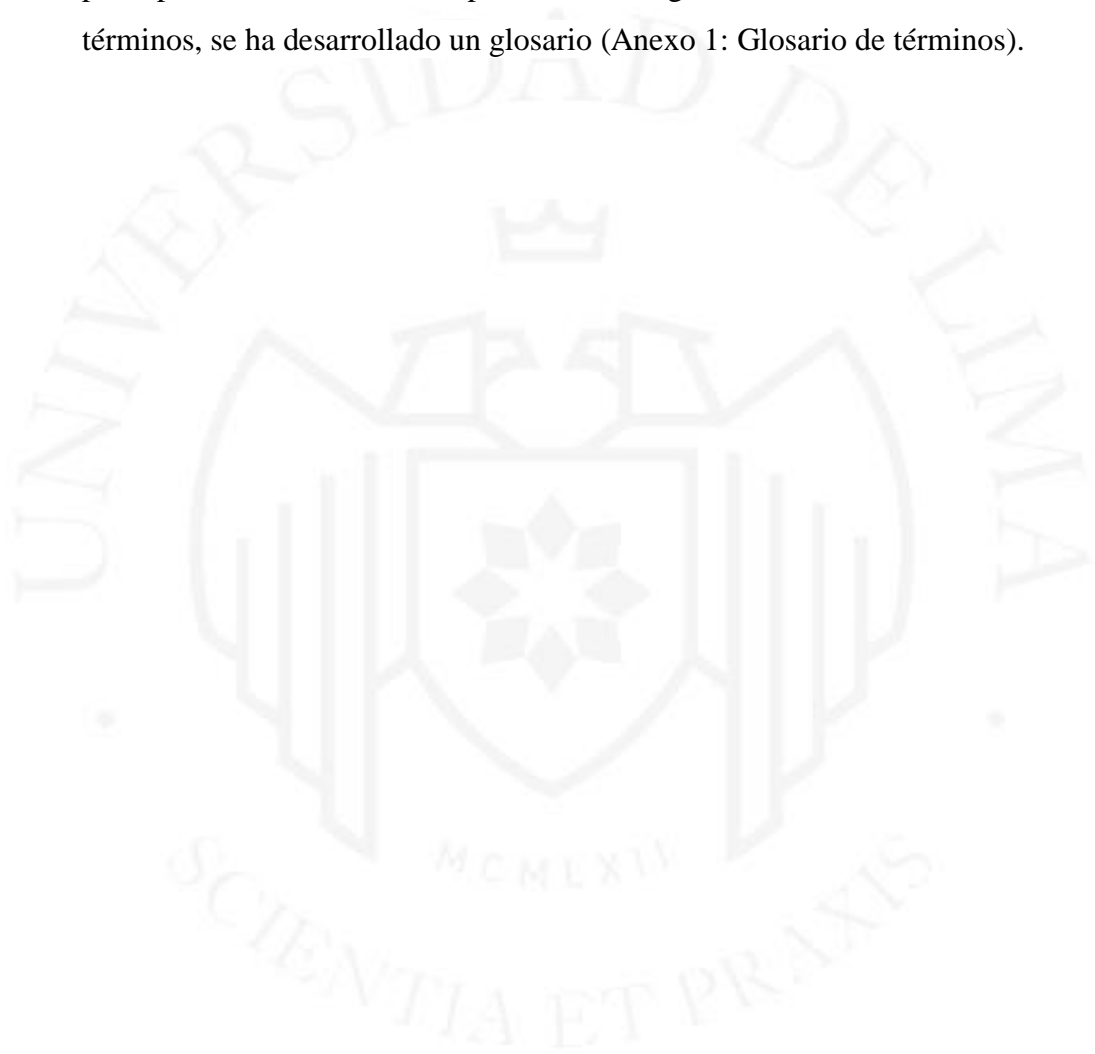
El marketing ecológico trata de desarrollar productos que satisfagan las necesidades de los consumidores, a un precio razonable y cuyo impacto medioambiental sea mínimo. Por otra parte, este marketing procurará ofrecer una imagen de alta calidad reflejada a través de los atributos de los productos y de la sensibilidad de la empresa hacia el medio ambiente. Estos objetivos son difíciles de alcanzar con el marketing tradicional.

Por tanto, el concepto de marketing ecológico vendrá desarrollado por las decisiones estratégicas que la empresa tomará en relación con el producto que lanza al mercado y con la gestión de los residuos que se generan una vez ha finalizado su consumo o uso. Asimismo, las estrategias de comunicación y promoción que se realice sobre dicho producto deberán incorporar en su mensaje las actuaciones responsables de la misma.

- Sandoval, F., Méndez, R. & Cid, A. (2015). “Investigación, Fundamentos y Metodología”

El presente libro permitirá tener un marco más claro para la investigación en general. Para poder realizar la investigación es necesario no solo conocer los conceptos referentes al tema de investigación, es importante también entender los conceptos de investigación para poder obtener la información más relevante y adecuada.

Además de las referencias presentadas, es importante entender los conceptos principales a desarrollar en la presente investigación. Con el fin de esclarecer los términos, se ha desarrollado un glosario (Anexo 1: Glosario de términos).



CAPÍTULO II: ESTUDIO DE MERCADO

A continuación, se desarrollará el estudio de mercado del proyecto de investigación. Esto comprende la definición del producto, sus usos, los bienes sustitutos y complementarios. También se determinará el área geográfica que abarcará el estudio. El análisis del sector industrial se realizará utilizando las cinco fuerzas de Porter.

Se explicará la metodología empleada (matriz de levantamiento de información) en la presente investigación para lograr obtener distinta data como la demanda, precio, plaza, entre otros.

Posteriormente, se desarrollará el cálculo de la demanda, a través de los patrones de consumo, la demanda potencial, la demanda de mercado y finalmente la del proyecto.

2.1 Aspectos generales del estudio de mercado

En el presente acápite, se explicará la definición comercial del producto tomando en cuenta los niveles que plantea Kotler. Luego, se presentarán los usos del producto, bienes sustitutos y complementarios. Además, se ahondará en la determinación del área geográfica que abarcará el estudio (mencionada en el capítulo 1). Finalmente se realizará el análisis del sector industrial mediante las cinco fuerzas de Porter.

2.1.1 Definición comercial del producto

El producto propuesto consiste en un dentífrico en forma de pastillas, hecho con productos naturales y presentados en un envase ecológico.

De acuerdo con lo que se explicó previamente, la propuesta gira en torno a ofrecer un producto diferente a lo habitualmente comercializado, a través de una presentación diferente y reduciendo el uso de plástico.

Los productos se pueden clasificar en tres niveles: un nivel básico, que representa el “valor fundamental para el cliente”; un nivel real, que incluye “el diseño, un nivel de calidad, un nombre de marca y un empaque”; y un nivel aumentado, en el que se busca

“ofrecer servicios y beneficios adicionales al cliente” (Kotler & Armstrong, 2016, pp. 203-204).

Dicho ello, a continuación, se describirá la definición del producto según cada nivel.

Sobre el nivel básico, el producto a desarrollar es un dentífrico en forma de pastilla para uso en el cuidado de la higiene oral en el día a día.

Por otro lado, con respecto al nivel real, se ha definido como nombre de la marca: “Dentab”, cuyo lema es: “Cuida tus dientes cuidando el planeta”. Además, se resalta la presentación del producto, es decir, el empaque. Este contendrá 90 pastillas de dentífrico, y se caracterizará por su portabilidad y porque estará compuesto de materiales ecológicos, contendrá el logo de la marca, unas breves instrucciones de uso, los ingredientes y la cantidad de pastillas que se encuentran. Se ofrecerán tres líneas del producto: estándar, sin flúor y blanqueadora (con carbón activado). Asimismo, se usarán insumos naturales y de alta calidad, que permitirán que este dentífrico pueda sustituir en funcionalidad a la pasta dental estándar en tubos, generando impacto positivo en el medio ambiente a través de la reducción en el uso de plástico.

Se optó por contar con una presentación sin flúor ya que existe gran controversia sobre los beneficios y perjuicios de este. La incorporación de flúor al cuerpo tiene efectos beneficiosos, como la reducción de la aparición de caries dentales; y negativos, ya que provoca fluorosis del esmalte y los huesos después de una exposición prolongada (Organización Mundial de la Salud [OMS], 2019). Para evaluar contar con la presentación blanqueadora con carbón activado, se realizó una pregunta en la encuesta (Anexo 6: Encuesta) en la cual se explicaba que la presencia de este insumo permitía tener un efecto blanqueador en los dientes, otorgando un color negro a la pastilla y a la espuma por sus características propias. Frente a esta pregunta, el 63% que respondieron que sí comprarían el dentífrico sólido se encontraron interesados en esta presentación. Este resultado permite concluir que es viable contar con la presentación blanqueadora con carbón activado.

Figura 2.1

Logo y lema de la marca



Figura 2.2

Envase del dentífrico



Por último, sobre el nivel aumentado, se buscará crear un producto aumentado a partir del servicio postventa que se va a ofrecer, mediante suscripciones y promociones. Uno de los canales de venta del producto será el canal online. Para ello, se desarrollará una página de Facebook en la cual el cliente podrá, además de comprar el producto, inscribirse a suscripciones. Mediante estas, tendrá la oportunidad de recargar su envase ecológico con el dentífrico a través de un servicio de *delivery*, según el período de tiempo acordado. Asimismo, se ofrecerán promociones exclusivas, con el objetivo de incentivar las suscripciones y promover la retención de los clientes.

2.1.2 Usos del producto, bienes sustitutos y complementarios

Como parte de los aspectos generales del estudio de mercado se explicará el uso del producto, los bienes sustitutos y los complementarios.

2.1.2.1. Usos del producto

El producto por desarrollar, como se mencionó en el capítulo anterior, es un dentífrico en forma de pastilla. Este producto reemplazará a la pasta de dientes y viene en la dosis necesaria para un correcto lavado (el tamaño de la pastilla es de 1 cm de diámetro aproximadamente). Para su uso, se muerde la pastilla y, con el cepillado (con el cepillo de dientes), la pastilla empezará a espumar y a deshacerse. Finalmente, es necesario que el usuario se enjuague la boca con agua.

Cada dentífrico tiene su propia receta y composición, pero todos tienen en común estos tres tipos de insumos:

- Abrasivos: Son aquellos que limpian los dientes por fricción.
- Excipientes: Es el agua y otros elementos que dan consistencia al dentífrico.
- Aromatizantes: Otorgan el sabor y olor deseado.

Asimismo, puede haber ingredientes con otras funciones: detergentes, antibacterianos, antisépticos o blanqueadores de dientes (Porro et al., 2014).

Si al momento de la producción se toman en cuenta los tipos de ingredientes mencionados, el dentífrico en pastilla cumplirá la misma función y tendrá las mismas propiedades que la pasta dental. Sin embargo, a diferencia del dentífrico convencional, las pastillas permiten reducir el consumo de plástico y ya vienen en la dosis adecuada para el cepillado.

2.1.2.2. Bienes sustitutos

Según la entrevista realizada a la odontóloga Margot Mayor (Anexo 5: Entrevista a experto), lo que realmente brinda la higiene oral es la correcta técnica de cepillado que tiene cada persona, por lo que un dentífrico no es necesario. Sin embargo, como se puede ver en los resultados de la encuesta (Anexo 7: Resultados de la encuesta), toda la

población encuestada (población representativa del público objetivo) usa dentífrico para cepillarse los dientes. Si bien es cierto, el dentífrico no es necesario, puede complementar la limpieza gracias a ciertos ingredientes como el flúor (Anexo 5: Entrevista a experto).

Por lo tanto, se puede concluir que el consumidor tiene dos opciones: no usar dentífrico para su cepillado, y usar dentífrico (puede ser en pasta, pastilla, polvo u otra presentación que se desarrolle).

Lo que se puede concluir de la encuesta es que el principal sustituto del dentífrico en forma de pastillas es la pasta dental (Anexo 7: Resultados de la encuesta).

2.1.2.3. Bienes complementarios

Como principal bien complementario se tiene al cepillo de dientes ya que, sin este, no se podría realizar el cepillado. El cepillo de dientes convencional está hecho con cuerpo de plástico y cerdas de fibras sintéticas. También hay cepillos de dientes ecológicos, que están hechos con materiales biodegradables.

Adicional al cepillo de dientes, el hilo dental y el enjuague bucal pueden complementar el cuidado oral, por lo cual, también se consideran como productos complementarios.

2.1.3 Determinación del área geográfica que abarcará el estudio

Lima Metropolitana será el espacio de análisis para los estudios correspondientes. El estudio de mercado, el análisis de localización, entre otras actividades, se basarán bajo el hecho de que la investigación y el desarrollo del proyecto serán en Lima Metropolitana.

Esto es, principalmente, por los resultados del análisis de macrolocalización realizado en el Capítulo 3 y porque en Lima Metropolitana se desarrolla la mayor parte de la actividad económica del país, llegando a alcanzar sostenidamente en los últimos 10 años entre el 42% y 44% del PBI nacional (INEI, 2019).

2.1.4 Análisis del entorno

El análisis del entorno es un instrumento analítico que permite evaluar la incertidumbre del contexto. Un buen análisis permitirá al investigador caracterizar el entorno, facilitar la planificación estratégica y facilitar la toma de decisiones (Licha, 2000).

En primer lugar, se realizará el análisis del sector industrial a través de las 5 fuerzas de Porter. Posteriormente, se realizará el análisis del macroentorno, enfocado en el sector político, económico, sociocultural, tecnológico, ecológico y legal.

2.1.4.1 Análisis del macroentorno

A continuación, se realizará el análisis del macroentorno a través del análisis PESTEL, el cual puede ser definido como “una herramienta de planificación estratégica que mide el impacto de los factores del macroentorno en la organización” (Alvarado, 2015).

Este análisis incluye los siguientes entornos: Político, Económico, Social, Ecológico y Legal.

Macroentorno político-legal

En el aspecto político, Perú es un país democrático, es decir, implica crear un espacio de participación común y de respuesta frente a acontecimientos, donde se den cita la opinión, crítica y el análisis, que apunten a un solo objetivo: la expresión libre e irrestricta a la cual tenemos derecho todos nosotros (Portal del Estado Peruano, s.f.).

Dentro de lo que implica vivir en un país democrático, es importante resaltar la libertad de constituir una empresa. Los pasos básicos por seguir para hacerlo son los siguientes:

- Decidir si el negocio será con persona natural o jurídica.
- De ser persona jurídica, decidir la razón social y el tipo de empresa (depende de la cantidad de socios y el origen del capital)
- Elegir el régimen tributario
- Formalizar el negocio, es decir, registrarlo en Registros Públicos. (Gobierno del Perú, 2019)

Posteriormente, se debe conseguir la licencia (en el distrito correspondiente) si es que se abrirá el negocio en algún local (en el presente caso, sí). Luego, si es que será necesario contratar gente (como en este caso), asegurarse de cumplir con los derechos y obligaciones que eso implica. Finalmente, cerciorarse de tener los permisos que el rubro necesite (Gobierno del Perú, 2019).

Es importante mencionar que el negocio a desarrollar en el presente trabajo será para la comercialización en el mercado limeño, por lo que no se exportará. Por otro lado, también se ha considerado no importar material ya que el mercado actual permite satisfacer la demanda (Anexo 4: Lista de proveedores). Sin embargo, sí se realizarán importaciones para la maquinaria a usar. En mayor proporción, esta maquinaria provendrá de China. Por este motivo, se debe mencionar el Tratado de Libre Comercio (TLC) con el mencionado país. Este tratado permite realizar intercambios comerciales entre ambos países con una tasa arancelaria de 0% o un número reducido.

Por último, otro factor a considerar es la existencia del Ministerio del Ambiente (MINAM), el cual tiene la misión de “asegurar el uso sostenible, la conservación de los recursos naturales y la calidad ambiental en beneficio de las personas y el entorno de manera normativa, efectiva, descentralizada y articulada con las organizaciones públicas y privadas y la sociedad civil, en el marco del crecimiento verde y la gobernanza ambiental”. (Gobierno del Perú, 2019)

Para el MINAM, la dimensión ambiental es factor clave en el desarrollo social y económico. Tiene tres ejes principales que son Perú Limpio, Perú Natural y Perú Inclusivo, los cuales marcan la promoción de la incorporación de la variable ambiental en las políticas y programa sectoriales y en los distintos niveles de gobierno (Gobierno del Perú, 2019). Este marco político, es un impulso a las empresas a enfocarse en el plano ambiental y una invitación a que las nuevas empresas consideren negocios enfocados en ello, como el de la presente investigación.

Por otro lado, el 19 de diciembre del 2018, se dio la ley N° 30884, la cual regula el plástico de un solo uso y los recipientes o envases descartables (El Peruano, 2018). Si bien esta ley no hace mención explícita a los tubos en el que se suele presentar el dentífrico, es un marco legal que definitivamente hace notar que Perú cada vez intenta estar más alineado con la necesidad del medio ambiente.

A continuación, se mencionarán algunos de los puntos más relevantes de la ley:

- Los supermercados, autoservicios y establecimientos similares deberán reducir de manera progresiva la entrega de bolsas poliméricas, en el lapso de 36 meses desde aprobada la ley. Para lograr este objetivo, deberán cobrar en sus establecimientos e informarle al consumidor.
- A los 120 días de aprobada la ley se prohíbe la entrega de bolsas o envases poliméricos en publicidad impresa, comunicaciones o afines. También se prohíbe la adquisición, uso o comercialización según corresponda de bolsas, sorbetes y recipientes o envases de base polimérica, en las áreas naturales protegidas, áreas declaradas como patrimonio cultural, museos, playas, etcétera (Ley N.º 30884,2018)

Así como los puntos mencionados anteriormente, existen otros que regulan el consumo de plástico de un solo uso y los recipientes o envases descartables.

Macroentorno económico

En primer lugar, es importante analizar la evolución del Producto Bruto Interno del país, pero más aún del sector para poder evaluar la actividad de este.

Referente al PBI del país, se ha registrado un incremento 2.3 puntos porcentuales en el primer trimestre del 2019, lo cual de alguna manera resulta positivo para la salud económica del país (INEI, 2019).

Por el lado del PBI específico del sector salud, en el cual se encontraría el producto que se va a producir, se ha de considerar que, en el 2018, representó el 3.5% de la producción nacional y, de acuerdo con la OMS (2019), lo que recomendable es que este indicador sea de 6%. Esto de hecho demuestra una realidad actual, la alta demanda por parte de la población a las autoridades en salud (Ruiz, 2018).

Otro también importante para considerar es el financiamiento que se va a requerir para poner en marcha el proyecto. Se tiene pensado que el 30% de la inversión inicial sea conseguida a través de un financiamiento. Actualmente, existen diferentes maneras de obtener dinero para un negocio, de las cuales destacan el crédito bancario, subsidios, fondos privados, venture capital, factoring, microcréditos, crowdfunding y playfunding (Para Quitarse el Sombrero, 2019). Esto va a permitir evaluar las distintas opciones y elegir la que más convenga de acuerdo con la situación.

Adicionalmente, no puede dejar de hablarse de la depreciación del dólar. Al cierre del 2019, esta moneda se depreció 1,99% frente al sol, causado, entre otros factores, por las perspectivas de recorte de las tasas de la Reserva Federal (FED) de Estados Unidos. Sin embargo, esta tendencia hacia la baja no llegaría a presentar saltos fuertes en el mercado; por el contrario, puede llegar a favorecer a los mercados emergentes, incluido el Perú (De La Vega, 2019).

Macroentorno sociocultural

La sociedad se puede segmentar por niveles socioeconómicos, por su patrón de consumo, por su lugar de residencia, entre otras formas.

En primer lugar, ya que el proyecto estará enfocado a la ciudad de Lima Metropolitana, es importante conocer cómo está distribuida la población por niveles socioeconómicos.

Tabla 2.1

Distribución de personas según nivel socioeconómico 2018 - Lima Metropolitana

NSE	Estrato	Porcentaje
A	A1	0,6
A	A2	3,7
B	B1	8,3
B	B2	15,1
C	C1	28,6
C	C2	14
D	D	24,1
E	E	5,6

Nota. De *Niveles Socioeconómicos 2019*, por Asociación Peruana de Empresas de Inteligencia de Mercados, 2019 (<http://apeim.com.pe/wp-content/uploads/2019/12/NSE-2019-Web-Apeim-2.pdf>).

Se puede ver que la mayor cantidad de población pertenece al segmento C. Sin embargo, se decidió enfocar el proyecto para los sectores A y B (27,7%) ya que son estos los que más dinero destinan a las compras referidas con la salud, según la tabla mostrada a continuación.

Tabla 2.2*Promedio de ingresos y gastos según NSE 2018 - Lima Metropolitana*

GRUPOS	TOTAL	NSE A	NSE B	NSE C	NSE C1	NSE C2	NSE D	NSE E
Grupo 1: Alimentos	S/ 1 239	S/ 1 529	S/ 1 448	S/ 1 268	S/ 1 300	S/ 1 200	S/ 1 046	S/ 807
Grupo 2: Vestido y calzado	S/ 182	S/ 377	S/ 258	S/ 163	S/ 171	S/ 147	S/ 123	S/ 102
Grupo 3: Alquiler de vivienda, combustible, electricidad y conservación de la vivienda	S/ 472	S/ 1 177	S/ 688	S/ 416	S/ 439	S/ 367	S/ 297	S/ 203
Grupo 4: Muebles, enseres y mantenimiento de la vivienda	S/ 185	S/ 885	S/ 265	S/ 132	S/ 142	S/ 112	S/ 93	S/ 75
Grupo 5: Cuidado, conservación de la salud y servicios médicos	S/ 249	S/ 671	S/ 357	S/ 220	S/ 230	S/ 198	S/ 150	S/ 103
Grupo 6: Transportes y comunicaciones	S/ 388	S/ 1 358	S/ 689	S/ 299	S/ 340	S/ 214	S/ 143	S/ 81
Grupo 7: Esparcimiento, diversión, servicios culturales y de enseñanza	S/ 483	S/ 1 427	S/ 814	S/ 403	S/ 444	S/ 319	S/ 212	S/ 137
Grupo 8: Otros bienes y servicios	S/ 215	S/ 484	S/ 287	S/ 200	S/ 213	S/ 174	S/ 143	S/ 121
Promedio general de gasto familiar mensual	S/ 3 413	S/ 7 908	S/ 4 806	S/ 3 101	S/ 3 279	S/ 2 731	S/ 2 207	S/ 1 629
Promedio general de ingreso familiar mensual	S/ 4 744	S/ 13 105	S/ 7 104	S/ 4 059	S/ 4 310	S/ 3 540	S/ 2 760	S/ 1 987

Nota. De Niveles Socioeconómicos 2019, por Asociación Peruana de Empresas de Inteligencia de Mercados, 2019 (<http://apeim.com.pe/wp-content/uploads/2019/12/NSE-2019-Web-Apeim-2.pdf>).

Otro punto importante por tratar es la delincuencia en Lima, ya que esto servirá más adelante cuando se tenga que fijar presupuestos de seguridad. Como se puede observar en la Figura 2.3, Lima tiene un porcentaje de inseguridad que se encuentra entre 20,1% - 29,7%, que en comparación a otros departamentos del Perú es mediamente alto.

Figura 2.3

Porcentaje de inseguridad ciudadana, medido según la cantidad de personas de 15 años o más que han sido víctimas de algún hecho delictivo



Nota. De *Estadísticas de Seguridad Ciudadana*, por Instituto Nacional de Estadística e Informática, 2018 (https://www.inei.gov.pe/media/MenuRecursivo/boletines/04-informe-tecnico-n04_estadisticas-seguridad-ciudadana-ene-jun2018.pdf).

Macroentorno tecnológico

Analizar el entorno tecnológico que atraviesa determinado proyecto, es importante porque permite poder evaluar distintas opciones tecnológicas a través de la maquinaria y automatización de procesos, principalmente. De usarse correctamente, la tecnología puede ayudar increíblemente en la eficiencia de procesos y en el ahorro de costos.

Respecto a la maquinaria, para el proyecto se requerirá una compresora de pastillas como equipo principal. Actualmente, existe una gran oferta de este tipo de maquinaria, mayormente por parte del mercado chino (Anexo 8: Lista de proveedores de maquinaria).

Por otro lado, es importante también considerar la fuerte tendencia hacia la automatización que atraviesa la industria. Actualmente, las materias primas, la energía y la mano de obra son cada vez más caras. “La cuadratura del círculo pasa por mejorar la eficiencia de los procesos sin afectar a la calidad del producto. La automatización es la respuesta a muchos de estos desafíos” (HBM, 2019).

Macroentorno ecológico

Actualmente, la contaminación por plásticos es un problema importante que viene atravesando el mundo. Causa diferentes consecuencias en el entorno natural, y llega a impactar de manera considerable a muchas comunidades y a la vida silvestre (Sekhran, 2019).

Esta problemática afecta, además, a diferentes ecosistemas, dentro de los cuales destaca el marino, ya que muchos desechos terminan en el mar, y demoran siglos en desaparecer (Parker, 2018).

Ante esta problemática, el proyecto busca posicionarse bien, promoviendo el uso de menos plástico en una actividad cotidiana.

2.1.4.2 Análisis del sector industrial (5 fuerzas de Porter)

A continuación, se realizará el análisis de las 5 fuerzas que dan forma a la competencia del sector, las cuales son la fuerza de negociación de los proveedores, fuerza de negociación de los clientes, rivalidad entre competidores, los productos sustitutos y la amenaza de nuevos ingresos (Porter, 2008).

Fuerza de negociación de los proveedores

Para el proyecto de investigación, se requiere de una buena negociación con los proveedores, de manera que estén alineados con los objetivos y razón de ser de la empresa. Se requiere principalmente, proveedores de insumos naturales para la elaboración de las pastillas, y proveedores que puedan facilitar envases ecológicos para la presentación.

En el caso de proveedores de envases ecológicos, sí existe una cantidad considerable como para poder evaluar diferentes alternativas, y no se considera que haya un poder de negociación alto por parte de ellos (Anexo 4: Lista de proveedores). Algunos

de estos proveedores son Envases del Perú Wildor E.I.R.L. y Envases y Envolturas S.A., cuya misión radica en operar dentro de un marco de responsabilidad social y cuidado del medio ambiente.

Por otro lado, también se considera que, para los recursos naturales, no existirá un poder de negociación alto, ya que de igual manera existen diferentes proveedores (Anexo 4: Lista de proveedores). Por ejemplo, se encontró a Omniche S.A.C. y a Insuquímica S.A.C., principalmente.

Poder de negociación de los compradores

El mercado al cual se va a entrar está en desarrollo y presenta un crecimiento considerable con el paso de los años. Según el antropólogo Carlos Aramburu (2015), a pesar de que el interés de los peruanos por los productos orgánicos es creciente, su consumo aún se concentra en los estratos medios y altos. La tendencia apunta a que ello se extienda en los sectores populares, debido a que la preocupación por la salud es un fenómeno global.

Si bien es cierto, hay una tendencia a que el mercado ecológico siga en crecimiento, es importante considerar que uno de los principales retos que se tendrá de cara al consumidor final con el desarrollo del dentífrico en pastilla es el lograr que las personas cambien su hábito de consumo (de dentífrico en pasta a uno en pastilla). Por este motivo, el consumidor final tiene un poder de negociación alto.

Por otro lado, el 95% de las ventas serán dirigidas a los supermercados. En ese sentido, al estar ofreciendo un producto y una marca nueva, estos tendrán un poder de negociación elevado.

Rivalidad de competidores

El mercado al cual se entraría sería básicamente el de cuidado de la higiene bucal, específicamente a través de pastas dentales. Ya existen muchas empresas productoras de pasta de dientes en tubos de plástico, las cuales compiten entre sí para conseguir una mayor participación. Entre las que destacan, se encuentran Colgate - Palmolive, Procter & Gamble, Intradevco (recientemente adquirido por Alicorp), entre otras (ver Tabla 2.3).

Tabla 2.3*Participación de mercado de las principales empresas a nivel nacional*

Empresa	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Colgate-Palmolive Perú SA	43,1	43	43,4	43	43	42,2
Procter & Gamble Perú SRL	13,2	13,2	13,7	13,4	13,6	13,9
Intradevco Industrial SA	14,1	13,9	13,8	13,9	11,3	8,5
GlaxoSmithKline Perú SA	6,7	6,7	6,3	5,8	5,8	4,9
Johnson & Johnson del Perú SA	4,9	4,5	4,8	4,3	3,8	3,6
Dentaid Perú SAC	0,3	0,4	0,5	0,6	1,1	1,7
Laboratorios Dentaid Perú SAC	0,8	0,8	0,7	0,7	0,7	0,7
Oriflame Perú SA	0,1	0,2	0,2	0,3	0,7	0,5
Productos Weens SRL	0,1	0,1	0,2	0,2	0,2	0,2
Others	16,7	17,1	16,4	17,6	19,7	23,9
Total	100	100	100	100	100	100

Nota. De Participación de mercado de las empresas de salud oral, por Euromonitor, 2020 (<https://www-portal-euromonitor-com.ezproxy.ulima.edu.pe/portal/analysis/tab>).

Existe una competencia indirecta con estas empresas mencionadas previamente; sin embargo, se puede afirmar que la rivalidad se va a dar de manera principal con aquellas empresas productoras de pasta de dientes natural, siendo algunas de ellas en pastillas.

En el Perú, está la empresa Ecofraga S.A.C., productor de pastillas de dentífrico, entre otros productos. Por otro lado, existe competencia de empresas que venden este producto a través de Internet, como Bite y Archtek, ya que no distribuyen sus productos de manera directa en Lima. Por ello, son poco conocidos y no representan a la fecha una amenaza.

Vale recalcar que la rivalidad aumentará cuando los consumidores puedan cambiar de marca fácilmente, las barreras para abandonar el mercado sean altas, costos fijos elevado, producto es perecedero, el producto a vender es básico, existen compañías diversas. (Fred, 2015)

En conclusión, hoy en día, la rivalidad entre competidores está en un nivel bajo ya que, como se mencionó anteriormente, en el mercado peruano, no hay una oferta consolidada de este producto.

Productos sustitutos

Los principales sustitutos del dentífrico en forma de pastillas son los otros tipos de dentífricos existentes en el mercado, sean ecológicos, a base de productos naturales o los tradicionales en pasta.

Esto representaría una amenaza, por lo cual se buscará la fidelización de los clientes hacia la marca, reforzando la calidad, la presentación innovadora y la facilidad de uso.

Los productos sustitutos sí son un factor que se necesita contrarrestar, ya que los productos que están actualmente en el mercado pueden cumplir la misma función y ser adquiridos a un precio más accesible a través de marcas ya conocidas y con prestigio en el mercado.

Amenaza de nuevos ingresos

Como se mencionó anteriormente, el proyecto se basa en la producción de un producto diferente e innovador, caracterizado por la calidad y servicio postventa que ofrece a sus clientes.

La principal amenaza radicaría en que las grandes empresas que actualmente lideran el mercado de pastas dentales convencionales decidan introducir un dentífrico en forma de pastillas. Se buscará contrarrestar esta situación generando una imagen de autenticidad y especialización de la marca. Además, se priorizará la fidelización a los clientes.

Para concluir, no existe una amenaza de nuevos ingresos. Las principales empresas de consumo masivo que ofrecen el producto en su presentación convencional no han comunicado planes de sacar una línea de productos en tabletas.

Finalmente, se puede llegar a la conclusión de que hay fuerzas externas que tienen mayor probabilidad de impactar el producto a desarrollar; sin embargo, a través de plan estratégico podrán ser contrarrestadas. Para entender un poco mejor, cómo podrá reaccionar la empresa frente a las fuerzas de Porter anteriormente explicadas, a continuación, la Matriz de Evaluación de Factores Externos.

Tabla 2.4*Matriz de Evaluación de Factores Externos*

Factores	Peso	Valor	Puntaje ponderado
Fortalezas			
Entorno político - legal	0,15	4	0,6
Entorno socio - cultural	0,1	3	0,3
Entorno tecnológico	0,05	3	0,15
Entorno ecológico	0,05	3	0,15
Poder de negociación con proveedores	0,1	3	0,3
Rivalidad de competidores	0,1	3	0,3
Amenaza de nuevos ingresos	0,1	3	0,3
Debilidades			
Entorno económico	0,15	2	0,3
Poder de negociación de compradores	0,2	2	0,4
Total			2,8

Tras hacer el análisis con la matriz de evaluación de factores externos, se obtuvo 2,8 de puntaje ponderado. Esto representa que la empresa podrá hacer frente a sus amenazas y podrá aprovechar sus oportunidades, aunque aún puede mejorar su desempeño.

2.1.5 Modelo de negocio

Para lograr tener una idea general del negocio, se desarrolló el modelo Canvas, el cual va a permitir ver puntos importantes, como la propuesta de valor, las relaciones con el cliente, los canales de distribución, las actividades clave, los recursos clave, los socios clave, la estructura de costos y las fuentes de ingreso.

Estos conceptos permitirán tener una visualización rápida del negocio a desarrollar (Anexo 3: Modelo Canvas).

2.2 Metodología a emplear en la investigación de mercado

Para el desarrollo de la metodología de la investigación, se explicará a continuación el método, la técnica, instrumentos a emplear y el método de recopilación de datos.

2.2.1 Método

Para la presente investigación, se hará uso del método cuantitativo y cualitativo. Por un lado, la investigación cuantitativa se refiere a aquella en la que se recogen y analizan datos cuantitativos sobre variables, mientras que la investigación cualitativa se basa más que todo en la observación de contextos estructurales y situacionales (Pita & Pértegas, 2002).

2.2.2 Técnica

Es importante una selección adecuada de técnicas, tanto documentales como de campo, para recopilar la información que se desee para el desarrollo del proyecto. Algunas de las técnicas a usar serán, por ejemplo, técnicas de investigación documental, técnicas de fichaje y técnicas de investigación de campo, las cuales permitirán obtener la información que se necesite, con el apoyo de los instrumentos (Cid et al., 2015).

2.2.3 Instrumento

Se utilizarán una serie de herramientas que permitirán obtener la información que se desea para la investigación, las cuales se clasificarán en cualitativas y cuantitativas, y permitirán obtener información relevante del producto, como el precio adecuado, las mejores estrategias de promoción y distribución, y otras características de este. Asimismo, permitirán conocer más sobre la competencia del sector y el perfil del consumidor.

Dentro de las herramientas cualitativas, se usarán la entrevista, *focus group*, prueba de uso y visita in situ. Respecto a las herramientas cuantitativas, se usarán la revisión documentaria y encuestas, las cuales, de acuerdo con el muestreo y al cálculo del “n”, se realizarán a 385 personas.

2.2.4 Recopilación de datos

Como paso inicial, es necesario iniciar con el proceso de recopilación de datos a través del levantamiento de información. Para ello, se usarán libros e informes principalmente,

como parte del marco conceptual de la información, así como investigaciones realizadas por otras personas como parte del mercado referencial.

Por otro lado, se utilizarán bases de datos a través de portales como Euromonitor y Veritrade, a fin de obtener data para la proyección de la demanda y otros indicadores claves para el negocio.

2.3 Demanda potencial

Para el cálculo de la demanda potencial, se utilizará el consumo de la pasta de dientes convencional, ya que no se cuentan con patrones de consumo del dentífrico en forma de pastillas por ser un producto naciente en algunos mercados. Se hará ello ya que, al ser la pasta dental otro tipo de dentífrico usado para los mismos fines (comparte factores como la cantidad y frecuencia de uso), el Consumo Per Cápita hallado (CPC) será muy comparable al del dentífrico en forma de pastillas y podrá servir como referencia para el análisis de la demanda potencial del proyecto.

Con el CPC y la demanda potencial de la pasta dental, será factible estimar la demanda potencial del dentífrico sólido multiplicándola por el factor 16,9%, el cual representa el porcentaje de gente que sí estaría dispuesta a comprar el producto y empezar a usarlo permanentemente con un grado de seguridad 90% o más, sustituyendo la pasta dental.

Se tomará como referencia a Chile, al contar con costumbres y aspectos culturales similares.

2.3.1 Patrones de consumo

A continuación, se explicará el patrón de consumo de la pasta de dientes convencional en el Perú, el cual puede servir como referencia para conocer la conducta que podría llegar a tener el dentífrico sólido.

Es factible afirmar que, referente al patrón de consumo de la pasta de dientes, existe una correlación importante con la población. Esto se evidencia porque cuando crece la población, el consumo de pasta dental lo hace casi en la misma proporción, manteniendo un CPC constante a lo largo de los años.

En el siguiente gráfico, se muestra la población, el consumo nacional y el consumo per cápita del Perú de la pasta de dientes en 5 años.

Tabla 2.5

Consumo per cápita de la pasta dental en Perú

Año	Población	Consumo (Litros)	CPC
2015	31 174 909	10 282 200	0,33
2016	31 586 106	10 221 400	0,32
2017	32 002 727	10 357 500	0,32
2018	32 424 843	10 584 000	0,33
2019	32 852 527	11 000 800	0,34

Nota. Los datos de *Perú: Población 2019* por Compañía Peruana de estudios de mercado y opinión pública, 2019 (http://cpi.pe/images/upload/paginaweb/archivo/26/mr_poblacional_peru_201905.pdf) y los datos de *Consumo de pasta dental en el Perú*, por Euromonitor, 2020 (<https://www-portal-euromonitor-com.ezproxy.ulima.edu.pe/portal/analysis/tab>).

En esta tabla, como se había mencionado, se puede observar que el consumo de la pasta de dientes se comporta similar al nivel de población, llegando a generar un coeficiente de correlatividad de 0,83.

Por otro lado, la demanda es constante a lo largo de cada período del año, es decir, no se ve afectada por algún tipo de fenómeno estacional, al tratarse de un producto de higiene oral que se usa diariamente para el cuidado personal.

2.3.2 Determinación de la demanda potencial

De acuerdo con lo explicado inicialmente, para determinar la demanda potencial de la pasta dental, se tomará como referencia el consumo per cápita (CPC) de la pasta dental de Chile.

Para ello, se muestra a continuación el CPC de pasta dental en Chile en los últimos años.

Tabla 2.6

Consumo per cápita de la pasta dental en Chile

Año	Población	Consumo (Litros)	CPC
2015	17 855 394	9 911 200	0,56
2016	18 045 911	10 239 100	0,57
2017	18 238 461	10 661 300	0,58
2018	18 433 065	10 815 700	0,59
2019	18 629 746	10 998 300	0,59

Nota. Los datos de *Población Chile*, por Country Meters, 2019 (<https://countrymeters.info/es/Chile>) y los datos de *Consumo de pasta dental en Chile*, por Euromonitor, 2020 (<https://www-portal-euromonitor-com.ezproxy.ulima.edu.pe/portal/analysis/tab>).

Se puede observar que el consumo per cápita de la pasta dental en Chile ha estado alrededor de 0,56 y 0,59 litros anuales por persona en los últimos años, lo cual muestra claramente que el sector del cuidado oral, específicamente de los dentífricos, puede crecer aún mucho más en el Perú, considerando que actualmente se tiene un consumo per cápita de 0,34.

Por lo tanto, considerando la población del 2019 de Perú y el CPC del 2019 de Chile, la demanda potencial de la pasta dental es de 19 394 894 litros. Finalmente, multiplicando este resultado por 16,9% (porcentaje de gente que sí estaría dispuesta a comprar el producto y empezar a usarlo con un grado de seguridad 90% o más), se obtiene una demanda potencial de dentífrico sólido de 3 274 463 litros, lo que equivale a 4 355 035 kg, considerando una densidad de 1,33 kg/L para la pasta dental.

2.4 Determinación de la demanda de mercado

Para determinar la demanda del proyecto, se hará uso de dos métodos. El primer método, parte de la Demanda Interna Aparente, mientras que el segundo, utiliza el Consumo Per Cápita del dentífrico sólido, el cual es hallado a través de la encuesta. Finalmente, se optará por la demanda con un valor menor, ya que se prefiere mantener un perfil conservador en ese aspecto.

2.4.1 Demanda del proyecto

2.4.1.1. Demanda Interna Aparente histórica

De acuerdo con lo mencionado anteriormente, a continuación, se muestra la demanda interna aparente histórica de la pasta de dientes, hallada a través del consumo en miles de litros.

Tabla 2.7

Consumo histórico de la pasta dental en Perú

Año	Consumo (litros x 1000)	% Crec.
2011	9 431,60	-
2012	9 701,60	2,9
2013	9 826,40	1,3
2014	9 974,50	1,5
2015	10 282,20	3,1
2016	10 221,40	-0,6
2017	10 357,50	1,3
2018	10 509,20	1,5
2019	11 000,80	3,9

Nota. De *Consumo de pasta dental en el Perú*, por Euromonitor, 2020 (<https://www-portal-euromonitor-com.ezproxy.ulima.edu.pe/portal/analysis/tab>)

Se puede observar que el consumo de pasta de dental ha tenido una tendencia de crecimiento en los últimos años, a excepción del año 2016, en el que cayó ligeramente el consumo en el país.

2.1.4.2 Proyección de la demanda

Para la proyección de la demanda, se determinó que la ecuación más precisa es la siguiente, debido a que presenta el coeficiente de relación más cercano a 1.

$$y = 186,95 x + 9 009,8; R^2 = 0,9523$$

Se considerará que el año 2019 será el año preoperativo, y se proyectará hasta el año 2024, es decir, hasta el quinto año de operación. Asimismo, se utilizará el consumo de pasta dental en el Perú para poder estimarla.

Tabla 2.8*Proyección del consumo de la pasta dental en Perú*

Año	Consumo (litros x 1000)	% Crec.
2014	9 974,50	1,5
2015	10 282,20	3,1
2016	10 221,40	-0,6
2017	10 357,50	1,3
2018	10 509,20	2,2
2019	11 000,80	3,9
2020	11 066,30	0,6
2021	11 253,20	1,7
2022	11 440,20	1,7
2023	11 627,10	1,6
2024	11 814,10	1,6

Nota. De *Consumo de pasta dental en el Perú*, por Euromonitor, 2020 (<https://www-portal-euromonitor-com.ezproxy.ulima.edu.pe/portal/analysis/tab>)

2.4.1.3 Definición del mercado objetivo

Las personas implicadas para el desarrollo de la investigación son aquellas que se cepillan los dientes con algún tipo de dentífrico. Asimismo, dado que el precio del producto estaría más elevado que el de una pasta dental estándar, el público objetivo tendría que ser aquel que esté dispuesto a pagar su precio, por lo que el estudio se enfoca a personas con NSE A y B, entre 18 y 55 años, ya que se considera que es un rango de edades en la que tienen poder de decisión del producto que quieren usar.

Dicho ello, el porcentaje que se usará como factor para determinar posteriormente la demanda del proyecto es 5,2%, el cual fue hallado con los siguientes datos:

- Población del Perú en el 2019: 32 852 527 (IPSOS, 2020).
- Población de Lima Metropolitana de NSE A y B entre 18 y 55 años: 1 682 500 (APEIM, 2019).

2.4.1.4 Diseño y aplicación de encuestas

La encuesta es una de las herramientas cuantitativas a usar para la presente investigación, a través de ella se logrará obtener información del producto, precio, cantidad y perfil del consumidor (Anexo 2: Matriz de Levantamiento de Información).

Para determinar la cantidad de personas a las cuales deberá aplicarse la encuesta, se tomó en consideración a las personas de Lima Metropolitana, entre 18 y 55 años de los niveles socioeconómicos A y B. Según la Compañía Peruana de Estudios de Mercado y Opinión Pública, esta población suma el total de 1 682 500 (un millón seiscientos ochenta y dos mil quinientos) personas (Tabla 2.9). Adicionalmente, se necesita considerar un nivel de confianza y un margen de error, los cuales fueron 95% y 5% respectivamente.

Con esos datos, se obtiene que el “n” (tamaño de muestra) indicado es de 385 personas, las cuales tienen que ser representativas de nuestro público objetivo.

Tabla 2.9

Lima Metropolitana: Hogares y población por sexo y segmentos de edad según nivel socioeconómico

NSE	Hogares		Población		Población por segmentos de edad (miles)						
	Miles	%	Miles	%	00 - 05 años	06 - 12 años	13 - 17 años	18 - 24 años	25 - 39 años	40 - 55 años	56 - + años
A/B	759,1	27,9%	2 922,8	28%	228,9	272,2	212,8	355,9	722,0	604,6	526,4
C	1 123,7	41,3%	4 507,1	43%	408,9	478,8	358,1	585,5	1 149,5	880,6	645,7
D	663,9	24,4%	2 553,2	24%	244,3	282,5	207,8	337,1	658,0	488,2	335,3
E	174,1	6,4%	597,8	6%	59,6	68,6	49,8	78,9	153,9	113,1	73,9
Total Lima Metrop.	2 720,8	100%	10 580,9	100%	941,7	1 102,1	828,5	1 357,4	2 683,4	2 086,5	1 581,3

Nota. De Perú: Población 2019 por Compañía Peruana de estudios de mercado y opinión pública, 2019 (http://cpi.pe/images/upload/paginaweb/archivo/26/mr_poblacional_peru_201905.pdf)

Para lograr obtener la información anteriormente mencionada se desarrollaron 15 preguntas. La estructura de la encuesta se puede observar en el Anexo 6: Modelo de la encuesta.

2.4.1.5 Resultados de la encuesta

Los datos de la encuesta que permitirán hallar la demanda son la intensión, intensidad, frecuencia. Los dos primeros valores, servirán para multiplicar la demanda proyectada y así obtener la demanda del proyecto (siguiente acápite).

La intención es de 84,4%, es decir, las personas que sí estarían dispuestas a comprar el producto con sus características y cualidades. Asimismo, se halló la intención del cambio de pasta dental a dentífrico en pastillas, el cual se usará también para el cálculo de la demanda del proyecto en el siguiente acápite. Esta intención es de 54,5% del total de encuestados.

Por otro lado, a través del cálculo de la intensidad, se busca saber con qué tanta certeza (en una escala del 1 al 10) las personas que respondieron sí a la anterior pregunta comprarían el producto. Este indicador se halló tanto para determinar la intensidad de la compra como del cambio de pasta dental a dentífrico sólido. El cálculo fue de la siguiente manera:

$$\text{Intensidad} = \frac{\text{N}^\circ \text{ de encuestas que respondieron con 9 o 10}}{\text{N}^\circ \text{ de encuestados que respondieron la pregunta}}$$

Luego de hacer el cálculo a través de la fórmula, se tiene como respuesta un valor de 26,2% para la compra y de 31% para el cambio.

Para el cálculo de la frecuencia se halló un promedio ponderado para poder finalmente determinar que un frasco de 90 pastillas lo comprarían cada 36,35 días, obteniendo un Consumo Per Cápita de 0,45 kg por persona, el cual servirá para el cálculo de la demanda del proyecto.

Finalmente, de acuerdo con lo mencionado, la presentación del producto será un envase ecológico el cual contendrá 90 pastillas de dentífrico.

Para ver más resultados, visualizar el Anexo 7: Resultados de la encuesta.

2.4.1.6 Determinación de la demanda del proyecto

Como se explicó previamente, para hallar la demanda del proyecto de dentífrico en forma de pastillas, se utilizarán dos métodos: a través de la Demanda Interna Aparente y mediante el Consumo Per Cápita. Asimismo, al tratarse de un producto sólido, resulta más conveniente tener la demanda en kilogramos, por lo cual se usará la densidad de 1,33 kg/l de la pasta dental para estimar la demanda del dentífrico sólido (Picó Monllo, 2016). Asimismo, se tomará en cuenta el porcentaje de segmentación al cual nos estamos enfocando, el cual es de 5,2%, y la participación de mercado que se espera alcanzar, la cual es de 13%, considerando que no hay mucha competencia para el dentífrico en forma

de pastillas, y que la que existe son marcas pequeñas que ofrecen productos con características similares, según lo que se explica en la siguiente tabla.

Tabla 2.10

Participación de mercado según los competidores

¿Qué tan grandes son tus competidores	¿Qué tantos competidores tienes?	¿Qué tan similares son sus productos a los tuyos?	¿Cuál parece ser su porcentaje?
Grandes	Muchos	Similares	0-0,5%
Grandes	Algunos	Similares	0-0,5%
Grandes	Uno	Similares	0,5%-5%
Grandes	Muchos	Diferentes	0,5%-5%
Grandes	Algunos	Diferentes	0,5%-5%
Grandes	Uno	Diferentes	10%-15%
Pequeños	Muchos	Similares	5%-10%
Pequeños	Algunos	Similares	10%-15%
Pequeños	Muchos	Diferentes	10%-15%
Pequeños	Algunos	Diferentes	20%-30%
Pequeños	Uno	Similares	30%-50%
Pequeños	Uno	Diferentes	40%-80%
Sin competencia	Sin competencia	Sin competencia	80%-100%

Nota. De *Calcula tu participación de mercado y punto de equilibrio*, por Entrepreneur, 2011 (<https://www.entrepreneur.com/article/264164>)

Método 1: A través de la Demanda Interna Aparente

Para los cálculos, se utiliza la intención e intensidad del cambio de uso de pasta de dientes y dentífrico sólido, ya que la DIA con la que se trabaja es de la pasta de dientes.

Las preguntas que se realizaron fueron las siguientes:

- **Intención:** Si bien estarías dispuesto a comprar este producto, ¿cambiarías tu dentífrico habitual por el dentífrico en forma de pastillas si este lograra satisfacer tus expectativas?
- **Intensidad:** En la escala del 1 al 10, ¿con cuánta seguridad cambiarías tu dentífrico habitual por el dentífrico en forma de pastillas?

Se utilizarán los números 9 y 10 para el cálculo del indicador.

Para más información, ver el Anexo 6: Modelo de encuesta.

Tabla 2.11*Demanda del proyecto de dentífrico en forma de pastillas (Método DIA)*

Año	Consumo (litros x 1000)	% Seg.	Intención	Intensidad	% Part.	Dem. Proy. (litros x 1000)	Densidad (kg / litro)	Dem. Proy. (kg)	% Crec.
2020	11 066,3	5,2%	55%	31%	13%	12,72	1,3	16 915	-
2021	11 253,2	5,2%	55%	31%	13%	12,93	1,3	17 201	1,7
2022	11 440,2	5,2%	55%	31%	13%	13,15	1,3	17 487	1,7
2023	11 627,1	5,2%	55%	31%	13%	13,36	1,3	17 773	1,6
2024	11 814,1	5,2%	55%	31%	13%	13,58	1,3	18 058	1,6

Método 2: A través del Consumo Per Cápita

En primer lugar, a través de la pregunta de la frecuencia de consumo en la encuesta, se obtuvo que el CPC es de 0,45 kg. por persona, considerando envases de 90 pastillas y de 500 mg. de peso cada una.

Para los cálculos, se utiliza la intención e intensidad de la compra del producto, siendo estas las preguntas que se realizaron:

- Intención: ¿Compraría un dentífrico en forma de pastilla en un envase ecológico con las características mencionadas?
- Intensidad: En la escala del 1 al 10, ¿qué tan seguro es que compres el producto?

Se utilizarán los números 9 y 10 para el cálculo del indicador.

Para más información, ver el Anexo 6: Modelo de encuesta.

Tabla 2.12*Demanda del proyecto de dentífrico en forma de pastillas (Método CPC)*

Año	Población Perú	CPC (kg/persona)	% Seg.	Intención	Intensidad	% Part.	Dem. Proy. (kg)	% Crec.
2020	34 422 051	0,45	5,2%	84,4%	26,2%	13%	23 378	4,8
2021	34 855 027	0,45	5,2%	84,4%	26,2%	13%	23 673	1,3
2022	35 293 449	0,45	5,2%	84,4%	26,2%	13%	23 970	1,3
2023	35 737 386	0,45	5,2%	84,4%	26,2%	13%	24 272	1,3
2024	36 173 085	0,45	5,2%	84,4%	26,2%	13%	24 568	1,2

Bajo un criterio conservador, se utilizará la demanda de proyecto hallada mediante el primer método (a través de la Demanda Interna Aparente), ya que fue menor a la hallada con el segundo método (a través del Consumo Per Cápita).

Por lo tanto, en el siguiente cuadro se muestra finalmente la demanda del proyecto en kilogramos considerando 5 años de operación.

Tabla 2.13

Demanda del proyecto de dentífrico en forma de pastillas

Año	Dem. Proy. (kilogramos)	Dem. Proy. (frascos de 90 pastillas)	Dem. Proy. (cajas de 24 frascos)
2020	16 915,27	375 895	15 663
2021	17 201,03	382 245	15 927
2022	17 486,79	388 595	16 192
2023	17 772,55	394 946	16 457
2024	18 058,32	401 296	16 721

2.5 Análisis de la oferta

En Perú el dentífrico más consumido es el que se presenta en pasta, por lo que el presente capítulo será enfocado en ese. Por otro lado, el dentífrico sólido es un concepto reciente en el mercado peruano y en muchos otros, por lo que no ha sido posible encontrar data sobre la oferta de este producto en otros mercados.

2.5.1. Empresas productoras, importadoras y comercializadoras

Como se mencionó en el acápite 2.1, los competidores directos son los vendedores de dentífrico sólido; sin embargo, un gran porcentaje de la competencia con la que se lidiará, son los comercializadores de dentífrico convencional (pasta).

Sobre el dentífrico sólido, la empresa peruana productora de este producto es Ecofraga, una empresa de cosmética natural sostenible (Ecofraga), y ofrecen el producto a S/ 21 por 70 pastillas. Sus puntos de ventas son en tiendas saludables como La Sanahoria, Flora & Fauna, entre otros. Adicionalmente, participan de manera activa en las distintas ferias ecológicas que hay, principalmente en la de Miraflores.

Sin embargo, esta empresa tiene una gama de productos como velas aromáticas, gel antibacterial, dentífrico sólido, entre otros. El modelo de negocio propuesto es una empresa dedicada al 100% a la fabricación y comercialización de dentífrico sólido.

Respecto a la pasta dental, las principales empresas en el mercado peruano son Colgate-Palmolive, Procter & Gamble, Intradevco Industrial y GlaxoSmithKline Plc, entre otras.

A continuación, se muestran un cuadro con las principales empresas importadoras de pasta de dientes en el 2019 y su respectivo valor CIF en dólares.

Tabla 2.14

Principales importadores de pasta dental

Importadores	Total de registros	Total US\$ CIF	%
Procter & Gamble Perú S.R.L.	462	3 239 628	65,75%
Albis S.A.	22	538 552	10,93%
Laboratorios Dentaïd Peru S.A.C.	31	249 482	5,06%
Inretail Pharma S.A.	11	148 226	3,01%
Oriflame Peru S.A.	44	143 103	2,90%
Others	82	607 890	12,34%
Totales	2 686	4 926 881	100%

Nota. De *Importadores de dentífrico*, por Veritrade 2019, (<https://business2.veritrade.com/es/mis-busquedas>).

Por otro lado, a continuación, se muestran las principales empresas exportadoras de pasta de dientes en el 2019.

Tabla 2.15

Principales exportadores de pasta dental

Exportadores	Total de registros	Total US\$ CIF	%
Intradevco Industrial S.A.	26	421 751	77,45%
Alicorp S.A.A.	5	122 809	22,55%
Totales	31	544 560	100%

Nota. De *Exportadores de dentífrico*, por Veritrade 2019, (<https://business2.veritrade.com/es/mis-busquedas>).

2.5.2. Participación de mercado de los competidores actuales

A continuación, se muestra una tabla con las empresas con más elevada participación de mercado en pasta de dientes en el Perú.

Tabla 2.16*Participación de mercado de las principales empresas a nivel nacional*

Empresa	2015	2016	2017	2018	2019
Colgate-Palmolive Perú SA	43	43,4	43	43	42,2
Procter & Gamble Perú SRL	13,2	13,7	13,4	13,6	13,9
Intradevco Industrial SA	13,9	13,8	13,9	11,3	8,5
GlaxoSmithKline Perú SA	6,7	6,3	5,8	5,8	4,9
Johnson & Johnson del Perú SA	4,5	4,8	4,3	3,8	3,6
Dentaid Perú SAC	0,4	0,5	0,6	1,1	1,7
Laboratorios Dentaid Perú SAC	0,8	0,7	0,7	0,7	0,7
Oriflame Perú SA	0,2	0,2	0,3	0,7	0,5
Productos Weens SRL	0,1	0,2	0,2	0,2	0,2
Others	17,1	16,4	17,6	19,7	23,9
Total	100	100	100	100	100

Nota. De Participación de mercado de empresas de salud oral, por Euromonitor, 2020 (<https://www-portal-euromonitor-com.ezproxy.ulima.edu.pe/portal/analysis/tab>).

Del mismo modo, a continuación, se muestran las marcas con mayor participación de mercado.

Tabla 2.17*Principales marcas en participación comercializadas en el Perú*

Marca	2015	2016	2017	2018	2019
Colgate	28,5	28,9	29,3	29,1	28,5
Oral-B	11,3	12,1	11,9	12	12,1
Dento	13,5	13,4	13,5	10,9	8,1
Kolynos Doctor	5,9	6	6	6,3	6,4
Kolynos	6	5,9	5,4	5,2	4,9
Listerine	4,4	4,7	4,2	3,7	3,6
Ultra Corega	3	3	2,9	3	2,3
Colgate Plax	2,2	2,2	1,9	2	2
VITIS	0,4	0,5	0,6	1,1	1,7
Aquafresh	2,3	1,6	1,7	1,7	1,6
Pro	1,6	1,2	1,2	1,3	1,4
Sensodyne	1,5	1,6	1,2	1,2	1,1
Fittydent	0,8	0,7	0,7	0,7	0,7
Oriflame Optifresh	0,1	0,2	0,3	0,7	0,4
Others	18,5	17,9	19	21,3	25,3
Total	100	100	100	100	100

Nota. De Participación de mercado de empresas de salud oral, por Euromonitor, 2020 (<https://www-portal-euromonitor-com.ezproxy.ulima.edu.pe/portal/analysis/tab>).

2.6 Definición de la Estrategia de Comercialización

A continuación, se explicarán las principales estrategias de comercialización a aplicar para poder hacer conocido el producto. En primer lugar, se describirán las políticas de comercialización y distribución; posteriormente, se especificará lo referente a la publicidad y promoción. Finalmente, se realizará el análisis de precios del sector.

2.6.1. Políticas de comercialización y distribución

Para empezar a explicar las políticas de comercialización y distribución es importante mencionar que se tienen establecidos dos canales de venta: canales *off-trade* (supermercados y farmacias) y canal *online* (ver Anexo 7: Resultados de la encuesta).

Según el Diario Correo (2018), las cadenas de farmacias más importantes son Mifarma e Inkafarma. Por ello, se considerarán para el primer canal de venta.

Según lo conversado con Natalia Marruffo (2019), quien forma parte del equipo comercial de Mifarma, cada una de las cadenas maneja su centro de distribución de manera independiente, a pesar de ser del mismo grupo. Por ejemplo, Mifarma tiene su centro de distribución en Santa Anita e Inkafarma en Chorrillos.

También se considerarán los principales supermercados como Tottus, Plaza Vea, Vivanda, Wong y Metro para la distribución. Con estas principales cadenas es que se empezarán las negociaciones correspondientes para un espacio en sus góndolas. Estas tiendas trabajan con centros de distribución, los cuales se encuentran en Huachipa, Punta Negra y Santa Anita, respectivamente (Google Maps, 2019).

Para lograr llegar a los centros de distribución de las tiendas seleccionadas, se contemplarán camionetas, los cuales, a través de una ruta óptima, llevarán la mercadería a cada lugar de destino.

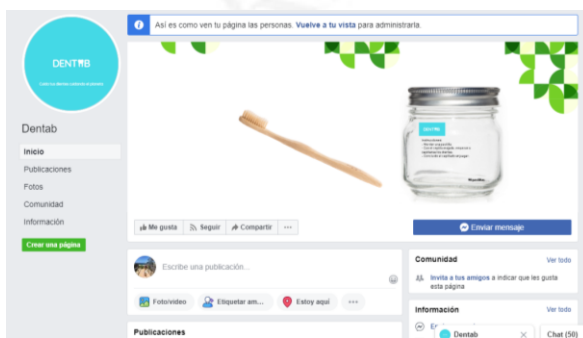
Es importante mencionar que el lograr trabajar con estas empresas será un gran reto ya que, al ser una marca nueva, existe un gran riesgo para los *retailers*. Según Andrés Cañas, consultor con más de 15 años de experiencia en supermercados tanto en Chile como Perú, los supermercados están dispuestos a tener nuevos proveedores si es que saben que estos harán una campaña potente y masiva de comunicación. Además, tienen que ofrecer productos que serán demandados por los consumidores, es decir, productos

que respondan a una tendencia creciente en el mercado o que tengan una excelente calidad, precio o sabor. Frente a ese requerimiento, la empresa propuesta se enfocará en resaltar sus propiedades de calidad, ecológico (lo cual responde a la tendencia actual), y en invertir en promoción para lograr que el cliente logre conocer todas las cualidades del producto y la marca.

Finalmente, se ofrecerá la opción de compra online a través de la página de Facebook, la cual se muestra a continuación.

Figura 2.4

Página de Facebook



A través de la página de Facebook, el cliente podrá adquirir el producto (un frasco de 90 pastillas de dentífrico) y tener la opción de que llegue a una dirección solicitada; o bien, podrá acceder a una suscripción, la cual le permitirá acceder a precios exclusivos y la opción de recarga a domicilio, según el tiempo coordinado entre ambas partes. De esta manera, se promueve el reciclado del envase y se le permite al cliente acceder a precios más accesibles y una mayor comodidad de compra.

2.6.2. Publicidad y promoción

La publicidad y promoción representan una parte fundamental para el éxito de este producto en el mercado, ya que el objetivo es lograr que las personas estén dispuestas a consumir dentífrico sólido, lo cual es una presentación muy distinta a la que se ve en el mercado (pasta dental) y de manera ideal, que estén dispuestas a migrar su consumo tradicional al dentífrico sólido.

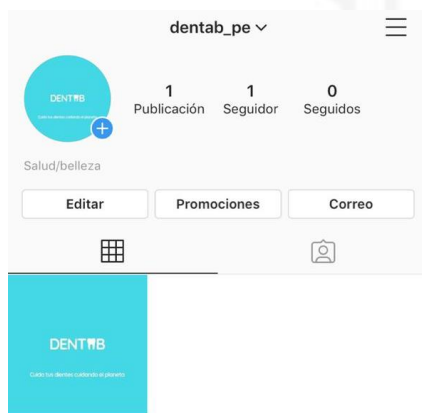
Lo primordial es lograr comunicarle al consumidor final los beneficios del producto. Esto se logrará, principalmente, a través de tres canales: YouTube, Instagram y Facebook.

Se usará YouTube ya que es una plataforma que permitirá hacer *reviews* del producto, es decir, mostrar de una manera más detallada cómo funciona, cuál es el proceso de cepillado y demostrar su efectividad para que así el consumidor esté seguro de su compra.

Por otro lado, se contará con un perfil en Instagram ya que, mediante este medio se puede llegar al público a través de *influencers* (personas con alto número de seguidores que pueden influir en la vida, decisiones, gustos de los demás). La dinámica será brindarles el producto de manera gratuita y pagarles un monto (algunos cobran, otros no) para que puedan hablar del producto en sus redes y así muchas más personas lo puedan ir conociendo. Además de la cercanía que permite tener con el cliente, el manejo de los indicadores a través de Instagram es bastante eficiente, ya que permite ver en el momento las métricas como visitas al perfil, cantidad de personas que han visto tus historias, de dónde son las personas que siguen la cuenta, qué edad tienen y más datos que pueden ser aprovechados al momento de sacar alguna foto o video promocionado (con pauta). A continuación, la cuenta de Instagram del producto.

Figura 2.5

Perfil de Instagram



Adicionalmente, se contará con Facebook ya que, al ser uno de los canales de venta establecidos, representa un espacio de comunicación directa con los consumidores finales y es el lugar donde tendrán que estar de manera clara los beneficios del producto,

su precio, la calidad, el rendimiento y la funcionalidad. Además, al igual que Instagram, Facebook permite obtener métricas en tiempo real, lo cual sirve a la empresa para poder tomar decisiones más rápidas sobre comunicación o marketing.

Dentro de los supermercados se pueden hacer eventos en los cuales se cuente con algún vendedor o anfitrión que está explicando directamente a los clientes cómo se usa el producto y sus beneficios. Estos eventos (activaciones) son oportunidades importantes para que el producto se venda y exista mayor rotación y así le permita mantenerse en el supermercado.

Por último, también se realizarán convenios con algunos centros dermatológicos como oportunidad para difundir la marca y sus beneficios.

2.6.3. Análisis de precios

Para hacer el análisis de precios, se presentarán los precios de las marcas más conocidas a nivel mundial y en el mercado peruano del dentífrico sólido: Ecofraga (Perú), Bite (Estados Unidos), Archteck (Estados Unidos), entre otros.

2.6.3.1 Tendencia histórica de precios

Al ser un producto innovador y disruptivo en el mercado en los últimos años, no existe data histórica; sin embargo, en el siguiente acápite, se analizarán los precios de las principales marcas del mercado actualmente.

2.6.3.2 Precios actuales

En Perú, existe una marca de dentífrico en forma de pastillas que se llama Ecofraga, gracias a las visitas realizadas a distintas tiendas ecológicas como La Sanahoria, Flora & Fauna, entre otras, se pudo observar que el precio es de S/ 21 para 70 pastillas.

Por otro lado, para poder realizar una mejor comparación, es importante mencionar los precios que manejan otras marcas del extranjero, como Bite, Archtek y Lush. En el Anexo 9: Precios del dentífrico sólido, se puede observar el precio de cada uno de estas. En el caso de Bite es de S/ 40, al igual que Lush, mientras que Archtek cuesta S/ 25 aproximadamente. La presentación estándar de estas marcas es oscila entre

60 y 70 pastillas; sin embargo, el producto a desarrollar contendrá 90. Por otro lado, como se detallará en el siguiente acápite, el precio al consumidor final será de S/ 15.

Figura 2.6

Precios por frasco de dentífricos sólidos

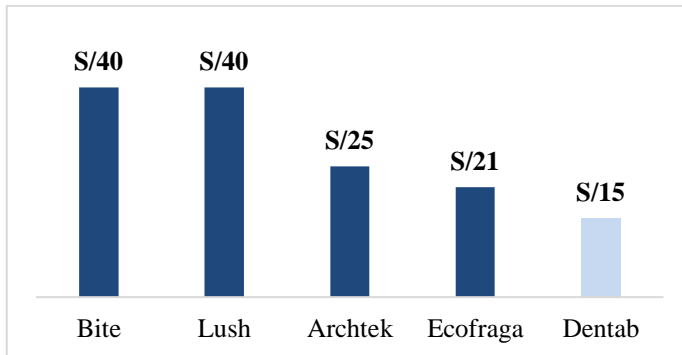
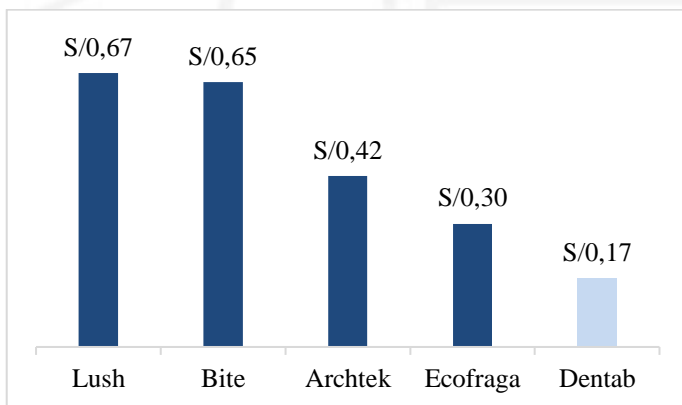


Figura 2.7

Precio unitario por pastilla



2.6.3.3 Estrategia de precio

Existen dos estrategias de fijación de precios para nuevos productos: descremado del mercado y penetración del mercado. Para el presente proyecto, se utilizará la estrategia de penetración del mercado, que consiste en fijar un precio inicial bajo para penetrar en el mercado con rapidez y profundidad (Kotler & Armstrong, 2016). Esto permitirá captar a los potenciales clientes de una manera más rápida y así ir consolidando la participación de mercado.

El objetivo del proyecto es lanzar al mercado un producto de calidad y con un precio accesible y atractivo para el consumidor final. Ante esta premisa, el valor de venta al consumidor final en los canales *off-trade* será de en promedio S/ 15 y en el canal online será según la siguiente tabla.

Tabla 2.18

Valor de venta canal online

Línea	Valor de venta/frasco
Línea estándar	S/ 13,50
Línea blanqueadora	S/ 15,00
Línea sin flúor	S/ 14,00

Este valor de venta dependerá de si el cliente está suscrito a algún plan de *refill*. Se pudo seleccionar ese valor de venta ya que, en las encuestas realizadas, la mayor cantidad de personas estaban dispuestos a pagarlo (ver Anexo 7: Resultados de la encuesta).

Por otro lado, es importante mencionar el precio al cual se le venderá a los distribuidores de los supermercados, ya que por este medio se efectuarán aproximadamente el 95% de las ventas. Estas cadenas de retail manejan sus procesos de negociación de manera particular con cada uno de sus proveedores; sin embargo, lo que mantienen en común es que cobran una comisión de las ventas del producto: *rebate* (El Comercio, 2010). Teniendo en cuenta eso, el valor de venta será de 255 soles/caja para la línea estándar, 265 soles/caja para la línea blanqueadora y 260 soles/caja para la línea sin flúor (una caja contiene 24 frascos).

CAPÍTULO III: LOCALIZACIÓN DE PLANTA

A continuación, se realizará un análisis de localización a través del método de ranking de factores para determinar, en primer lugar, la región en la cual debería ubicarse la planta como parte de la macrolocalización. En segundo lugar, se realizará el análisis de microlocalización para determinar el distrito óptimo dentro de la región seleccionada para localizar la planta productora de dentífrico en forma de pastillas.

El método por usar para el análisis será el de ranking de factores, para lo cual se realizará previamente una tabla de enfrentamientos según el peso de importancia que se le quiera dar a cada factor. Para el ranking de factores, se usará la calificación de 5, 3 y 1, donde 5 representa la alternativa más conveniente y 1, la alternativa menos beneficiosa.

3.1. Identificación y análisis detallado de los factores de localización

Factores de macrolocalización

- Cercanía al mercado

Como se ha mencionado anteriormente, el cliente al cual va dirigido el producto a desarrollar se encuentra en Lima Metropolitana. En este sentido, se considera este factor relevante ya que, al estar ofreciendo un producto nuevo, es importante estar cerca a este, ya que la etapa de preventa es clave para dar a conocer sus características y beneficios.

- Cercanía a la materia prima

Se considera la cercanía a la materia prima como factor para determinar la localización porque cuanto más cerca se esté a los proveedores, el plazo de entrega será menor y también el costo total por el ahorro en flete.

- Empleo y desarrollo económico

Con el objetivo de generar un impacto social positivo a través de la promoción de empleo, medido a través de la densidad de capital, el proyecto buscará operar en

aquella zona donde resulte más necesario fomentar trabajo para el beneficio de las comunidades y para aportar en la reducción de la tasa de desempleo.

- Vías de comunicación

La calidad de vías de comunicación es un factor importante para considerar, ya que se busca tener una buena conectividad, tanto con los distribuidores como con los proveedores, a fin de asegurar una cadena logística estable que sepa responder a los pedidos eficientemente.

- Costo de energía eléctrica

Se ha considerado el costo de energía eléctrica como un factor a considerar para la macrolocalización ya que se requerirá para el funcionamiento de los equipos principales en el proceso productivo y representa un costo fijo mensual.

Factores de microlocalización

- Disponibilidad de Parques Industriales

Una mayor cantidad de zonas industriales podrá permitir evaluar mejores opciones a nivel de precio, pero sobre todo operar en condiciones más estables y seguras, ya que implica una menor probabilidad de tener problemas con los vecinos locales.

- Seguridad

Otro factor importante por considerar es la seguridad que existe, ya que se destinará una parte del presupuesto a esto para poder ofrecer un ambiente de trabajo seguro.

- Costo de alquiler

Dado que el local en el cual se va a ubicar la planta será alquilado, el costo mensual que se deberá pagar por este resulta de vital importancia para la rentabilidad del negocio.

- Facilidad para la distribución

Para este factor, es importante considerar la cercanía hacia los puntos de distribución, para poder reducir el tiempo de abastecimiento a los clientes y también para facilitar el proceso logístico de distribución.

3.2. Identificación y descripción de las alternativas de localización

Alternativas de macrolocalización

- Lima

La razón principal por la que se eligió Lima fue que en ella se encuentra el público objetivo del proyecto, por lo que resultaría más fácil la comunicación, distribución del producto, y el seguimiento de las estrategias de comercialización y marketing.

Asimismo, en Lima se desarrolla actualmente la mayor parte del movimiento económico del Perú, al ser la capital. Esto se ve reflejado en el PBI. Considerando precios constantes, el PBI de Lima representó el 48% del nacional en el año 2018, y en el sector manufacturero se obtuvo un PBI de 43 mil millones de soles, el 61% del nacional (INEI, 2019).

- Ica

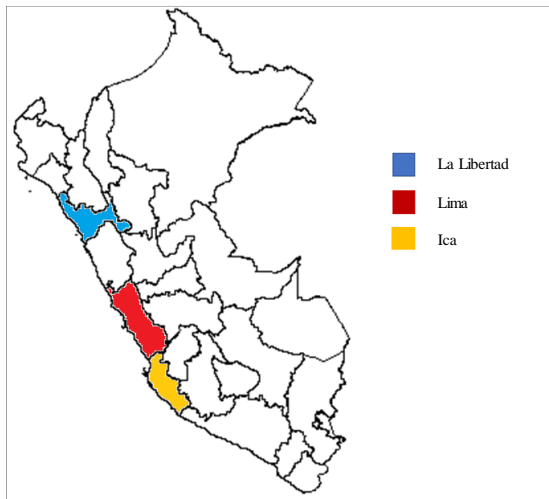
Este uno de los departamentos que más se aproximan en cercanía al público objetivo, ubicado en Lima, a una distancia de 301,1 kilómetros y 4 horas en transporte terrestre (Google Maps, s.f.). Si bien otros departamentos como Junín o Cerro de Pasco se encuentran más cerca en distancia, la calidad de la ruta hace que el traslado sea más lento. Asimismo, la actividad industrial en Ica supera a la de estos departamentos por bastante, con un PBI de 3 200 millones de soles en el sector manufacturero en el año 2018, 4,5% del nacional (INEI, 2019).

- La Libertad

Por último, se escogió el departamento de La Libertad porque, al igual Ica, es uno de los departamentos que se encuentran más cercanos al mercado objetivo. La distancia hasta Lima es de 599 kilómetros y casi 11 horas en transporte terrestre (Google Maps, s.f.). Asimismo, otro factor que se consideró para su elección fue que cuenta con un PBI en el sector manufacturero de 3 500 millones de soles, el tercer más alto del país (INEI, 2019).

Figura 3.1

Alternativas de macrolocalización



Alternativas de microlocalización

A continuación, se procederá a describir los distritos en los cuales se tiene pensado poder ubicar la planta productora.

- Ate

Ate se encuentra localizado en la parte central y oriental de la metrópoli Limeña, sobre el margen izquierdo del valle del Río Rímac (Municipalidad Distrital de Ate, 2011). Se ha elegido este distrito como alternativa de microlocalización ya que uno de sus principales atributos es la variedad de zonas industriales que se ubican aquí, y de distintos sectores manufactureros.

- Chorrillos

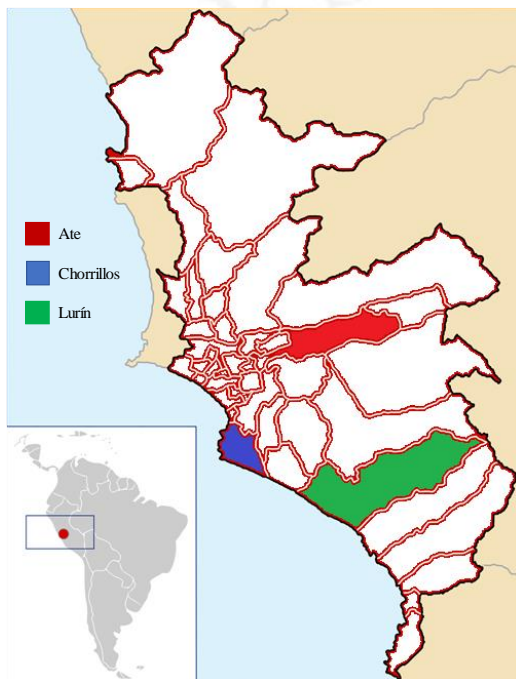
Chorrillos se ubica a orillas del mar, a una distancia de aproximadamente 20 kilómetros del centro de la ciudad de Lima (Municipalidad Distrital de Chorrillos, 2019). El motivo principal por el que se ha considerado a este distrito como una opción para la microlocalización es por el aumento que ha venido teniendo en los últimos tiempos respecto al desarrollo de zonas industriales, a pesar de que aún no llegue al nivel de otros distritos como Ate o Lurín. Asimismo, tiene una ubicación cercana a los centros de distribución que se tendrían para el proyecto.

- Lurín

El distrito de Lurín se ubica en la zona Sur de Lima, y está conformada de cinco zonas con una extensión de 200 kilómetros metros cuadrados (Municipalidad Distrital de Lurín, 2019). Sin lugar a dudar, es un distrito para tomar en cuenta, ya que se ha posicionado en los últimos 5 años como zona de alto interés para funciones logísticas de almacenamiento y operaciones de plantas industriales, principalmente por la diversidad de proyectos de locales industriales y el menor nivel de congestión vehicular (Inka, 2019).

Figura 3.2

Alternativas de microlocalización



3.3. Evaluación y selección de localización

A continuación, se procederá a describir las alternativas de localización con su respectiva calificación para cada opción. Posteriormente, se realizará una matriz de enfrentamiento para determinar la importancia de cada factor. Finalmente, se elegirá la mejor opción a través del método de ranking de factores. Este procedimiento se realizará tanto para la macrolocalización como para la microlocalización.

3.3.1. Evaluación y selección de la macrolocalización

- Cercanía al mercado

Para poder determinar la calificación de este factor, se tomará como criterio la distancia que existe entre cada alternativa de localización y el mercado objetivo, el cual se encuentra en Lima. Considerando ello, en la siguiente tabla se muestran las distancias respectivas.

Tabla 3.1

Distancias al mercado objetivo

Distancia a mercado objetivo (km)	
Lima	0
La Libertad	599
Ica	303

En ese sentido, a Lima se le otorgaría la calificación de 5 puntos, a Ica 3 puntos, y a La Libertad 1 punto, considerando la distancia y el tiempo para llegar al público objetivo y centros de distribución.

- Cercanía a la materia prima

Los proveedores seleccionados para el proyecto se encuentran detallados en el Anexo 4: Lista de proveedores. Sobre este punto, es importante mencionar que los proveedores en su totalidad se encuentran en Lima. Por lo tanto, el criterio de calificación a considerar es la distancia de las alternativas a Lima, principalmente por dos factores: la capacidad de respuesta a nivel de tiempo y el costo de flete (soles/km).

Tabla 3.2

Distancias a los proveedores

Distancia a mercado objetivo (km)	
Lima	0
La Libertad	599
Ica	303

Por lo tanto, se le otorga un puntaje de 5 a Lima, de 3 a Ica y 1 a La Libertad.

- Empleo y desarrollo económico

Para la calificación de este factor se tomará en cuenta la tasa de desempleo. Se le otorgará un mayor puntaje al departamento con mayor tasa de desempleo porque como se explicó anteriormente, se busca generar un impacto positivo a través de la generación de empleo.

Tabla 3.3

Tasa de desempleo

Tasa de desempleo (%)	
Lima	30,6
La Libertad	28,6
Ica	30,5

Por lo tanto, se le otorga un puntaje de 5 a Lima e Ica y 3 a La Libertad.

- Vías de comunicación

Por el lado de Lima, si bien cuenta con diferentes formas de acceso (terrestre, aéreo, marítimo), el problema de la congestión vehicular viene ocasionando consecuencias económicas significativas para muchas empresas como, por ejemplo, horas de trabajo perdidas, demoras en entrega de material y sobreconsumo de combustible (Soria, 2019).

Ica, además de contar con la vía terrestre, aérea y marítima para llegar, cuenta con un nivel de congestión vehicular menor al de la capital, y actualmente se viene desarrollando un proyecto por parte del Ministerio de Transportes y Comunicaciones (MTC) para mejorar la calidad de las pistas de la carretera Panamericana Sur, su principal vía de acceso terrestre desde Lima (Portal del Turismo, 2019).

Por último, respecto a La Libertad, existe un nivel de congestión alto dentro de la ciudad, siendo este uno de sus principales problemas internos (Diario Correo, 2014). Sin embargo, también tiene distintas formas de acceso, y la carretera Panamericana Norte para llegar por vía terrestre desde Lima se encuentra en buen estado (En Perú, s.f.).

Tabla 3.4*Características de las vías de comunicación*

Departamento	Ventajas	Desventajas
Lima	- Diferentes vías de acceso (aéreo, terrestre, marítimo)	- Alta congestión vehicular: ocasiona horas de trabajo perdidas, demoras en entrega de material, pérdida de combustible.
Ica	- Nivel de congestión vehicular menos al de la capital. - Diferentes vías de acceso (aéreo, terrestre, marítimo) - Carreteras en buen estado	- Congestión vehicular eventual en calles céntricas
La Libertad	- Diferentes vías de acceso (aéreo, terrestre, marítimo) - Carreteras en buen estado	- El nivel de congestión vehicular es uno de los principales problemas de la ciudad.

Por lo mencionado anteriormente, se le otorga a Ica un puntaje de 5 y a La Libertad y Lima, 3.

- Costo de energía eléctrica

Para evaluar este factor se toma en cuenta el costo de la energía, el cual se halla calculando un promedio ponderado de los costos por energía activa en horas de punta y fuera de punta en base a una tarifa MT2, según lo indicado en la tabla que se muestra a continuación.

Tabla 3.5*Costo de energía eléctrica promedio (cent. soles/Kw-hora)*

Costo de energía eléctrica promedio (cent. soles/Kw-hora)	
Lima	27,98
La Libertad	20,71
Ica	19,35

Nota. Los datos de *Empresas de distribución eléctrica de Luz del Sur S.A.A.*, por Luz del Sur, 2019 (<https://www.luzdelsur.com.pe/media/pdf/tarifas/TARIFAS.pdf>), los datos de *Pliego Tarifario Máximo del Servicio Público de Electricidad* por Osinergim, 2019 (<http://www2.osinerg.gob.pe/tarifas/electricidad/PliegosTarifariosUsuarioFinal.aspx?Id=110000>) y los datos de *Pliego tarifario*, por Hidrandina, 2018 (<https://www.distriluz.com.pe/transp/ftp/hdna/transp2/Pliegot-hdna.pdf>)

Por ello, se le otorgará a La Libertad 5 puntos, a Ica 3, y a Lima 1 punto.

Como siguiente paso, se muestra a continuación la matriz de enfrentamientos de los factores para determinar el peso de importancia de cada uno. Para ello, se considera que la cercanía al mercado es el factor más importante, por la necesidad de estar cerca al público objetivo para la etapa de promoción inicial y para facilitar la distribución. En segundo lugar de importancia, se considera la cercanía a la materia prima, a fin de poder responder adecuadamente a contingencias y contar con un tiempo de aprovisionamiento menor. En tercer nivel de importancia estará el costo de energía eléctrica, por su impacto directo como costo fijo mensual. Finalmente, en último lugar, se considera tanto a las vías de comunicación como al empleo y desarrollo económico.

Tabla 3.6

Matriz de enfrentamiento - Factores de macrolocalización

Factores	Cercanía al mercado	Cercanía a la MP	Empleo y desarrollo económico	Vías de comunicación	Costo de energía eléctrica	Total	Ponderado
Cercanía al mercado	-	1	1	1	1	4	0,36
Cercanía a la MP	0	-	1	1	1	3	0,27
Empleo y desarrollo económico	0	0	-	0	1	1	0,09
Vías de comunicación	0	0	1	-	0	1	0,09
Costo de energía eléctrica	0	0	1	1	-	2	0,18
Total						11	1,00

Por último, para finalizar el análisis y determinar la mejor alternativa de macrolocalización, se ha realizado la tabla de ranking de factores, donde se obtiene que la localización óptima para ubicar la planta es en Lima.

Tabla 3.7*Tabla de ranking de factores- Macrolocalización*

Factores	Ponderado	Lima		Ica		La Libertad	
		Calificación	Puntuación	Calificación	Puntuación	Calificación	Puntuación
Cercanía al mercado	0,36	5	1,82	3	1,09	1	0,36
Cercanía a la MP	0,27	5	1,36	3	0,82	1	0,27
Empleo y desarrollo económico	0,09	5	0,45	3	0,27	3	0,27
Vías de comunicación	0,09	3	0,27	5	0,45	3	0,27
Costo de energía eléctrica	0,18	1	0,18	3	0,55	5	0,91
Total	1,00		4,09		3,18		2,09

3.3.2. Evaluación y selección de la microlocalización

- Zonas industriales:

Una mayor cantidad de zonas industriales podrá permitir evaluar mejores opciones, pero sobre todo operar en condiciones más estables y seguras, ya que implica una menor probabilidad de tener problemas con los vecinos locales.

Lurín es uno de los distritos donde se viene desarrollando mayormente la oferta de parques industriales actualmente (Peru Retail, 2018). Algunos de sus principales parques industriales son el Parque Industrial Nuevo Lurín e Indupark.

Por el lado de Chorrillos, si bien no tiene el volumen de oportunidades que Lurín, es también una alternativa bastante buena, al albergar empresas productoras de alta envergadura, así como contar con parques industriales reconocidos como el Parque Comunal Industrial.

Por último, Ate es un distrito muy reconocido por la gran cantidad de plantas industriales que alberga, y por contar con importantes Parques Industriales como El Asesor y Huaycán. Sin embargo, tiene actualmente pocas posibilidades de crecer debido a la escasez de tierras y precios elevados (Binswanger, 2016).

En la siguiente tabla, se resumen las principales características referente a parques industriales de los distritos a analizar.

Tabla 3.8

Características de zonas industriales

Distrito	Principales Parques Industriales	Características generales
Lurín	- Parque Industrial Nuevo Lurín - Indupark	- Aquí se desarrolla la principal oferta de parques industriales en la actualidad. - Alto volumen de oportunidades
Chorrillos	- Parque Comunal Industrial	- Alberga empresas industriales de alta envergadura. - El volumen de oportunidades es menor al de Lurín.
Ate	- Parque Industrial El Asesor - Parque Industrial Huaycan	- Pionero en lo que respecta a desarrollo de actividades industriales. - Pocas posibilidades de crecer por escasez de tierra y precios.

Dicho ello, se le otorgará a Lurín la calificación de 5, a Chorrillos la 3 y a Ate 1.

- Seguridad:

Para la calificación de este criterio se tomará en cuenta la cantidad de denuncias registradas para cada distrito en el 2018. Se le otorgará mayor puntaje al distrito que cuente con menos denuncias.

Tabla 3.9

Cantidad de denuncias en el 2018

Cantidad de denuncias (2018)	
Ate	2 548
Lurín	769
Chorrillos	2 023

Nota. De *¿Cuánto aumentaron las denuncias por robos y hurtos en tu distrito?*, por El Comercio, 2019 (<https://especiales.elcomercio.pe/?q=especiales/cuanto-aumentaron-los-robos-y-hurtos-en-tu-distrito-ecpm/index.html>)

Por lo mencionado anteriormente, se le otorga a Lurín 5 de puntaje, a Chorrillos 3 y a Ate, 1.

- Costo de alquiler:

Para poder realizar la calificación de este factor, se asignará un puntaje más elevado al distrito cuyo costo promedio de alquiler sea menor. En la siguiente tabla se muestra la información.

Tabla 3.10

Precio promedio de alquiler (\$/m²)

Precio promedio de alquiler (\$/m²)	
Ate	6,40
Lurín	4,26
Chorrillos	5,98

Nota. De *Reporte Industrial IS 2018*, por Colliers International, 2018 (<https://www2.colliers.com/es-PE/Research/Ind1S2018>)

Según la tabla presentada, a Lurín se le otorga de puntaje 5, a Chorrillos 3 y a Ate 1.

- Facilidad de distribución

Para este criterio se tomará en consideración la distancia promedio entre los distritos a evaluar y los centros de acopio de los supermercados a los cuales se les venderá el producto. Como se ha mencionado anteriormente, estos se encuentran en Huachipa, Santa Anita y Punta Negra.

En el siguiente cuadro, se muestra las distancias a cada centro de acopio y el promedio para poder calificar cada distrito.

Tabla 3.11

Distancia a los centros de acopio (km)

Distrito	Huachipa	Santa Anita	Punta Negra	Promedio
Ate	4,5	10,5	61,6	25,5
Lurín	43,7	33,1	17,1	31,3
Chorrillos	37,6	26,9	31,9	32,1

Nota. De *Google Maps*, por Google Maps, 2020 (<https://www.google.com/maps/@-12.008139,-77.1002133,12z>)

Según la información mostrada, se le otorga a Ate 5 puntos y a Lurín y Chorrillos

Como siguiente paso, se muestra la matriz de enfrentamientos para determinar el peso de cada factor elegido. Para ello, se considera que la cantidad de zonas industriales es el factor más importante, por la facilidad que brindaría para operar en condiciones más estables y seguras. En segundo lugar, está el costo de alquiler por su impacto directo en

la rentabilidad del proyecto y, en tercer lugar, la seguridad y la facilidad de distribución con el mismo nivel de importancia.

Tabla 3.12

Matriz de enfrentamiento - Factores de microlocalización

Factores	Zonas Industriales	Seguridad	Costo de alquiler	Facilidad de distribución	Total	Ponderado
Zonas Industriales	-	1	1	1	3	0,43
Seguridad	0	-	0	1	1	0,14
Costo de alquiler	0	1	-	1	2	0,29
Facilidad de distribución	0	1	0	-	1	0,14
					Total	7
						1,00

Por último, para finalizar el análisis y determinar la mejor alternativa de microlocalización, se ha realizado la tabla de ranking de factores, donde se obtiene que el distrito óptimo para ubicar la planta es en Lurín.

Tabla 3.13

Tabla de ranking de factores - Microlocalización

Factores	Ponderado	Lurín		Chorrillos		Ate	
		Calificación	Puntuación	Calificación	Puntuación	Calificación	Puntuación
Zonas Industriales	0,43	5	2,14	3	1,29	1	0,43
Seguridad	0,14	5	0,71	3	0,43	1	0,14
Costo de alquiler	0,29	5	1,43	3	0,86	1	0,29
Facilidad de distribución	0,14	3	0,43	3	0,43	5	0,71
Total	1,00		4,71		3,00		1,57

CAPÍTULO IV: TAMAÑO DE PLANTA

En el presente capítulo, se describirán los diferentes componentes o relaciones que se utilizarán para determinar el tamaño de planta. Estos son los siguientes: tamaño-mercado, tamaño - recursos productivos, tamaño-tecnología, tamaño-punto de equilibrio y tamaño-inversión. Se conoce como tamaño de planta industrial a la capacidad instalada de producción de esta, la cual se expresa en la cantidad producida por unidad de tiempo (Saavedra López, 2019).

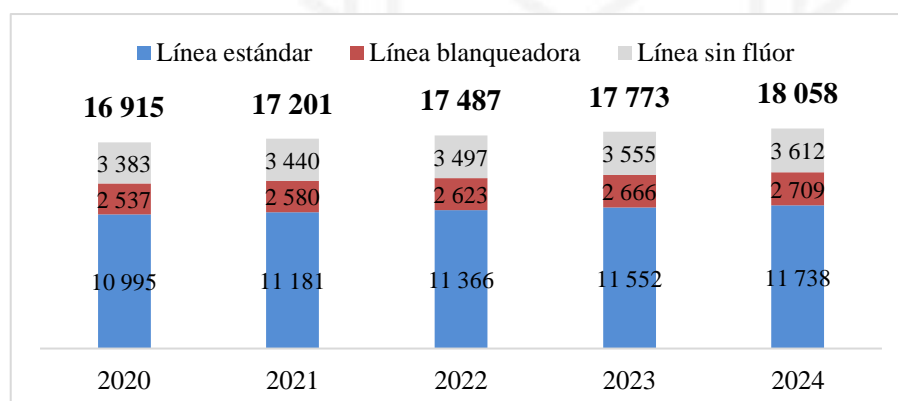
Finalmente, de acuerdo con la comparación que se realizará de los tamaños obtenidos, se obtendrá el tamaño de planta para el proyecto.

4.1 Relación tamaño - mercado

El tamaño-mercado se determina por la máxima demanda que se logrará a lo largo del proyecto (último año). A continuación, se muestra la tabla de la demanda a lo largo de los cuatro años de operación.

Tabla 4.1

Demanda del proyecto en kilogramos



Como se puede observar, la máxima demanda se dará el último año con 18 058 kg de pasta dental, lo cual se traduce en 16 720 cajas de 24 envases. Este monto es equivalente a S/ 4 101 688 de ingresos.

Adicionalmente, se presenta el plan de ventas detallado para cada uno de los años de operación.

Tabla 4.2

Plan de ventas del proyecto

Plan de ventas	Unidades	2020	2021	2022	2023	2024
Incremento	%	-	1,69%	1,66%	1,63%	1,61%
Demanda del proyecto	kg	16 915	17 201	17 487	17 773	18 058
Línea estándar	kg	10 995	11 181	11 366	11 552	11 738
Línea blanqueadora	kg	2 537	2 580	2 623	2 666	2 709
Línea sin flúor	kg	3 383	3 440	3 497	3 555	3 612
Ventas	cajas	15 662	15 926	16 191	16 456	16 720
Venta canal moderno	cajas	14 878	15 129	15 381	15 633	15 884
Línea estándar	cajas	9 671	9 834	9 998	10 161	10 325
Línea blanqueadora	cajas	2 232	2 269	2 307	2 345	2 383
Línea sin flúor	cajas	2 976	3 026	3 076	3 127	3 177
Venta canal online	frascos	783	796	809	822	836
Línea estándar	frascos	509	517	526	534	543
Línea blanqueadora	frascos	117	119	121	123	125
Línea sin flúor	frascos	157	159	162	164	167
Precio de venta						
Precio canal moderno						
Línea estándar	S./caja	255,00	255,00	255,00	255,00	255,00
Línea blanqueadora	S./caja	265,00	265,00	265,00	265,00	265,00
Línea sin flúor	S./caja	260,00	260,00	260,00	260,00	260,00
Precio canal online						
Línea estándar	S./frasco	13,50	13,50	13,50	13,50	13,50
Línea blanqueadora	S./frasco	15,00	15,00	15,00	15,00	15,00
Línea sin flúor	S./frasco	14,00	14,00	14,00	14,00	14,00
Total de venta	soles	3 841 910	3 906 722	3 971 792	4 036 862	4 101 688
Línea estándar	soles	2 472 899	2 514 617	2 556 500	2 598 383	2 640 109
Línea blanqueadora	soles	593 162	603 169	613 215	623 261	633 270
Línea sin flúor	soles	775 848	788 937	802 077	815 218	828 309

4.2 Relación tamaño - recursos productivos

Para el desarrollo del dentífrico sólido en forma de pastillas se necesitan ciertos insumos y materiales muy similares para las tres líneas de producto. Se procederá a hacer el análisis para saber si son o no limitantes para el proyecto; sin embargo, la mayoría de los insumos requeridos forman parte de la industria alimentaria y farmacéutica, por lo cual no serán limitantes. A continuación, se muestra en las siguientes tablas los insumos necesarios para cada línea de producto.

Tabla 4.3*Insumos necesarios para la producción de la línea estándar*

Componentes	Insumo seleccionado
Abrasivo	Bicarbonato de Sodio
Abrasivo	Fosfato dicálcico
Excipiente	Goma de xantana
Excipiente	Microcristalina celulosa
Aromatizante	Estevia
Aromatizante	Aceite esencial de menta
Aromatizante	Eugenol
Detergente	Lauroil glutamato de sodio
Lubricante	Estearato de magnesio
Fluoruro	Fluoruro de sodio

Tabla 4.4*Insumos necesarios para la producción de la línea blanqueadora*

Componentes	Insumo seleccionado
Abrasivo	Bicarbonato de Sodio
Abrasivo	Fosfato dicálcico
Excipiente	Goma de xantana
Excipiente	Microcristalina celulosa
Aromatizante	Estevia
Aromatizante	Aceite esencial de menta
Aromatizante	Eugenol
Detergente	Lauroil glutamato de sodio
Lubricante	Estearato de magnesio
Fluoruro	Fluoruro de sodio
Blanqueador	Carbón activado

Tabla 4.5*Insumos necesarios para la producción de la línea sin flúor*

Componentes	Insumo seleccionado
Abrasivo	Bicarbonato de Sodio
Abrasivo	Fosfato dicálcico
Excipiente	Goma de xantana
Excipiente	Microcristalina celulosa
Aromatizante	Estevia
Aromatizante	Aceite esencial de menta
Aromatizante	Eugenol
Detergente	Lauroil glutamato de sodio
Lubricante	Estearato de magnesio
Alcaloide	Teobromina

Se puede observar que las tres líneas cuentan con componentes abrasivos, excipientes y aromatizantes, fundamentales para todo buen dentífrico. En el capítulo 5, se podrá entender mejor la función de cada uno de estos componentes. Por otro lado, los proveedores de cada insumo están detallados en el Anexo 4: Lista de proveedores.

Existen distintas empresas que podrían ser las proveedoras; sin embargo, se han elegido las mencionadas por la calidad que ofrecen y sus años de experiencia en el mercado. Por este motivo, la disponibilidad de insumos no es una limitante para la realización de este proyecto.

Adicionalmente, para la presentación final del producto, se requieren envases de vidrio con capacidad de 32,5 mililitros, tapas roscas metálica, etiquetas y cajas de 24 envases.

El proveedor para los envases y tapas es el mismo, Envases del Perú Wildor E.I.R.L. Tener el mismo proveedor para los dos materiales mencionados permitirá crear sinergia, lo cual se verá reflejado en el producto final.

Para las etiquetas con diseño y rotulado, se tiene en consideración a Grambs Corporación Gráfica S.A.C, Productos Paraíso del Perú S.A.C., Peruplast S.A., lo cual demuestra que no es una limitante.

Finalmente, las cajas requeridas tendrán las siguientes dimensiones:

- Ancho: 12 cm
- Largo: 16 cm
- Alto: 11 cm

Para el abastecimiento de las cajas, se está considerando a Ubox y a Faencar S.R.L como proveedores. Ambas empresas tienen una amplia trayectoria en el mercado y alta capacidad de respuesta, por lo cual tampoco representa una limitante para el proyecto.

Como se mencionó al inicio de este acápite, los recursos y materias primas necesarias para la producción, no representan un limitante para este proyecto.

4.3 Relación tamaño - tecnología

La relación tamaño - tecnología permitirá demostrar si es que la maquinaria representa una limitante para el proyecto. Para hacer el análisis correspondiente, es necesario

conocer las máquinas requeridas para la producción de dentífrico sólido. A continuación, en la tabla 4.6 se enlistarán las máquinas necesarias con sus capacidades correspondientes y su capacidad instalada por año, cálculo que se mostrará con detalle el en acápite 5.4.

Tabla 4.6

Capacidad de producción y capacidad instalada de la maquinaria

Máquina	Capacidad de producción	
Balanza	200	kg
Transportador de vacío	300	kg
Mezclador - granulador	16	kg/h
Secador	80	kg/h
Tamiz	100	kg/h
Compresor	30 500	tabletas/h
Detector de metales	300 000	tabletas/h
Desempolvador	50 000	tabletas/h
Contador - envasador	102 000	tabletas/h
Tapador	2 100	envases/h
Etiquetador	1 800	envases/h

Se puede observar que el cuello de botella es el compresor. Sin embargo, su capacidad instalada es suficiente para abastecer los requerimientos, según lo que se explicará posteriormente.

4.4 Relación tamaño - punto de equilibrio

El análisis de punto de equilibrio puede ser definido como “aquel nivel de producción y ventas que una empresa o negocio debe alcanzar para lograr cubrir los costos y gastos con sus ingresos obtenidos” (Didier Váquiro, 2019).

En este caso, se usará a fórmula del cálculo de punto de equilibrio por multiproducto:

$$\text{Punto de equilibrio} = \frac{\text{Costos fijos}}{\text{Margen de contribución unitario}}$$

En el capítulo 7, se obtiene que los costos fijos totales son S/ 475 767. Por otro lado, para el cálculo de los costos variables de cada línea de producto se toma en cuenta los requerimientos de cada insumo o materia prima usada en la producción. A continuación, se muestra un cuadro resumen:

Tabla 4.7*Costo variable por una caja de cada línea de producto*

Materiales / Insumos	Costos variables		
	Línea estándar	Línea blanqueadora	Línea sin flúor
Cajas	1,20	1,20	1,20
Frascos de vidrio	28,08	28,08	28,08
Tapas metálicas	19,20	19,20	19,20
Etiquetas	1,60	1,60	1,60
Bicarbonato de Sodio (kg)	3,24	4,37	3,24
Fosfato dicálcico (kg)	5,13	6,21	4,86
Goma de xantana (kg)	21,34	13,93	21,79
Microcristalina celulosa (kg)	10,94	6,68	10,56
Estevia (kg)	3,89	3,65	3,89
Aceite esencial de menta (lt)	42,40	36,50	42,40
Eugenol (kg)	1,39	1,86	1,95
Lauroil glutamato de sodio (kg)	1,13	1,13	1,13
Estearato de magnesio (kg)	3,23	3,08	3,23
Fluoruro de sodio (kg)	0,05	0,05	0,00
Carbón activado (kg)	0,00	0,91	0,00
Teobromina (kg)	0,00	0,00	0,13
Total	142,82	128,44	143,26

Adicionalmente, se considera el precio de venta de cada caja según la línea y el canal de venta considera y sus respectivos porcentajes de participación. Con lo mencionado anteriormente, se puede hallar el punto de equilibrio en unidades, como se muestra a continuación en la tabla 4.8.

Tabla 4.8*Cálculo del punto de equilibrio por multiproducto*

Variables	Estándar		Blanqueador		Sin flúor	
	Moderno	Online	Moderno	Online	Moderno	Online
% Participación	61,8%	3,3%	14,3%	0,8%	19,0%	1,0%
Precio de venta unitario	255	324	265	360	260	336
Costo variable unitario	101	101	90	90	102	102
Costo fijo	515 930 para las tres líneas de producto					
Margen de contribución	154	223	175	270	158	234
M. de Contribución ponderado	95	7	25	2	30	2
Punto de equilibrio (cajas)	3 191 cajas de 24 frascos					

4.5 Relación tamaño - inversión

Como se explica en el capítulo 7, la inversión fija tangible es de S/ 460 924, mientras que la inversión fija intangible es S/ 27 214. Por otro lado, el capital de trabajo se obtuvo en el capítulo 7 a través de los gastos operativos y administrativos (GOA) y el ciclo de caja, obteniéndose S/ 561 868. Todo ello, genera una inversión total de S/ 1 050 005.

Asimismo, se procurará mantener una relación de 70% capital propio y 30% préstamo, con el objetivo de no llegar a empoderar tanto al servicio financiero durante la ejecución del proyecto.

4.6 Selección del tamaño de planta

Luego de haber realizado el análisis de los factores que podrían llegar a afectar el tamaño de planta, se obtuvo el siguiente resultado, en el cual se concluye que el tamaño de planta está delimitado por el tamaño de mercado.

Tabla 4.9

Selección del tamaño de planta

Relación	Capacidad (cajas/año)
Tamaño-mercado	16 720
Tamaño-recursos productivos	No relevante (las cantidades de insumos utilizadas son mínimas en comparación a lo que el mercado ofrece)
Tamaño-tecnología	22 281
Tamaño-punto de equilibrio	3 191

CAPÍTULO V: INGENIERÍA DEL PROYECTO

En el presente capítulo, se describirá la ingeniería del producto y del proceso. En lo que respecta a la ingeniería del producto, se explicarán sus especificaciones técnicas, composición, diseño y marco regulatorio. Sobre la ingeniería del proceso, se evaluará principalmente las tecnologías existentes y el proceso de producción. Asimismo, se explicarán otros contenidos relacionados, como el impacto ambiental, seguridad y salud ocupacional, disposición de planta, entre otros.

5.1. Definición técnica del producto

A continuación, se describirán las principales especificaciones técnicas del producto, así como su marco regulatorio.

5.1.1 Especificaciones técnicas, composición y diseño del producto

El factor principal y diferenciador del producto es su presentación en forma de pastillas. En ese sentido, sus características y especificaciones serán un tanto distintas a la de una pasta de dientes convencional, sobre todo en el aspecto físico. En el siguiente cuadro, se muestran las especificaciones técnicas de una tableta de dentífrico:

Tabla 5.1*Especificaciones técnicas de una tableta de dentífrico*

Nombre del producto	Dentab - Dentífrico sólido		Fecha	07/09/2019		
Insumos requeridos	Bicarbonato, fosfato dicálcico, goma de xantana, microcristalina celulosa, estevia, aceite esencial de menta, eugenol, lauril glutamato de sodio, estearato de magnesio, carbón activado, teobromina		Función	Contribuir a la higiene bucal y a la limpieza dental, protegiendo los tejidos dentarios con una acción bactericida, protegiendo el esmalte y disminuyendo la sensibilidad.		
Características del producto	Tipo de Característica		V.N. ± Tol	Medio de control	Técnica de inspección	NCA
	Variable/Atributo	Nivel de Criticidad				
Sensoriales (Color, sabor, textura)	Atributo	Crítico	No hay por ser atributo	Vista y gusto	Muestreo	0.1
Peso	Variable	Menor	500 mg ± 0,10	Balanza	Muestreo	5
Altura	Variable	Menor	0,2 cm ± 0,03	Vernier	Muestreo	5
Diámetro	Variable	Menor	1 cm ± 0,03	Regla de medición	Muestreo	5
Forma	Atributo	Menor	No hay por ser atributo	Inspección visual	Muestreo	5
Dureza	Variable	Mayor	2 daN ± 0,05	Durómetro	Muestreo	2
Abrasividad	Variable	Crítico	150 RDA ± 70	Examen ARD	Muestreo	0,1
pH	Variable	Crítico	8 ± 2,5	Potenciómetro	Muestreo	0,1
Etiquetado: tenor del rótulo	Atributo	Menor	No hay por ser atributo	Inspección visual	Muestreo	1
Etiquetado: colores del rótulo	Atributo	Menor	No hay por ser atributo	Inspección visual	Muestreo	1

Por otro lado, la presentación del producto será en frascos de vidrio. El vidrio es una sustancia inorgánica que se compone en mayor proporción de carbonato de sodio, carbonato de calcio y dióxido de silicio. Una característica importante de este material es que, por su naturaleza inorgánica, es totalmente reutilizable y en un alto porcentaje reciclable. Adicionalmente, tiene una larga vida de anaquel y presenta buen efecto de barrera contra cambios de temperatura (Pardavé Livia, 2004). Para cada una de las líneas

de producto del proyecto, se utilizará vidrio Flint, material que se caracteriza por tener un alto índice de refracción (Fernández Rodríguez, 2015). Sus especificaciones las siguientes:

Tabla 5.2

Especificaciones técnicas de un frasco de vidrio

Especificaciones técnicas (1 frasco de vidrio)	
Color	Flint
Capacidad	35 ml.
Peso	48 gr.
Diámetro	37,69 mm.
Altura	54,33 mm.
Terminado	38-20000

Nota. De Frasco 35 ml por Envases del Perú, 2020 (<http://envasesdelperu.com/producto/frasco-35ml/>)

Figura 5.1

Frasco de vidrio de 35 ml



Nota. De Frasco 35 ml por Envases del Perú, 2020 (<http://envasesdelperu.com/producto/frasco-35ml/>)

Asimismo, es importante mencionar que para los frascos se utilizarán tapas metálico de tipo *Twist Off* de color blanco para la línea de producto estándar y blanqueadora, y de dorado para la línea sin flúor.

Figura 5.2

Tapa metálica Twist Off



Nota. De Tapa Twist-Off dorado y blanco, por Envases del Perú, 2020 (<http://envasesdelperu.com/producto/tapa-twist-off-n-53-dorado-y-blanco/>)

Sobre la composición del producto, según lo visto en el acápite 2.1, todo dentífrico debe estar compuesto de tres componentes esenciales: Abrasivos (limpian por fricción), excipientes (dan consistencia) y aromatizantes (otorgan sabor y olor). Estos componentes estarán presentes en las tres líneas de producción que se ofrecerán al mercado: línea estándar, línea blanqueadora y línea sin flúor.

A continuación, se mencionan consideraciones importantes para la composición de los tres tipos de componentes principales.

Componentes abrasivos

Los componentes abrasivos deben componer entre el 10% y el 50% del dentífrico en peso. La composición elegida determinará el índice de abrasividad relativa de la dentina (Malagón, 2019). A mayor abrasividad, el dentífrico tendrá más cualidades blanqueadoras y antisarro; sin embargo, si la composición de abrasivos es muy alta, el dentífrico puede llegar a dañar el esmalte por la excesiva fricción provocada durante el cepillado (Batlle Edo & De Conte Vila, 2001). En la siguiente tabla, se podrá observar mejor los parámetros del índice de abrasividad (RDA):

Tabla 5.3

Parámetros del índice de abrasividad

Valores RDA	Nivel de abrasividad
0 – 70	Ligeramente abrasivo
70 – 100	Medianamente abrasivo
100 – 250	Altamente abrasivo

Nota. De *Abrasividad de las pastas dentales*, por Oscar Gallo Güemes, 2019 (<https://clinicaooscargallo.es/inicio/novedades-clinica-oscaragallo/blog-clinica-dental-oscar-gallo/news/abrasividad-de-las-pastas-dentales/>)

Para el caso del proyecto, la línea blanqueadora será la que tendrá un mayor índice de abrasividad, con un valor de 150 RDA aproximadamente, seguida de la línea estándar y la línea sin flúor, con 85 RDA y 60 RDA respectivamente.

Componentes excipientes

La composición de los componentes excipientes debe oscilar entre 20% y 40% (Batlle Edo & De Conte Vila, 2001).

Componentes detergentes

El componente detergente que se empleará para todas las líneas es el Lauroil Glutamato de Sodio, un tensoactivo aniónico compatible con el fluoruro y que, además de favorecer el espumado, tiene propiedades antibacterianas. La composición recomendada es entre 1% y 3% (Batlle Edo & De Conte Vila, 2001).

Componentes aromatizantes

Respecto a los aromatizantes, la composición usada será de alrededor 15% en peso.

De acuerdo con los puntos explicados anteriormente, en la siguiente tabla, se muestran los insumos que compondrán la pastilla, así como su respectiva composición porcentual de peso por cada línea de producto:

Tabla 5.4

Composición de los insumos a utilizar - Línea estándar

Componentes	Insumo seleccionado	% de peso
Abrasivo	Bicarbonato de Sodio	20,00%
Abrasivo	Fosfato dicálcico	19,00%
Excipiente	Goma de xantana	19,00%
Excipiente	Microcristalina celulosa	18,75%
Aromatizante	Estevia	4,80%
Aromatizante	Aceite esencial de menta	7,90%
Aromatizante	Eugenol	3,00%
Detergente	Lauroil glutamato de sodio	3,00%
Lubricante	Estearato de magnesio	4,40%
Fluoruro	Fluoruro de sodio	0,15%

Tabla 5.5

Composición de los insumos a utilizar - Línea blanqueadora

Componentes	Insumo seleccionado	% de peso
Abrasivo	Bicarbonato de Sodio	27,00%
Abrasivo	Fosfato dicálcico	23,00%
Excipiente	Goma de xantana	12,40%
Excipiente	Microcristalina celulosa	11,45%
Aromatizante	Estevia	4,50%
Aromatizante	Aceite esencial de menta	6,80%
Aromatizante	Eugenol	4,00%
Detergente	Lauroil glutamato de sodio	3,00%
Lubricante	Estearato de magnesio	4,20%
Fluoruro	Fluoruro de sodio	0,15%
Blanqueador	Carbón activado	3,50%

Tabla 5.6

Composición de los insumos a utilizar - Línea sin flúor

Componentes	Insumo seleccionado	% de peso
Abrasivo	Bicarbonato de Sodio	20,00%
Abrasivo	Fosfato dicálcico	18,00%
Excipiente	Goma de xantana	19,40%
Excipiente	Microcristalina celulosa	18,10%
Aromatizante	Estevia	4,80%
Aromatizante	Aceite esencial de menta	7,90%
Aromatizante	Eugenol	4,20%
Detergente	Lauroil glutamato de sodio	3,00%
Lubricante	Estearato de magnesio	4,40%
Alcaloide	Teobromina	0,20%

Para complementar lo previamente mencionado, a continuación, se explicará brevemente la función principal de cada uno de los componentes:

- Bicarbonato de sodio: Limpia por fricción y mantiene un pH oral sano. A menor pH en la cavidad oral (ácido), mayor es el riesgo de desarrollar caries (Centauro, 2017).
- Fosfato dicálcico: Además de funcionar como agente abrasivo, tiene una buena compresibilidad (capacidad de convertirse en pastilla) y alta densidad, por lo que arrastrará el polvo hacia el interior del troquel durante la compresión (LFA Tablet Presses, 2019).
- Goma de xantana: Brinda consistencia por su alta viscosidad y eleva la capacidad de absorción del dentífrico durante el cepillado (Sidley Chemical, 2019).
- Microcristalina celulosa: Gracias a su alta capacidad de compresión directa, permite una mejor aglutinación durante la formación de la pastilla, comportándose como agente adhesivo. Asimismo, cumple la función de lubricación (Sidley Chemical, 2016).
- Estevia: Se utiliza como edulcorante y aromatizante para las pastillas.
- Aceite esencial de menta: Además de funcionar como aromatizante, protege del sarro, la placa bacteriana y los microorganismos que causan el mal aliento (Yauvana, 2019).

- Eugenol: Actúa como aromatizante y generador de sensación de frescura en la boca (Muñoz Sánchez, 2019).
- Lauroil glutamato de sodio: Es un tensoactivo de tipo aniónico, compatible con los fluoruros. Además, tiene propiedades antibacterianas y favorece el espumado (Glamour Cosmetics, 2019).
- Estearato de magnesio: Su principal función es la de lubricar tabletas, asegurando un proceso de fabricación eficiente (LFA Tablet Presses, 2019).
- Fluoruro de sodio: Es un insumo muy beneficioso para los dientes. Algunos de sus beneficios son la prevención de las caries dentales, aumenta la resistencia del esmalte remineralizándolo y actúa frente al crecimiento de bacterias que componen el sarro. En exceso, puede provocar fluorosis (Vieira, 2019).
- Carbón activado: Actúa como blanqueador dental y logra que la placa, las bacterias y otras partículas se adhieran a él, haciendo que al final se puedan enjuagar todas juntas (Dentaly, 2019).
- Teobromina: Es un alcaloide proveniente del cacao que mejora la sensibilidad dental, genera calcio y aumenta el riego sanguíneo, lo que conlleva a la disminución del sangrado de encías (Cedema, 2016). Para el proyecto, se utilizará en reemplazo del fluoruro de sodio en la línea sin flúor.

5.1.2. Marco regulatorio para el producto

En el año 2005, el Ministerio de Salud del Perú publicó la Norma Técnica Sanita de Calidad para las cremas dentales cosméticas, la cual tiene como objetivo fundar los métodos que debe cumplir toda empresa productora, importadora, exportadora y comercializadora para garantizar la calidad del producto final que se ofrecerá al consumidor, de manera que se contribuya con la prevención de enfermedades en la cavidad bucal.

De los principales puntos que se abarcan en esta Norma Técnica, es factible resaltar los siguientes (Ministerio de Salud, 2005):

Requisitos

- Los dentífricos que contengan flúor deben tener las concentraciones según lo dispuesto en el Art. 3 – Disposiciones Técnicas de la Norma Técnica Sanitaria para la adición de fluoruros en cremas dentales, aprobado por RM. 454-2001 SA/DM, del 27 de julio del 2001.
- En ningún caso la concentración de metales pesados en cremas dentales debe ser mayor de 20 mg/kg.
- El pH podrá oscilar entre 5,5 y 10,5.
- No deberá presentar sacarosa en su contenido.

Rotulado, envase y embalaje

- El rotulado debe contener: Nombre del producto, Contenido neto, Número de Notificación Sanitaria Obligatoria (NSO) o Registro Sanitario (RS), fecha de vencimiento, lista y concentración de ingredientes, entre otros.
- El material del envase y embalaje deberá ser resistente al producto.
- Los envases y embalajes no deberán contener impurezas constituidas por plomo, antimonio, zinc, cobre, cromo, hierro, estaño, mercurio, cadmio, arsénico u otros metales nocivos para la salud.

Control de calidad

- Los sistemas de control de calidad de los laboratorios de producción se rigen por las buenas prácticas de Manufactura y Laboratorio según el Capítulo I – del Título Octavo Del Control y Vigilancia del Reglamento para el control y vigilancia sanitaria de productos farmacéuticos y afines aprobados por el DS. 010-97-SA.
- Las inspecciones de las cremas dentales se llevarán a cabo por inspectores de la DIGEMID, siendo en las dependencias regionales las DIRESAS quienes podrán tomar muestras para análisis.

Para más información sobre el marco regulatorio del dentífrico, revisar el Anexo 10: “Norma Técnica Sanitaria de Calidad para las cremas dentales cosméticas”, del cual se extrajo la información previamente mencionada.

5.2. Tecnologías existentes y procesos de producción

En el siguiente punto, se describirá sobre la tecnología que se aplicará para la producción de las tabletas de dentífrico, así como el proceso de producción que debe seguir.

5.2.1. Naturaleza de la tecnología requerida

Para la producción de tabletas, la tecnología que se aplica en prácticamente todas las industrias que producen pastillas es la compresión directa, a través de un proceso conocido como *Tableting*.

Existe otra tecnología para la elaboración de pastillas que se conoce como compactación por rodillos. Sin embargo, esta técnica prácticamente se encuentra en desuso, debido a que la compresión directa es un proceso mucho más simple y económico (Colorcon, 2019), por lo que no se evaluará su uso en el proyecto. Básicamente consiste en la formación de pastillas a través de moldes y un rodillo, lo que convierte esta tecnología en un proceso bastante manual y caro, principalmente por la elaboración de los moldes.

5.2.1.1. Descripción de las tecnologías existentes

La tecnología de la compresión de polvo para la fabricación de pastillas ha sido una técnica usada en infinidad de oportunidades por diferentes empresas de las industrias farmacéutica, alimenticia, cosmética, entre otras, según lo que indica Gerhardt (2010) en su libro "*Fundamentals of Tablet Compression*":

El comprimir una pequeña cantidad de polvo para producir una tableta ha sido realizado billones de veces por innumerables compañías farmacéuticas. Las innovaciones técnicas para la maquinaria de compresión de tabletas han logrado que estas tengan mejores tasas de producción, hasta el punto en el que es posible fabricar más de 500 000 tabletas por hora. (pág. 71)

En sí, el proceso de la compresión de tabletas es complejo, y está compuesto de una serie de etapas que se verán a continuación. Afortunadamente para la industria, existen muchas máquinas de diferentes calidades que realizan este proceso de manera automática, por lo que para el usuario solo es necesario regular los parámetros al momento de iniciar la operación.

En el siguiente cuadro, se muestran las etapas de la compresión de tabletas.

Tabla 5.7

Etapas de la compresión de tabletas

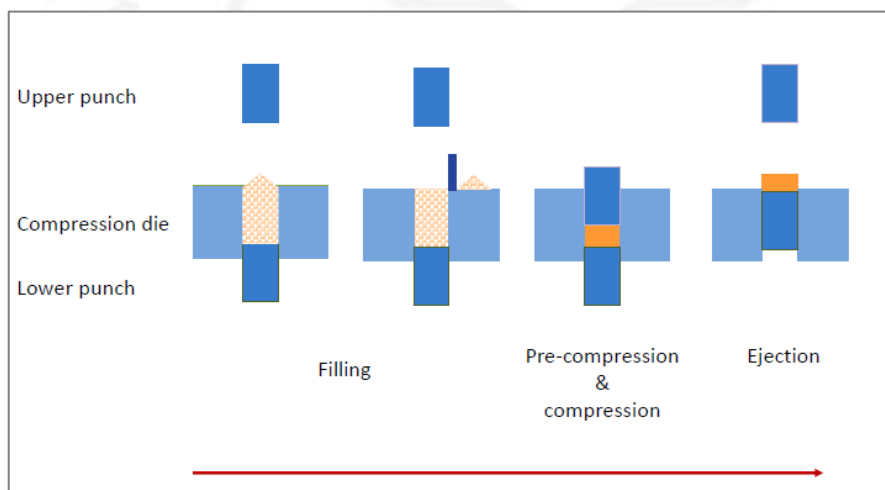
Etapas	Descripción
Rellenado	La mezcla se sobrellena en la estación de compresión.
Medición	Se elimina el sobrellenado.
Compresión	La tableta es formada por presión de golpes dentro del molde.
Expulsión	La tableta se expulsa del molde.

Nota. De *Fundamentos de la compresión de tabletas*, por Armin H. Gerhardt (p.73), por Armin H. Gerhardt, 2017, (<https://go.gale.com/ps/anonymous?id=GALE%7CA222931326&sid=googleScholar&v=2.1&it=r&linkaccess=abs&issn=15525791&p=AONE&sw=w>)

Dichas etapas, pueden ser mejor apreciadas en la siguiente imagen.

Figura 5.3

Etapas de la compresión de tabletas



Nota. De *Principios de la compresión de tabletas*, por Petr Zámotný, 2017 (<http://tresen.vscht.cz/kot/wp-content/uploads/2017/01/Petr-Zamostny-tablet-compression.pdf>)

Es importante saber que para que se lleve a cabo una compresión exitosa, debe existir una serie de requisitos previos. Para empezar, es importante que la mezcla que ingresa a la compresión esté seca y uniforme. Asimismo, la configuración correcta de la máquina determinará el nivel de calidad de los atributos de la tableta.

5.2.1.2. Selección de la tecnología

Según lo visto en el acápite anterior, la tecnología requerida para el proceso productivo es la compresión directa (*Tableting*), usando una compresora de tabletas como equipo principal.

5.2.2. Proceso de producción

A continuación, se describirá detalladamente el proceso de producción para la fabricación del dentífrico en forma de pastillas. Asimismo, se elaborarán DOP y un balance de materia para un mejor entendimiento del proceso.

5.2.2.1. Descripción del proceso

El proceso consta de 9 etapas: mezclado, granulado, secado, tamizado, compresión, envasado, tapado, etiquetado y encajado.

Mezclado

El proceso de mezclado consiste en colocar los insumos en polvo previamente pesados con las proporciones adecuadas en una tolva que se encontrará conectada al mezclador-granulador a través de un ciclón, cuya finalidad será recolectar el polvo que será liberado al aire, mitigando el impacto ambiental generado por la emisión de polvo. En el mezclador-granulador, ocurre la operación de mezclado en seco de los insumos, hasta obtener una mezcla casi homogénea. Asimismo, es importante mencionar que aproximadamente el 0,5% de la mezcla es reprocesada.

Granulado

La granulación húmeda se realiza en la misma máquina que el mezclado. El objetivo es transformar una mezcla heterogénea en un granulado uniforme (Comasa, 2019), de modo que pueda pasar con las condiciones adecuadas a las siguientes etapas del proceso. Este paso es muy importante ya que, si bien los insumos entran en polvo al proceso, estos tienen distinto tamaño, por lo que es necesario estandarizarlo a través de la granulometría hasta que alcancen un diámetro de 0,5 milímetros en promedio. Para ello, se lleva a cabo la humectación de la mezcla, en la cual se inyecta agua, la cual previamente pasa por un proceso de osmosis inversa. Luego, el polvo empieza a transformarse en gránulos, obteniendo una consistencia más densa. Se obtendrá una pequeña cantidad residual de

polvo, equivalente aproximadamente al 0,5% del lote, la cual será llevada a la tolva de alimentación para que pase por el proceso nuevamente.

Secado

La mezcla granulada debe ser secada. Para realizar dicha operación, se va a usar un secador de lecho fluidizado, el cual se conecta con el mezclador-granulador a través de un transportador de vacío. En este proceso se trabaja con una temperatura de 65°C, donde una serie de turbinas inyectan aire seco y caliente al interior, lo cual evapora la humedad que contiene el granulado. Esto permite obtener polvo seco que seguirá su curso en el proceso productivo y por otro lado habrá un reproceso equivalente al 1,2% de la mezcla entrante que será llevado a la tolva.

Tamizado

Cada gránulo debe tener el mismo tamaño para garantizar que cada tableta tenga la misma proporción de los insumos. Para lograr esto, se hace uso de un molino cónico que se conecta al secador con un sistema de vacío. En el interior, los gránulos pasarán por una serie de tamices con pequeños agujeros, que dejarán pasar las partículas que tengan como mínimo un diámetro de 0,5 milímetros. El polvo seco será llevado a través de un transportador de vacío al compresor de tabletas. Por otro lado, el polvo que quedó retenido en los tamices, que equivale al 1,5% de la materia que entra, será reprocesado llevándolo a la tolva de alimentación.

Compresión

La compresión directa puede ser considerada como la principal actividad para la fabricación de pastillas. Como se explicó previamente, aquí se obtiene la pastilla a través de las etapas de rellenado, medición, compresión y expulsión, las cuales tendrán un diámetro de 1 centímetro y un peso de 500 miligramos. Estas caerán en un balde donde serán llevadas a la siguiente etapa. El compresor tiene una unidad de succión eléctrica que está conectada para tomar el polvo residual durante el funcionamiento, de modo que este pueda ser recogido y reutilizado (Capsulcn, 2019). Por lo tanto, ese polvo se reprocesará enviándolo a la alimentación de la tolva, el cual representa aproximadamente el 6,5% del polvo entrante.

Una vez se tienen las pastillas, se someten a un control de calidad por muestreo para medir la dureza de estas; y un control de calidad a todo el lote, en el cual se usará un

detector de metales para el rechazo de pastillas que puedan contener alguna sustancia no deseada, un despolvador de tabletas para quitarles los residuos de polvo y un pesador automático para rechazar aquellas que no cumplan con los parámetros de masa definidos.

Envasado

Las pastillas pasan por un proceso de envasado, en el cual se llenan los frascos de vidrio con 90 unidades. Para ello, se va a requerir una máquina contadora de tabletas, la cual va a ser configurada para que cuente la cantidad requerida y las coloque en los respectivos frascos. La máquina cuenta con 4 espacios para frascos, y conforme se llena uno, el operario lo retira y lo coloca en una mesa para luego colocar un nuevo frasco vacío. Para ello, se tendrá una mesa en la que se colocarán los frascos vacíos y otra en la que se colocarán los frascos completos.

Tapado

El proceso de tapado se llevará a cabo con una máquina tapadora automática, la cual opera de manera lineal a través de una tolva de distribución, donde se colocan las tapas *twist-off*, y un transportador de velocidad variable, donde se ubican los frascos (SIMAG Industrial Perú S.A.C., 2019).

Etiquetado

Se llevan los envases tapados a la zona de etiquetado, donde se contará con una máquina etiquetadora para envases rígidos de geometría cilíndrica la cual opera de modo semiautomático.

Encajado:

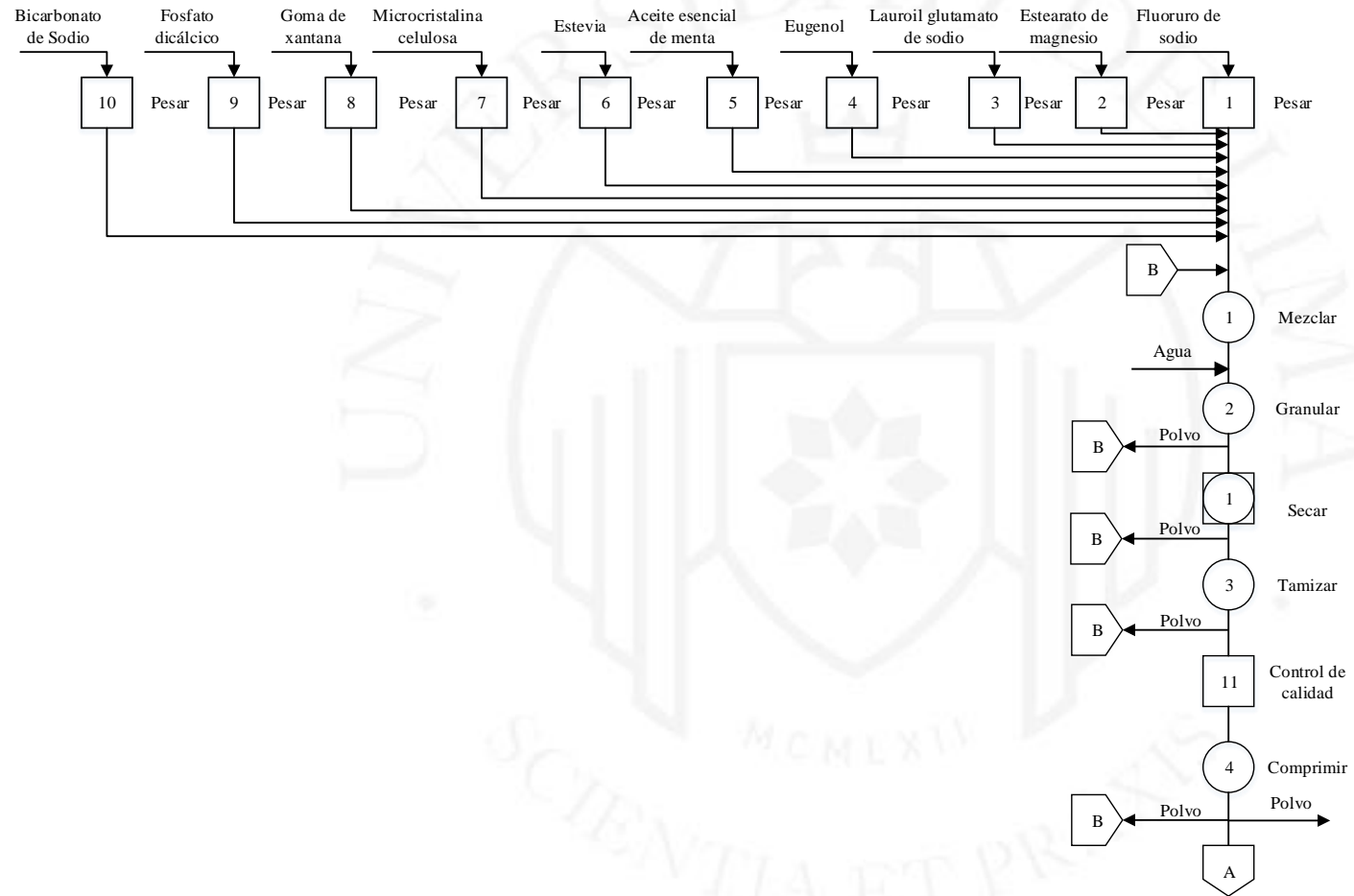
Se colocarán 24 frascos en una caja de manera manual, apilados en dos pisos de 4x3 para posteriormente ser almacenados.

5.2.2.2. Diagrama de proceso: DOP

A continuación, para esquematizar lo mencionado anteriormente, se presentarán tres Diagramas de Operaciones del Proceso productivo de dentífrico sólido, para cada línea de producto a desarrollar.

Figura 5.4

Diagrama de Operaciones del Proceso productivo de dentífrico sólido - línea estándar



(continúa)

(continuación)

Resumen

○	8
□	13
◻	1
<hr/>	
Total	22

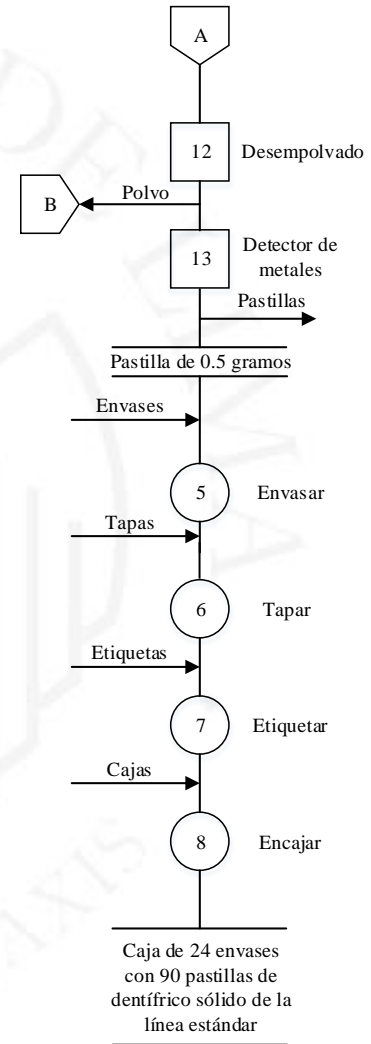
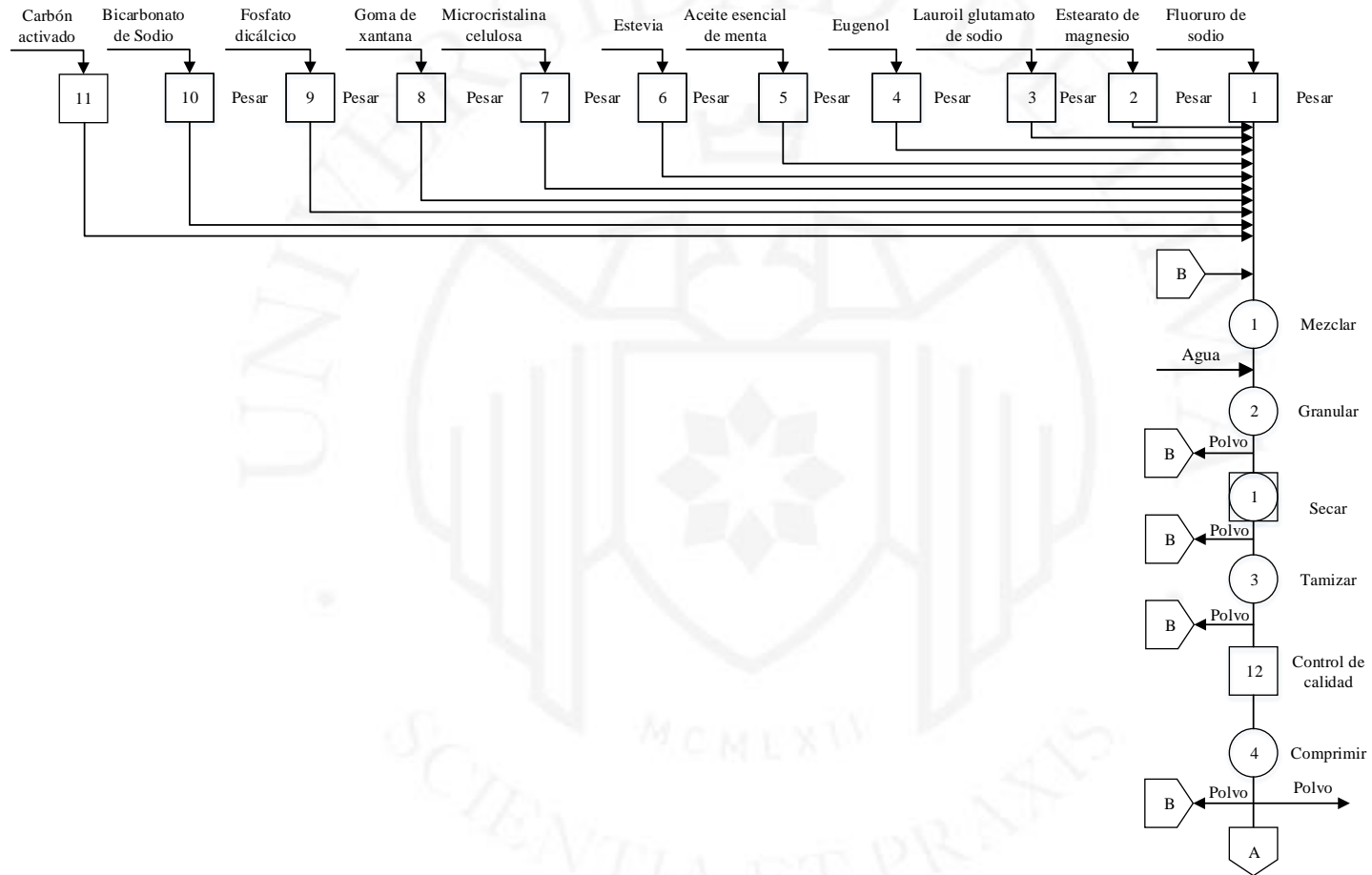


Figura 5.5

Diagrama de Operaciones del Proceso productivo de dentífrico sólido - línea blanqueadora



(continúa)

(continuación)

Resumen

○	8
□	14
◻	1
<hr/>	
Total	23

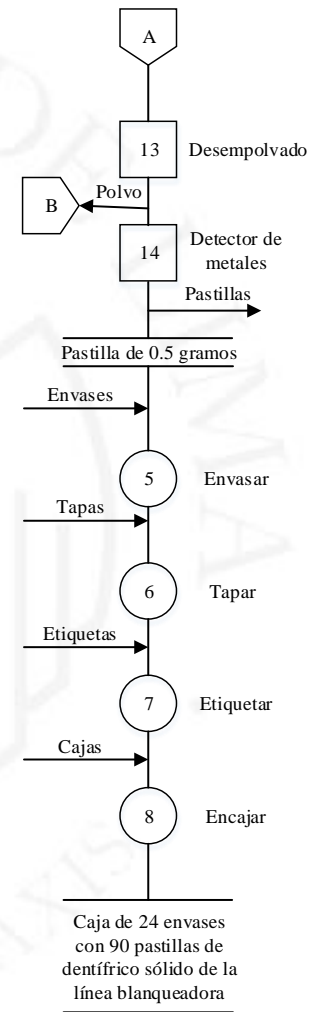
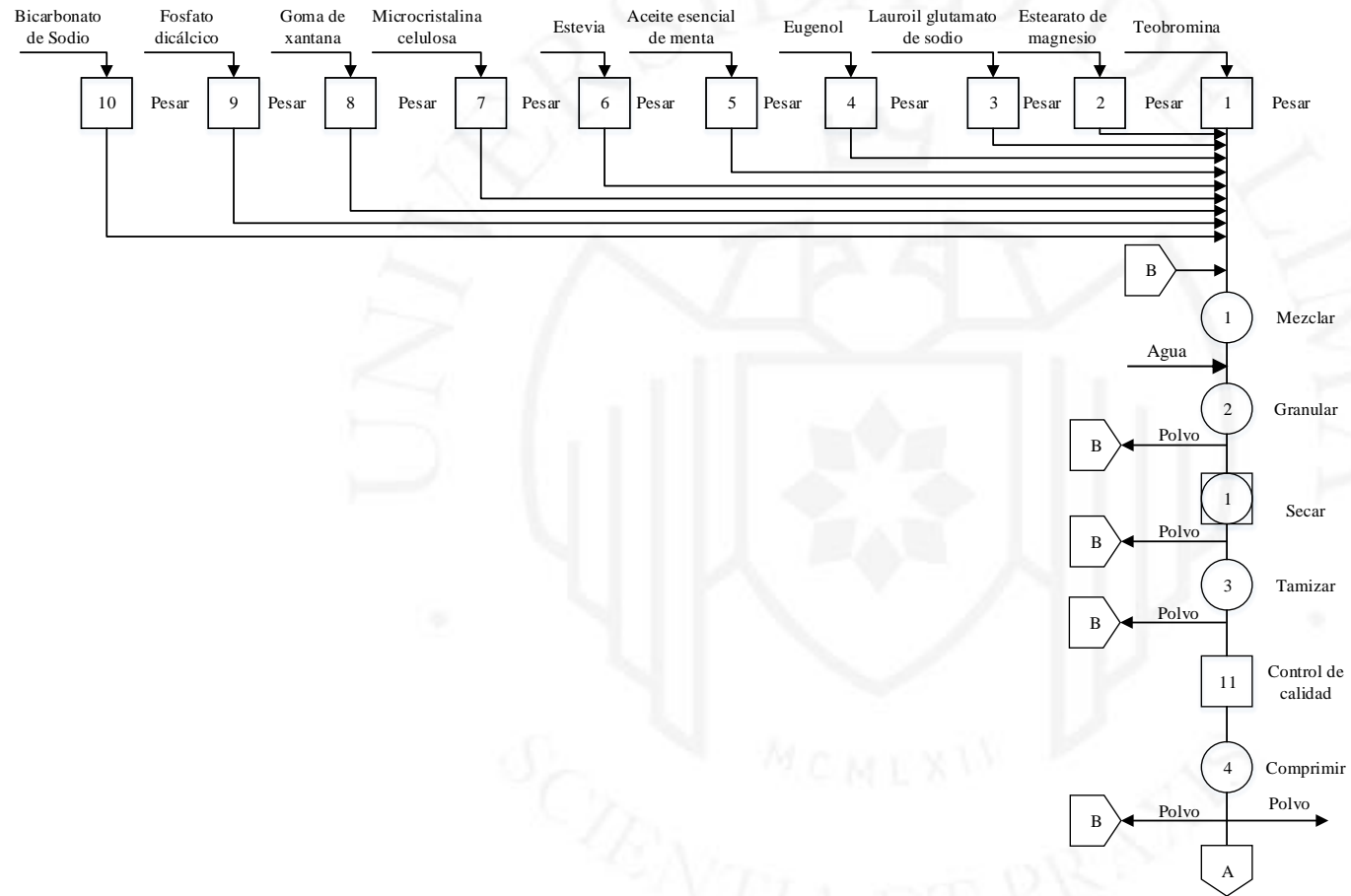


Figura 5.6

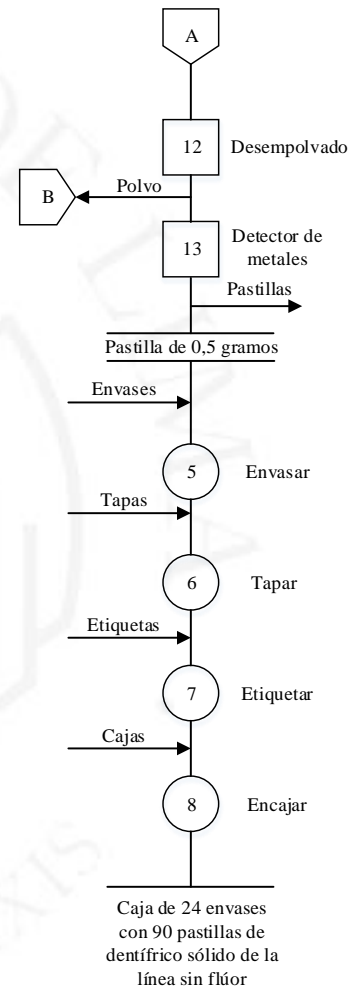
Diagrama de Operaciones del Proceso productivo de dentífrico sólido - línea sin flúor



(continúa)

(continuación)

Resumen	
○	8
□	13
◻	1
<hr/>	
Total	22



5.2.2.3. Balance de materia

Tomando en cuenta el proceso descrito y esquematizado de los dos puntos anteriores, se presentará el balance de materia de último año de operación por cada línea de producto a desarrollar (línea estándar, blanqueadora y sin flúor).



Figura 5.7

Balance de materia - Línea estándar

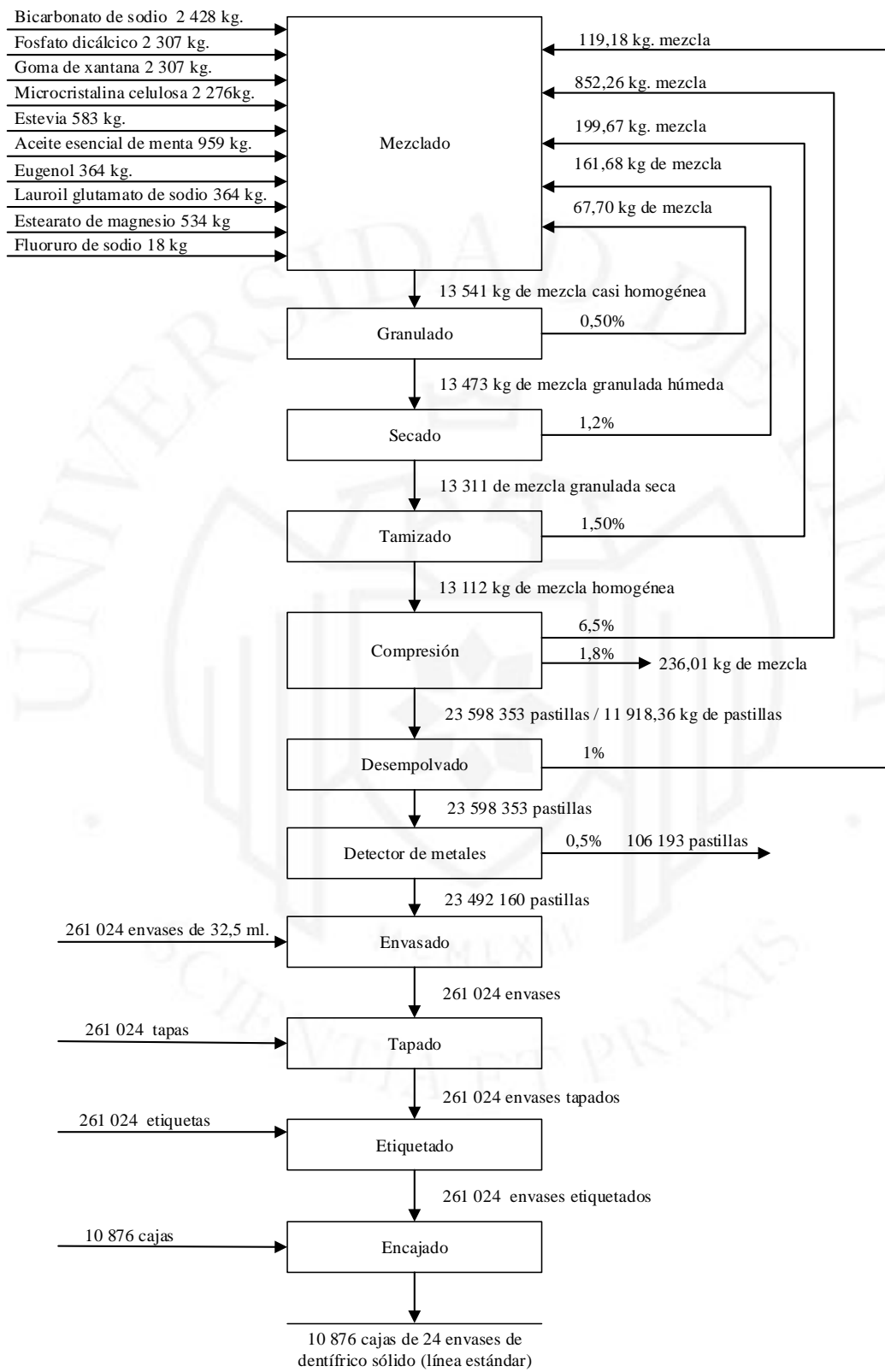


Figura 5.8

Balance de materia - Línea blanqueadora

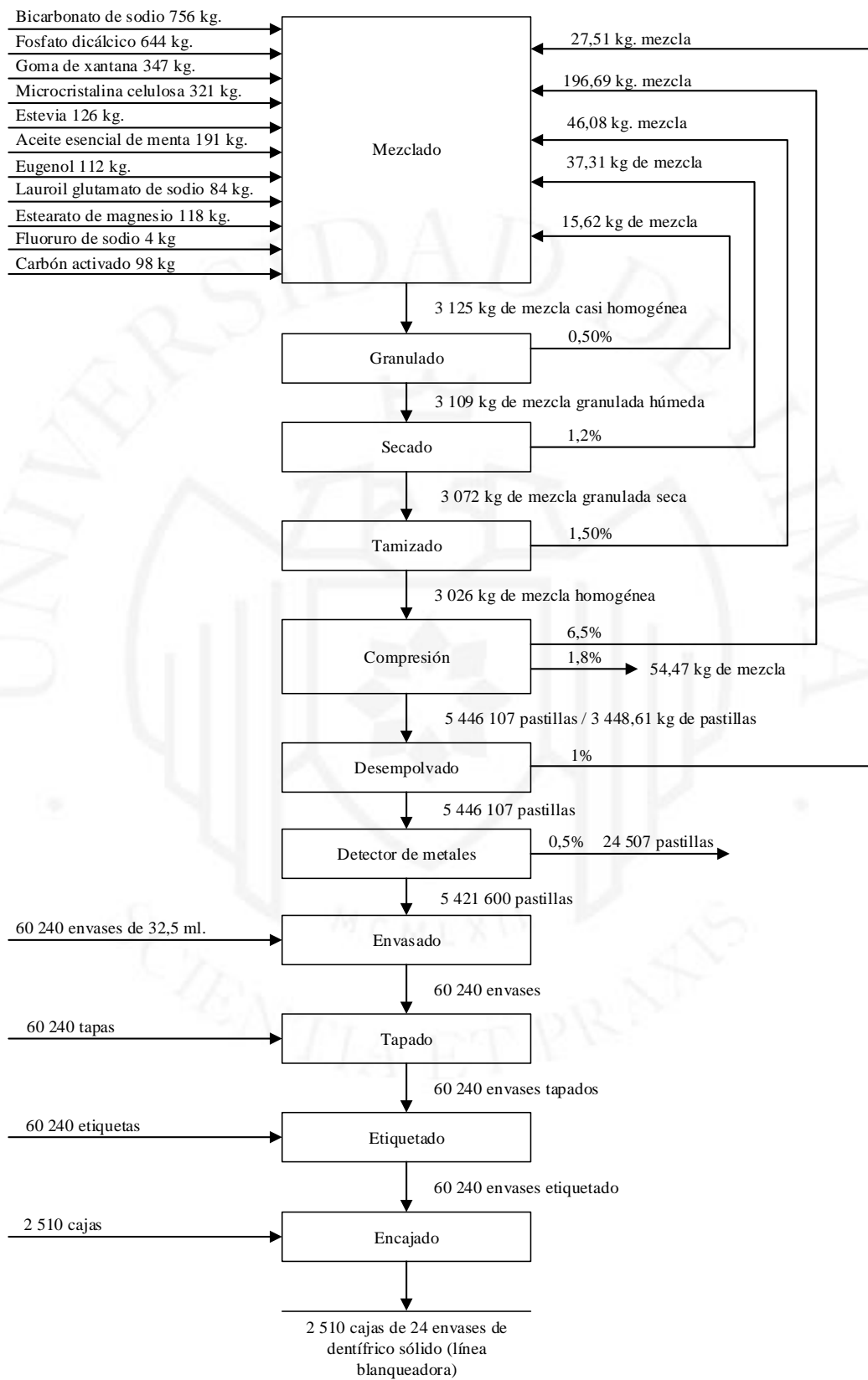
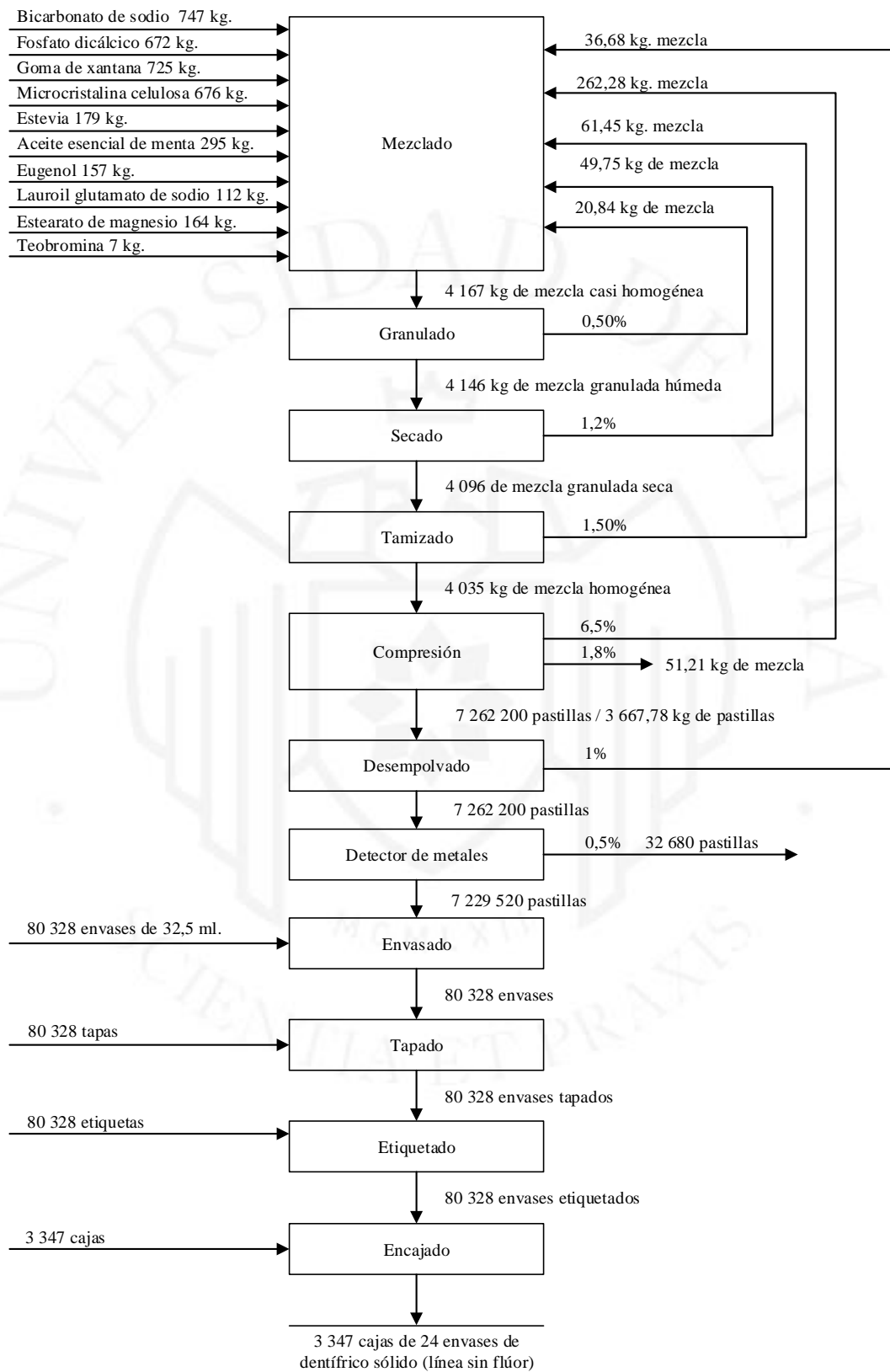


Figura 5.9

Balance de materia - Línea sin flúor



5.3. Características de las instalaciones y equipos

A continuación, se ahondará en la maquinaria y equipos necesarios para el proceso productivo de dentífrico sólido. Por cada máquina se presentará un mínimo de dos opciones y según sus características, se decidirá por la que se considere mejor.

Posteriormente, se detallarán las especificaciones de la maquinaria, a través de la ficha técnica de las mismas.

5.3.1. Selección de la maquinaria y equipos

Las máquinas y equipos del proceso productivo son las siguientes:

- Transportador al vacío
- Ciclón
- Tolva
- Mezclador - granulador
- Secador de lecho fluidizado
- Tamiz
- Compresor
- Desempolvador
- Detector de metales
- Envasadora (contador)
- Tapadora
- Etiquetadora
- Balanza para sacos
- Balanza precisa para tabletas
- Durómetro
- Vernier
- pH-metro

A continuación, se hará el análisis de cada una de las máquinas para poder seleccionar la mejor alternativa.

Para el transportador al vacío se ha seleccionado el modelo QVC-1.

Para la tolva se tienen dos opciones. El primer modelo es LS100 y el segundo es el WS-LS100. Ambos tienen las mismas características en términos de capacidad y velocidad, por lo que el factor determinante es el precio. La primera opción cuesta 500 dólares, mientras que la segunda 1 500 dólares. Por lo tanto, la opción seleccionada es el modelo LS100 (Alibaba, 2019).

Como ya se indicó se necesitará un ciclón por la emisión de polvos. Se requiere un ciclón y se ha seleccionado el TBLMY9 de la marca Yuda, ya que tiene una capacidad menor que la mayoría de los ciclones en el mercado que suelen usarse para procesos de una magnitud mayor.

El mezclador - granulador seleccionado es de la marca HLSG – 10, la decisión se toma por la relación en el precio y la capacidad que tiene.

Para el secador por lecho fluidizado se importará el modelo GFGQ-100 que cumple con la capacidad requerida según lo que se mostrará posteriormente. Adicionalmente, se está considerando el servicio post-venta que se ofrece, el cual consiste en brindar el apoyo de un ingeniero capacitado para la instalación y puesta en marcha de la máquina (Alibaba, 2019).

El tamizado se hará a través del tamizador Rusell modelo C900, que ofrece una presentación y tamaño innovador lo cual permitirá aprovechar el espacio de mejor manera (RUSSELL, 2019).

El compresor es una de las máquinas más importantes ya que aquí ocurre la transformación a pastilla. En esa línea, lo que se busca es contar con una máquina que ofrezca una calidad ideal y una capacidad cercana a la necesaria. Por lo tanto, el modelo seleccionado es el YZT16 cuyas características se mostrarán más adelante.

El mercado de detectores de metales para pastillas es reducido. El detector de metales que se seleccionó es el modelo 9Y103 por la capacidad.

Para el despolvado de las tabletas, se seleccionó el modelo CFQ-300.

Para la elección de la envasadora - contadora se tienen tres opciones: el modelo JF-8 (China), PBDS-6 (China) y CSA-2 (Perú). La JF8 es suficiente para la producción proyectada, la PBDS-6 es la máquina con mayor calidad y la máquina CSA-2 se ajusta a

la producción y el proveedor está en Perú por lo que la negociación será más sencilla. Finalmente, se determinó que la opción más adecuada es la CSA-2.

Para el tapado se ha considerado la máquina QDX-1 ya que además de abastecer la necesidad requerida, es la máquina más adecuada

Para el etiquetado se ha considerado como más adecuado el modelo LT-50 que se adapta al diámetro del envase. Es el mismo proveedor de la máquina de tapado, lo cual permitirá negociar por menores precios o mejores beneficios.


Finalmente, los siguientes equipos serán usados para el control de calidad: balanza, durómetro, vernier y pH-metro.

5.3.2. Especificaciones de la maquinaria

En la tabla 5.8, mostrada a continuación, se detallan las especificaciones de cada maquinaria a usar en el presente proyecto.

Tabla 5.8

Especificaciones técnicas de la maquinaria

Maquinaria	Figura	Especificaciones
Transportador de vacío Marca: DZJX Modelo: QVC-1 País: China		Capacidad: 300 kg Consumo de aire: 100 L/min Potencia: 1,5 Kw
Tolva Marca: Dahan Modelo: LS100 País: China		Capacidad: 2,2 m ³ /h Diámetro: 100 mm Velocidad de rotación: 140 r/min Ángulo máximo: < 60°
Ciclón Marca: YITE Modelo: YTXF-280 País: China		Volumen de aire: 750 - 1,060 m ³ / h Peso: 55 kg Volumen de aire: 750 - 1,060 m ³ / h

(continúa)

(continuación)

Maquinaria	Figura	Especificaciones
Mezclador - granulador Modelo: HSLG10 País: China Proceso: Mezclado - granulado		Capacidad: 16 kg/h Largo: 1,28 m Ancho: 0,53 m Altura: 1,32 m Potencia: 2,2 Kw
Secador por lecho fluidizado Marca: Kai Yue Modelo: GFGQ-100 País: China Proceso: Secado		Capacidad: 60 kg/h Potencia: 11,55 Kw Largo: 1,9 m Ancho: 1,5 m Altura: 3,05 m
Tamizador Marca: Rusell Modelo: C900 País: Estados Unidos Proceso: Tamizado		Capacidad: 100 kg/h Largo: 1 m Ancho: 0,9 m Altura: 1,2 m
Compresor Marca: PM Presses Modelo: YZT16 País: Estados Unidos Proceso: Compresión		Capacidad: 30 500 tab/hora Diámetro máx. de la tableta: 22 mm Largo: 0,8 m Ancho: 0,65 m Altura: 1,6 m Potencia: 2,2 Kw
Desempolvador de tabletas Marca: NOAH Modelo: CFQ-300 País: China Proceso: Desempolvado de tabletas		Capacidad: 550 000 tabletas/hora Largo: 0,41 m Ancho: 0,41 m Atura: 0,88 m Potencia: 50 W
Detector de metales Marca: SINOPEL Modelo: LPT50/20 País: China Proceso: Detección de metales		Capacidad: 300 000 tab/hora Largo: 0,8 m Ancho: 0,8 m Altura: 0,3 m

(continúa)

(continuación)

Maquinaria	Figura	Especificaciones
Envasadora - contadora Modelo: CSA-2 País: Perú Proceso: Envasado		Capacidad de producción: 102 000 tab/hora Diámetro máximo del producto: 23 mm Volumen: 15 -500 ml Largo: 1,35 m Ancho: 1,65 m Altura: 1,15 m
Tapadora Modelo: QDX-1 País: Perú Proceso: Tapado		Capacidad: 2 100 tapas/hora Tipo de tapa: redondo Diámetro tapa: 22 - 66 mm Potencia: 1,5 Kw Largo: 1,25 m Ancho: 1,75 m Altura: 1,3 m
Etiquetadora Modelo: LT-50 País: Perú Proceso: Etiquetado		Capacidad: 1 800 envases/hora Diámetro de la botella: 20-120 mm Ancho de etiqueta: 26-150 mm Largo de la etiqueta: 26-360 mm Precisión +- 1 mm Potencia: 120W
Balanza Modelo: HENKEL BCH200 País: Perú Proceso: Pesado de materia prima e insumos		Largo: 1 m Ancho: 1,6 m Altura: 1,7 m Capacidad: 200 kg Precisión: +-20 g
Balanza Modelo: ABD-100-4 Marca: Kern País: Alemania Proceso: Control de calidad de la máquina compresora		Capacidad: 120 g Precisión: +-0,0001 g

(continúa)

(continuación)

Maquinaria	Figura	Especificaciones
Balanza Modelo: ABD-100-4 Marca: Kern País: Alemania Proceso: Control de calidad de la máquina compresora		Capacidad: 120 g Precisión: $\pm 0,0001$ g
Durómetro Modelo: YPD-300D País: China Proceso: Control de calidad de la máquina compresora		Alcance para la precisión: 0 - 30 kg Máximo diámetro de la tableta: 30 mm Precisión $\pm 0,5\%$ of FS Resolución: 0,01 kg Potencia: 30W
Vernier País: Perú Proceso: Control de calidad de la máquina compresora		Tamaño: 100 mm
pH-metro para sólidos y semisólidos Modelo: Testo 206-pH2 País: España Proceso: Control de la calidad		

5.4. Capacidad instalada

En el presente acápite, se determinará el número de máquinas y operarios necesario para poder abastecer el requerimiento de producción del proyecto. Posteriormente, se calculará la capacidad instalada de la planta.

5.4.1. Cálculo detallado del número de máquinas y operarios requeridos

En el presente acápite, se determinará el número de máquinas y operarios requeridos por cada actividad del proceso productivo.

5.4.1.1. Cálculo del número de máquinas

Para determinar el número de máquinas por cada operación, se hará uso del método de determinación de requisitos de maquinaria suponiendo información detallada (Díaz & Noriega, 2017). Para ello, se realizará el cálculo usando la siguiente fórmula:

$$N^{\circ} \text{ máq. } (N) = \frac{(\text{Tiempo estándar de operación por unidad}) \times (\text{prod. requerida})}{N^{\circ} \text{ de horas disponibles al año} \times \% \text{ Eficiencia} \times \% \text{ Utilización}}$$

El tiempo estándar de operación por unidad, para el caso del proyecto, hace referencia a la inversa de la capacidad de producción por unidad de tiempo. Dicha capacidad de producción puede estar expresada en kilogramos, tabletas, envases o carga, de acuerdo con la operación.

La producción requerida anual se obtendrá del plan de producción, el cual se elabora según el plan de ventas y la política de inventario de producto terminado establecida.

Por otro lado, las horas disponibles al año se calcularán considerando un turno de 7 horas al día (más 1 hora de refrigerio), y 252 días laborables anuales en promedio (Working Days, 2019). Con ello, se obtienen 2 016 horas disponibles al año.

Para el cálculo del porcentaje utilización, se considera una hora de refrigerio diaria en la cual la máquina estará parada. Asimismo, se toma en consideración el tiempo de preparación de la máquina de 10 minutos al inicio del día y las horas de mantenimiento programadas a lo largo del año (Tabla 5.18 Plan de mantenimiento preventivo para los equipos). Según lo mencionado, se tiene la siguiente fórmula:

$$\text{Utilización \%} = \frac{\text{Horas disp} - \text{refrigerios} - T. \text{ de prep. de la máq.} - \text{mantenimiento}}{\text{Horas disponibles}}$$

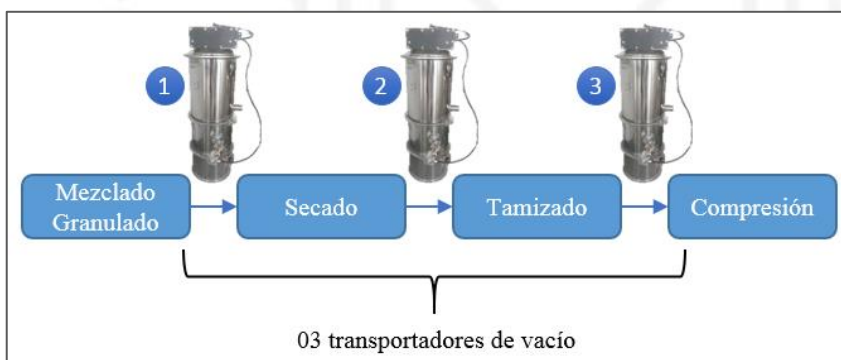
Sobre el porcentaje de eficiencia, se estimaron valores de entre 90% y 95%, según el nivel de automatización de la máquina y los tiempos de carga y descarga que requieren.

Considerando ello, a continuación, se muestra una tabla en la que se puede observar que se requerirá una máquina por cada operación que se tiene que ejecutar para el proceso de producción del dentífrico sólido.

Tabla 5.9*Cálculo del número de máquinas*

Operación	Capacidad de producción		Requerimiento anual de producción		Horas disp.	E	U	Cálculo de Máq	# Máq
Mezclado-Granulado	16	kg/h	20 512	kg.	2 016	0,95	0,82	0,812	1
Secado	60	kg/h	20 409	kg.	2 016	0,95	0,82	0,216	1
Tamizado	100	kg/h	20 164	kg.	2 016	0,95	0,84	0,125	1
Compresión	30 500	tabletas/h	35 746 861	tabletas	2 016	0,95	0,82	0,743	1
Desempolvado	50 000	tabletas/h	35 746 861	tabletas	2 016	0,95	0,84	0,442	1
Detección de metales	300 000	tabletas/h	35 746 861	tabletas	2 016	0,95	0,83	0,075	1
Contado- envasado	102 000	tabletas/h	35 586 000	tabletas	2 016	0,93	0,84	0,222	1
Tapado	2 100	envases/h	395 400	envases	2 016	0,93	0,84	0,120	1
Etiquetado	1 800	envases/h	395 400	envases	2 016	0,93	0,84	0,140	1

Asimismo, sobre el transportador de vacío, se requerirá un total de 3, independientemente de su capacidad de producción. Esto por el hecho de que se deberá colocar uno entre cada conexión de máquina.

Figura 5.10*Requerimiento de transportadores de vacío*

Adicionalmente, se requerirá un ciclón para recolectar los polvos que se emitirán durante la alimentación al mezclador-granulador. Este ciclón unirá la tolva con el mezclador.

5.4.1.2. Cálculo del número de operarios

Para determinar el número de operarios requeridos, es importante en primer lugar mencionar que el proceso de producción empleado estaría comprendido entre uno semiautomático y uno automático. Se cuentan con máquinas automáticas, las cuales necesitan un operario para controlar la carga y descarga del producto en proceso, verificar que los parámetros sean los correctos y supervisar el adecuado funcionamiento en general; asimismo, se tienen máquinas semiautomáticas que también requieren de un operario para realizar adicionalmente algunas actividades manuales. Además, para el transporte de los productos parciales, se utilizarán transportadores de vacío, los cuales deberán ser activados cuando la máquina alimentadora haya terminado su función.

Para realizar el cálculo, se utilizará la siguiente fórmula (Díaz & Noriega, 2017):

$$N^{\circ} \text{ op. } (N) = \frac{(HH \text{ por unidad de producción}) \times (\text{prod. requerida})}{N^{\circ} \text{ de horas disponibles al año} \times \% \text{ Eficiencia} \times \% \text{ Utilización}}$$

En primer lugar, se mostrará el cálculo de la H-H estándar por unidad de producción. Se considerará que el tiempo estándar en horas-hombre por unidad de producción será igual a las horas estándar por unidad de producción de las máquinas, según lo explicado anteriormente. Asimismo, la actividad de encajado (colocar los 24 frascos en las cajas y embalarlas) será realizada de manera manual. Se considerará el mismo grado de utilización que para las máquinas respectivas, mientras que, para la eficiencia, se utilizará 90% por suplementos de fatiga y necesidades personales.

Tabla 5.10

Cálculo de las H-H estándar por unidad de producción

Operación	H-H / unidad de prod.	E	U	H-H estándar / unidad de prod.
Mezclado-Granulado	0,062500 H-H/kg.	0,90	0,82	0,084287 H-H/kg.
Secado	0,016667 H-H/kg.	0,90	0,82	0,022517 H-H/kg.
Tamizado	0,010000 H-H/kg.	0,90	0,84	0,013243 H-H/kg.
Compresión	0,000033 H-H/tabla.	0,90	0,82	0,000044 H-H/tabla.
Desempolvado	0,000020 H-H/tabla.	0,90	0,84	0,000026 H-H/tabla.
Detección de metales	0,000003 H-H/tabla.	0,90	0,83	0,000004 H-H/tabla.
Contado-ensado	0,000010 H-H/tabla.	0,90	0,84	0,000013 H-H/tabla.
Tapado	0,000476 H-H/env.	0,90	0,84	0,000627 H-H/env.
Etiquetado	0,000556 H-H/env.	0,90	0,84	0,000731 H-H/env.
Encajado	0,026111 H-H/caja	0,90	0,85	0,034132 H-H/caja

En segundo lugar, hace falta la producción requerida por actividad para poder realizar el cálculo del número de operarios. Para ello, se determinó dicha información por año, con el objetivo de validar inicialmente se requerirán una menor cantidad de operarios para determinado puesto de trabajo.

Tabla 5.11

Producción requerida por actividad y por año

Operación	Unidades	Prod. requerida 2020	Prod. requerida 2021	Prod. requerida 2022	Prod. requerida 2023	Prod. requerida 2024
Mezclado-Granulado	kg.	20 326	19 843	20 173	20 503	20 832
Secado	kg.	20 224	19 744	20 072	20 400	20 727
Tamizado	kg.	19 982	19 507	19 831	20 156	20 479
Compresión	tabl.	35 423 566	34 581 698	35 156 685	35 731 673	36 304 490
Desempolvado	tabl.	35 423 566	34 581 698	35 156 685	35 731 673	36 304 490
Detección de metales	tabl.	35 423 566	34 581 698	35 156 685	35 731 673	36 304 490
Contado-ensvasado	tabl.	35 264 160	34 426 080	34 998 480	35 570 880	36 141 120
Tapado	env.	391 824	382 512	388 872	395 232	401 568
Etiquetado	env.	391 824	382 512	388 872	395 232	401 568
Encajado	cajas	16 326	15 938	16 203	16 468	16 732

Considerando que la jornada laboral es de 8 horas diarias 252 días al año (2016 horas disponibles anuales), se muestra a continuación el cálculo del número de operarios por año, en el cual se observa que se requerirá de un operario por actividad para cada año.

Tabla 5.12

Número de operarios por actividad y por año

Operación	N° Operarios 2020	N° Operarios 2021	N° Operarios 2022	N° Operarios 2023	N° Operarios 2024
Mezclado-Granulado	1	1	1	1	1
Secado	1	1	1	1	1
Tamizado	1	1	1	1	1
Compresión	1	1	1	1	1
Desempolvado	1	1	1	1	1
Detección de metales	1	1	1	1	1
Contado-ensvasado	1	1	1	1	1
Tapado	1	1	1	1	1
Etiquetado	1	1	1	1	1
Encajado	1	1	1	1	1

5.4.2. Cálculo de la capacidad instalada

Para realizar el cálculo de la capacidad instalada de la planta, se utilizará la capacidad de producción de cada una de las máquinas involucradas en el proceso y, a través de las horas estándar anuales, se podrá determinar la capacidad instalada eligiendo la menor (cuello de botella).

A continuación, se presenta el cálculo, considerando los mismos criterios que para el cálculo del número de máquinas, en el cual se puede observar que la capacidad instalada depende de la máquina compresora, ya que podría producir 24 064 kilogramos de dentífrico sólido anual (48 127 475 pastillas o 534 750 envases).

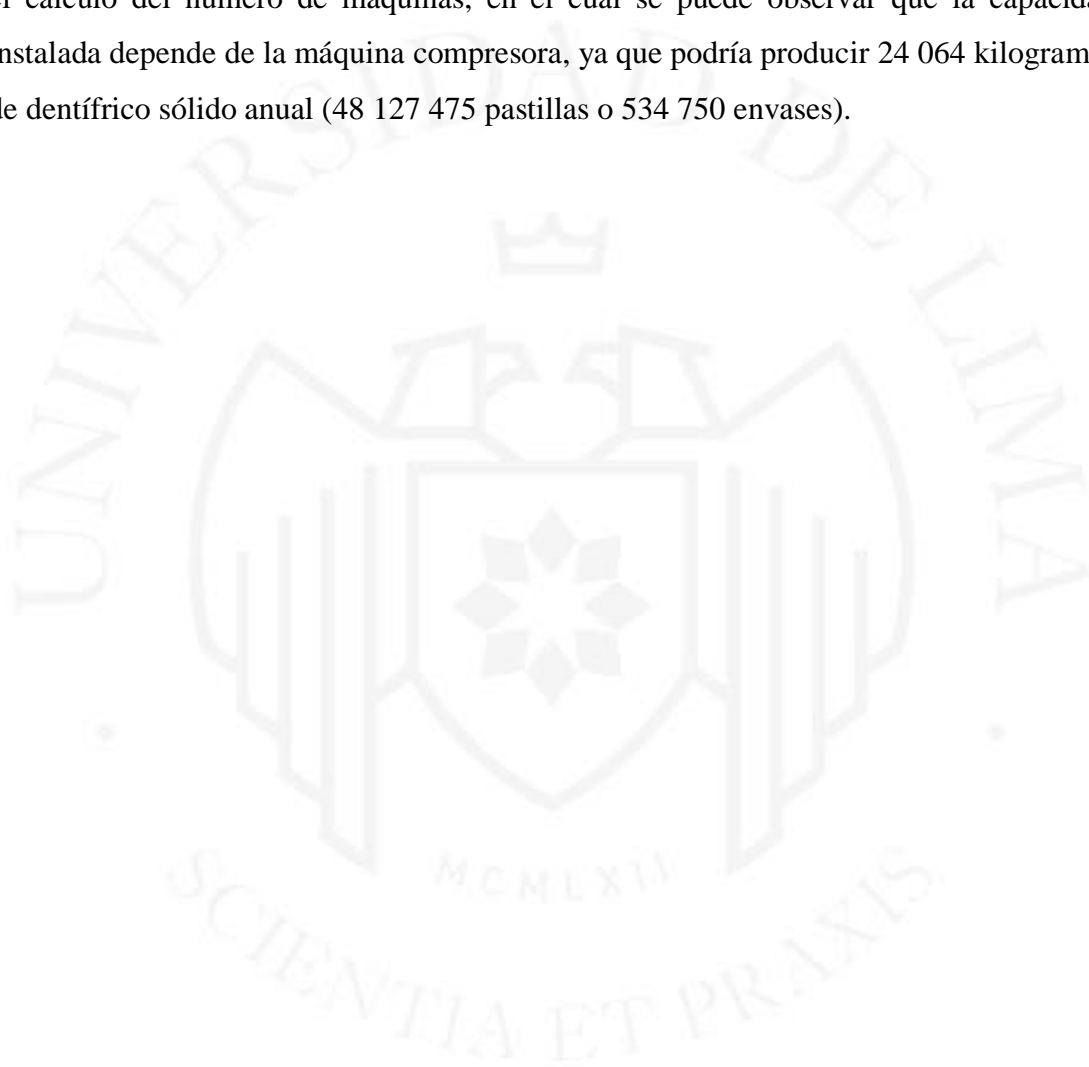


Tabla 5.13*Cálculo de la capacidad instalada*

Operación	Capacidad entrante	Capacidad de procesamiento	Horas/día	Días/año	# Maquinas u Operarios	Horas disponibles	E	U	Factor de Conversión	Cap. Inst (kg/año)
Mezclado-Granulado	20 832 kg	16 kg/h	8	252	1	2 016	0,95	0,82	0,87	25 247
Secado	20 727 kg	60 kg/h	8	252	1	2 016	0,95	0,82	0,87	94 506
Tamizado	20 479 kg	100 kg/h	8	252	1	2 016	0,95	0,84	0,88	160 693
Compresión	20 171 kg	15 kg/h	8	252	1	2 016	0,95	0,82	0,90	24 064
Desempolvado	18 336 kg	25 kg/h	8	252	1	2 016	0,95	0,84	0,99	40 423
Detección de metales	18 152 kg	150 kg/h	8	252	1	2 016	0,95	0,83	1,00	239 400
Contado-ensado	18 071 kg	51 kg/h	8	252	1	2 016	0,93	0,84	1,00	80 292
Tapado	18 071 kg	95 kg/h	8	252	1	2 016	0,93	0,84	1,00	148 776
Etiquetado	18 071 kg	81 kg/h	8	252	1	2 016	0,93	0,84	1,00	127 522
Encajado	18 071 kg	38 kg/h	8	252	2	2 016	0,90	0,85	1,00	118 129

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

Hoy en día la calidad no solo implica asegurar el producto, involucra desde los proveedores, el sistema de producción, las políticas y los objetivos de la empresa.

El implementar un sistema de control de la calidad otorga a la empresa una ventaja competitiva frente a la competencia y mayor confianza y transparencia para los clientes.

Como política, la empresa aplicará lo que se conoce como aseguramiento de la calidad. Esto consiste en que sean las mismas personas que ejecutan determinada actividad controlen y velen por la calidad del producto parcial obtenido. Sin embargo, se contará también con un encargado de calidad para ver temas más específicos.

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

Materia prima e insumos

En primera instancia, el control que se realizará a la materia prima e insumos al momento de la recepción será el pesado de los sacos.

Por otro lado, para asegurar la calidad de los insumos y la buena relación con los proveedores, se realizará homologación de proveedores. Esto implica que parte de la política de compras es tener proveedores que haya superado el proceso de homologación, que se divide en tres etapas: preselección, selección y aprobación (Cárdenas, 2008).

La primera etapa consiste en hacer una lista de proveedores tentativos, considerando su tiempo de respuesta, precio y calidad. Se puede tomar como criterio de selección cualquiera de los mencionados anteriormente. Para esto, el proveedor tiene la obligación de brindar toda la información necesaria para la selección (Cárdenas, 2008).

Para la selección de los proveedores, se considera la lista de los preseleccionados de la etapa anterior. La empresa elabora cuestionarios para cada tipo de proveedor, los cuales, en este caso, serán los de insumos, cajas, envases y etiquetas. Este cuestionario, servirá para hacer un análisis de los proveedores tentativos y saber si tienen viabilidad económica en un período de tiempo razonable. Adicionalmente, se solicita información de ventas, clientes, certificaciones y documentos que avalen su Sistema de Calidad. Finalmente, los posibles proveedores envían las especificaciones técnicas del producto, tiempo de entrega y precio. (Cárdenas, 2008)

Por último, para la aprobación de proveedores, hay un equipo que analiza la información recolectada en la etapa anterior. Si el equipo decide que el proveedor es adecuado, se le da la calidad de homologado y se inicia una relación estratégica. Parte de esto, implica una evaluación constante de ratios y medidores de desempeño, sobre todo en lo que respecta a la calidad y pureza de los insumos. Por otro lado, si el equipo no acepta, se puede programar una reevaluación con ciertas acciones que se comuniquen al proveedor. En ambas circunstancias, el proveedor debe ser notificado con la información (Cárdenas, 2008).

Proceso productivo

Para el proceso productivo se considerará la metodología de las 5S, que tiene como objetivo mejorar las condiciones de trabajo, de seguridad, la motivación y la eficiencia, lo cual, como consecuencia, incrementará la productividad y la calidad (Euskalit, 2019).

Figura 5.11

Diagrama de las 5S



Las componentes de las 5S son los siguientes: clasificar, ordenar, limpiar, estandarizar y disciplina.

Clasificar consiste en contar con un área de trabajo en la cual solo estén los artículos y herramientas necesarias. Es decir, eliminar y/o retirar del área del trabajo todos los elementos que no son necesarios para realizar la labor (esto involucra a las áreas de producción y administrativas) (SIG Consulting, 2018).

Ordenar implica que cada artículo seleccionado en el punto anterior tenga un lugar adecuado, según las rutinas de trabajo y frecuencia de uso para que así su uso sea fácil y adecuado (SIG Consulting, 2018).

Limpiar consistente en establecer una metodología de trabajo que evite que el área de trabajo se ensucie para así hacer más seguros los ambientes de trabajo. Esto se logrará, tras haber cumplido los puntos mencionados anteriormente y con un buen diseño de aplicaciones (SIG Consulting, 2018).

Estandarizar se refleja desarrollando condiciones de trabajo que eviten reproceso en las 3S mencionadas. Esto permitirá proteger al trabajador, estandarizar y visualizar los procedimientos de operación y mantenimiento diario, entre otros (SIG Consulting, 2018).

Finalmente, disciplina consiste en alcanzar esta metodología a todos los niveles de la organización para evitar que no se cumplan procedimientos ya establecidos. Esto se logrará a través de capacitaciones, charlas que demuestren al colaborador los beneficios de apearse a esta metodología (SIG Consulting, 2018).

Producto terminado

Para el resguardo de la calidad del producto terminado, se desarrollan tres actividades elementales. La primera se lleva a cabo antes de iniciar la compresión, y consiste en extraer una muestra inicial de 5 a 10 pastillas para asegurar que los parámetros de la configuración de la máquina corresponden a lo que realmente se obtiene. Lo que se controla es el peso, la dureza, el tamaño y el pH de la pastilla, a través de una balanza, un durómetro, un vernier y un pH-metro respectivamente.

Como segunda actividad de control de calidad para el producto terminado, se realiza una detección de metales en la máquina respectiva, como un sistema de inspección y rechazo. Esto se realiza una vez finalizada la compresión y al haber obtenido las pastillas.

La tercera actividad consiste en la medición del índice de abrasividad del dentífrico, para lo cual se realizará la contratación de un laboratorio tercero, quien enviará un informe con los resultados de la muestra obtenida por lote de producción.

Para ver más detalle sobre las especificaciones, medios de control y límites permisibles, revisar la tabla 5.1: Especificaciones técnicas del producto.

5.6. Estudio de Impacto Ambiental

Un hecho innegable es que, al realizar un producto de uso cotidiano 100% libre de plásticos, se contribuye positivamente con la promoción de una cultura eco-amigable. Esta es una de las ventajas competitivas y fortalezas que se espera aprovechar.

Para el estudio del Impacto Ambiental del proyecto, en primer lugar, se explicarán los temas relacionados al uso de vidrio en los frascos. Según Pardavé (2004), “el vidrio es uno de los pocos materiales utilizados en envases que puede ser reciclado prácticamente al 100%, ya sea como vidrio particulado o como botellas enteras”. Sin embargo, el procesamiento del vidrio desde las materias primas requiere un alto consumo de energía, por lo que, en la manufactura del vidrio, usualmente se parte de vidrio reciclado para conseguir ahorros sustanciales (Pardavé, 2004).

Por parte del proceso productivo de las pastillas, los principales impactos ambientales son la contaminación del suelo y aire por las mermas de polvo, y el agotamiento de recursos naturales con el consumo de energía eléctrica. Sin embargo, es posible ver más detalle en la Matriz de Aspectos e Impactos Ambientales que se muestra continuación.

Tabla 5.14

Matriz de Aspectos e Impactos Ambientales

Etapa del proceso	Salidas	Aspecto Ambiental	Impacto Ambiental	Medidas Correctoras
Mezclado-Granulado	Polvos de la mezcla, ruido	Consumo de energía, generación de residuos sólidos	Contaminación del suelo, contaminación del aire	Contratar empresa procesadora de residuos sólidos, considerar un ciclón para que recolecte el polvo disperso
Secado	Polvos, ruido, altas temperaturas	Generación de altas temperaturas, consumo de energía	Contaminación de suelo	Contratar empresa procesadora de residuos sólidos, uso adecuado de indumentaria para el calor
Tamizado	Polvos residuales, ruido	Consumo de energía, generación de residuos sólidos	Contaminación del suelo, contaminación del aire	Reprocesar las mermas obtenidas
Compresión	Pastillas mermas, ruido	Consumo de energía, generación de residuos sólidos	Contaminación de suelo	Contratar empresa procesadora de residuos sólidos

(continúa)

(continuación)

Etapa del proceso	Salidas	Aspecto Ambiental	Impacto Ambiental	Medidas Correctoras
Desempolvado	Polvos	Generación de ruido	Contaminación sonora	Aislamiento de la zona
Detección de metales	Pastillas mermas	Generación de residuos sólidos	Contaminación sonora	Contratar empresa procesadora de residuos sólidos
Contado-ensvasado	Ruido	Generación de ruido	Contaminación sonora	Aislamiento de la zona
Tapado	Tapas defectuosas	Generación de residuos sólidos	Contaminación de suelo	Contratar empresa procesadora de residuos sólidos
Etiquetado	Etiquetas residuales	Generación de residuos sólidos	Contaminación de suelo	Contratar empresa procesadora de residuos sólidos
Encajado	Embalaje residual, cono de embalaje (cartón)	Generación de residuos sólidos, consumo de cartón	Contaminación de suelo	Contratar empresa procesadora de residuos sólidos

5.7. Seguridad y Salud ocupacional

La Seguridad y Salud Ocupacional en el trabajo (SST) puede definirse como “un conjunto de técnicas y procedimientos que tienen como propósito eliminar o disminuir la posibilidad de que se produzcan accidentes de trabajo” (Arellano & Rodríguez, 2013).

La SST es un tema que en la empresa recibirá mucha importancia, por lo que se desarrollará un Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo (SGSST). Lo que se buscará constantemente es, principalmente, identificar cuáles son los riesgos críticos para establecer estrategias que permitan controlarlos, generando un ambiente de trabajo más seguro y aumentando a su vez la satisfacción del empleado.

Como parte del SGSST, se pondrá en práctica y se capacitará al personal en las distintas leyes normativas que forman parte de este sistema, de modo que se sientan involucrados y comprometidos. Asimismo, se realizarán capacitaciones cortas semanales una vez por semana antes de la jornada laboral, para prevenir incidentes y accidentes causados por actos subestándares. Adicionalmente, se ha elaborado la Matriz de Identificación de Peligros, Evaluación y Control de Riesgos (IPERC), con el fin de identificar y evaluar los riesgos en cada etapa del proceso productivo.

Tabla 5.15

Matriz de Identificación de Peligros, Evaluación y Control de Riesgos

Actividad	Peligro	Consecuencia/Riesgo	Subíndices (P)				Evaluación de Riesgo/Impacto					Método de control a implementar
			Personas expuestas	Procedimientos existentes	Capacitación	Exposición al riesgo	Probabilidad (P)	Severidad (S)	P x S	Nivel de riesgo	¿Significativo?	
Mezclado-Granulado	Operación del equipo	Choque eléctrico	1	1	1	3	6	2	12	C	No	Puerto a tierra
		Incendio	1	1	1	3	6	2	12	C	No	Aspersores
		Exposición a ruido	1	1	1	3	6	1	6	B	No	EPP: Orejeras
	Alimentación en la tolva	Ergonómico por sobreesfuerzo en la alimentación.	1	2	1	3	7	1	7	B	No	Diseño adecuado del lugar de trabajo
		Inhalación de polvo (insumos)	1	1	1	3	6	1	6	B	No	Uso de mascarilla
Secado	Operación del equipo	Choque eléctrico	1	1	1	3	6	2	12	C	No	Puerto a tierra
		Incendio	1	1	1	3	6	2	12	C	No	Aspersores
	Aire caliente para secado	Inhalación de polvo (insumos)	1	1	1	3	6	1	6	B	No	Uso de mascarilla
		Exposición a ruido	1	1	1	3	6	1	6	B	No	EPP: Orejeras
Tamizado	Operación del equipo	Exposición a altas temperaturas	1	1	1	3	6	1	6	B	No	Vestimenta adecuada
		Inhalación de polvo (insumos)	1	1	1	3	6	1	6	B	No	Uso de mascarilla
	Retiro de zarandas por mantenimiento	Golpe por caída de zaranda	1	1	1	3	6	2	12	C	No	EPP: Zapatos de seguridad

(continúa)

(continuación)

Actividad	Peligro	Consecuencia/Riesgo	Subíndices (P)				Evaluación de Riesgo/Impacto					Método de control a implementar
			Personas expuestas	Procedimientos existentes	Capacitación	Exposición al riesgo	Probabilidad (P)	Severidad (S)	P x S	Nivel de riesgo	¿Significativo?	
Compresión	Operación del equipo	Choque eléctrico	1	1	1	3	6	2	12	C	No	Puerto a tierra
		Incendio	1	1	1	3	6	2	12	C	No	Aspersores
	Mantenimiento	Inhalación de polvo (insumos)	1	1	1	3	6	1	6	B	No	Uso de mascarilla
Desempolvado	Mantenimiento	Inhalación de polvo (residuos de la mezcla)	1	1	1	3	6	1	6	B	No	Uso de mascarilla
Detector de metales	Operación del equipo	Choque eléctrico	1	1	1	3	6	2	12	C	No	Puerto a tierra
		Incendio	1	1	1	3	6	2	12	C	No	Aspersores
Contado-Envasado	Colocación de envases	Ergonómico por movimientos repetitivos y rápidos	1	1	1	3	6	1	6	B	No	Rotación de personal
		Cortes por caída y rotura de los frascos de vidrio	1	1	1	3	6	2	12	C	No	EPP: Guantes y zapatos de seguridad
Tapado	Colocación de tapas	Ergonómico por movimientos repetitivos	1	1	1	3	6	1	6	B	No	Rotación de personal
Etiquetado	Proceso de etiquetado	Ergonómico por movimientos repetitivos	1	1	1	3	6	1	6	B	No	Rotación de personal
Encajado	Llenar las cajas con 12 frascos	Ergonómico por movimientos repetitivos	1	1	1	3	6	1	6	B	No	Rotación de personal
Distribución	Traslado de producto terminado	Accidente vehicular	1	2	1	3	7	2	14	C	No	Señalización adecuada
	Carga de cajas a vehículo	Ergonómico por postura forzada	1	1	1	3	6	1	6	B	No	Diseño adecuado del lugar de trabajo

Para dicha matriz, se ha tomado en consideración las tablas 5.15 y 5.16, que se muestran a continuación.

Tabla 5.16

Ponderación para el cálculo del nivel de riesgo

Índice	Personas expuestas	Procedimientos existentes	Probabilidad		Severidad
			Capacitación	Exposición al riesgo	
1	1 a 3	Existen, son satisfactorios y suficientes	Personal entrenado, conoce y previene el peligro	Al menos una vez al año esporádicamente	Lesión sin incapacidad
2	4 a 12	Existen parcialmente y no son satisfactorios o suficientes	Personal parcialmente entrenado	Al menos una vez al mes eventualmente	Lesión con incapacidad
3	12 a más	No existen	Personal no entrenado, no conoce el peligro	Al menos una vez al día permanentemente	Lesión con incapacidad permanente

Tabla 5.17

Calificación del nivel de riesgo

Calificación del Riesgo	Tipo de Riesgo
4	Trivial
De 5 a 8	Tolerable
De 9 a 16	Moderado
De 17 a 24	Importante
De 25 a 36	Importante

Por otro lado, el uso de Equipos de Protección Personal (EPP), es obligatorio para el área de producción, ya que promueven el bienestar del operario al proporcionar una barrera entre el riesgo y el operario y mejoran el resguardo de su integridad física (Prado, 2019). Asimismo, la regla N° 29783 de la Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo, indica que, en caso no se puedan eliminar el origen de los riesgos encontrados, el empleador debe proporcionar equipos de protección adecuados, según el tipo de trabajo y los riesgos específicos presentes, siendo responsabilidad de los trabajadores utilizarlos y conservarlos de forma correcta (Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo, 2019). Algunas

máquinas como la mezcladora, la secadora y el secador, pueden llegar a hacer un ruido que, con el paso del tiempo, genere alguna consecuencia en la salud de los operarios. Asimismo, el ambiente puede llegar a presentar contaminación del aire por los residuos de polvos. Los equipos de protección personal que se requerirán de manera obligatoria por esos motivos son los siguientes:

- Orejeras de seguridad
- Botas punta de acero
- Mascarillas
- Guantes de seguridad

5.8. Sistema de mantenimiento

La gestión del mantenimiento tiene como objetivo manejar correctamente el conjunto de técnicas destinadas a conservar los equipos en servicio durante el mayor tiempo que sea posible, buscando la disponibilidad más alta posible y con el máximo rendimiento (García, 2019).

Para garantizar ello, se ejecutará un plan de mantenimiento preventivo basado en el tiempo, el cual consistirá básicamente en dos etapas:

- Etapa de inspección
- Etapa de conservación

Las inspecciones son actividades clave y sirven para averiguar el estado real del equipo. Deben realizarse de acuerdo con la frecuencia establecida, ya que permitirán anticiparse a un posible requerimiento de cambio de repuesto, de manera que se pueda planificar la compra de este con el tiempo prudente y de acuerdo con el lead time del proveedor que corresponda.

Por otro lado, la etapa de conservación suele consistir en una lubricación y ajustes menores.

Por último, es importante mencionar también que los proveedores de los equipos facilitan las herramientas al realizar la compra, las cuales servirán para la ejecución de las inspecciones.

Tabla 5.18*Plan de mantenimiento preventivo para los equipos*

Equipos	Inspección		Conservación		Tiempo total mantenimiento anual (horas)
	Frecuencia	Duración aproximada (mins)	Frecuencia	Duración aproximada (mins)	
Mezclado-Granulado	Mensual	45	Semanal	60	61,0
Secado	Mensual	60	Semanal	60	64,0
Tamizado	Bimestral	45	Semanal	30	30,5
Compresión	Mensual	45	Semanal	60	61,0
Desempolvado	Trimestral	30	Quincenal	45	20,0
Detección de metales	Bimestral	30	Semanal	45	42,0
Contado-ensvasado	Trimestral	30	Quincenal	45	20,0
Tapado	Trimestral	30	Quincenal	45	20,0
Etiquetado	Trimestral	30	Quincenal	45	20,0

Como se puede ver, se tendrá la política de no realizar cambios preventivos de componentes, a fin de aprovechar la vida útil de estos al máximo. Estos cambios solo se planificarán si el resultado de una inspección justifica que sea necesario o si el equipo presenta una avería repentina que conlleve a un mantenimiento reactivo.

Por otro lado, sobre los mantenimientos correctivos, se tomará como requisito fundamental al momento de la elección de las máquinas principales (mezclador-granulador, secador y compresor) contar con convenios con los vendedores para servicios post venta de reparación.

Asimismo, se realizará un control visual y una limpieza diaria a los equipos por parte de los mismos operadores.

Para el control de la gestión del mantenimiento, se manejarán los siguientes indicadores:

- Tasa de fallas: Es la relación entre velocidad de fallas y piezas sobrevivientes después de un tiempo determinado.
- Confiabilidad: Probabilidad que tiene una máquina de funcionar sin fallas durante un tiempo determinado en condiciones ambientales dadas.
- Tiempo medio entre fallas (MTBF)
- Tiempo promedio de reparación (MTTR)

- Costo total de mantenimiento / Ventas totales

5.9. Diseño de la Cadena de Suministro

Comprender la cadena de suministro es primordial para lograr entender cómo se relacionan distintos agentes como proveedores, transportistas, fabricantes, clientes. A continuación, en la figura 5.12 se esquematiza la cadena de suministro de manera general.

Figura 5.12

Cadena de suministro



Nota. De *Cómo mejorar la cadena de suministro*, por Expoknews, 2019 (<https://www.expoknews.com/como-mejorar-la-cadena-de-suministro/>)

Como primer agente de la cadena de suministro, están los proveedores. En el caso del presente proyecto, las tres líneas de producto a desarrollar tienen los mismos proveedores para la mayoría de sus insumos; la diferencia está en insumos como el flúor, carbón activado o la teobromina, los cuales le dan la característica particular a cada línea del producto. En el Anexo 4 se puede ver la lista de proveedores por cada producto en cada línea.

Una vez que los proveedores llevan la mercadería a la planta y se realiza la producción, el producto terminado puede dirigirse a los centros de distribución de las distintas tiendas del canal moderno o al cliente final, a través de las camionetas mencionadas en acápite posteriores.

Si va a los centros de distribución, lo que sigue es que sean llevados a las distintas tiendas y así sea ofrecido al consumidor final. La otra opción es que, si el consumidor

realiza un pedido a través de la página de Facebook, el producto irá desde la fábrica hasta el consumidor.

A continuación, en la figura 5.13, figura 5.14 y en la figura 5.15 se esquematizará lo mencionado anteriormente

Figura 5.13

Diagrama de la cadena de suministro - Línea estándar

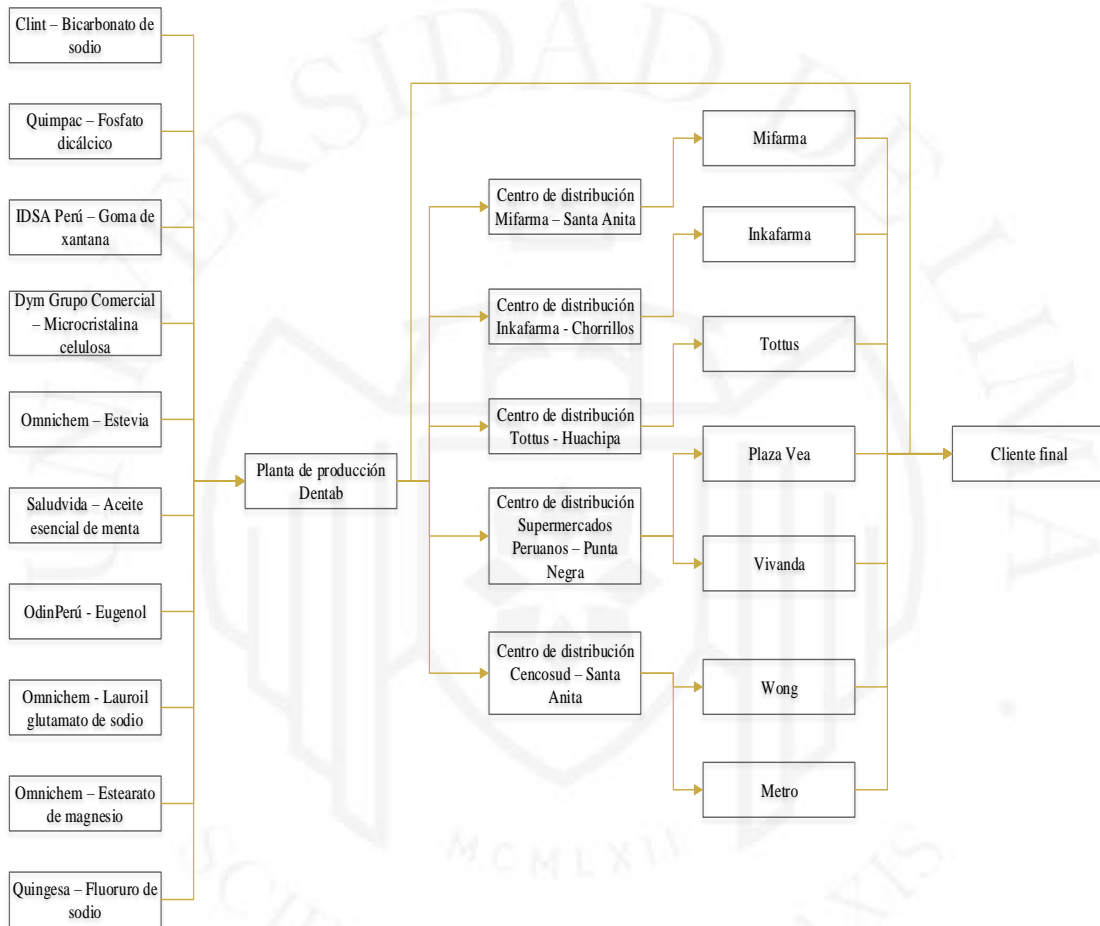


Figura 5.14

Diagrama de la cadena de suministro - Línea blanqueadora

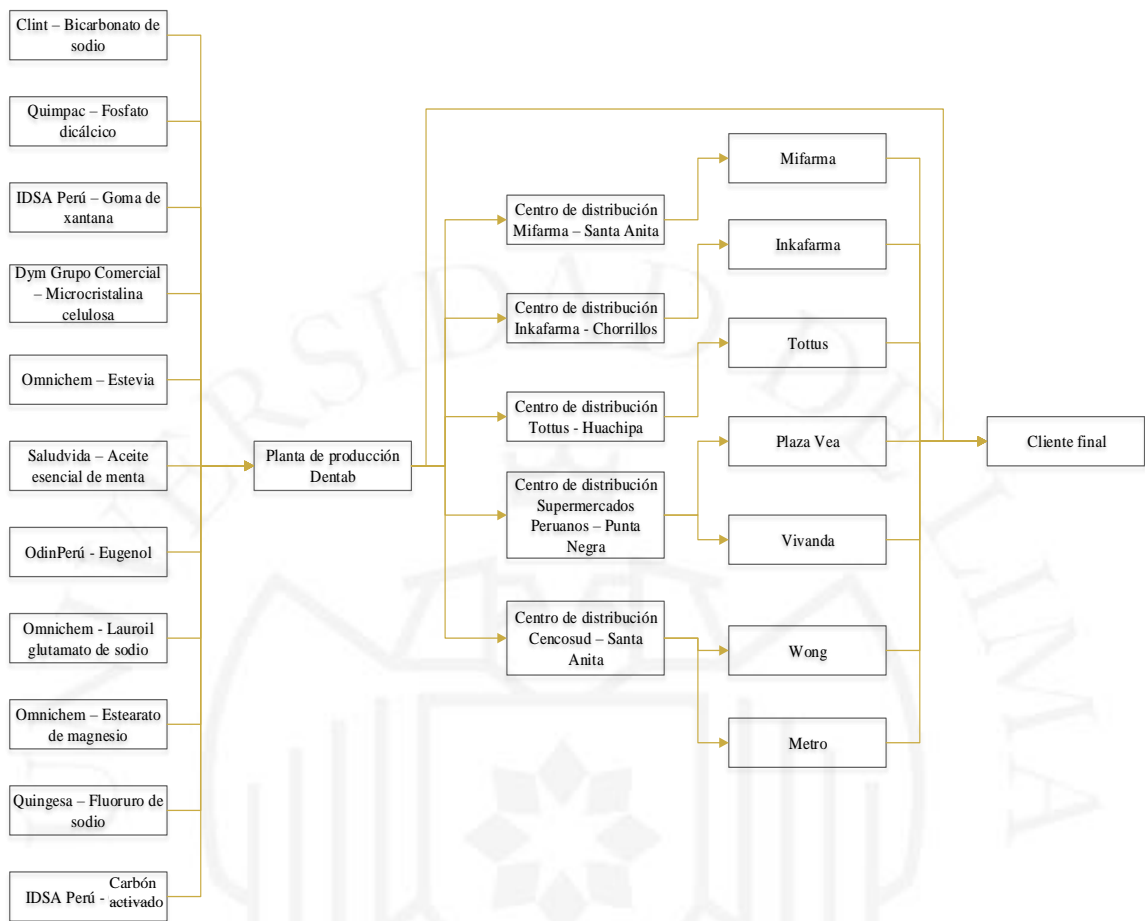
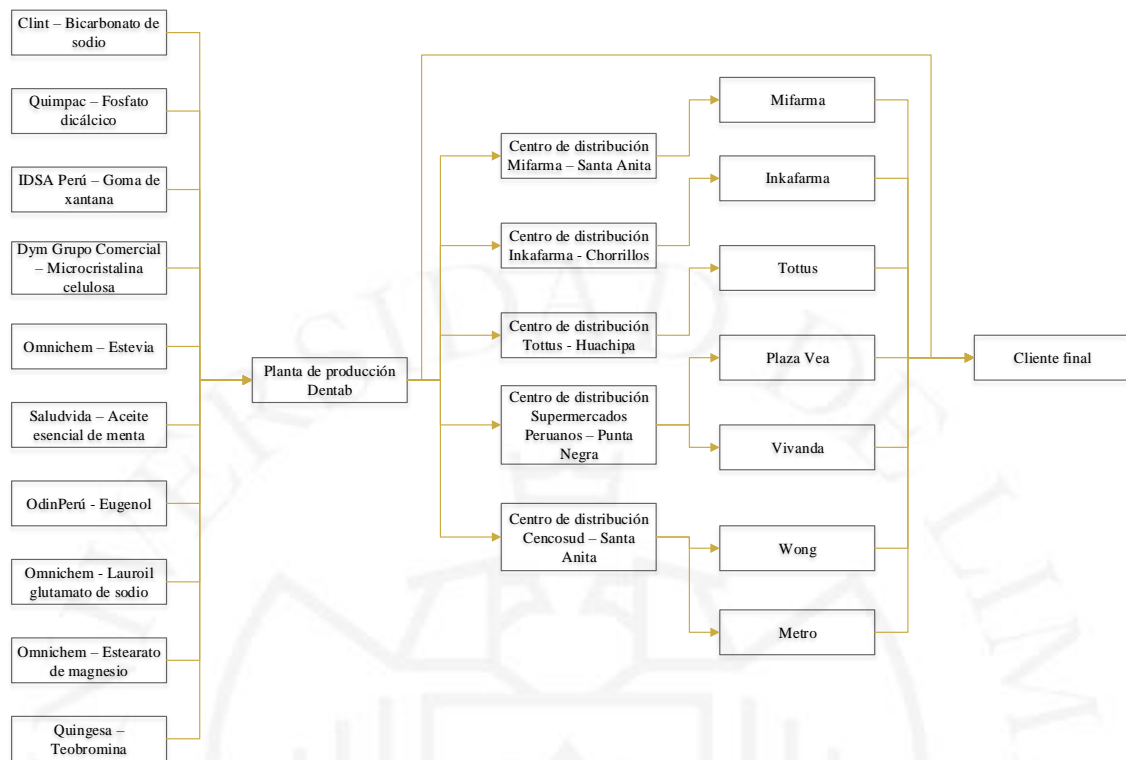


Figura 5.15

Diagrama de la cadena de suministro - Línea sin flúor



5.10. Programa de producción

El programa de producción se hallará de manera anual, considerando los 5 años estudiados para el proyecto. La cantidad anual por producir será igual a la diferencia entre el requerimiento de ventas más el inventario inicial de producto terminado, con el inventario final deseado.

Sobre la política de inventario final de producto terminado, se manejará una política de 15 días.

Resulta de vital importancia manejar definir adecuadamente la política de inventario final, puesto que permitirá responder adecuadamente a pedidos que puedan surgir por parte de los clientes, principalmente los supermercados. Todo planeamiento de la demanda tiene un determinado porcentaje de variación con el resultado real, el cual, en algunas ocasiones, ocurre por fenómenos imprevisibles inicialmente. Con lo mencionado anteriormente, se presenta el plan de producción.

Tabla 5.19*Plan anual de producción*

Plan de producción	2020	2021	2022	2023	2024
Inventario inicial (kg)	0	717	729	741	752
- Línea estándar	0	466	474	481	489
- Línea blanqueadora	0	108	109	111	113
- Línea sin flúor	0	143	146	148	150
Requerimiento de ventas (kg)	16 915	17 201	17 487	17 773	18 058
- Línea estándar	10 995	11 181	11 366	11 552	11 738
- Línea blanqueadora	2 537	2 580	2 623	2 666	2 709
- Línea sin flúor	3 383	3 440	3 497	3 555	3 612
Inventario final (kg)	717	729	741	752	764
- Línea estándar	466	474	481	489	497
- Línea blanqueadora	108	109	111	113	115
- Línea sin flúor	143	146	148	150	153
Producción (kg)	17 632	17 213	17 499	17 784	18 070
- Línea estándar	11 461	11 188	11 374	11 560	11 746
- Línea blanqueadora	2 645	2 582	2 625	2 668	2 711
- Línea sin flúor	3 526	3 443	3 500	3 557	3 614
Producción (cajas)	16 326	15 938	16 202	16 467	16 732
- Línea estándar	10 612	10 360	10 532	10 704	10 876
- Línea blanqueadora	2 449	2 391	2 430	2 470	2 510
- Línea sin flúor	3 265	3 188	3 240	3 293	3 346

5.11. Requerimiento de insumos, servicios y personal indirecto

En el presente acápite, se hablará sobre los insumos necesarios para el proceso de producción, así como otros materiales como los envases y etiquetas. Posteriormente, se explicarán cuáles son los servicios de suministro que se requerirán para el buen funcionamiento de la planta. Finalmente, se determinará el número de trabajadores indirectos y si se necesitarán personal tercero.

5.11.1. Materia prima, insumos y otros materiales

Es factible afirmar que, para la elaboración de dentífrico sólido, no existe una materia prima definida, pero se puede decir que los componentes abrasivos, excipientes y aromatizantes, son los principales y los que nunca deben faltar. Los componentes o insumos para la producción del dentífrico sólido son los siguientes, pudiendo cambiar ligeramente la existencia de uno u otro según la línea de producción.

Tabla 5.20

Insumos para la producción de dentífrico sólido

Esenciales	No esenciales
Abrasivos:	Detergente:
Bicarbonato de Sodio	Lauroil glutamato de sodio
Fosfato dicálcico	Otros:
Excipientes:	Fluoruro de sodio
Goma de xantana	Teobromina
Microcristalina celulosa	Carbón activado
Aromatizantes:	Estearato de magnesio
Estevia	
Aceite esencial de menta	
Eugenol	

Asimismo, se requerirán tapas, etiquetas, frascos de vidrio como envases en los cuales se colocarán 90 pastillas y cajas que contendrán 24 envases.

Para entender mejor la composición del producto final, se mostrarán a continuación los diagramas de Gozinto con su respectivo Bill of Materials (BOM) por cada línea de producción.

Figura 5.16

Diagrama de Gozinto y Bill of Materials - Línea Estándar

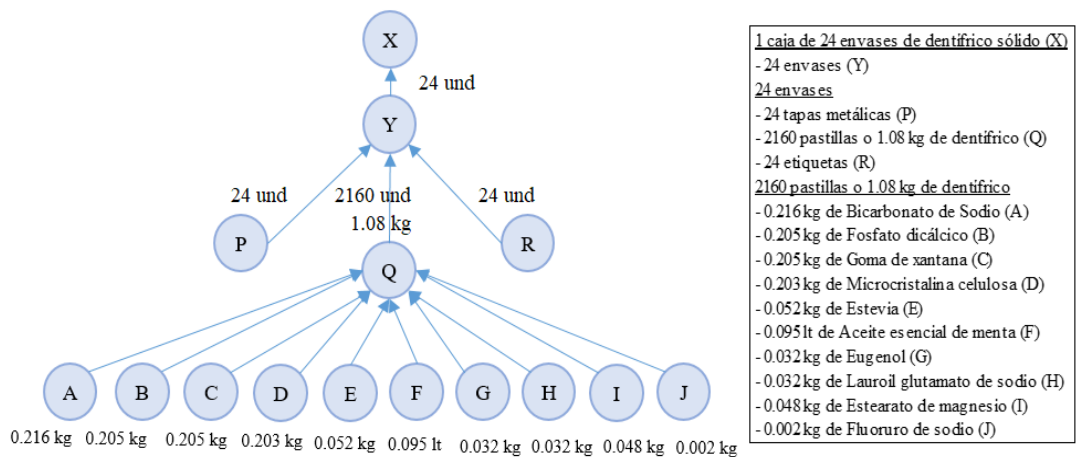


Figura 5.17

Diagrama de Gozinto y Bill of Materials - Línea blanqueadora

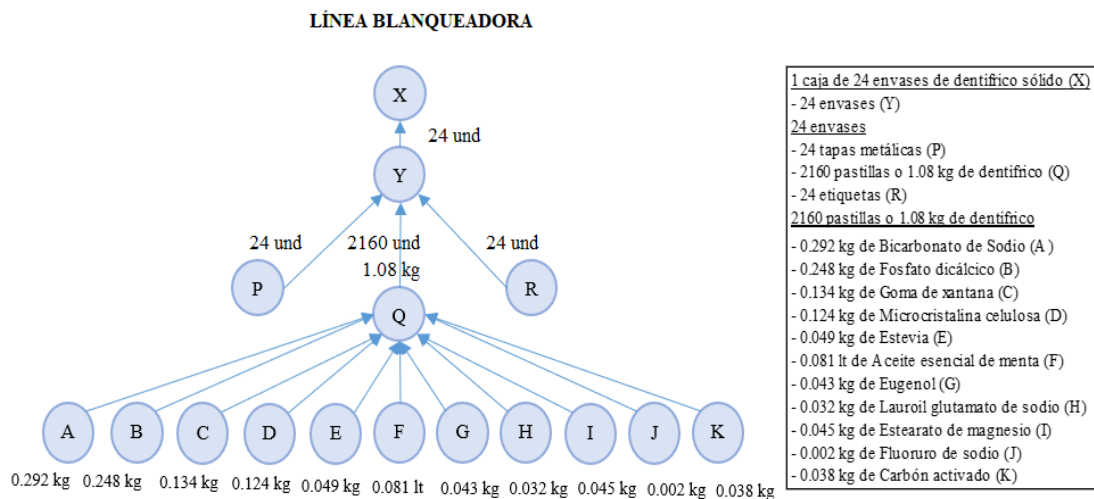
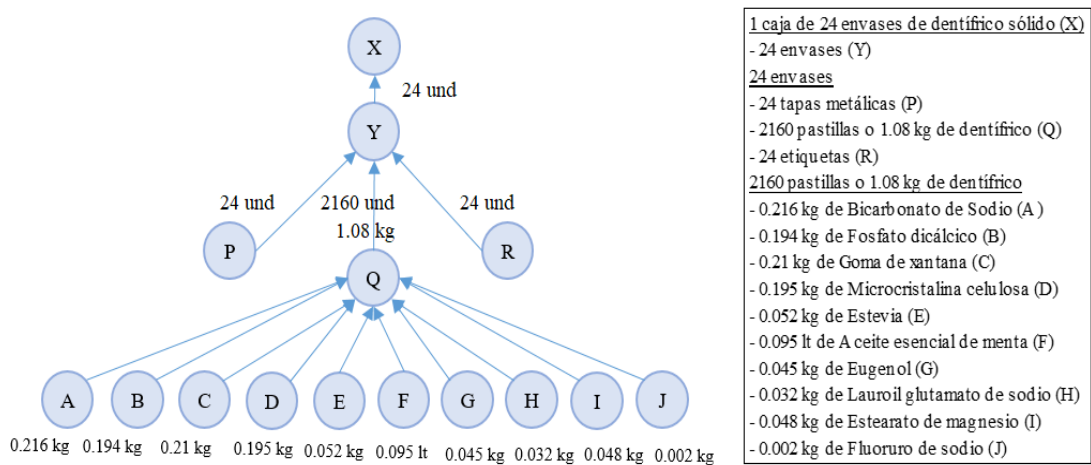


Figura 5.18

Diagrama de Gozinto y Bill of Materials - Línea sin flúor



Por otro lado, en el siguiente cuadro, se muestra la cantidad de materiales e insumos que se van a requerir para cada uno de los años de operación, de acuerdo con la producción anual establecida en el programa de producción.

Tabla 5.21*Requerimiento anual de materiales e insumos*

Materiales / Insumos	2020	2021	2022	2023	2024
Cajas	16 636	15 944	16 208	16 473	16 737
Frascos de vidrio	399 264	382 656	388 992	395 352	401 688
Tapas metálicas	399 264	382 656	388 992	395 352	401 688
Etiquetas	399 264	382 656	388 992	395 352	401 688
Bicarbonato de Sodio (kg)	3 974	3 809	3 872	3 935	3 933
Fosfato dicálcico (kg)	3 649	3 497	3 555	3 613	3 625
Goma de xantana (kg)	3 295	3 157	3 210	3 262	3 380
Microcristalina celulosa (kg)	3 193	3 060	3 111	3 161	3 274
Estevia (kg)	880	844	858	872	888
Aceite esencial de menta (lt)	1 581	1 515	1 541	1 566	1 602
Eugenol (kg)	628	602	612	622	633
Lauroil glutamato de sodio (kg)	557	534	543	552	561
Estearato de magnesio (kg)	810	776	789	802	816
Fluoruro de sodio (kg)	24	23	23	23	22
Carbón activado (kg)	130	125	127	129	98
Teobromina (kg)	6	5	5	6	7

A continuación, se realizarán los cálculos necesarios para poder hallar el plan de compras. Para ello, primero se debe obtener el inventario final, para lo cual se han considerado los siguientes datos:

Tabla 5.22*Datos considerados para el plan de compras*

Variables plan de compras	
LT proveedores	5 días
Desviación LT proveedores	2 días
Tiempo de elaborar O/C	1 hora
Sueldo analista de compras	19,89 soles / hora
Z (95%)	1.65
COK	18%
S (Costo de pedir)	19,89 soles

Luego, con los requerimientos netos hallados por año y los datos previamente mostrados, ha sido factible hallar la desviación total para cada insumo a través de la siguiente fórmula:

$$\sigma_T = \sqrt{\sigma_{NB}^2 \times LT + \sigma_{LT}^2 + NB^2}$$

Donde:

σ_T = Desviación estándar en el período de tiempo

σ_{NB} = Desviación estándar de la necesidad bruta

LT = Lead time

σ_{LT} = Desviación estándar del lead time

NB = Necesidad bruta

Una vez hallada la desviación total, se podrá determinar el stock de seguridad, multiplicando esta por el valor “Z” (1,65) para el nivel de servicio deseado (95%).

Tabla 5.23

Desviación estándar y stock de seguridad de materiales e insumos

Materiales / Insumos	Desv. Total	SS
Cajas	729	1 203
Frascos de vidrio	17 609	29 055
Tapas metálicas	17 605	29 049
Etiquetas	17 607	29 052
Bicarbonato de Sodio (kg)	172	284
Fosfato dicálcico (kg)	158	261
Goma de xantana (kg)	148	244
Microcristalina celulosa (kg)	143	236
Estevia (kg)	39	64
Aceite esencial de menta (lt)	70	116
Eugenol (kg)	27	45
Lauroil glutamato de sodio (kg)	24	40
Estearato de magnesio (kg)	35	58
Fluoruro de sodio (kg)	0,5	1
Carbón activado (kg)	4	6
Teobromina (kg)	0.3	0

Para poder finalmente hallar el inventario final, se requiere de la cantidad óptima de pedido para cada año de operación. Para ello, se utilizará el requerimiento bruto anual de cada material, su costo unitario en valor, el COK y el costo de pedir unitario, utilizando la siguiente fórmula:

$$Q = \sqrt{\frac{2 \times NB \times S}{COK \times c}}$$

Donde:

Q = Lote óptimo

NB = Necesidad bruta

S = Costo de poner una orden

c = Costo unitario del material

Es importante mencionar que dicha cantidad de pedido hallada es teórica, por lo que es necesaria redondearla al múltiplo mayor según la presentación con la cual se compra cada material. Dicho ello, se presenta a continuación los valores del lote óptimo real hallado para cada material, considerando la presentación en la que se compran.

Tabla 5.24

Cálculo del tamaño de lote real de materiales e insumos

Materiales / Insumos	Presentación	Q (Real)				
		2020	2021	2022	2023	2024
Cajas	100	1 700	1 600	1 600	1 700	1 700
Frascos de vidrio	20	11 920	11 780	11 880	11 960	12 060
Tapas metálicas	100	18 300	18 100	18 200	18 400	18 500
Etiquetas	50	53 750	53 100	53 550	54 000	54 400
Bicarbonato de Sodio (kg)	10	240	240	240	240	250
Fosfato dicálcico (kg)	10	180	180	180	180	180
Goma de xantana (kg)	10	130	130	130	130	130
Microcristalina celulosa (kg)	10	120	120	120	120	120
Estevia (kg)	10	60	50	60	60	60
Aceite esencial de menta (lt)	3	39	39	39	39	42
Eugenol (kg)	10	60	60	60	60	60
Lauroil glutamato de sodio (kg)	10	60	60	60	60	60
Estearato de magnesio (kg)	10	60	60	60	60	60
Fluoruro de sodio (kg)	10	20	20	20	20	20
Carbón activado (kg)	10	30	30	30	30	40
Teobromina (kg)	1	6	6	6	6	6

Con los valores del stock de seguridad y lote óptimo hallados, es posible estimar el valor del inventario final para cada año, haciendo uso de la siguiente fórmula:

$$\text{Inventario Promedio} = \frac{Q}{2} + SS$$

Donde:

Q = Lote óptimo

SS = Stock de seguridad

Tabla 5.25

Inventario final de materiales e insumos

Materiales / Insumos	Inventario Promedio (Inventario Final)				
	2020	2021	2022	2023	2024
Cajas	2 053	2 003	2 003	2 053	2 053
Frascos de vidrio	35 015	34 945	34 995	35 035	35 085
Tapas metálicas	38 199	38 099	38 149	38 249	38 299
Etiquetas	55 927	55 602	55 827	56 052	56 252
Bicarbonato de Sodio (kg)	404	404	404	404	409
Fosfato dicálcico (kg)	351	351	351	351	351
Goma de xantana (kg)	309	309	309	309	309
Microcristalina celulosa (kg)	296	296	296	296	296
Estevia (kg)	94	89	94	94	94
Aceite esencial de menta (lt)	135	135	135	135	137
Eugenol (kg)	75	75	75	75	75
Lauroil glutamato de sodio (kg)	70	70	70	70	70
Estearato de magnesio (kg)	88	88	88	88	88
Fluoruro de sodio (kg)	11	11	11	11	11
Carbón activado (kg)	21	21	21	21	26
Teobromina (kg)	3	3	3	3	3

A continuación, se presenta el plan de compras para el último año de vida útil del proyecto, considerando que en dicho año se ha obtenido el inventario promedio mayor, el cual será útil para determinar el área del almacén de materiales e insumos.

Tabla 5.26

Plan de compras de materiales e insumos – 2024

Materiales e insumos	Inventario Inicial	Necesidades brutas	Inventario Final	Compras	Inv. Promedio
Cajas	2 053	16 732	2 053	16 732	2 053
Frascos de vidrio	35 035	401 568	35 085	401 618	35 060
Tapas metálicas	38 249	401 568	38 299	401 618	38 274
Etiquetas	56 052	401 568	56 252	401 768	56 152
Bicarbonato de Sodio (kg)	404	3 932	409	3 937	406
Fosfato dicálcico (kg)	351	3 624	351	3 624	351
Goma de xantana (kg)	309	3 379	309	3 379	309
Microcristalina celulosa (kg)	296	3 273	296	3 273	296
Estevia (kg)	94	888	94	888	94

(continúa)

(continuación)

Materiales e insumos	Inventario Inicial	Necesidades brutas	Inventario Final	Compras	Inv. Promedio
Aceite esencial de menta (lt)	135	1 602	137	1 603	136
Eugenol (kg)	75	633	75	633	75
Lauroil glutamato sodio (kg)	70	560	70	560	70
Estearato de magnesio (kg)	88	816	88	816	88
Fluoruro de sodio (kg)	11	22	11	22	11
Carbón activado (kg)	21	98	26	103	24
Teobromina (kg)	3	7	3	7	3

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

En este punto, se explicará sobre la relación que tienen la energía, el agua y el combustible con el proyecto, así como un análisis inicial de los costos que generarían.

Energía eléctrica

Para la elaboración del dentífrico en forma de pastillas, un input importante que se requerirá es la energía, cuyo consumo se encuentra directamente relacionado con el nivel de producción.

La potencia eléctrica consumida por los equipos conformará la mayor proporción del nivel de consumo eléctrico de la planta. Esto es ya que la potencia es la magnitud física que relaciona la energía consumida en una unidad de tiempo, y se mide generalmente en Watts o Kilowatts (Kosner, 2017). A continuación, en la tabla 5.22, se muestra la potencia de las principales máquinas, en el cual se observa que el secador por lecho fluidizado es el de mayor potencia, con 11,55 kW.

Tabla 5.27

Potencia en kW de las principales máquinas

Equipo	Potencia (kW)
Transportador de vacío	1,5
Secador por lecho fluidizado	11,55
Compresora de tabletas	4
Desempolvador	0,125
Tapadora	1,5
Etiquetadora	0,12

Asimismo, en la tabla 5.23, se podrán ver las tarifas a tomar en consideración de Luz del Sur S.A.A., quien brinda los servicios de abastecimiento eléctrico al distrito de Lurín, donde estará ubicada la planta.

Tabla 5.28

Tarifario de energía eléctrica en Lurín

Medición doble de energía y contratación o medición de 2 potencias (2E2P)	Unidad	MT2
Cargo Fijo mensual	S./Usuario	5,72
Cargo por Energía en punta	cent S./kW.h	29,83
Cargo por Energía fuera de punta	cent S./kW.h	24,97
Cargo por potencia activa de generación en horas punta	S./kW-mes	67,63
Cargo por potencia activa por uso redes de distribución en horas punta	S./kW-mes	10,61
Cargo por exceso de potencia por uso redes distribución en horas fuera de punta	S./kW-mes	11,48
Cargo por energía reactiva que exceda del 30% del total de la energía activa	cent S./kvarh	5,35

Nota. Los datos de *Empresas de distribución eléctrica de Luz del Sur S.A.A.*, por Luz del Sur, 2019 (<https://www.luzdelsur.com.pe/media/pdf/tarifas/TARIFAS.pdf>),

Es importante añadir que, para evitar el pago adicional por el consumo en horas punta, la jornada laboral finalizará antes de las 18:00 horas.

Agua potable

No se requiere agua para la producción de las pastillas; sin embargo, se debe considerar su abastecimiento para el uso en la higiene personal, limpieza de las instalaciones, entre otros.

Por ello, es importante conocer la tarifa que actualmente cobra Sedapal S.A. para uso industrial, la cual se muestra en la Tabla 5.25.

Tabla 5.29

Tarifa de agua potable para uso industrial y alcantarillado

Categoría	Rango de consumo	Agua potable	Alcantarillado
No residencial – Industrial	0 a 1000 (m ³ / mes)	4,858	2,193
	1000 a más (m ³ / mes)	5,212	2,352

Nota. De *Servicio de Agua Potable y Alcantarillado de Lima – SEDAPAL*, por Sedapal, 2015 (http://www.sedapal.com.pe/c/document_library/get_file?uuid=fc3823d4-59b2-4b7d-aec0-35ca798b2e9e)

Combustible

Para la distribución de las cajas que contendrán 24 frascos de producto, se usarán 2 camionetas Great Wall de modelo 2.0 M4 1.5 5MT 4X2 LUX, que tendrán como destinos Huachipa, Punta Negra y/o Santa Anita. Este vehículo tiene un consumo mixto de 13.4 km/litro (Great Wall, 2019).

Figura 5.19

Camioneta Pick Up - Great Wall



Nota. De *Catálogo de Great Wall*, por Great Wall, 2020 (<https://www.greatwall.com.pe/>)

Con el fin de estimar el costo del combustible, se presenta a continuación un cuadro con las distancias que los vehículos recorrerían en promedio para llegar a los centros de distribución.

Tabla 5.30

Distancia de la planta a los centros de distribución

Trayecto	Distancia (km)
Lurín a Santa Anita	35,2
Lurín a Huachipa	43,9
Lurín a Punta Negra	18,1

Por último, se debe considerar también el costo del Diesel, el cual, según Repsol (2019), se encuentra en 12,0006 soles por galón al 09 de septiembre del 2019.

5.11.3. Determinación del número de trabajadores indirectos

Los trabajadores indirectos son aquellos que están en el área de operaciones; sin embargo, no intervienen directamente en el proceso productivo. A continuación, se muestra la lista de los trabajadores indirectos en la Tabla 5.31.

Tabla 5.31

Requerimiento de trabajadores indirectos

Trabajador indirecto	Cantidad
Jefe de Operaciones	1
Analista de Distribución	1
Analista de Compras	1
Encargado de Almacén	1
Asistente de Producción	1
Almaceneros	2
Total	7

5.11.4. Servicios de terceros

Existen ciertas actividades para las cuales resulta más beneficioso subcontratar a una empresa tercera, la cual puede encargarse del 100% de la actividad o brindar un soporte o asesoría.

Para el proyecto, se requerirán los siguientes servicios:

- **Seguridad:** La seguridad y vigilancia de la planta será brindada por Evimar S.A.C., una empresa de seguridad eficaz altamente competitiva y que cuenta con más de 10 años de experiencia en el sector y ofrece precios bastante competitivos.
- **Limpeza:** Para este fin, se contratarán los servicios del Grupo Eulen, una empresa que ofrece servicios de limpieza para distintos sectores industriales bajo las más estrictas medidas de seguridad. El objetivo es alcanzar niveles de limpieza que garanticen un normal desarrollo de las operaciones y la seguridad de las instalaciones y las personas que trabajan en ella (Eulen, 2019).
- **Análisis:** Este servicio se requerirá como una de las medidas de control de calidad que se aplicarán al producto terminado. Será ofrecido por la empresa Cotecna, quien brinda servicios de inspección y análisis, y quien enviará un informe sobre el índice de abrasividad obtenido de una muestra extraída por cada lote de producción.

5.12. Disposición de planta

En el presente acápite se procederá a explicar todo lo relacionado con la disposición de planta del proyecto, es decir, el marco general donde se desarrolla el proceso de producción. También se busca un adecuado orden y manejo de las demás áreas de trabajo y equipos, con el fin de minimizar tiempos, espacios y costos.

5.12.1. Características físicas del proyecto

Para describir las características físicas de las instalaciones, se procederá a explicar los puntos relevantes a considerar sobre el factor edificio, servicio, espera y movimiento.

Factor edificio

- Pisos

Debido a las dimensiones y peso de la maquinaria que ocupará la zona productiva, se optará por colocar en ella un piso de concreto armado, el cual se compone principalmente de piedra chancada, arena, fierro y cemento (Díaz & Noriega, 2017).

En lo que respecta al resto de las instalaciones, se eligió instalar un suelo de cemento, el cual es un material básico y aplicable para la mayoría de los usos.

- Niveles de edificación

Para el presente proyecto, se optará por contar con un solo nivel, dado que permite una mayor facilidad de expansión, mejor luz y ventilación natural, mayor flexibilidad en la disposición de la planta, mejor espacio disponible, menores costos de manejo de materiales y fácil movimiento de equipo o maquinaria pesada (Díaz & Noriega, 2017).

- Vías de circulación

Es importante determinar correctamente la ubicación y tamaños de las vías de circulación, a fin de que tanto los operarios como los medios de acarreo puedan movilizarse de una forma eficiente. Asimismo, el espacio debe ser óptimo para permitir ejecutar un plan de seguridad y evacuación idóneo en situaciones de emergencia.

Considerando que el medio de acarreo principal serán dos coches plataforma con un ancho de 47 centímetros y que lo recomendado es que los pasillos tengan como mínimo 90 centímetros, se ha optado por utilizar esta medida (Díaz & Noriega, 2017).

- Puertas de acceso y salida

Respecto a este punto, es importante considerar el ancho adecuado y el tipo de apertura que tendrán las puertas dependiendo del tipo de actividad que se realice. Para la puerta exterior peatonal, el ancho será de 1,20 metros, ya que el número de trabajadores durante la jornada no excede de 50. Para las puertas de ingreso vehicular, se considerará un ancho de 3 metros. Para el área de producción, se colocará una puerta de impacto de doble acción de 95 centímetros de ancho en el centro del muro, considerando que en ella trabajarán más de 3 operarios. Para la zona de oficina se considerará una puerta de 90 centímetros de ancho, para que se puedan ingresar con facilidad muebles y escritorios. Por el lado de los servicios sanitarios, se considerarán puertas de 80 centímetros de ancho al ser la medida recomendada (Díaz & Noriega, 2017).

- Estacionamientos

Se contará con dos estacionamientos para las camionetas requeridas. Estos serán continuos y tendrán un ancho libre de 2,5 metros y un largo de 5 metros (Díaz & Noriega, 2017).

Factor servicio

- Servicios relativos al personal

Respecto a los servicios higiénicos, en la zona de operaciones se contará con un baño con dos inodoros, dos urinarios y dos lavatorios, debido a que habrá un total de 15 personas que realizarán sus labores ya sea en la zona de producción o en los almacenes. Por otro lado, en las oficinas también se contará con un baño con un inodoro, un urinario y un lavatorio para hombres, y un baño con un inodoro y un lavatorio para mujeres (Díaz & Noriega, 2017).

Sobre las duchas y vestuarios de la zona productiva, se contarán con dos duchas ya que lo recomendado es contar con al menos una por cada 10 personas.

Asimismo, se contarán aquí con casilleros para que los trabajadores puedan guardar su ropa y calzado.

Por otro lado, se contará con una aduana sanitaria para que el personal que entra pueda hacer un control de su higiene antes de ingresar a su respectiva zona de trabajo.

Otras zonas por considerar son un kitchenette para que los colaboradores puedan ingerir sus alimentos en la hora de refrigerio, un tópico para cualquier eventualidad que pueda surgir y una zona de entretenimiento.

Por último, con el objetivo de facilitar la comunicación y afianzar la cultura organizacional, se dispondrá de una sala de reuniones.

- Servicios relativos al material

Como se mencionó en el acápite 5.5, una de las actividades para el resguardo de la calidad se lleva a cabo antes de iniciar la compresión. Consiste en extraer una muestra inicial de pastillas para asegurar la correcta configuración de los parámetros de la máquina, controlando el peso, la dureza, el tamaño y el pH de la pastilla. Para ello, se usará una balanza, un durómetro, un vernier y un pH-metro, por lo que se va a requerir de una estación de control de calidad ubicada al lado de la máquina compresora.

- Servicios relativos a la maquinaria

Para garantizar la continuidad del proceso productivo y aprovechar la vida útil de las máquinas, se ha desarrollado un plan de mantenimiento preventivo, el cual ha sido explicado con mayor detalle en el acápite 5.8.

- Servicios relativos al edificio

En primer lugar, para garantizar la limpieza y buen mantenimiento de la infraestructura de las instalaciones, se contratarán los servicios del Grupo Eulen, el cual se encargará de la limpieza general de las oficinas y la zona productiva.

Por otro lado, con respecto a la seguridad, adicionalmente de contar con los servicios de Evimar S.A.C., se colocará una garita para el control de ingreso y salida de las personas.

Factor movimiento

Para el análisis de este factor es importante tener claro el movimiento que tendrán tanto los materiales como los insumos. Los insumos, luego de llegar a la planta en sacos, son llevados al almacén de materiales e insumos para posteriormente ser pesados y entrar al proceso de producción. Los materiales indirectos (cajas, frascos, tapas, etiquetas), de igual manera, llegan a la planta y son llevados al mismo almacén que los insumos para luego ser transportados a la máquina correspondiente. Una vez se cuenta con el producto terminado (cajas de 24 frascos), este es transportado al almacén respectivo. Finalmente, para el despacho, se llevan las cajas a las camionetas que se encontrarán en los estacionamientos.

Para el transporte de los insumos, materiales y producto terminado, se utilizarán coches plataforma, el cual es un sistema de acarreo manual, ya que el equipo es maniobrado por la fuerza del operario únicamente (Díaz & Noriega, 2017). El coche plataforma a utilizar tiene las siguientes especificaciones:

Figura 5.20

Coche plataforma



Nota. De Carrito coche de carga y transporte plataforma 150 kg, por Sodimac, 2020
(<https://www.sodimac.com.pe/sodimac-pe/product/2724200/coche-plataforma-pc527-150kg>)

Tabla 5.32

Ficha técnica coche plataforma

Ficha técnica - Coche plataforma	
Marca	Stanley
Medidas	72,5 x 47 x 82 cm
Capacidad de carga	150 kg
Plegable	Sí
Material	Tubos y plataforma de acero
Ruedas	Sí
Uso	Para cargas medianas
Tipo	Coches de carga
Familia	Ferretería

Nota. De *Carrito coche de carga y transporte plataforma 150 kg*, por Sodimac, 2020 (<https://www.sodimac.com.pe/sodimac-pe/product/2724200/coche-plataforma-pc527-150kg>)

Por otro lado, se hará uso de mesas de acero inoxidable movibles para el transporte de los frascos en proceso entre las siguientes etapas: envasado, tapado, etiquetado y encajado. Este también viene a ser un medio de acarreo manual. Para ello, se contarán con dos de estas mesas entre cada una de las etapas previamente mencionadas, las cuales serán cambiadas de posición por un operario conforme una se llene y la otra se vacíe.

Figura 5.21

Mesa de acero inoxidable



Nota. De *Galería de productos*, por MyC Inoxidable, 2020 (<https://myc-inoxidable.negocio.site/>)

Tabla 5.33*Ficha técnica Mesa de acero inoxidable movable*

Ficha técnica - Mesa acero de inoxidable movable	
Marca	MyC Inoxidable
Ancho	40 cm
Largo	60 cm
Alto	90 cm
Diámetros tubo	1"

Nota. De Galería de productos, por MyC Inoxidable, 2020 (<https://myc-inoxidable.negocio.site/>)

A continuación, se muestra una tabla resumen con los movimientos, medios de acarreo a utilizar, y los puntos de partido y de llegada:

Tabla 5.34*Tabla de análisis de factor movimiento*

Tipo de medio de acarreo	Equipo	Material (a trasladar)	Punto de partida	Punto de llegada
Móviles	Coche plataforma	Materia prima y materiales	Patio de maniobras	Almacén de MP e insumos
Móviles	Coche plataforma	Cajas de frascos	Almacén de MP e insumos	Estación de envasado
Móviles	Mesas móviles de acero	Fracos con pastillas	Estación de envasado	Estación de tapado
Móviles	Mesas móviles de acero	Fracos tapados con pastillas	Estación de tapado	Estación de etiquetado
Móviles	Mesas móviles de acero	Producto terminado en frascos	Estación etiquetado	Estación de encajado
Móviles	Coche plataforma	Cajas	Almacén de MP e insumos	Estación de encajado
Móviles	Coche plataforma	Producto terminado en cajas	Estación de encajado	Almacén de PT

Factor espera

Los puntos de espera son espacios que se encuentran en el área de producción, donde el material aguarda para ser trasladado a la operación siguiente (Díaz & Noriega, 2017). Lo que se busca es optimizar el traslado, espacio y recursos durante el proceso productivo, por lo que es importante tener bien identificados estos puntos de espera.

En primer lugar, como se ha mencionado en el proceso productivo, desde el inicio del proceso hasta la entrada al compresor no hay puntos de espera a considerar, ya que el flujo del material es continuo al transportarse a través de los transportadores de vacío.

A partir de la compresión, se contarán con los siguientes puntos de espera:

- PE1: Salida del compresor. Las pastillas que salen de esta etapa caerán a un recipiente cilíndrico, donde esperarán para ser transportadas al desempolvador.
- PE2: Salida del desempolvador. Las pastillas que salen de esta etapa caerán a un recipiente cilíndrico, donde esperarán para ser transportadas al detector de metales.
- PE3: Salida del detector de metales. Las pastillas que salen de esta etapa caerán a un recipiente cilíndrico, donde esperarán para ser transportadas al envasado.
- PE4: Entrada al envasado. Se contará con una mesa de acero inoxidable en la cual se colocarán las cajas con frascos vacíos que el operario deberá ir retirando.
- PE5: Salida del envasado. Los frascos que contienen pastillas se dejarán en otra mesa de acero inoxidable. Cuando la mesa esté llena de frascos, será intercambiada con la mesa ubicada en la entrada del tapado.
- PE6: Entrada del tapado. Se contará con una mesa de acero inoxidable de la cual se cogerán los frascos con pastillas para iniciar el proceso. Esta mesa se intercambiará frecuentemente con la mesa de la salida del envasado, conforme se vayan produciendo más unidades.
- PE7: Salida del tapado. Los frascos tapados se dejarán en otra mesa de acero inoxidable. Cuando la mesa esté llena de frascos, será intercambiada con la mesa ubicada en la entrada del etiquetado.
- PE8: Entrada del etiquetado. Se contará con una mesa de acero inoxidable de la cual se cogerán los frascos tapados para iniciar el etiquetado. Esta mesa se intercambiará frecuentemente con la mesa de la salida del tapado, conforme se vayan produciendo más unidades.
- PE9: Salida del etiquetado. Los frascos etiquetados se dejarán en otra mesa de acero inoxidable. Cuando la mesa esté llena de frascos, será intercambiada con la mesa ubicada al lado de la zona de encajado.
- PE10: Entrada del encajado. Se contará con una mesa de acero inoxidable de la cual se cogerán los frascos listos para iniciar el encajado. Esta mesa se

intercambiará frecuentemente con la mesa de la salida del etiquetado, conforme se vayan produciendo más unidades.

- PE11: Salida del encajado. El producto final (cajas de 24 frascos) se irá dejando sobre un coche plataforma para que luego sea transportado al almacén de producto terminado.

Figura 5.22

Balde industrial 20 litros



Nota. De Balde Industrial Inco's 20 litros c/tapa, c/asa de metal, por Reyplast, 2020 (https://www.reyplast.pe/cont-productos.php?cod_prod=499)

Tabla 5.35

Ficha técnica balde industrial

Ficha técnica - Balde	
Alto	38,6 cm.
Diámetro	31,8 cm.
Capacidad	21,7 Lts

Nota. De Balde Industrial Inco's 20 litros c/tapa, c/asa de metal, por Reyplast, 2020 (https://www.reyplast.pe/cont-productos.php?cod_prod=499)

A continuación, para determinar si estos puntos de espera deberán ser incluidos en el análisis de Guerchet, se realizará el cálculo de cada uno y se comparará con el 30% de la superficie gravitacional de cada máquina. Si el área del punto de espera es mayor, se considerará, de lo contrario, no.

Tabla 5.36*Análisis de las áreas de los puntos de espera*

Punto de espera	Área del PE (m ²)	Equipos	Superficie gravitacional (Sg)	¿Excede el 30%?
PE1	0,08	Compresión	1,04	No
PE2	0,08	Desempolvado	0,34	No
PE3	0,08	Detección de metales	1,28	No
PE4	0,48	Contado-ensvasado	2,23	No
PE5	0,48	Contado-ensvasado	2,23	No
PE6	0,48	Tapado	4,38	No
PE7	0,48	Tapado	4,38	No
PE8	0,48	Etiquetado	1,60	No
PE9	0,48	Etiquetado	1,60	No

Como se puede ver ningún punto de espera requiere ser considerado en el análisis de Guerchet puesto que todas las áreas de estos son menores al 30% de la superficie gravitacional de la máquina respectiva.

Por otro lado, se consideran almacenes para producto terminado y para materiales e insumos. El cálculo de las áreas se realizará en el siguiente acápite.

5.12.2. Determinación de las zonas físicas requeridas

Para la determinación de las zonas físicas requeridas para el proyecto, se debe tener en cuenta que la planta y las oficinas estarán en zonas diferentes, pero en el mismo establecimiento.

Las zonas físicas requeridas son las siguientes:

- Zona de producción
- Almacén de insumos
- Almacén de producto terminado
- Servicios higiénicos y casilleros
- Zona de entretenimiento
- Kitchenette
- Estación de control de calidad

- Zona administrativa
- Servicios higiénicos (administrativo)
- Tópico
- Aduana sanitaria
- Patio de maniobras
- Garita
- Sala de reuniones

5.12.3. Cálculo de áreas para cada zona

En el presente acápite, se calculará el área requerida para cada zona mencionada en el punto 5.12.2, con excepción de la zona de producción, ya que se evaluará su requerimiento de área más adelante.

Almacén de insumos

Para calcular el área del almacén de insumos, a continuación, se presentan algunos datos a considerar sobre los materiales e insumos que se almacenarán aquí.

Tabla 5.37

Presentación e inventario promedio de materiales e insumos

Materiales / Insumos	Presentación	Dimensiones	Inv. Prom. 2024	Almacenamiento
Cajas	Pilas de 100	L: 46 cm. - A: 38 cm. - H: 50 cm.	21 pilas	Suelo
Frascos de vidrio	Cajas de 100	L: 24 cm. - A: 24 cm. - H: 22 cm.	335 cajas	Estantes
Tapas metálicas	Cajas de 3 500	L: 12 cm. - A: 12 cm. - H: 25 cm.	10 cajas	Estantes
Etiquetas	Cajas de 6 rollos de 1000 etiq.	L: 25 cm. - A: 25 cm. - H: 20 cm.	9 cajas	Estantes
Bicarbonato de Sodio (kg)	Sacos de 25 kg	L: 65 cm. - A: 20 cm. - H: 13 cm.	17 sacos	Suelo
Fosfato dicálcico (kg)	Sacos de 25 kg	L: 65 cm. - A: 20 cm. - H: 13 cm.	15 sacos	Suelo
Goma de xantana (kg)	Cajas de 6 sacos de 1/2 kg	L: 7 cm. - A: 9 cm. - H: 5 cm.	96 cajas	Estantes
Microcristalina celulosa (kg)	Sacos de 25 kg	L: 65 cm. - A: 20 cm. - H: 13 cm.	12 sacos	Suelo
Estevia (kg)	Sacos de 25 kg	L: 65 cm. - A: 20 cm. - H: 13 cm.	4 sacos	Suelo
Aceite esencial de menta (lt)	Cajas de 6 botellas de 1 lt	L: 20 cm. - A: 25 cm. - H: 35 cm.	22 cajas	Estantes

(continúa)

(continuación)

Materiales / Insumos	Presentación	Dimensiones	Inv. Prom. 2024	Almacenamiento
Eugenol (kg)	Sacos de 25 kg	L: 65 cm. - A: 20 cm. - H: 13 cm.	4 sacos	Suelo
Lauroil glutamato de sodio (kg)	Sacos de 25 kg	L: 65 cm. - A: 20 cm. - H: 13 cm.	4 sacos	Suelo
Estearato de magnesio (kg)	Sacos de 25 kg	L: 65 cm. - A: 20 cm. - H: 13 cm.	4 sacos	Suelo
Fluoruro de sodio (kg)	Sacos de 25 kg	L: 65 cm. - A: 20 cm. - H: 13 cm.	1 sacos	Suelo
Carbón activado (kg)	Sacos de 25 kg	L: 65 cm. - A: 20 cm. - H: 13 cm.	2 sacos	Suelo
Teobromina (kg)	Cajas de 6 sacos de 1/2 kg	L: 7 cm. - A: 9 cm. - H: 5 cm.	2 cajas	Estantes

Para poder llegar a la cantidad de inventario promedio según las presentaciones de compra a los proveedores, se ha utilizado el cálculo previamente hecho para el plan de compras en el acápite 5.11.

Para el cálculo final del área, se considerará lo siguiente:

- Se tendrán 7 torres de 3 pilas, cada pila de 100 cajas. De ese modo, se llegará a las 21 pilas que se tienen como inventario promedio. Estas 7 torres ocuparán en total un área de 1,20 metros cuadrados.
- Las cajas se almacenarán en estantes, los cuales medirán 2,5 metros de largo, 75 cm de profundidad y contarán con 3 pisos de 50 cm de altura. Cada estante ocupa un área de 1,875 m² y según la normativa alemana, la medida óptima del pasillo se calcula considerando el ancho del vehículo + 2 x 0,5 metros (Díaz & Noriega, 2017). Considerando esto, el ancho óptimo del pasillo debe ser de 1,25 metros.

Figura 5.23

Estante de almacén de materiales e insumos



Nota. De *Estantes de metal para almacenes*, por Mercado Libre, 2020 (https://articulo.mercadolibre.com.pe/MPE-433488763-estante-de-metal-176x75x40cm-4-niveles-organizador-almacen- JM?quantity=1#position=1&type=item&tracking_id=8e679303-8ffe-4868-9692-5d4c3ba855dd)

- Dado que la cantidad de sacos totales a almacenar como inventario promedio no es elevada (63 sacos), estos se almacenarán en 9 torres de 7 sacos cada una. Estas 9 torres dan un área total de 1,46 metros cuadrados.

Considerando los 3 puntos previamente mencionados, se obtiene un área de almacén de 19 metros cuadrados.

Servicios higiénicos (área de producción y administrativo)

Se contará con un total de 3 servicios higiénicos en el establecimiento. Uno se encontrará cerca al área de producción y contará con camerinos, 2 duchas y 10 casilleros para los operarios. Por otro lado, habrá un baño de hombres y uno de mujeres para las oficinas administrativas.

Se ha determinado que, para el camerino del área de producción, el área debe ser calculada en función al número de operarios. Considerando que en el año 2024 habrá un total de 10 operarios, se considerará lo siguiente:

- Número de inodoros: 2 – Medidas: 69 cm x 39 cm
- Número de lavatorios: 2 – Medidas: 54 cm x 34 cm
- Número de urinarios: 2 – Medidas: 42.5 cm x 36.5 cm
- Número de duchas: 2 – Medidas: 120 cm x 90 cm
- Número de casilleros: 10 – Medidas: 84 cm x 28 cm

Con estas medidas, y considerando un espacio libre suficiente para la movilización de las personas, se ha determinado que el área del baño del área de producción será de 20 metros cuadrados.

Por su lado, tanto los baños administrativos de varones como de damas tendrán un área de 10 metros cuadrados, ya que no incluirán un espacio para los casilleros ni duchas.

Almacén de producto terminado

El producto terminado es una caja de 24 frascos, sus dimensiones son 12 cm de ancho, 16 cm de largo y 11 cm de alto. Considerando la Tabla 5.19 Plan de Producción, se calculó el inventario promedio para el quinto año de operación, el cual es de 703 cajas.

Las cajas se almacenarán en los estantes, cuyas medidas se mencionan en la figura 5.24. Se podrán colocar 20 cajas a lo largo de cada piso del estante, 2 cajas a lo ancho y se podrá apilar hasta 3 niveles. Por lo tanto, cada piso del estante tendrá 120 cajas. Con esto se tiene que en cada estante se pueden almacenar 360 cajas. Finalmente, según el inventario promedio hallado, serán necesarios dos estantes.

Figura 5.24

Estante de almacén de producto terminado



Nota. De *Estantes de metal para almacenes*, por Mercado Libre, 2020

(https://articulo.mercadolibre.com.pe/MPE-433488763-estante-de-metal-176x75x40cm-4-niveles-organizador-almacen-JM?quantity=1#position=1&type=item&tracking_id=8e679303-8ffe-4868-9692-5d4c3ba855dd)

Cada estante ocupa un área de $0,875 \text{ m}^2$ y según la normativa alemana, la medida óptima del pasillo se calcula considerando el ancho del vehículo + $2 \times 0,5$ metros (Díaz & Noriega, 2017). Considerando esto, el ancho óptimo del pasillo debe ser de 1,25 metros. Por lo tanto, se obtiene que el área del almacén es de 8 m^2 .

Zona de entretenimiento

Para promover la satisfacción del personal y motivarlo a seguir ejerciendo eficientemente, se colocará una zona de entretenimiento a la cual podrá acceder todo el personal durante la hora de refrigerio. Esta zona constará de un fútbol de mesa con dimensiones de $1 \text{ m} \times 0,4 \text{ m}$. Asimismo, contará con un par de sillones de dos plazas de $1,7 \text{ m} \times 0,8 \text{ m}$ para el personal que desee descansar un rato y relajarse antes de retomar el trabajo.

El área total de esta zona, considerando lo descrito previamente y el espacio necesario para el tránsito, será de 13 m^2 .

Kitchenette

Este espacio está destinado para la ingestión de alimentos, principalmente durante la hora de refrigerio. Se contarán con dos turnos de refrigerio, una para el área administrativa y otro para los operarios, por lo que este espacio va a contar con 12 sillas. Se realizará la compra de dos microondas, se tendrá un espacio para dos lavavajillas y se contará con dos mesas rectangulares de 1,6 m x 0,9 m de dimensiones, cada una de las cuales contará con 6 sillas alrededor.

Con todo ello, se calcula que el espacio requerido para esta zona será de 19 m².

Estación de control de calidad

La zona de estación de calidad no requerirá de un espacio tan amplio, ya que no cuenta con maquinaria o equipos de un tamaño importante. Va a contar con una mesa de 1,6 m x 0,9 m en la cual se encontrarán los instrumentos necesarios para el control de calidad. Está se encontrará ubicada al costado del área de producción, y tendrá un área de 12 m².

Zona administrativa

De acuerdo con lo explicado anteriormente, se contará con 12 trabajadores que realizarán sus labores en la zona administrativa, además, para ello se consideran dos mesas de 1,6 m x 0,9 m con capacidad para 6 personas. Adicionalmente, se considera una oficina pequeña para el Gerente General. Considerando lo anteriormente mencionado y el área necesaria para el tránsito, el metraje a considerar es de 35 m².

Tópico

Para el cálculo del área requerida del tópico, se tomará en cuenta una camilla de 2,14 m x 0,66 m, una mesa pequeña de 1,2 m x 0,6 m, un estante de 0,9 m x 0,4 m para el almacenamiento de medicamentos, utensilios y otros. Considerando esto y el espacio para el tránsito se obtiene un área de 8 m².

Sala de reuniones

Esta zona será necesaria para reuniones internas o con proveedores, y requerirá de una mesa de 1,6 m x 0,9 m, en la cual podrán entrar 6 personas. Considerando el espacio para el tránsito se obtiene un área de 6 m².

Patio de maniobras

El patio de maniobras será necesario para la recepción de la materia prima y para el inicio del traslado del producto terminado hacia los centros de distribución. Es por ello que se

contará con espacio para que los proveedores puedan estacionar sus vehículos y con dos estacionamientos para las camionetas propias. El espacio debe ser suficiente para que pueda maniobrar una camioneta y un camión mediano. Para ello, se contarán con dos estacionamientos continuos cuya distancia libre debe ser de 2.5 metros (Díaz & Noriega, 2017) .

Considerando ello, el área del patio de maniobras será de 139 m².

Garita

Para determinar el área de la garita, se va a considerar un escritorio de 1,2 m de largo y 0,6 m de ancho. Asimismo, se contará con un estante de 0,9 m de largo y 0,4 m de ancho.

El área de esta zona será de 6 m², considerando también un pasadizo de 0,9 m por el que transitarían las personas.

Aduana sanitaria

Para el cálculo de la aduana sanitaria, se considerarán dos lavabos en los cuales el personal deberá asearse antes de ingresar a sus respectivas labores. Considerando esto, se asignará un área de 4 m².

A continuación, se muestra una tabla con el resumen de todas las áreas del proyecto (sin la zona de producción).

Tabla 5.38

Área de las zonas del proyecto

Zonas	Metraje (m²)
Área administrativa	35
Kitchenette	19
Zona de entretenimiento	13
Tópico	8
Baño oficinas	20
Sala de reuniones	6
Aduana Sanitaria	4
Garita	6
Almacén PT	8
Almacén de MP	19
Zona de calidad	12
Baño de área productiva	20
Patio de maniobras	139
Total	309

5.12.4. Dispositivos de seguridad industrial y señalización

A continuación, se describirán los dispositivos de seguridad industrial que se requerirán para el proyecto.

- Extintores de CO2
- Extintores de agua
- Aspersores
- Alarma de seguridad contra robos
- Grupo electrógeno

Por otro lado, la señalización incluirá los siguientes tipos de avisos para el área de producción:

- Uso obligatorio de botas
- Altas temperaturas
- Uso obligatorio de gafas de seguridad
- Peligro por voltaje
- Uso obligatorio de tapabocas

Asimismo, tanto el área administrativa como el área de producción tendrán las siguientes señales:

- Ruta de evacuación
- Salida
- Atención (riesgo eléctrico)
- Baños

5.12.5. Disposición de detalle de la zona productiva

Para determinar el área de la zona productiva, se hará uso del método de , el cual sigue la siguiente fórmula para determinar la superficie requerida por máquina.

$$\textit{Superficie req. por máq} = \textit{Sup. estática} + \textit{Sup. gravitatoria} + \textit{Sup. evolución}$$

Sobre la fórmula, es importante considerar lo siguiente:

- La superficie estática es igual al área que ocupa cada máquina, considerando que esta tiene la forma de un cuadrado. Por tanto, es igual a su largo por su ancho.
- La superficie gravitatoria se refiere al espacio que necesita el operario y el material temporal. Esta se calcula como la superficie estática por el número de lados por el que se utiliza la máquina.
- La superficie de evolución se calculará de la siguiente manera:

$$SE = (SS + SG) \times K$$

$$K = \frac{Hem}{2 \times Hee}$$

$$Hem = \frac{\sum(SS \times n \times h)}{\sum(SS \times n)}$$

$$Hee = \frac{\sum(SS \times n \times h)}{\sum(SS \times n)}$$

Tabla 5.39

Diagrama Guerchet para elementos estáticos

Equipos	L	A	h	N	n	SS	SG	SE	ST	SS*n	SS*n*h
Mezclado-Granulado	1,28	0,53	1,32	2,00	1	0,68	1,36	2,01	4,05	0,68	0,90
Secado	1,90	1,50	3,05	2,00	1	2,85	5,70	8,45	17,00	2,85	8,69
Tamizado	1,00	0,90	1,20	3,00	1	0,90	2,70	3,56	7,16	0,90	1,08
Compresión	0,80	0,65	1,60	2,00	1	0,52	1,04	1,54	3,10	0,52	0,83
Desempolvado	0,41	0,41	0,88	2,00	1	0,17	0,34	0,50	1,00	0,17	0,15
Detección de metales	0,80	0,80	0,30	2,00	1	0,64	1,28	1,90	3,82	0,64	0,19
Contado-ensvasado	1,35	1,65	1,15	1,00	1	2,23	2,23	4,40	8,86	2,23	2,56
Tapado	1,25	1,75	1,30	2,00	1	2,19	4,38	6,48	13,05	2,19	2,84
Etiquetado	1,00	1,60	1,70	1,00	1	1,60	1,60	3,16	6,36	1,60	2,72
Total										11,77	19,97

Tabla 5.40

Diagrama Guerchet para elementos móviles

Equipos	L	A	h	N	n	SS	SG	SE	ST	SS*n	SS*n*h
Coche plataforma	0,73	0,47	0,82	-	2	0,34	-	-	-	0,68	0,56
Mesa Pasteur movable	0,60	0,40	0,90	-	6	0,24	-	-	-	1,44	1,30
Operarios	-	-	1,65	-	10	0,50	-	-	-	5,00	8,25
Total										7,12	10,10

Se determinó el valor de un factor “k” luego de realizar las dos tablas mencionadas. Esto permite determinar un área de producción de 64 metros cuadrados.

5.12.6. Disposición general

Para determinar la disposición general de las instalaciones, se realizará un análisis de las relaciones existentes entre las áreas de la empresa, con el objetivo de determinar la proximidad y lejanía que deberían tener cada una de ellas con respecto a otra. Por ello, se hará uso del Diagrama Relacional de Actividades, y las áreas a estudiar serán las explicadas en el punto 5.12.2.

En primer lugar, es necesario definir la lista de motivos, la cual será la siguiente:

- 1: Secuencia del proceso
- 2: Ahorro de movimiento
- 3: Comodidad
- 4: Olores incómodos de otra área
- 5: Interrupciones

Además, para la elaboración de la tabla y diagrama relacional, se tomarán en cuenta los criterios explicados en la tabla 5.41, que se muestra a continuación:

Tabla 5.41

Criterios para la elaboración de tabla y diagrama relacional

Código	Proximidad	Color	# de líneas
A	Absolutamente necesario	Rojo	4 rectas
E	Especialmente necesario	Verde	3 rectas
I	Importante	Amarillo/Naranja	2 rectas
O	Ordinario	Azul	1 recta
U	Sin importancia	-	-
X	No recomendable	Pardo	1 zigzag
XX	Altamente indeseable	Negro	2 zigzag

Tomando como referencia ello, se muestra a continuación la tabla relacional:






Tabla 5.42

Tabla relacional de áreas de las instalaciones

1	Zona de producción	
2	Almacén de insumos	A
3	Almacén de producto terminado	I 1 E
4	Servicios higiénicos y casilleros	U 2 U
5	Zona de entretenimiento	U - U - E 3 A 1 X
6	Kitchenette	U - U 4 E 1 X 4 U
7	Estación de control de calidad	- X - U 2 X 5 U - I 3 X
8	Zona administrativa	E 4 X - U - U - U 3 X
9	Servicios higiénicos (administrativo)	2 U 4 U - U - U - U 5 U
10	Tópico	X - U - U - U - X 5 U - U
11	Sala de reuniones	4 E - U - I - X 5 A 2 U - U
12	Patio de maniobras	U 2 U - U 2 X 5 A 2 U - U
13	Aduana	- X - U - U - U 4 U 2 U - U
14	Garita	A 4 U - X 5 U - U - U - U










Tabla 5.43

Simbología para el diagrama relacional por área

Nº	Área	Símbolo
1	Zona de producción	
2	Almacén de insumos	
3	Almacén de PT	
4	Servicio higiénicos y casilleros	
5	Zona de entretenimiento	

(continúa)

(continuación)

N°	Área	Símbolo
6	Kitchenette	
7	Estación de control de calidad	
8	Zona administrativa	
9	Servicios higiénicos (adm)	
10	Tópico	
11	Sala de reuniones	
12	Patio de maniobras	
13	Aduana	
14	Garita	

A continuación, se muestra el resumen de pares ordenados:

Tabla 5.44

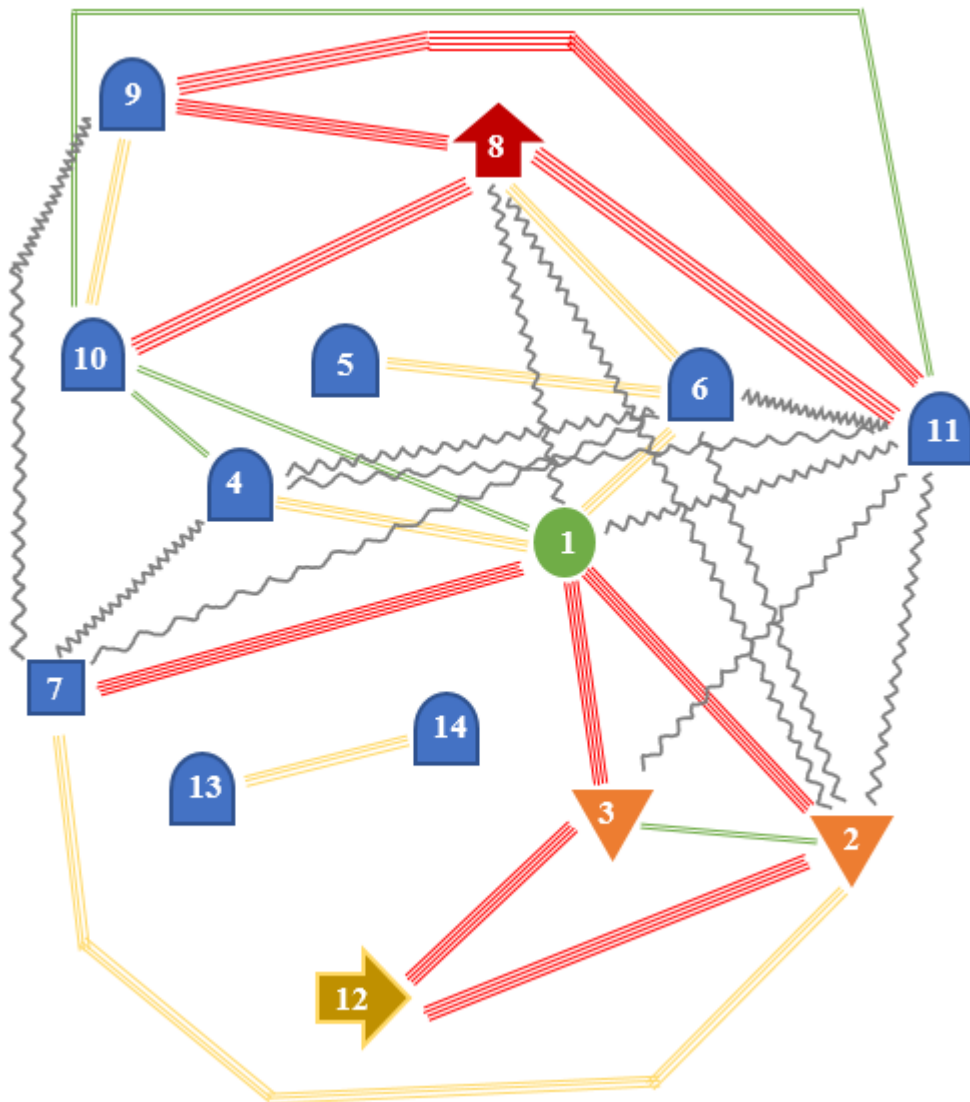
Resumen de pares ordenados

A	E	I	X
1-2	1-4	1-10	1-8
1-3	1-6	2-3	1-11
1-7	2-7	4-10	2-6
2-12	5-6	10-11	2-8
3-12	6-8		2-11
8-9	9-10		3-11
8-10	13-14		4-6
8-11			4-7
9-11			4-11
			6-7
			6-11
			7-9

Posteriormente, se procede con el desarrollo del diagrama relacional, mostrado a continuación.

Figura 5.25

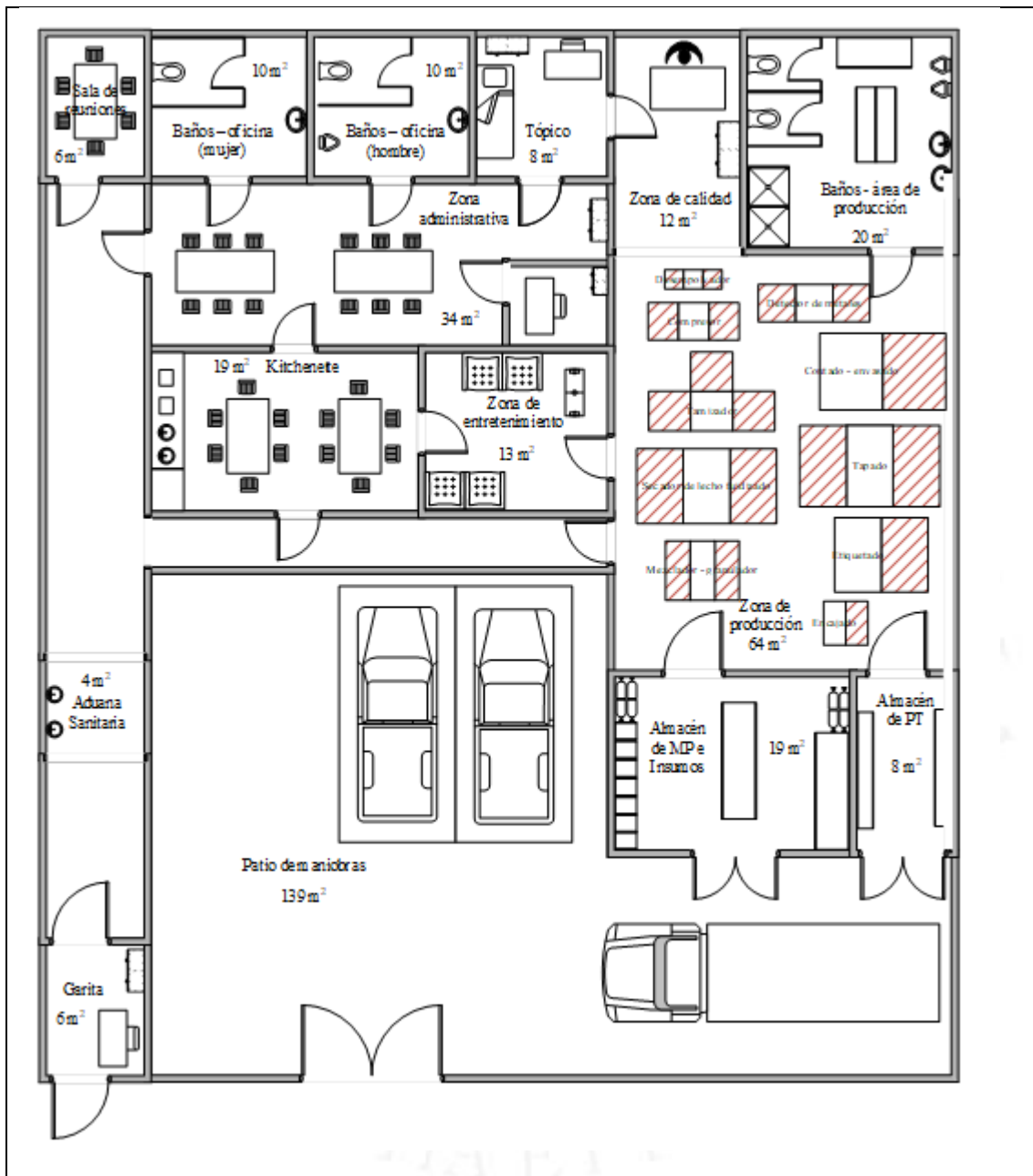
Diagrama relacional




Por lo tanto, con lo determinado anteriormente se propone el siguiente plano tentativo para la empresa.

Figura 5.26

Plano tentativo



 Universidad de Lima Facultad de Ingeniería y Arquitectura Carrera de Ingeniería Industrial		PLANO DE LA PLANTA PRODUCTORA DE DENTÍFRICO EN FORMA DE PASTILLAS - DENTAB	
Escala: 1:120	Fecha: 03/09/2020	Área: 433 m ²	Integrantes: Claudia Mendoza Rojas Jesús Yaya Becerra

5.13. Cronograma de implementación del proyecto

Tabla 5.45

Cronograma de implementación del proyecto

Actividades	PIC	2019												Estado	Observaciones	
		Octubre				Noviembre				Diciembre						
		S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4			
1. Infraestructura																
1.1. Evaluar y elegir el terreno apropiado	CM / JY	■													Pendiente	
1.2. Solicitar financiamiento	CM / JY			■	■										Pendiente	
1.3. Trámites legales	CM / JY			■	■										Pendiente	
1.4. Selección y compra de muebles	CM / JY					■	■	■							Pendiente	
2. Maquinaria, materiales e insumos																
2.1. Solicitud de cotizaciones a proveedores	CM / JY			■	■	■	■								Pendiente	
2.2. Etapa de negociaciones	CM / JY				■	■	■	■							Pendiente	
2.3. Evaluación de proveedores	CM / JY					■	■	■	■						Pendiente	
2.4. Selección e instalación (de maquinarias)	CM / JY								■	■	■				Pendiente	
3. Selección de personal																
3.1. Reclutamiento	CM / JY						■	■	■	■					Pendiente	
3.2. Evaluaciones de aptitudes	CM / JY						■	■	■	■					Pendiente	
3.3. Selección de personal	CM / JY						■	■	■	■					Pendiente	
4. Coordinaciones finales y puesta en marcha																
4.1 Cierre de actividades	CM / JY												■	■	Pendiente	

CAPÍTULO VI: ORGANIZACIÓN Y ADMINISTRACIÓN

6.1. Formación de la organización empresarial

Para la ejecución del presente proyecto, se plantea que la empresa esté inscrita como persona jurídica, lo cual permitirá que la sea la empresa quien asuma las obligaciones. Esto implica que las deudas u obligaciones que pueda contraer la empresa están garantizadas y se limitan solo a los bienes que están registrados a su nombre (Superintendencia Nacional de Administración Tributaria [SUNAT], 2019).

Por otro lado, es recomendable elegir esta modalidad cuando se necesita principalmente lo siguiente:

- Más clientes grandes e importantes, empresas con mayor reputación en el mercado.
- Acceder a créditos o préstamos de bancos o entidades financieras con mejores condiciones (SUNAT, 2019).

Una vez definido la creación como persona jurídica, se procede a delimitar qué tipo de sociedad se formará. En este caso, se conformará la empresa como Sociedad Anónima Cerrada (SAC), la cual es creada por un reducido número de personas (desde dos hasta veinte socios), que tienen el ánimo de constituir una sociedad -affectio societatis- y participar en forma activa y directa en la administración, gestión y representación social (Portal PQS, 2019).

Después de haber tomado la decisión de formar una SAC, se procede con la constitución de la empresa. Es recomendable que antes de empezar se haga una búsqueda previa en registros públicos y de paso una reserva de nombre, para saber que el nombre elegido no esté tomado por alguien más (Portal PQS, 2019). La reservación se puede hacer vía escrita ante la Superintendencia Nacional de Registros Públicos (SUNARP) o vía online (Agnitio, 2015). La razón social que se ha considerado es DENTAB COMERCIALIZACIÓN SAC.

Posteriormente, se procede con la elaboración de la minuta de constitución, para lo cual se deberá realizar lo siguiente:

- Indicar el nombre de los socios fundadores, en este caso Claudia Melissa Mendoza Rojas y Jesus Augusto Yaya Becerra. También debe expresarse la voluntad de los socios de constituir una sociedad.
- Mencionar el monto del capital social y su división en acciones. En este caso, se considerará un aporte de S/ 5 000 por parte de cada uno de los socios, donde una acción es equivalente a S/ 1. Por lo tanto, cada socio poseerá 5 000 acciones. Cabe resaltar que se hará la mención que el capital aportado es de naturaleza dineraria.
- Definir objeto de negocio, lo cual es el giro comercial de la empresa y lo que venderá. Se recomienda que sea lo más amplio para que en caso se tengan nuevas ideas de negocio, el cambio del objeto no implique un reproceso. Para DENTAB COMERCIALIZACIÓN SAC, se considerará el siguiente objeto de negocio: venta y comercialización de dentífrico sólido, tabletas, pasta de dientes, cepillos dentales, hilo dental, enjuague bucal, frascos de vidrio.
- Nombrar al gerente general, representantes legales (con sus respectivas facultades) y directores (si hubiera). Para este proyecto, no se considerará directorio (Agnitio, 2015).

Como siguiente paso, se debe ir a la notaría para presentar la minuta de constitución firmada por los socios fundadores de la sociedad, el documento original del título de reserva registral de razón social. En este caso, como el aporte es dinerario, se requiere un certificado de depósito bancario en una cuenta de sociedad en formación. Una vez entregados los documentos y tras la revisión del notario, la notaría eleva la minuta a escrituras públicas (Agnitio, 2015).

A continuación, se debe hacer la inscripción en el Registro Único de Contribuyentes (RUC), para esto el representante legal de la empresa deberá llevar copia de recibo de luz, agua o teléfono (con antigüedad de dos meses como máximos), la partida registral (original y copia), DNI del representante legal (es importante que contenga la constancia de sufragio de las últimas elecciones).

Para este proyecto en particular, como el giro de negocio está ligado estrechamente a la industria farmacéutica, será necesario considerar los permisos de la Dirección General de Medicamentos Insumos y Drogas (DIGEMID). Para poder obtener los permisos correspondientes y poder ejercer como una droguería, se tiene que cumplir una serie de requisitos, siendo los más importantes el contar con un químico farmacéutico en la planilla de la empresa y reportar la composición, calidad y distintas características del producto como sean requeridos según el caso. Ese por ese motivo que se contratará al encargado de control de calidad, quien se encargará de inspeccionar y asegurar la calidad de los insumos, materiales recepcionados y producto. Además, será necesario llenar la Declaración Jurada solicitada por DIGEMID para poder solicitar el inicio de las operaciones (Anexo 12: Declaración Jurada - Funcionamiento Droguería).

6.2. Requerimientos de personal directivo, administrativo y de servicios; y funciones generales de los principales puestos

Los recursos administrativos comprenden todos los métodos con los cuales se planifican, organizar, dirigen y controlan las actividades de una organización (Chiavenato, 2009). Para el correcto y continuo desarrollo de las operaciones de la empresa, se ha escogido contar con un área comercial, un área de operaciones y un área de administración y finanzas. Estas áreas se encontrarían dirigidas bajo el mando de una gerencia general.

Dicho ello, se enlistan en la tabla 6.1, además del Gerente General, los puestos a requerir en la empresa para cada una de las áreas previamente mencionadas.

Tabla 6.1

Puestos requeridos para la empresa por áreas

Marketing y Comercial	Operaciones	Administración y Finanzas
- Jefe de Marketing y Comercial	- Jefe de Operaciones	- Jefe de Administración y Finanzas
- Analista de Marketing	- Analista de Distribución	- Asistente Administrativo
- Community Manager	- Analista de Compras	- Asistente de Recursos Humanos
- Analista Comercial	- Supervisor de Planta	- Analista de Finanzas
	- Encargado de Almacén	- Contador
	- Asistente de Operaciones	
	- Encargado de Calidad	
	- Almaceneros (2)	
	- Operarios (10)	

En el Anexo 11: Manual de Organización y Funciones, se podrá ver con mayor detalle las funciones y requerimientos de cada puesto, así como su posición jerárquica dentro de la empresa y el salario establecido. Para poder definir cuál será la remuneración para cada uno de los puestos de trabajo, se realizará una evaluación de puestos, la cual consiste en una serie de técnicas que tienen como objetivo construir una estructura lógica, equitativa, justa y aceptable (Universidad de Lima, 2019). Para este fin, se utilizará particularmente el método de categorías predeterminadas, en el cual se dividen los puestos en conjuntos de puestos con características comunes, permitiendo obtener resultados rápidos y de forma sencilla.

De manera general, se describen en seguida la función principal de los puestos más importantes:

- Jefe de Marketing y Comercial: Diseña e implementa el plan de marketing y las estrategias de marketing para la oferta de los productos, y establece metas y objetivos para las cantidades a vender.
- Analista de Marketing: Realiza seguimiento al plan de marketing y gestiona la correcta implementación de las estrategias, ajustadas al presupuesto establecido.
- Analista Comercial: Desarrolla el cálculo y planeamiento de la demanda, y gestiona los contratos con los diferentes clientes.
- Jefe de operaciones: Administra y dirige las actividades relacionadas a la logística de entrada de los insumos y materiales, producción, y logística de salida del producto terminado.
- Analista de distribución: Coordina y supervisa la logística de salida del producto terminado hacia los centros de distribución. Asimismo, controla el correcto despacho de los pedidos de venta online.
- Analista de compras: Ejecuta las compras de materia prima y materiales de acuerdo con los requerimientos del área de producción y evaluando continuamente a los proveedores.
- Supervisor de planta: Controla la transformación de la materia prima en sacos a producto terminado y vela por el correcto desempeño de los operarios y funcionamiento de equipos.

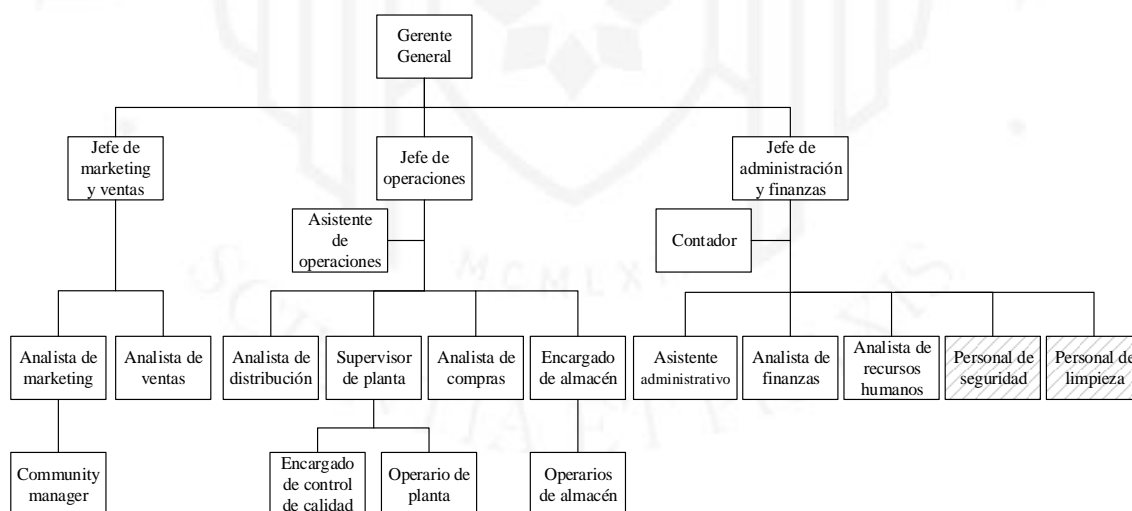
- Encargado de almacén: Coordina la recepción y el despacho de la materia prima e insumos, y lleva a cabo el control de inventarios, tanto en el almacén de insumos como el de producto terminado.
- Jefe de Administración y Finanzas: Mantener y administrar las funciones de orden financiero y de recursos humanos para el desarrollo continuo de las actividades.
- Asistente administrativo: Ejecuta el proceso de facturación y realiza pedido de materiales de limpieza, equipos de oficina y bienes de consumo que se requieran.

6.3. Esquema de la estructura organizacional

Según lo explicado en el acápite anterior, en la figura 6.1 se muestra el organigrama de la empresa, el cual permitirá entender mejor la estructura organizacional, así como un mejor entendimiento de las dependencias que existen.

Figura 6.1

Organigrama de la empresa Dentab Comercialización S.A.C.



CAPÍTULO VII: PRESUPUESTOS Y EVALUACIÓN DEL PROYECTO

7.1. Inversiones

En el presente acápite se presentará la fuente de la inversión la cual se dividirá en dos: financiamiento externo y capital propio. Se evaluarán la TEA (Tasa Efectiva Anual) y el COK (Costo de Oportunidad de Capital), respectivamente.

A continuación, para la determinación de la entidad financiera de la cual se obtendrá el préstamo, en la tabla 7.2 se presentará un cuadro con la Tasa Efectiva Anual (TEA) que ofrecen. Esta tasa varía según el tamaño de empresa, para este caso según como se muestra en la tabla 7.1, es una empresa pequeña.

Tabla 7.1

Características de pequeña empresa

Característica	Descripción
Número de trabajadores	De uno (1) hasta cien (100) trabajadores inclusive
Ventas anuales	Hasta el monto máximo de 1,700 Unidad Impositivas Tributarias (UIT)

Nota. De *Características de la micro y pequeña empresa*, por SUNAT, 2020, (<http://www.sunat.gob.pe/orientacion/mypes/caracteristicas-microPequenaEmpresa.html>)

Tomando en cuenta el tamaño de la empresa, se muestra en la tabla 7.2, las tasas ofrecidas por las distintas entidades financieras.

Tabla 7.2

Tasa efectiva anual ofrecida por entidades financieras

Duración	Continental	Crédito	Scotiabank	Interbank
Préstamos hasta 30 días	14,11%	13,59%	12,99%	20,00%
Préstamos de 31 a 90 días	15,99%	12,43%	16,75%	17,99%
Préstamos de 91 a 180 días	16,23%	23,92%	13,99%	17,86%
Préstamos de 181 a 360 días	16,69%	13,78%	17,60%	19,57%
Préstamos a más de 360 días	11,68%	15,16%	18,37%	20,04%

Nota. De *Tasas de interés promedio*, Superintendencia de banca, seguro y AFP, 2017, (<https://www.sbs.gob.pe/estadisticas/tasa-de-interes/tasas-de-interes-promedio>)

El préstamo que se realizará será por la duración del proyecto, y bajo ese criterio, el Banco Continental, ofrece una mejor tasa (11,68%) por lo que se decide trabajar con este banco.

Por otro lado, para determinar el COK del proyecto, se usarán las siguientes fórmulas:

$$COK \text{ proyecto} = Rf + \beta_{apalancado} (Rm - Rf)$$

$$\beta_{apalancado} = \beta_{desapalancado} \times (1 + (1 - T) \times \left(\frac{D}{P}\right))$$

Donde:

Rf = Tasa libre de riesgo

β = Riesgo de mercado de un activo

Rm = Rentabilidad esperado del mercado

T = Tasa impositiva

D = Deuda

P = Patrimonio

De acuerdo con la información recolectada a través del Laboratorio de Mercado de Capitales de la Universidad de Lima, la tasa libre de riesgo a considerar es de 5,476% y la rentabilidad esperada del mercado es de 12,407%. Por su lado, se utilizará el beta desapalancado para el sector de productos para el cuidado de la salud, el cual es 1,42. La tasa impositiva por considerar es de 29,5% (SUNAT, 2019), mientras que la deuda del proyecto asciende a S/ 315 002 y el patrimonio a S/ 735 004. Con estos datos, se determinó que el COK del proyecto es de 18%.

Por otro lado, para mantener un equilibrio entre lo que se solicitará al banco y el capital propio, se muestra en la tabla 7.3, la proporción a manejar, considerando que la inversión total a requerir es de S/ 1 050 005, cuyo cálculo se verá en el acápite 7.1.1 y 7.1.2.

Tabla 7.3*Fuentes de financiamiento*

Fuente	Proporción
Capital propio	70%
Financiamiento externo	30%

7.1.1. Estimación de las inversiones de largo plazo

La inversión fija a largo plazo se ha dividido en dos: inversión fija tangible e inversión fija intangible.

Por un lado, la inversión fija tangible comprende todos los activos que se requieren para la producción, almacenaje, seguridad, y para las tareas administrativas de la organización. En la tabla 7.4 se pueden observar con detalle los componentes de la inversión fija tangible de largo plazo.

Tabla 7.4*Componentes de la inversión fija tangible de largo plazo*

Inversión fija tangible	Cantidad	Precio unit.	Total
Modificaciones del terreno	1	S/ 180 000,00	S/ 180 000,00
Camioneta (cerrada)	2	\$10 290,00	S/ 68 737,20
Montaje (Instalac. eléctricas y sanitarias)	1	S/ 12 500,00	S/ 12 500,00
Focos LED	29	S/ 69,90	S/ 2 027,10
Área de oficina y relacionados	-	-	S/ 35 298,40
Laptops	17	S/ 1 500,00	S/ 25 500,00
Escritorio largo	2	S/ 499,00	S/ 998,00
Escritorio Gerente General	1	S/ 799,90	S/ 799,90
Mesas kitchenette	2	S/ 350,00	S/ 700,00
Mesa sala de reuniones	1	S/ 410,00	S/ 410,00
Sillas	31	S/ 119,90	S/ 3 716,90
Silla Gerente General	1	S/ 199,90	S/ 199,90
Estantes	3	S/ 249,90	S/ 749,70
Útiles de escritorio	1	S/ 425,00	S/ 425,00
Impresoras	1	S/ 1 799,00	S/ 1 799,00
Sillones	4	S/ 449,00	S/ 1 796,00
Refrigeradora	1	S/ 999,00	S/ 999,00
Microondas	2	S/ 259,00	S/ 518,00

(continúa)

(continuación)

Inversión fija tangible	Cantidad	Precio unit.	Total
Botiquín, equipos y medicinas	1	S/ 329,00	S/ 329,00
Maquinarias de producción y relacionados	-	-	S/ 151 602,75
Transportador de vacío	3	\$1 080,00	S/ 10 821,60
Mezclador-granulador	1	\$6 240,00	S/ 20 841,60
Ciclón	1	\$1 840,00	S/ 6 145,60
Tolva de alimentación	1	\$688,00	S/ 2 297,92
Secador de lecho fluidizado	1	\$3 200,00	S/ 10 688,00
Tamizador	1	\$1 600,00	S/ 5 344,00
Compresor de tabletas	1	\$14 294,50	S/ 47 743,63
Detector de metales	1	\$800,00	S/ 2 672,00
Desempolvador de tabletas	1	\$800,00	S/ 2 672,00
Contador y envasador	1	\$8 640,00	S/ 28 857,60
Tapadora de envases	1	S/ 4 720,00	S/ 4 720,00
Etiquetadora de frascos	1	S/ 5 200,00	S/ 5 200,00
Casilleros (4x3)	1	S/ 519,92	S/ 519,92
Mesas de soporte	2	S/ 312,00	S/ 624,00
Mesita para estación de calidad	1	S/ 680,00	S/ 680,00
Baldes industriales	3	S/ 11,12	S/ 33,36
Mesas móviles pasteur	6	S/ 280,00	S/ 1 680,00
Silla para estación de calidad	1	S/ 61,52	S/ 61,52
Estante implementos de calidad	1	S/ 87,20	S/ 87,20
Equipos adicionales de producción	-	-	S/ 4 612,11
Phmetro	1	€ 336,15	S/ 1 243,76
Vernier	1	€ 25,23	S/ 93,35
Durómetro	1	S/ 500,00	S/ 500,00
Balanza precisa	1	€ 750,00	S/ 2 775,00
Equipos de seguridad y EPP's	-	-	S/ 5 346,98
Extintor PQS	2	S/ 41,90	S/ 83,80
Roceadores	7	S/ 59,90	S/ 419,30
Detectores de humo	5	S/ 153,47	S/ 767,35
Botas puntas de acero	15	S/ 53,04	S/ 795,60
Guantes de protección	17	S/ 49,90	S/ 848,30
Mandil	15	S/ 14,98	S/ 224,63
Respirador para polvo	15	S/ 19,90	S/ 298,50
Sombrero de higiene	15	S/ 19,50	S/ 292,50
Tapones de oídos	15	S/ 99,90	S/ 1 498,50
Lentes	15	S/ 7,90	S/ 118,50
Almacén y relacionados	-	-	S/ 799,40
Estantes	4	S/ 129,90	S/ 519,60
Coches plataforma	2	S/ 139,90	S/ 279,80
Total Inversión Fija Tangible			S/ 460 923,93

Para estimar el costo de las modificaciones del terreno, se ha considerado que esta asciende al 20% de lo que costaría comprar el local donde se llevarán a cabo las operaciones (Márquez & López, 1999).

Por otro lado, se tiene la inversión fija intangible, que comprende a todos los activos que no son tangibles pero que aportarán valor para la empresa o que permitirán que el proyecto pueda llevarse a cabo en un inicio. En la tabla 7.5 se muestran los componentes de la inversión fija intangible de largo plazo.

Tabla 7.5

Componentes de la inversión fija intangible de largo plazo

Inversión fija intangible	Cantidad	Precio unitario	Total
Antivirus	17	S/ 20,00	S/ 340,00
Licencias Office	17	S/ 189,00	S/ 3 213,00
Registro de marca (INDECOPI)	3	S/ 534,99	S/ 1 604,97
Estudio de pre-factibilidad y factibilidad	2	S/ 8 863,64	S/ 17 727,27
Reclutamiento	19	S/ 177,00	S/ 3 363,00
INDECI	1	S/ 300,00	S/ 300,00
Permisos DIGEMID (droguería)	1	S/ 475,40	S/ 475,40
Licencia de funcionamiento de planta	1	S/ 190,26	S/ 190,26
Total Inversión Fija Intangible			S/ 27 213,90

Por lo tanto, el total de la inversión a largo plazo, tanto tangible como intangible, es de S/ 488 137,83.

7.1.2. Estimación de las inversiones de corto plazo

Para estimar la inversión de corto plazo, lo que se hará es hallar cuál será el capital de trabajo para el primer año de operación de la empresa. Para dicho fin, se hará uso de la siguiente fórmula:

$$\text{Capital de trabajo} = \frac{GOA}{365} \times CC$$

Donde:

GOA = Gastos Operacionales Administrativos

CC = Ciclo de Caja

En primer lugar, se deberá hallar el valor total de los Gastos Operativos Administrativos, que comprende todos los gastos desembolsables. Para ello, se utilizará la totalidad del presupuesto operativo de costos y gastos del 2020, hallado en el acápite 7.2, pero no se incluirá ningún tipo de depreciación ni amortización. Considerando ello, se obtiene un GOA con un valor de S/ 3 150 771.

Por otro lado, el ciclo de caja se halla a través de la siguiente fórmula:

$$CC \text{ (días)} = PPI + PPC - PPP = 64,5 \text{ días}$$

Donde:

PPI = Período Promedio de Inventario = 15 días

PPC = Período Promedio de Cobro = 57 días

PPP = Período Promedio de Pago = 7,5 días

Con ello, se obtiene que el capital de trabajo sería de S/ 561 867,72. Asimismo, la inversión total inicial del proyecto ascendería a S/ 1 050 005.

7.2. Costos de producción

En el presente acápite, se realizará el cálculo del costo de producción para los 5 años de vida útil del proyecto. Este costo se compone de tres elementos: costo de la materia prima, costo de la mano de obra directa, y los costos indirectos de fabricación. Estos conceptos se desarrollarán en los acápites posteriores.

7.2.1. Costos de la materia prima

Para determinar los costos de la materia prima, se hará uso del costo variable de las materias primas (insumos) calculado en la tabla 4.7 y se multiplicará por el requerimiento de producción anual especificado en el plan de producción.

Dicho ello, en la tabla 7.6 se pueden observar el cálculo anual del costo de materia prima.

Tabla 7.6*Cálculo del costo de materia prima*

Materia prima (insumos)	2020 (S/) 16 326 cajas	2021 (S/) 15 938 cajas	2022 (S/) 16 202 cajas	2023 (S/) 16 467 cajas	2024 (S/) 16 732 cajas
Bicarbonato de Sodio	44 538	43 480	44 202	44 924	45 645
Fosfato dicálcico	68 412	66 786	67 895	69 004	70 112
Goma de xantana	265 377	259 070	263 371	267 672	271 973
Microcristalina celulosa	133 488	130 316	132 479	134 643	136 806
Estevia	50 304	49 109	49 924	50 739	51 554
Aceite esencial de menta	542 260	529 373	538 161	546 950	555 738
Eugenol	20 562	20 073	20 406	20 740	21 073
Lauroil glutamato de sodio	14 811	14 459	14 699	14 939	15 179
Estearato de magnesio	41 916	40 920	41 599	42 279	42 958
Fluoruro de sodio	508	496	504	512	520
Carbón activado	1 777	1 735	1 764	1 793	1 821
Teobromina	339	330	336	341	347
Costo total	1 184 292	1 156 146	1 175 340	1 194 534	1 213 728

7.2.2. Costos de la mano de obra directa

Para el cálculo del costo de la mano de obra directa, se considerarán los sueldos de los operarios, así como sus gratificaciones y SCTR. El cálculo se muestra en la tabla 7.7.

Tabla 7.7*Cálculo del costo de la mano de obra directa (S/)*

Personal	Cant.	Sueldo mensual	Remun. anual	Gratíf. anual	CTS	ESSALUD (9%)	SCTR (35,50 x mes)	Costo total anual
Operarios de planta	10	980	11 760	1 960	1 143,33	1 058	426	163 477,33

Este gasto total anual de S/ 163 477,33 será para cada uno de los años de vida útil del proyecto.

7.2.3. Costos Indirectos de Fabricación

Los costos indirectos de fabricación se dividen en materiales indirectos, mano de obra indirecta, y costos generales de planta.

Para el cálculo de los materiales indirectos, se considera el costo variable de las cajas, los frascos de vidrio, las tapas y las etiquetas hallado en la tabla 4.7, y se multiplicará por el requerimiento de producción anual del plan de producción.

En la tabla 7.8, se muestra el cálculo del costo de materiales indirectos.

Tabla 7.8

Cálculo del costo de materiales indirectos

Materia prima (insumos)	Costo variable (soles/caja)	2020 (S/) 16 326 cajas	2021 (S/) 15 938 cajas	2022 (S/) 16 202 cajas	2023 (S/) 16 467 cajas	2024 (S/) 16 732 cajas
Cajas	0,96	15 673	15 300	15 554	15 808	16 062
Frascos de vidrio	22,46	366 745	358 029	363 973	369 917	375 861
Tapas metálicas	2,30	37 615	36 721	37 331	37 940	38 550
Etiquetas	1,28	20 876	20 380	20 718	21 057	21 395
Costo total		440 909	430 431	437 576	444 722	451 868

Por otro lado, el cálculo de la mano de obra indirecta se muestra en la tabla 7.9 a continuación.

Tabla 7.9

Cálculo de la mano de obra indirecta (S/)

Personal	Cant.	Sueldo mensual	Remun. anual	Gratif. anual	CTS	ESSALUD (9%)	SCTR (35,50 x mes)	Costo total anual
Jefe de operaciones	1	6 500	78 000	13 000	7 583	7 020	426	106 029
Asistente de operaciones	1	1 800	21 600	3 600	2 100	1 944	426	29 670
Supervisor de planta	1	3 000	36 000	6 000	3 500	3 240	426	49 166
Encargado de control de calidad	1	1 500	18 000	3 000	1 750	1 620	426	24 796
Costo Total Anual								209 661

Este gasto total anual de S/ 209,661 será el mismo para cada uno de los años de vida útil del proyecto.

Por último, para concluir con el cálculo de los costos indirectos de fabricación, en la tabla 7.10 se muestran el resto de costos generales de planta a considerar.

Tabla 7.10*Cálculo de otros costos generales de planta (S/)*

Costos Planta	2020	2021	2022	2023	2024
Depreciación fabril	15 604,15	15 604,15	15 604,15	15 604,15	15 604,15
Energía	2 034,12	2 034,12	2 034,12	2 034,12	2 034,12
Agua	71,23	71,23	71,23	71,23	71,23
Limpieza	12 090,00	12 090,00	12 090,00	12 090,00	12 090,00
Seguridad	14 430,00	14 430,00	14 430,00	14 430,00	14 430,00
Total	44 229,50	44 229,50	44 229,50	44 229,50	44 229,50

A continuación, se muestra con más detalle el cálculo de la depreciación fabril.

Tabla 7.11*Cálculo de la depreciación fabril*

Maquinaria/ Equipos	% anual	Monto (S/)	2020	2021	2022	2023	2024	Valor residual (S/)	Valor de mercado (S/)
Transportador de vacío	10%	10 822	1 082	1 082	1 082	1 082	1 082	5 411	5 113
Mezclador-granulador	10%	20 842	2 084	2 084	2 084	2 084	2 084	10 421	13 447
Ciclón	10%	6 146	615	615	615	615	615	3 073	4 500
Tolva de alimentación	10%	2 298	230	230	230	230	230	1 149	1 520
Secador de lecho fluidizado	10%	10 688	1 069	1 069	1 069	1 069	1 069	5 344	4 569
Tamizador	10%	5 344	534	534	534	534	534	2 672	2 244
Compresor de tabletas	10%	47 744	4 774	4 774	4 774	4 774	4 774	23 872	11 423
Detector de metales	10%	2 672	267	267	267	267	267	1 336	4 389
Desempolvador de tabletas	10%	2 672	267	267	267	267	267	1 336	1 231
Contador y envasador	10%	28 858	2 886	2 886	2 886	2 886	2 886	14 429	13 419
Tapadora de envases	10%	4 720	472	472	472	472	472	2 360	2 053
Etiquetadora de frascos	10%	5 200	520	520	520	520	520	2 600	2 223
Phmetro	20%	1 244	249	249	249	249	249	0	0
Balanza precisa	20%	2 775	555	555	555	555	555	0	0
Total depreciación fabril			15 604	15 604	15 604	15 604	15 604	74 002	66 131

7.3. Presupuestos Operativos

Los presupuestos son una previsión de gastos e ingresos para un determinado horizonte temporal, y pueden ser considerados como una expresión cuantitativa de un plan de acción (Universidad de Lima, 2018).

A continuación, se detallará el presupuesto de ingresos por ventas, de costos y de gastos.

7.3.1. Presupuesto de ingresos por ventas

El presupuesto de ingresos por venta está determinado por la cantidad de cajas a vender de manera anual y su valor de venta según la línea que corresponda. A continuación, en la tabla 7.12, se muestra el ingreso por ventas a lo largo de la vida útil del proyecto.

Tabla 7.12

Presupuesto de ingresos por ventas

Plan de ventas	Unidades	2020	2021	2022	2023	2024
Incremento	%	-	1,69%	1,66%	1,63%	1,61%
Demanda del proyecto	kg	16 915	17 201	17 487	17 773	18 058
Línea estándar	kg	10 995	11 181	11 366	11 552	11 738
Línea blanqueadora	kg	2 537	2 580	2 623	2 666	2 709
Línea sin flúor	kg	3 383	3 440	3 497	3 555	3 612
Ventas	cajas	15 662	15 926	16 191	16 456	16 720
Venta canal moderno	cajas	14 878	15 129	15 381	15 633	15 884
Línea estándar	cajas	9 671	9 834	9 998	10 161	10 325
Línea blanqueadora	cajas	2 232	2 269	2 307	2 345	2 383
Línea sin flúor	cajas	2 976	3 026	3 076	3 127	3 177
Venta canal online	frascos	783	796	809	822	836
Línea estándar	frascos	509	517	526	534	543
Línea blanqueadora	frascos	117	119	121	123	125
Línea sin flúor	frascos	157	159	162	164	167
Precio de venta						
Precio canal moderno						
Línea estándar	S./caja	255,00	255,00	255,00	255,00	255,00
Línea blanqueadora	S./caja	265,00	265,00	265,00	265,00	265,00
Línea sin flúor	S./caja	260,00	260,00	260,00	260,00	260,00
Precio canal online						
Línea estándar	S./frasco	13,50	13,50	13,50	13,50	13,50
Línea blanqueadora	S./frasco	15,00	15,00	15,00	15,00	15,00
Línea sin flúor	S./frasco	14,00	14,00	14,00	14,00	14,00

(continúa)

(continuación)

Plan de ventas	Unidades	2020	2021	2022	2023	2024
Total de venta	soles	3 841 910	3 906 722	3 971 792	4 036 862	4 101 688
Línea estándar	soles	2 472 899	2 514 617	2 556 500	2 598 383	2 640 109
Línea blanqueadora	soles	593 162	603 169	613 215	623 261	633 270
Línea sin flúor	soles	775 848	788 937	802 077	815 218	828 309

7.3.2. Presupuesto operativo de costos

Para realizar el presupuesto operativo de costos, se tomará como referencia el plan de producción para los años de vida útil del proyecto.

Asimismo, se mostrarán dos tablas. La primera, dividirá los conceptos en costos fijos y variables, mientras que la segunda, en costos directos e indirectos.

Tabla 7.13

Presupuesto operativo de costos – Fijo y variable

Costos	2020	2021	2022	2023	2024
Costos fijos	S/ 515 930	S/ 515 930	S/ 515 930	S/ 515 930	S/ 515 930
Seguridad	S/ 14 430	S/ 14 430	S/ 14 430	S/ 14 430	S/ 14 430
Mantenimiento	S/ 16 700	S/ 16 700	S/ 16 700	S/ 16 700	S/ 16 700
Limpieza	S/ 12 090	S/ 12 090	S/ 12 090	S/ 12 090	S/ 12 090
Energía	S/ 2 034	S/ 2 034	S/ 2 034	S/ 2 034	S/ 2 034
Agua	S/ 71	S/ 71	S/ 71	S/ 71	S/ 71
Depreciación fabril	S/ 15 604	S/ 15 604	S/ 15 604	S/ 15 604	S/ 15 604
Operarios	S/ 163 477	S/ 163 477	S/ 163 477	S/ 163 477	S/ 163 477
Jefe de Operaciones	S/ 106 029	S/ 106 029	S/ 106 029	S/ 106 029	S/ 106 029
Asistente de Operaciones	S/ 29 670	S/ 29 670	S/ 29 670	S/ 29 670	S/ 29 670
Supervisor de planta	S/ 49 166	S/ 49 166	S/ 49 166	S/ 49 166	S/ 49 166
Encargado de Calidad	S/ 24 796	S/ 24 796	S/ 24 796	S/ 24 796	S/ 24 796
Encargado de Almacén	S/ 49 166	S/ 49 166	S/ 49 166	S/ 49 166	S/ 49 166
Operarios de Almacén	S/ 32 695	S/ 32 695	S/ 32 695	S/ 32 695	S/ 32 695
Costos variables	S/ 1 625 201	S/ 1 586 577	S/ 1 612 916	S/ 1 639 256	S/ 1 665 596
Cajas	S/ 15 673	S/ 15 300	S/ 15 554	S/ 15 808	S/ 16 062
Frascos de vidrio	S/ 366 745	S/ 358 029	S/ 363 973	S/ 369 917	S/ 375 861
Tapas metálicas	S/ 37 615	S/ 36 721	S/ 37 331	S/ 37 940	S/ 38 550
Etiquetas	S/ 20 876	S/ 20 380	S/ 20 718	S/ 21 057	S/ 21 395
Bicarbonato de Sodio	S/ 44 538	S/ 43 480	S/ 44 202	S/ 44 924	S/ 45 645
Fosfato dicálcico	S/ 68 412	S/ 66 786	S/ 67 895	S/ 69 004	S/ 70 112
Goma de xantana	S/ 265 377	S/ 259 070	S/ 263 371	S/ 267 672	S/ 271 973
Microcristalina celulosa	S/ 133 488	S/ 130 316	S/ 132 479	S/ 134 643	S/ 136 806

(continúa)

(continuación)

Costos	2020	2021	2022	2023	2024
Estevia	S/ 50 304	S/ 49 109	S/ 49 924	S/ 50 739	S/ 51 554
Aceite esencial de menta	S/ 542 260	S/ 529 373	S/ 538 161	S/ 546 950	S/ 555 738
Eugenol	S/ 20 562	S/ 20 073	S/ 20 406	S/ 20 740	S/ 21 073
Lauroil glutamato de sodio	S/ 14 811	S/ 14 459	S/ 14 699	S/ 14 939	S/ 15 179
Estearato de magnesio	S/ 41 916	S/ 40 920	S/ 41 599	S/ 42 279	S/ 42 958
Fluoruro de sodio	S/ 508	S/ 496	S/ 504	S/ 512	S/ 520
Carbón activado	S/ 1 777	S/ 1 735	S/ 1 764	S/ 1 793	S/ 1 821
Teobromina	S/ 339	S/ 330	S/ 336	S/ 341	S/ 347
Total	S/ 2 141 131	S/ 2 102 506	S/ 2 128 846	S/ 2 155 186	S/ 2 181 525

Tabla 7.14

Presupuesto operativo de costos - Directo e indirecto

Costos	2020	2021	2022	2023	2024
Costos directos	S/ 1 347 769	S/ 1 319 624	S/ 1 338 817	S/ 1 358 011	S/ 1 377 205
Operarios	S/ 163 477	S/ 163 477	S/ 163 477	S/ 163 477	S/ 163 477
Bicarbonato de Sodio	S/ 44 538	S/ 43 480	S/ 44 202	S/ 44 924	S/ 45 645
Fosfato dicálcico	S/ 68 412	S/ 66 786	S/ 67 895	S/ 69 004	S/ 70 112
Goma de xantana	S/ 265 377	S/ 259 070	S/ 263 371	S/ 267 672	S/ 271 973
Microcristalina celulosa	S/ 133 488	S/ 130 316	S/ 132 479	S/ 134 643	S/ 136 806
Estevia	S/ 50 304	S/ 49 109	S/ 49 924	S/ 50 739	S/ 51 554
Aceite esencial de menta	S/ 542 260	S/ 529 373	S/ 538 161	S/ 546 950	S/ 555 738
Eugenol	S/ 20 562	S/ 20 073	S/ 20 406	S/ 20 740	S/ 21 073
Lauroil glutamato de sodio	S/ 14 811	S/ 14 459	S/ 14 699	S/ 14 939	S/ 15 179
Estearato de magnesio	S/ 41 916	S/ 40 920	S/ 41 599	S/ 42 279	S/ 42 958
Fluoruro de sodio	S/ 508	S/ 496	S/ 504	S/ 512	S/ 520
Carbón activado	S/ 1 777	S/ 1 735	S/ 1 764	S/ 1 793	S/ 1 821
Teobromina	S/ 339	S/ 330	S/ 336	S/ 341	S/ 347
Costos indirectos	S/ 793 361	S/ 782 883	S/ 790 029	S/ 797 174	S/ 804 320
Cajas	S/ 15 673	S/ 15 300	S/ 15 554	S/ 15 808	S/ 16 062
Frascos de vidrio	S/ 366 745	S/ 358 029	S/ 363 973	S/ 369 917	S/ 375 861
Tapas metálicas	S/ 37 615	S/ 36 721	S/ 37 331	S/ 37 940	S/ 38 550
Etiquetas	S/ 20 876	S/ 20 380	S/ 20 718	S/ 21 057	S/ 21 395
Jefe de Operaciones	S/ 106 029	S/ 106 029	S/ 106 029	S/ 106 029	S/ 106 029
Asistente de Operaciones	S/ 29 670	S/ 29 670	S/ 29 670	S/ 29 670	S/ 29 670
Supervisor de planta	S/ 49 166	S/ 49 166	S/ 49 166	S/ 49 166	S/ 49 166
Encargado de Calidad	S/ 24 796	S/ 24 796	S/ 24 796	S/ 24 796	S/ 24 796
Encargado de Almacén	S/ 49 166	S/ 49 166	S/ 49 166	S/ 49 166	S/ 49 166
Operarios de Almacén	S/ 32 695	S/ 32 695	S/ 32 695	S/ 32 695	S/ 32 695
Mantenimientos	S/ 16 700	S/ 16 700	S/ 16 700	S/ 16 700	S/ 16 700
Seguridad	S/ 14 430	S/ 14 430	S/ 14 430	S/ 14 430	S/ 14 430

(continúa)

(continuación)

Costos	2020	2021	2022	2023	2024
Limpieza	S/ 12 090	S/ 12 090	S/ 12 090	S/ 12 090	S/ 12 090
Energía	S/ 2 034	S/ 2 034	S/ 2 034	S/ 2 034	S/ 2 034
Agua	S/ 71	S/ 71	S/ 71	S/ 71	S/ 71
Depreciación fabril	S/ 15 604	S/ 15 604	S/ 15 604	S/ 15 604	S/ 15 604
Total	S/ 2 141 131	S/ 2 102 506	S/ 2 128 846	S/ 2 155 186	S/ 2 181 525

7.3.3. Presupuesto operativo de gastos

El presupuesto operativo de gastos se ha estructurado en dos partes. En primer lugar, se tienen los gastos de ventas, que incluyen los sueldos, gratificaciones y seguros de todo personal involucrados en la venta del producto terminado hacia los clientes, así como el gasto en publicidad pensado para cada año. En segundo lugar, se tienen los gastos administrativos, que incluyen los gastos en personal indirecto (que no está relacionado directamente ni con las ventas ni con la producción), el alquiler del local, la depreciación de equipos de oficina y de los vehículos, y la amortización de los intangibles.

Considerando lo anteriormente mencionado, en la tabla 7.15 que se muestra a continuación se indica el cálculo del presupuesto operativo de gastos para cada año.

Tabla 7.15*Presupuesto operativo de gastos*

Gastos	2020	2021	2022	2023	2024
Gastos de ventas	S/ 430 817	S/ 390 817	S/ 380 817	S/ 360 817	S/ 360 817
Jefe de marketing/ventas	S/ 114 153	S/ 114 153	S/ 114 153	S/ 114 153	S/ 114 153
Analista de marketing	S/ 57 289	S/ 57 289	S/ 57 289	S/ 57 289	S/ 57 289
Analista de ventas	S/ 57 289	S/ 57 289	S/ 57 289	S/ 57 289	S/ 57 289
Analista de distribución	S/ 57 289	S/ 57 289	S/ 57 289	S/ 57 289	S/ 57 289
Community manager	S/ 24 796	S/ 24 796	S/ 24 796	S/ 24 796	S/ 24 796
Publicidad	S/ 120 000	S/ 80 000	S/ 70 000	S/ 50 000	S/ 50 000
Gastos administrativos	S/ 643 310	S/ 643 310	S/ 643 310	S/ 643 310	S/ 643 310
Gerente general	S/ 244 126	S/ 244 126	S/ 244 126	S/ 244 126	S/ 244 126
Jefe de administración y finanzas	S/ 122 276	S/ 122 276	S/ 122 276	S/ 122 276	S/ 122 276
Contador	S/ 52 415	S/ 52 415	S/ 52 415	S/ 52 415	S/ 52 415
Analista de compras	S/ 57 289	S/ 57 289	S/ 57 289	S/ 57 289	S/ 57 289
Asistente administrativo	S/ 34 544	S/ 34 544	S/ 34 544	S/ 34 544	S/ 34 544
Analista de finanzas	S/ 57 289	S/ 57 289	S/ 57 289	S/ 57 289	S/ 57 289
Asistente de RR.HH.	S/ 34 544	S/ 34 544	S/ 34 544	S/ 34 544	S/ 34 544
Energía	S/ 189	S/ 189	S/ 189	S/ 189	S/ 189
Agua	S/ 104	S/ 104	S/ 104	S/ 104	S/ 104
Limpieza	S/ 6 510	S/ 6 510	S/ 6 510	S/ 6 510	S/ 6 510
Seguridad	S/ 7 770	S/ 7 770	S/ 7 770	S/ 7 770	S/ 7 770
Alquiler de local	S/ 6 162	S/ 6 162	S/ 6 162	S/ 6 162	S/ 6 162
Amortización	S/ 4 321	S/ 4 321	S/ 4 321	S/ 4 321	S/ 4 321
Depreciación no fabril	S/ 15 770	S/ 15 770	S/ 15 770	S/ 15 770	S/ 15 770
Total	S/ 1 074 126	S/ 1 034 126	S/ 1 024 126	S/ 1 004 126	S/ 1 004 126

7.4. Presupuestos Financieros

En el presente acápite, se explicará cómo se manejará la fuente de financiamiento externo, y se mostrará el estado de resultados, el estado de situación financiera, y el flujo de fondos neto, con los cuales se podrá evaluar la viabilidad del proyecto de manera concreta.

7.4.1. Presupuesto de Servicio de Deuda

Según lo explicado en el acápite 7.1, se trabajará con el banco continental, ya que ofrece una menor TEA (11,68%) para el tipo de negocio que se piensa implementar. Asimismo, se trabajará con la metodología de cuotas constantes, y el préstamo se realizará a partir del año 2020 (primer año de operación), por lo que no existirán intereses preoperativos.

En la tabla 7.16 que se muestra a continuación, se presenta el presupuesto de servicio de deuda.

Tabla 7.16

Presupuesto de servicio de deuda

Año	Saldo	Amortización	Interés	Cuota
2020	S/ 315 001,66	S/ 49 900,66	S/ 36 792,19	S/ 86 692,85
2021	S/ 265 101,01	S/ 55 729,05	S/ 30 963,80	S/ 86 692,85
2022	S/ 209 371,96	S/ 62 238,21	S/ 24 454,64	S/ 86 692,85
2023	S/ 147 133,75	S/ 69 507,63	S/ 17 185,22	S/ 86 692,85
2024	S/ 77 626,12	S/ 77 626,12	S/ 9 066,73	S/ 86 692,85

7.4.2. Presupuesto de Estado de Resultados

A continuación, se muestra el presupuesto del estado de resultados para cada uno de los 5 años de vida útil del proyecto, con el fin de realizar un análisis horizontal entre los períodos. Este presupuesto se rige y nace a partir de los presupuestos operativos planteados en el acápite 7.3.

Tabla 7.17

Presupuesto de Estado de Resultados (S/)

Estado de Resultados	2020	2021	2022	2023	2024	
VENTAS	3 841 910	3 906 722	3 971 792	4 036 862	4 101 688	100,0%
- Costo de venta	-2 054 060	-2 100 936	-2 127 335	-2 153 734	-2 146 064	52,3%
U. BRUTA	1 787 850	1 805 786	1 844 457	1 883 128	1 955 624	47,7%
- Gastos de venta	-430 817	-390 817	-380 817	-360 817	-360 817	8,8%
- Gastos administrativos	-643 310	-643 310	-643 310	-643 310	-643 310	15,7%
U. OPERATIVA	713 724	771 660	820 331	879 002	951 498	23,2%
- Gastos financieros	-36 792	-30 964	-24 455	-17 185	-9 067	0,2%
+ Valor de mercado activos fijos	0	0	0	0	76 442	1,9%
- Valor en libro activos	0	0	0	0	-91 186	-2,3%
U. ANTES DE IMPUESTO	676 931	740 696	795 876	861 816	927 687	22,6%
- Impuesto a la renta	-199 695	-218 505	-234 783	-254 236	-273 668	6,7%
U. NETA	477 237	522 191	561 092	607 581	654 019	15,9%
- Reserva legal (10%)	-47 724	-52 219	-56 109	-60 758	-65 402	
U. DISPONIBLE	429 513	469 972	504 983	546 822	588 617	14,4%
- Dividendos (8%)	-343 610	-375 977	-403 987	-437 458	-470 894	
U. DESPUÉS DE DIVIDENDOS	85 903	93 994	100 997	109 364	117 723	2,9%

7.4.3. Presupuesto de Estado de Situación Financiera

A continuación, se presentan los estados de situación financiera a inicios del primer año y al final del primer año de operación.

Tabla 7.18

Presupuesto Estado de Situación Financiera a inicios del año 2020

Estado de Situación Financiera - Inicios del 2020					
Activo Corriente	S/	780 340,71	Pasivo Corriente	S/	-
Efectivo	S/	780 340,71	Intereses por pagar	S/	-
Cuentas por cobrar	S/	-	Cuentas por pagar	S/	-
Inventario	S/	-	Deuda a corto plazo	S/	-
			Impuestos por pagar	S/	-
Activo No Corriente	S/	269 664,84	Pasivo No Corriente	S/	315 001,66
Activos tangibles	S/	248 058,91	Deuda a largo plazo	S/	315 001,66
Activos intangibles	S/	21 605,93			
Depreciación acumulada	S/	-			
			Patrimonio	S/	735 003,88
			Capital Social	S/	735 003,88
			Utilidad Neta	S/	-
Total Activo	S/	1 050 005,55	Total Pasivo + Patrimonio	S/	1 050 005,55

Tabla 7.19

Presupuesto Estado de Situación Financiera a fines del año 2020

Estado de Situación Financiera - Final del 2020					
Activo Corriente	S/	1 563 618,46	Pasivo Corriente	S/	320 246,00
Efectivo	S/	838 033,39	Intereses por pagar	S/	36 792,19
Cuentas por cobrar	S/	638 514,17	Cuentas por pagar	S/	33 858,36
Inventario	S/	87 070,91	Deuda a corto plazo	S/	49 900,66
			Impuestos por pagar	S/	199 694,79
Activo No Corriente	S/	233 969,13	Pasivo No Corriente	S/	265 101,01
Activos tangibles	S/	216 684,38	Deuda a largo plazo	S/	265 101,01
Activos intangibles	S/	17 284,75			
			Patrimonio	S/	1 212 240,58
			Capital Social	S/	735 003,88
			Utilidad Neta	S/	477 236,69
Total Activo	S/	1 797 587,59	Total Pasivo + Patrimonio	S/	1 797 587,59

7.4.4. Flujo de fondos netos

En el presente acápite, se realizará el flujo de fondos económico y financiero, los cuales, posteriormente, servirán como input para realizar la evaluación económica y financiera

del proyecto. Cabe resaltar que estos serán hallados a partir del NOPAT, que viene a ser el beneficio neto después de impuestos.

7.4.4.1. Flujo de fondos económicos

A continuación, en la tabla 7.20 se presente el flujo de fondos económico del proyecto.

Tabla 7.20

Flujo de Fondos Económico del proyecto

Flujo de Fondos Económico	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Inversión total (-)	-1 050 006					
Utilidad antes de reserva legal (+)		477 237	522 191	561 092	607 581	654 019
Depreciación fabril (+)		15 604	15 604	15 604	15 604	15 604
Depreciación no fabril (+)		15 770	15 770	15 770	15 770	15 770
Amortización de intangibles (+)		4 321	4 321	4 321	4 321	4 321
Gastos financieros (+)		25 938	21 829	17 241	12 116	6 392
Valor en libros (+)						95 507
Recup. Capital de trabajo (+)						561 868
Flujo de Fondos Económico	-1 050 006	538 871	579 716	614 029	655 392	1 353 482

7.4.4.2. Flujo de fondos financieros

A diferencia del flujo de fondos económico hallado previamente, se podrá calcular el flujo de fondos financiero del proyecto, se considera los conceptos referentes a la financiación. El cálculo se muestra a continuación, en la tabla 7.21.

Tabla 7.21

Flujo de Fondos Financiero del proyecto

Flujo de Fondos Financiero	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Inversión total (-)	-1 050 006					
Préstamo financiero (+)	315 002					
Utilidad antes de reserva legal (+)		477 237	522 191	561 092	607 581	654 019
Depreciación fabril (+)		15 604	15 604	15 604	15 604	15 604
Depreciación no fabril (+)		15 770	15 770	15 770	15 770	15 770
Amortización de intangibles (+)		4 321	4 321	4 321	4 321	4 321
Amortización de préstamo (-)		-49 901	-55 729	-62 238	-69 508	-77 626
Valor en libros (+)						95 507
Recup. Capital de trabajo (+)						561 868
Flujo de Fondos Económico	-735 004	463 032	502 158	534 550	573 769	1 269 464

7.5. Evaluación Económica y Financiera

A través de los flujos de fondos económico y financiero, se realizará en el siguiente acápite la evaluación económica y financiera del proyecto.

7.5.1. Evaluación económica

Considerando los números obtenidos del flujo de fondos económico, en la tabla 7.22 se muestran los principales indicadores para la evaluación económica.

Tabla 7.22

Indicadores de la evaluación económica

Indicadores	Valor real	Valor ideal
VAN Económico	1 109 872	>0
TIR Económico	53,1%	>18%
Periodo de recupero	2,49 años	-
Relación B/C	3,06	>1

Se puede concluir que el proyecto es viable económicamente, ya que el VAN económico es mayor a cero, el TIR económico supera el COK, el cual viene a ser las expectativas de los inversionistas, y la relación beneficio costo es superior a 1.

7.5.2. Evaluación financiera

En base a los resultados del flujo de fondos financiero, en la tabla 7.23 se muestran los principales indicadores para la evaluación financiera.

Tabla 7.23

Indicadores de la evaluación financiera

Indicadores	Valor real	Valor ideal
VAN Financiero	1 179 357	>0
TIR Financiero	67,8%	>18%
Periodo de recupero	1,96	años
Relación B/C	2,86	>1

Se puede concluir que el proyecto es también viable financieramente, ya que el VAN financiero es mayor a cero, el TIR financiero supera el COK, y la relación beneficio costo es superior a 1.

7.5.3. Análisis de ratios

A continuación, se presenta la tabla 7.24, en la cual se podrán visualizar las principales ratios financieras del proyecto para el primer año de operación.

Tabla 7.24

Ratios financieros

Tipo	Ratio	Valor	Interpretación
Liquidez	Razón Corriente	4,88	Por cada sol que se debe, se cuenta con 4,88 soles como respaldo de la deuda.
Rentabilidad	Margen Neto	12,4%	Por cada caja de frascos vendidos, se recupera como utilidad neta el 12,4%
Rentabilidad	ROE	39,4%	Por cada sol que invierte el accionista, gana 1,39 soles.
Endeudamiento	Razón de deuda	33%	El 33% de los activos totales es financiado por terceros.

7.5.4. Análisis de sensibilidad

Con el objetivo de identificar el intervalo permisible de variación de las variables críticas del proyecto, se realizará un análisis de sensibilidad contemplando dos escenarios, uno optimista y otro pesimista. De esta forma, se hallará la VAN y TIR del proyecto para cada uno de los escenarios, y se podrá evaluar que tan sensibles son estas variables.

En primer lugar, se determinará cuáles son las dos variables que variación más afectaría a la VAN y TIR. Las variables por analizar son las siguientes:

- Demanda de cada uno de los 5 años de vida útil del proyecto
- Precios por línea de producto y por cliente
- Costo de oportunidad (COK)
- Período promedio de cobro
- Días de inventario estratégico

Para tal fin, se realizará un análisis de tornado, reduciendo y aumentando cada variable en 15% y viendo el impacto de la VAN y TIR económica y financiera.

Tabla 7.25

Valores de las variables a analizar

Inputs	-15%	0%	+15%
Demanda promedio del proyecto (kg)	14 378	17 487	19 452
Precio promedio del producto	250,45	294,65	338,85
COK	0,15	0,18	0,21
Período promedio de cobro (meses)	1,70	2,00	2,30
Días de inventario estratégico	12,75	15,00	17,25

A continuación, se muestran los resultados, en donde se puede concluir que las variables críticas del proyecto son la demanda y el precio, ya que afectan en mayor medida a la VAN y TIR económica y financiera.

Figura 7.1

Análisis de tornado - VAN económico

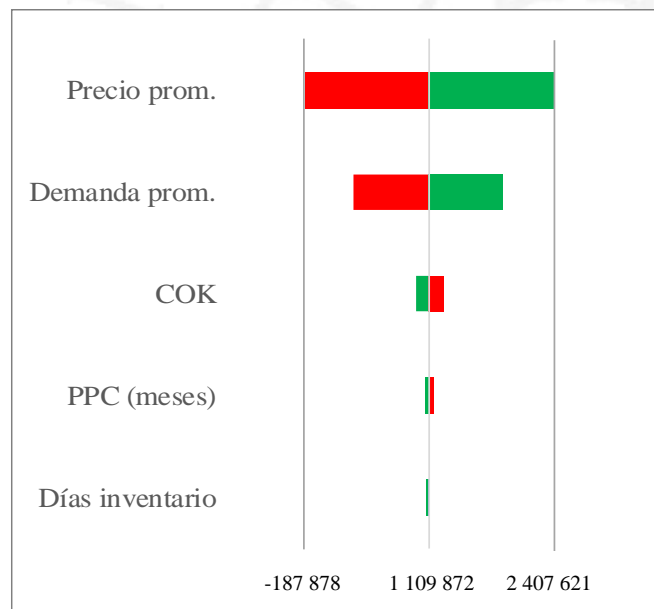


Figura 7.2

Análisis de tornado - TIR económico

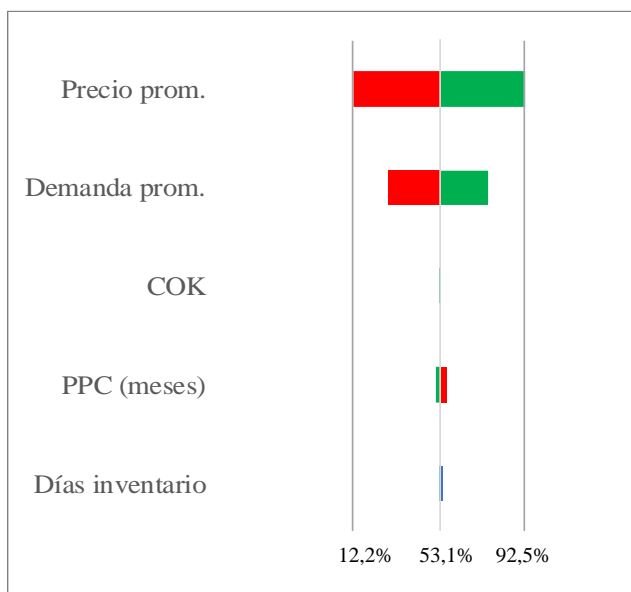


Figura 7.3

Análisis de tornado - VAN financiero

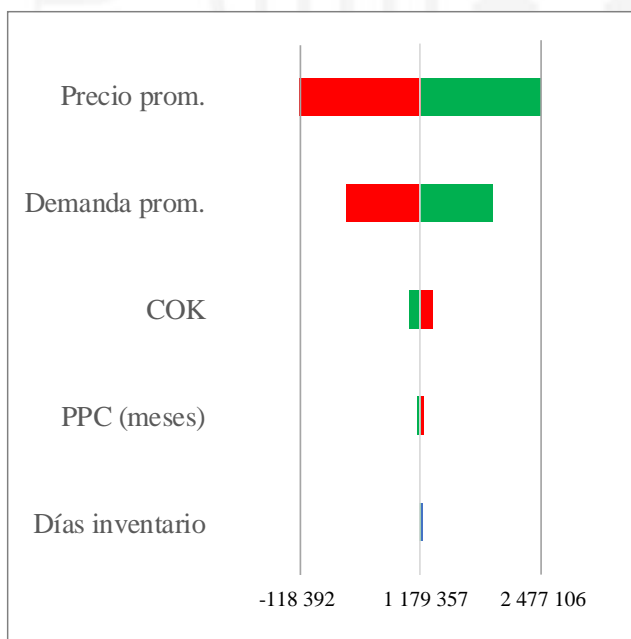
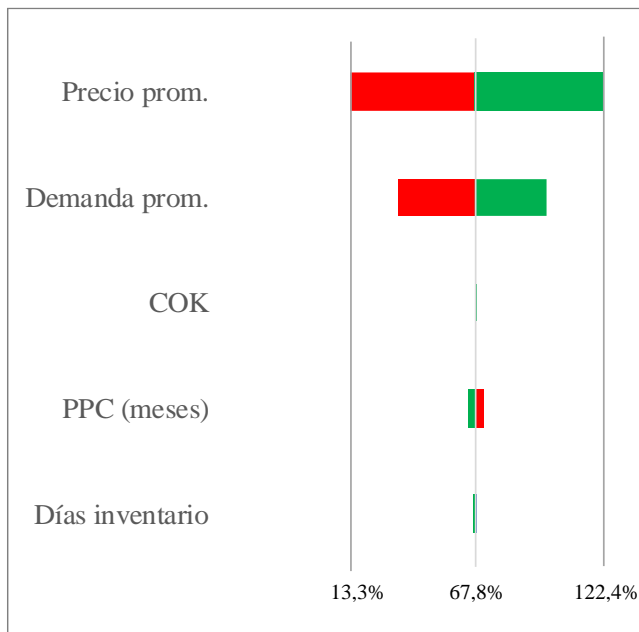


Figura 7.4

Análisis de tornado - TIR financiero



Como siguiente paso, se determinará la probabilidad de que ocurra el escenario optimista, tanto para el precio como para la demanda. Para ello, se realizará un gráfico de dispersión del precio promedio de las pastas dentales y del consumo histórico. Se trazará la línea de tendencia y se determinará la probabilidad del escenario optimista y pesimista según la ubicación de los puntos (si se encuentran por encima o por debajo). Asimismo, esto permitirá obtener el porcentaje que se debería reducir y aumentar a ambas variables en los escenarios pesimistas y optimistas.

Figura 7.5

Precios históricos calculados - 2015 al 2019

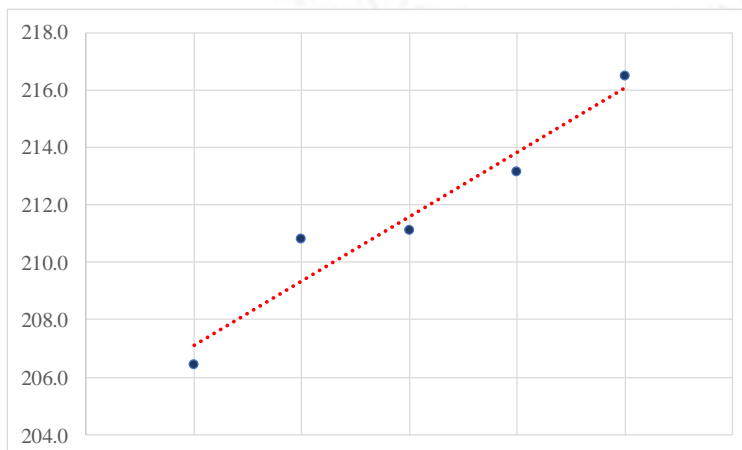
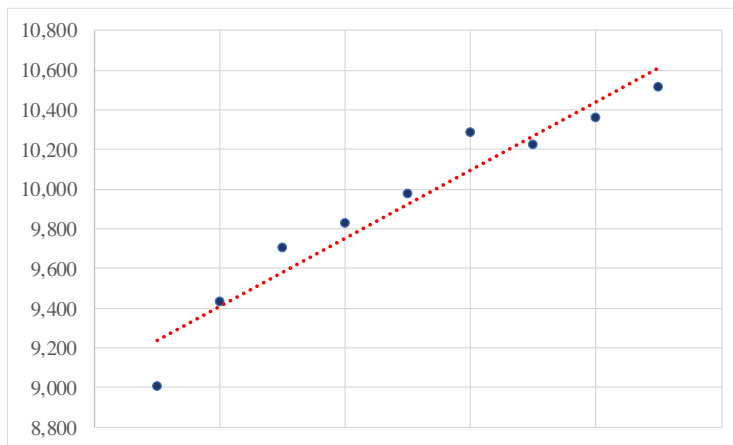


Figura 7.6

Consumo histórico promedio - 2011 al 2019



Luego de haber realizado dicho análisis, se obtiene la siguiente tabla que resume las probabilidades de cada escenario y el nivel de variación que sufriría cada variable. Asimismo, en dicha tabla se muestra el valor de la VAN y TIR económica y financiera obtenida.

Tabla 7.26

Resultados del análisis de sensibilidad

Conceptos	Precio		Demanda	
	Escenario optimista	Escenario pesimista	Escenario optimista	Escenario pesimista
Probabilidad ocurrencia	40,00%	60,00%	55,56%	44,44%
Aumento o disminución porcentual	0,87%	-0,94%	1,91%	-2,49%
Valor de la variable	S/ 297,21	S/ 291,88	17 821 kg	17 052 kg
VAN Económico	1 185 141	1 028 546	1 192 936	1 001 184
TIR Económico	55,4%	50,6%	55,7%	49,8%
VAN Financiero	1 254 626	1 098 031	1 262 784	1 070 196
TIR Financiero	71,0%	64,4%	71,4%	63,2%

Como conclusión, las variables principales del proyecto no estarían propensas a sufrir fuertes variaciones respecto a la línea de tendencia, según el análisis que hizo con las gráficas de dispersión. Es por ello que la VAN y TIR no llegan a sobrepasar límites no deseados.

CAPÍTULO VIII: EVALUACIÓN SOCIAL DEL PROYECTO

La evaluación social consiste en identificar los beneficios y costos a la sociedad. Asimismo, permite determinar la rentabilidad social del proyecto y su contribución al bienestar del país (Universidad de Lima, 2018).

8.1. Indicadores sociales

Los indicadores sociales que se tomarán en cuenta para la evaluación del proyecto se dividen en tres categorías: empleabilidad, rendimiento de capital y divisas.

Dentro de la categoría de empleabilidad, se calcularán los siguientes indicadores: valor agregado, densidad de capital y productividad de la mano de obra.

Valor agregado

Tabla 8.1

Cálculo de valor agregado del proyecto

Valor agregado (S/)	2020	2021	2022	2023	2024
- Mano de obra	163 477	163 477	163 477	163 477	163 477
- CIF	776 661	766 183	773 329	780 474	787 620
- Gastos de venta	430 817	390 817	380 817	360 817	360 817
- Gastos administrativos	643 310	643 310	643 310	643 310	643 310
- Gastos financieros	36 792	30 964	24 455	17 185	9 067
- Valor en libro activos	-	-	-	-	91 186
- Impuesto a la renta	199 695	218 505	234 783	254 236	273 668
Total	2 250 752	2 213 256	2 220 170	2 219 499	2 329 145

Para calcular el valor agregado, se llevan los flujos de los años del proyecto al presente, considerando el costo promedio ponderado de capital (WACC), el cual es de 15%. Este valor se obtiene de la siguiente manera:

$$WACC = Kd (1 - T) Wd + COK x Wcp$$

Donde:

Kd: Costo de la deuda (TEA)

T: Tasa impositiva

Wd: Proporción de la deuda

COK: Costo de oportunidad

Wcp: Proporción del capital propio

Finalmente, se obtiene que el valor agregado es de S/ 7 468 720,16.

Densidad de capital

Este indicador demuestra cuánto se invierte para poder generar un puesto de trabajo. La fórmula es la siguiente:

$$\frac{\textit{Inversión Total}}{\# \textit{Empleos}}$$

La inversión es de S/ 1 050 005,55, según lo calculado en el capítulo siete, y la cantidad de empleos es de 29. Por lo tanto, la densidad de capital del proyecto es 36 207,09 soles/puesto.

Productividad mano de obra

Para el cálculo de la productividad - mano de obra se usa la siguiente fórmula:

$$\frac{\textit{Valor promedio de la producción anual}}{\# \textit{Empleos}}$$

El número de empleos generados, como ya se mencionó es de 29. A continuación se muestra un cuadro, mostrando la productividad - mano de obra de manera anual durante el tiempo del proyecto.

Tabla 8.2

Cálculo de la productividad - mano de obra

Productividad de mano de obra	2020	2021	2022	2023	2024
Valor promedio de la producción anual	S/ 4 810 428	S/ 4 696 104	S/ 4 774 067	S/ 4 852 029	S /4 929 992
# Empleos	29	29	29	29	29
Productividad de mano de obra (soles/puesto)	165 877	161 935	164 623	167 311	170 000

Este indicador, lo que busca demostrar es la cantidad de dinero generado por un puesto de trabajo.

Por otro lado, dentro de la categoría rendimiento de capital están los indicadores de intensidad de capital y producto - capital:

Intensidad de capital

Para la intensidad de capital se usa la siguiente fórmula:

$$\frac{\text{Inversión total}}{\text{Valor agregado}}$$

En este caso, como ya se mencionó la inversión total del proyecto es de S/ 1 050 005,55 y el valor agregado es S/ 7 468 720,16. Por lo tanto, la intensidad de capital es de 0,14.

Este indicador, mide la capacidad de una empresa para usar eficazmente sus activos.

Producto - capital

Este indicador, es la inversa al mencionado anteriormente. Por lo tanto, su valor es de 7,11.

Finalmente, para la categoría de generación de divisas, los indicadores que se consideran son balance de divisas y generación de divisas.

Balance de divisas

El cálculo de este indicador se logra de la siguiente manera:

Exportaciones – Importaciones

En el presente proyecto, no se realizan exportaciones por lo que su valor es de S/ 0. Las importaciones que se realizan son las adquisiciones de máquina, según se muestra en el cuadro que se presenta a continuación.

Tabla 8.3

Maquinaria importada

Maquinaria/Equipos	Monto (S/)
Transportador de vacío	10 822
Mezclador-granulador	20 842
Ciclón	6 146
Tolva de alimentación	2 298
Secador de lecho fluidizado	10 688
Tamizador	5 344
Compresor de tabletas	47 744
Detector de metales	2 672
Desempolvador de tabletas	2 672
Phmetro	1 244
Balanza precisa	2 775

Por lo tanto, con esta información se obtiene que el balance de divisas que genera el proyecto es de - S/ 113 245.

Generación de divisas

Este indicador se calcula a través de la siguiente fórmula:

$$\frac{\text{Inversión total}}{\text{Balance de divisas}}$$

Con los datos mencionados anteriormente se obtiene que la generación de divisas del proyecto es de -S/ 9,27.

8.2. Interpretación de indicadores sociales

En el presente acápite, se procederá a interpretar los indicadores sociales calculados previamente. A continuación, se presenta la Tabla 8.4, en la cual se presenta los valores

de los indicadores evaluados y el óptimo para posteriormente realizar el análisis correspondiente.

Tabla 8.4

Interpretación de los indicadores sociales

Tipo	Indicador	Proyecto	Óptimo
Empleabilidad	Valor agregado	S/ 7 468 720,16	> 0
	Densidad de capital	S/ 36 207,09	S/ 16 500
	Productividad de mano de obra	165 949	> S/ 35 144
Rendimiento de capital	Intensidad de capital	0,14	0,33
	Producto - capital	7,11	3
Divisas	Balance de divisas	-S/ 113 245,11	> 0
	Generación de divisas	-S/ 9,27	1

A continuación, se detallarán las conclusiones por cada indicador.

Empleabilidad

- Valor agregado: es positivo ya que es mayor que 0.
- Densidad de capital: el indicador es negativo. Por cada S/ 36 207 se genera un puesto de trabajo (incluyendo administrativo y producción). Como se puede ver, el resultado de este indicador es alto ya que el proyecto presenta mucha maquinaria automatizada lo que genera una inversión alta.
- Productividad de mano de obra: es favorable ya que el resultado del proyecto es mayor al óptimo.

Rendimiento de capital

- Intensidad de capital: este indicador es favorable ya que lo recomendado es que sea menor, es decir, que se genere más valor agregado con menor inversión.
- Producto - capital: es un indicador favorable ya que es el doble de lo mínimo que se requiere para que sea un indicador óptimo.

Divisas

- Balance de divisas: es un indicador negativo ya que debería ser mayor a 0. Este valor es negativo, ya que el proyecto no presenta exportaciones.

- Generación de divisas: de igual manera, al igual que el balance de divisas, debería ser mayor a 0.



CONCLUSIONES

- Según las encuestas, entrevistas y focus group realizados se puede concluir que existe un mercado en Lima Metropolitana que estaría interesado en comprar el dentífrico sólido en forma de pastillas.
- La estrategia de precio adecuada para el proyecto es la estrategia del buen valor según lo establecido por Kotler & Armstrong. A través de esta estrategia, se determinó que el precio adecuado al consumidor final debería oscilar entre los 13-15 soles, según la línea de producto y el canal de venta elegido.
- Según las encuestas realizadas se concluye que los canales idóneos para la distribución del dentífrico sólido son los supermercados y online.
- La promoción y publicidad serán un factor clave para el éxito del producto en el mercado, ya que permitirá que el público conozca el uso, propiedades y beneficios de un producto nuevo en el mercado y así lograr que lo consuma.
- Existe la tecnología necesaria para la producción del dentífrico sólido. Desde el personal capacitado, la maquinaria y los procesos.
- La mejor localización para la planta es en Lurín, Lima.
- El proyecto es rentable considerando los resultados obtenidos: VAN económico de S/ 1 109 872 TIR económico de 53,1%, VAN financiero de S/ 1 179 357 y TIR financiero de 67,8%.
- Socialmente, el proyecto genera valor agregado a la sociedad; sin embargo, no presenta generación de divisas.

RECOMENDACIONES

- Se recomienda en la etapa inicial del proyecto, como estrategia de difusión de marca, usar muestras gratuitas para poder dar a conocer las propiedades, uso y beneficios del dentífrico sólido. Al ser un producto nuevo a lo usado convencionalmente, puede generar desconfianza.
- Se recomienda hacer un análisis de sensibilidad más ajustado una vez que inicie el proyecto y se tenga el panorama más claro en caso haya nuevas variables a considerar.
- Las proporciones sobre las materias primas a considerar han sido realizadas con fuentes secundarias (teoría y validada con expertos). Se recomienda, validar estas proporciones con pruebas en laboratorios por si es necesario hacer un ajuste antes de lanzar el producto al mercado.

REFERENCIAS

- ¿Tiene solución el caos vehicular en Trujillo? (22 de octubre de 2014). *Diario Correo*.
<https://diariocorreo.pe/politica/tiene-solucion-el-caos-vehicular-en-trujillo-189858/>
- Agnitio. (2015). *¿Cómo constituir una Sociedad Anónima Cerrada?*.
<http://agnitio.pe/wp-content/uploads/2015/09/Como-constituir-una-SAC.pdf>
- Alibaba. (Setiembre de 2019). *Tolva de alimentación*.
<https://spanish.alibaba.com/trade/search?fsb=y&IndexArea=products&CatId=&SearchText=tolva+polvo&selectedTab=products&viewType=GALLERY>
- Alibaba. (Setiembre de 2019). *Secador de lecho fluidizado*.
<https://spanish.alibaba.com/product-detail/new-condition-fluid-bed-dryer-price-model-gfgq-120-60773376902.html?spm=a2700.8699010.normalList.103.44c85952eGP2wN>
- Alva Medina, J., Córdova Farfán, C., Cueto Cabrera, J., Díaz Ipanaque, J., & Obregón Espinoza, L. (2019). *Producción y comercialización de dentífrico en pastillas* (Tesis para optar por el Grado de Bachiller, Universidad San Ignacio de Loyola). Repositorio Institucional de la Universidad San Ignacio de Loyola.
http://repositorio.usil.edu.pe/bitstream/USIL/9653/1/2019_Alva-Medina.pdf
- Alvarado, C. O. (2015). *Administración estratégica*.
<https://www.studocu.com/co/document/universidad-de-la-salle-colombia/proceso-administrativo/trabajo-tutorial/analisis-pestel/7656488/view>
- Asociación Peruana de Empresas de Inteligencia de Mercados. (2019). *Niveles Socioeconómicos 2018*. <http://apeim.com.pe/wp-content/uploads/2019/12/NSE-2019-Web-Apeim-2.pdf>
- Aramburu, C. (19 de marzo de 2015). El consumo de productos orgánicos crece entre los peruanos. *El Comercio*. http://www.actualidadambiental.pe/wp-content/uploads/2015/03/elcomercio_2015-03-19_p12.pdf
- Arellano Díaz, J., & Rodríguez Cabrera, R. (2013). *Salud en el trabajo y Seguridad Industrial*.

- Avilés Parra, S., Fernández Alva, S., & La Torre Huatay, D. (2019). *Pastillas dentales veganas Eco - Bite*. (Tesis para optar por el Grado de Bachiller, Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas). Repositorio Institucional de la Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas.
<https://repositorioacademico.upc.edu.pe/handle/10757/629955>
- Azcona, M., Manzini, F., & Dorati, J. (13 de noviembre-15 de noviembre de 2013). *Precisiones metodológicas sobre la unidad de análisis y la unidad de observación* [Presentación de paper]. IV Congreso Internacional de Investigación, La Plata, Argentina.
- Battle Edo, C., & De Conte Vila, O. (2001). Dentífricos Asesoramiento. *Revista Farmacia Profesional*, 15(5), 61 - 68. <https://www.elsevier.es/es-revista-farmacia-profesional-3-articulo-dentifricos-asesoramiento-13013452>
- Binswanger. (15 de junio de 2016). *Chorrillos y Ventanilla con mayor tasa de vacancias para locales industriales*. <https://binswanger.com.pe/chorrillos-y-ventanilla-con-mayor-tasa-de-vacancia-para-locales-industriales>
- Brand Shares of Oral Care: % Value 2014 - 2019. (2020). Euromonitor. Recuperado el 18 de agosto de 2020, de <https://www.euromonitor.com>
- British Broadcasting Corporation. (15 de febrero de 2016). *Micropartículas de plástico: Cuando tu pasta de dientes es un peligro para el medio ambiente*. https://www.bbc.com/mundo/noticias/2016/02/160215_ciencia_microparticulas_plastico_gtg
- Capsulcn. (Setiembre de 2019). *Compresora de tabletas*. Alibaba.
<https://spanish.alibaba.com/product-detail/ZP-37D-Homemade-Salt-Effervescent-Pill-60760070093.html?spm=a2700.galleryofferlist.normalList.49.593d386bBusrUj&s=p>
- Cárdenas, N. P. (2008). *Sistema de evaluación y homologación de proveedores* [Tesis de Licenciatura no publicada]. Universidad Nacional Mayor de San Marcos.
<https://core.ac.uk/download/pdf/299324629.pdf>

- Cedema. (5 de junio de 2016). *Teobromina: Cuando el chocolate se hizo para los dientes sanos*. <https://clinicadentalcedema.es/teobromina-cuando-el-chocolate-se-hizo-para-los-dientes-sanos/>
- Centauro. (12 de julio de 2017). *El bicarbonato de sodio ayuda o afecta a los dientes*. <http://www.centauro.com.mx/bicarbonato-de-sodio-ayuda-o-afecta-los-dientes/>
- Chattopadhyay, P. (Ed.). (2013). *Herbal Cosmetic & Aryurvedic Medicines* [Medicinas a base de hierbas cosméticas y aryuvédicas]
- Chiavenato, I. (2009). *Administración de recursos humanos*.
- Chuspe Apaza, K., & Ñañez Campos, C. (2016). La economía social y solidaria. En *Investigaciones sociales* (pp. 345 - 354).
- Cid, A., Méndez, R., & Sandoval, F. (2015). *Investigación, Fundamentos y Metodología*.
- Colliers International. (2018). *Reporte Industrial IS 2018*. <https://www2.colliers.com/es-pe/research/ind1s2018>
- Colorcon. (31 de agosto de 2019). *Comprimidos*. <https://www.colorcon.com/es/products-formulation/all-products/excipients/tablets>
- Comasa. (30 de agosto de 2019). *Mezclador - Granulador de alto rendimiento*. <http://www.comasa-sa.com/prod/mic/>
- Company Shares of Oral Care: % Value 2014 - 2019. (2020). Euromonitor. Recuperado el 18 de agosto de 2020, de <https://www.euromonitor.com>
- Compañía Peruana de Estudios de Mercado y Opinión Pública. (2019). *Perú: Población 2019*. http://cpi.pe/images/upload/paginaweb/archivo/26/mr_poblacional_peru_201905.pdf
- Country Meters. (2020). *Reloj de población de Chile*. <https://countrymeters.info/es/Chile>

- De La Vega, M. (2019). *Prevén tendencia a la baja del dólar tras perspectivas de recorte de la FED*. Andina. <https://andina.pe/agencia/noticia-preven-tendencia-a-baja-del-dolar-tras-perspectivas-recorte-de-fed-756389.aspx>
- Dentaly. (5 de setiembre de 2019). *Carbón Activado para blanquear los dientes: ¿Funciona?*. <https://www.dentaly.org/es/blanqueamiento-dental/carbon-activado/>
- Díaz, B., & Noriega, M. (2017). *Manual para el diseño de instalaciones manufactureras y de servicios*.
- Didier Váquiro, J. (2019). *El punto de equilibrio*.
- Ecofraga. (s.f.). *Información* [Página de Facebook]. Facebook. Recuperado el 24 de junio de 2019, de <https://www.facebook.com/Ecofraga/>
- El Comercio. (2019). *¿Cuánto aumentaron las denuncias por robos y hurtos en tu distrito?*. <https://especiales.elcomercio.pe/?q=especiales/cuanto-aumentaron-los-robos-y-hurtos-en-tu-distrito-ecpm/index.html>
- En Perú. (s.f.). *¿Cómo llegar?*. Recuperado el 7 de julio de 2019, de <http://www.enperu.org/como-llegar-a-libertad-vias-de-acceso-al-departamento-de-libertad-turismo.html>
- Entrepreneur. (29 de abril de 2011). *Calcula tu participación de mercado y punto de equilibrio*. <https://www.entrepreneur.com/article/264164>
- Envases del Perú. (2019). *Frasco de vidrio de 35 ml*. <http://envasesdelperu.com/producto/frasco-35ml/>
- Escalante, B., Flores Estrada, A. C., & Quintana Rivera, G. M. (2003). *Elaboración de jarabe simple y pasta dental incorporando stevia como edulcorante*. (Tesis para optar por el Grado de Licenciatura en Química y Farmacia, Universidad de El Salvador). Repositorio Institucional de la Universidad de El Salvador. <http://ri.ues.edu.sv/id/eprint/5673/>
- Eulen. (s.f.). *Limpieza industrial*. Recuperado el 15 de setiembre de 2019, de <https://www.eulen.com/pe/limpieza/limpieza-industrial/>
- Euskalit. (s.f.). *Metología de las 5S*. Recuperado el 10 de setiembre de 2019, de <http://www.euskalit.net/pdf/folleto2.pdf>

- Expoknews. (4 de julio de 2017). *¿Cómo mejorar la cadena de suministro?*
<https://www.expoknews.com/como-mejorar-la-cadena-de-suministro/>
- Fernández Rodríguez, M. (2015). *Caracterización de las propiedades ópticas de vidrios y recubrimientos expuestos al ambiente espacial: Efectos de la radiación Gamma*. (Tesis para optar por el Grado de Doctor en Ciencias Físicas, Universidad Autónoma de Madrid). Repositorio Institucional de la Universidad Autónoma de Madrid. <https://repositorio.uam.es/handle/10486/667424>
- Foursquare. (2010). *Wong Recepción Central*. <https://es.foursquare.com/v/wong-recepci%C3%B3n-central/4c850388e602b1f73f73b37a>
- Fraj, E., & Martínez, E. (2002). *Comportamiento del consumidor ecológico*.
https://www.esic.edu/editorial/editorial_producto.php?t=Comportamiento+del+consumidor+ecol%C3%B3gico&isbn=9788473563208
- Fred, D. (2015). *Conceptos de Administración Estratégica*.
<https://maliaoceano.files.wordpress.com/2017/03/libro-fred-david-9a-edicion-con-estrategica-fred-david.pdf>
- Gallo, O. (16 de setiembre de 2018). *Sistemas blanqueadores dentales*.
<https://clineaoscargallo.es/inicio/novedades-clinea-oscaragallo/detalle/news/abrasividad-de-las-pastas-dentales/>
- García, S. (2019). *Organización y Gestión del Mantenimiento de Instalaciones*.
<https://www.editdiazdesantos.com/libros/garcia-garrido-santiago-organizacion-y-gestion-integral-de-mantenimiento-L03005481701.html>
- García, D., Huaraca, R., Infante, M., Martínez, J., & Vasquez, J. (2018). *Proyecto pasta dental en cápsula "Dentport"*. (Proyecto de Investigación para la asignatura de Evaluación de Proyectos, Universidad de Lima). Repositorio Institucional de la Universidad de Lima.
<https://repositorio.ulima.edu.pe/handle/20.500.12724/6595>
- Gerhardt, A. (2010). Pharmaceutical Processes, *Fundamentals of tablet compression*. (pp.70-79).
- Glamour Cosmetics. (2019). *Sodio lauroil glutamato*.
<https://www.glamourcosmetics.it/es/sodio-lauroil-glutamato>

Gobierno del Perú. (23 de junio de 2019). *Abrir o hacer negocio*.

<https://www.gob.pe/263-abrir-o-hacer-negocio-abrir-o-hacer-negocio>

Gobierno del Perú. (17 de junio de 2019). *Ministerio del Ambiente, ¿qué hacemos?*.

<https://www.gob.pe/732-ministerio-del-ambiente-que-hacemos>

Google. (s.f.). [indicaciones de google maps sobre la ubicación de centros de distribución de Tottus]. Recuperado el 6 de julio de 2019, de

<https://www.google.com/maps/place/CD+Tottus+Planta+Huachipa/@-12.000611,-76.900749,15z/data=!4m5!3m4!1s0x0:0xba65c68455ca2fa2!8m2!3d-12.000611!4d-76.900749>

Google Maps. (s.f.). [indicaciones de google maps sobre la ubicación de centro de distribución de Supermercados Peruanos] Recuperado el 6 de julio de 2019, de

<https://www.google.com/maps/search/supermercados+peruanos+punta+negra/@-12.3483563,-76.823456,14z/data=!3m1!4b1>

Google Maps. (s.f.). [indicaciones de google maps sobre la distancia en automóvil desde Lima, Perú, a Ica, Perú]. Recuperado el 6 de julio de 2019, de

<https://www.google.com/maps/dir/Ica/Lima/@-13.0558249,-77.509862,8z/data=!3m1!4b1!4m14!4m13!1m5!1m1!1s0x9110e2c3cec74f3d:0x5ce1a2b590e67ecd!2m2!1d-75.7341811!2d-14.07546!1m5!1m1!1s0x9105c5f619ee3ec7:0x14206cb9cc452e4a!2m2!1d-77.042754!2d-12.0463731!3e0>

Google Maps. (s.f.). [indicaciones de google maps sobre la distancia en automóvil desde La Libertad, Perú, a Lima, Perú]. Recuperado el 6 de julio de 2019, de

<https://www.google.com/maps/dir/La+Libertad/Lima/@-10.0584835,-80.1433706,7z/data=!3m1!4b1!4m14!4m13!1m5!1m1!1s0x9052ae5dd3eabfb5:0x4e5f1251886f0dc7!2m2!1d-78.4751945!2d-8.1435933!1m5!1m1!1s0x9105c5f619ee3ec7:0x14206cb9cc452e4a!2m2!1d-77.042754!2d-12.0463731!3e0>

Great Wall. (s.f.). *Wingle 5 Diesel*. Recuperado el 2 de agosto de 2019, de

<https://www.greatwallmotors.cl/auto/wingle-5-diesel-cabina-simple>

- HBM. (2019). *Tendencias en tecnologías de automatización*.
<https://www.hbm.com/es/3617/tendencias-en-tecnologia-de-automatizacion/>
- Hidrandina. (01 de mayo de 2018). *Pliego tarifario*.
<https://www.distriluz.com.pe/transp/ftp/hdna/transp2/Pliegot-hdna.pdf>
- Inka. (s.f.). *Las zonas industriales mejor cotizadas de Lima*. Recuperado el 20 de junio de 2019, de <http://www.grupoinka.pe/blog/11-Las%20zonas%20industriales%20mejor%20cotizadas%20de%20Lima>
- Instituto Nacional de Estadística e Informática. (2019). *Comportamiento de la Economía Peruana en el Primer Trimestre del 2019*.
https://www.inei.gov.pe/media/MenuRecursivo/boletines/pbi_trimestral_mayo2019.pdf
- Instituto Nacional de Estadística e Informática. (2018). *Estadísticas de Seguridad Ciudadana*. https://www.inei.gov.pe/media/MenuRecursivo/boletines/04-informe-tecnico-n04_estadisticas-seguridad-ciudadana-ene-jun2018.pdf
- IPSOS. (2020). *Estadística Poblacional 2019*.
https://www.ipsos.com/sites/default/files/ct/publication/documents/2019-02/ipsos_estadistica_poblacional-vff.pdf
- Kosner. (30 de noviembre de 2017). *Relación entre potencia y energía*.
<https://www.kosner.es/relacion-potencia-energia/>
- Kotler, P., & Armstrong, G. (2016). *Fundamentos de Marketing*.
- Ley N.º 29783, Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo. (27 de octubre de 2016).
http://www.munlima.gob.pe/images/descargas/Seguridad-Salud-en-el-Trabajo/Ley%2029783%20_%20Ley%20de%20Seguridad%20y%20Salud%20en%20el%20Trabajo.pdf
- Ley N.º 30884, Ley que regula el plástico de un solo uso y los recipientes o envases descartables. (19 de diciembre de 2018).
<https://busquedas.elperuano.pe/download/url/ley-que-regula-el-plastico-de-un-solo-uso-y-los-recipientes-ley-n-30884-1724734-1>
- LFA Tablet Presses. (2019). *Dicalcium Phosphate*.
<https://www.lfatabletpresses.com/es/fosfato-dicalcico>

- Licha, I. (2000). *El análisis del entorno: Herramienta de la gerencia social*.
<http://www.actiweb.es/taller-uno/archivo1.pdf>
- Luz Del Sur. (04 de Julio de 2019). *Precios para la venta de energía eléctrica*.
<https://www.luzdelsur.com.pe/media/pdf/tarifas/TARIFAS.pdf>
- Malagón, I. (2019). *Los abrasivos de los dentífricos: ¿qué es la escala RDA?*
<https://www.ivanmalagonclinic.com/noticias/los-abrasivos-de-los-dentifricos-que-es-la-escala-rda/>
- Márquez Robles, J., & López Sandoval, E. (1999). Estimado del costo de inversión.
Ingeniería Industrial, (023), 49-92.
<https://doi.org/10.26439/ing.ind1999.n023.520>
- Más del 90% de cadenas de farmacias con un solo dueño. (28 de enero de 2018). Diario Correo. <https://diariocorreo.pe/economia/economia-mas-del-90-de-cadenas-de-farmacias-con-un-solo-dueno-799966/>
- Mercado Libre. (2020). *Estante de Metal 17x75x40*.
https://articulo.mercadolibre.com.pe/MPE-433488763-estante-de-metal-176x75x40cm-4-niveles-organizador-almacen-_JM?quantity=1#position=1&type=item&tracking_id=8e679303-8ffe-4868-9692-5d4c3ba855dd
- Municipalidad Distrital de Ate. (2011). *Distrito Ate - Perfil demográfico, edad y género a nivel distrital y zonal*.
http://www.muniate.gob.pe/ate/files/documentoEstadistica/2011/boletin_estadistico_n_01_2011.pdf
- Municipalidad Distrital de Chorrillos. (2019). *Ubicación y Población de Chorrillos*.
<http://www.munichorrillos.gob.pe/distrito/ubicacion-y-poblacion>
- Municipalidad Distrital de Lurín. (2019). *Historia de Lurin*.
<https://munilurin.gob.pe/wp-content/uploads/2019/11/HISTORIA-DE-LUR%C3%8DN.pdf>
- Muñoz Sánchez, J. (2019). *Higiene bucodental. Pastas dentífricas y enjuagues bucales*.
Revista Farmacia y Sociedad, 19, 69-78.
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5325912>

- MyC Inoxidable. (08 de agosto de 2020). *Mesa de Acero Inoxidable*. <https://myc-inoxidable.negocio.site/>
- Norma Técnica Peruana MINSA/DGSP V.01, Norma Técnica Sanitaria de Calidad para las Cremas Dentales Cosméticas (2005). <ftp2.minsa.gob.pe>
- Noticias ONU. (5 de junio de 2018). O nos divorciamos del plástico, o nos olvidamos del planeta. <https://news.un.org/es/story/2018/06/1435111>
- Olson, R. (s.f.). *Vivir en un vertedero* (Ahogado en un mar de plástico) [Fotografía]. National Geographic España. https://www.nationalgeographic.com.es/naturaleza/grandes-reportajes/ahogados-mar-plastico_12712/16
- Organización Mundial de la Salud. (2019). *OMS*. Obtenido de https://www.who.int/ipcs/assessment/public_health/fluoride/es/
- Orellana Centeno, J. E., Morales Castillo, V., & Guerrero Sotelo, R. N. (2020). *Carbón Activado en Pastas Dentales: Moda o*.
- Organización Mundial de la Salud. (2019). *Exceso o cantidad inadecuada de flúor*. https://www.who.int/ipcs/assessment/public_health/fluoride/es/
- Osinerg. (04 de julio de 2019). *Pliego Tarifario Máximo del Servicio Público de Electricidad*. <http://www2.osinerg.gob.pe/tarifas/electricidad/PliegosTarifariosUsuarioFinal.aspx?Id=110000>
- Para Quitarse el Sombrero. (2019). *¿Quieres emprender pero no tienes dinero?: elige el mejor tipo de financiamiento*. <https://www.pqs.pe/emprendimiento/quieres-emprender-pero-no-tienes-dinero-elige-el-mejor-tipo-de-financiamiento>
- Para Quitarse el Sombrero. (8 de julio de 2019). *Sociedad Anónima Cerrada: Características y beneficios*. <https://www.pqs.pe/emprendimiento/sociedad-anonima-cerrada-caracteristicas-y-beneficios>
- Pardavé Livia, W. (2004). *Envases & Medio Ambiente*.
- Parker, L. (11 de junio de 2018). *Ahogados en un mar plástico*. https://www.nationalgeographic.com.es/naturaleza/grandes-reportajes/ahogados-mar-plastico_12712/2

- PBI de las actividades económicas manufactureras: Dólar 2007-2019. (2020). Instituto Nacional de Estadística e Informática. Recuperado el 14 de setiembre de 2020, de <https://www.inei.gob.pe>
- PBI nacional: Dólar 2007-2019. (2020). Instituto Nacional de Estadística e Informática. Recuperado el 14 de setiembre de 2020, de <https://www.inei.gob.pe>
- Peru Retail. (13 de julio de 2018). *Logística: ¿Cuál es la oferta de parques industriales que tiene Lima?*. <https://www.peru-retail.com/logistica-oferta-parques-industriales-lima/>
- Picó Monllo, J. A. (2016). *Cosmetotecnia de los dentífricos. Relevancia del comportamiento reológico*. [Tesis de licenciatura no publicada]. Universidad de Valencia. <http://roderic.uv.es/handle/10550/57255>
- Pita Fernández, S., & Pértegas Díaz, S. (27 de mayo de 2002). *Investigación cuantitativa y cualitativa*. https://www.fisterra.com/gestor/upload/guias/cuanti_cuali2.pdf
- Porro, Á., Peiron, M., Surinach, R., & Lodeiro, T. (2014). Consumo Colaborativo. *Revista Opciones*, 48, 13-28. https://opcions.org/wp-content/uploads/2017/06/opcions_cas-48.pdf
- Portal del Estado Peruano. (s.f.). *Organización del Estado*. https://www.peru.gob.pe/directorio/pep_directorio_gobierno.asp
- Portal del Turismo. (2 de abril de 2019). *MTC busca mejorar tránsito en carretera Panamericana Sur de Lima a Ica*. <https://portaldeturismo.pe/noticia/mtc-busca-mejorar-transito-en-carretera-panamericana-sur-de-lima-a-ica/>
- Porter, M. (2008). *Las cinco fuerzas competitivas que le dan forma a la estrategia*. https://utecno.files.wordpress.com/2014/05/las_5_fuerzas_competitivas-_michael_porter-libre.pdf
- Prado Morante, J. L. (2011). *Consumidores verdes y sus motivaciones para la compra ecológica*. <http://congreso.pucp.edu.pe/alaic2014/wp-content/uploads/2013/09/GT13-Jorge-Prado.pdf>

- Prado, M. (2019). *Elementos de Protección Personal*. [Presentación en Powerpoint]. Federación Argentina de Medicina del Trabajo. <http://www.cas-seguridad.org.ar/>
- Principales importadores de pasta dental: Dólar CIF 2019. (2020). Veritrade. Recuperado el 19 de agosto de 2020, <https://www.veritrade.com>
- Principales exportadores de pasta dental: Dólar CIF 2019. (2020). Veritrade. Recuperado el 19 de agosto de 2020, <https://www.veritrade.com>
- Repsol. (9 de setiembre de 2019). *Lista de precios de combustibles*. https://portalperu.repsol.com/WebRelapa/Reporte_Precios_Lima.aspx
- ReyPlast. (2020). *Balde Industrial*. https://www.reyplast.pe/cont-productos.php?cod_prod=499
- Ruiz, M. (21 de octubre de 2018). PBI en salud más bajo de la región es de Perú. *Perú21*. <https://peru21.pe/economia/pbi-salud-region-peru-435718-noticia/>
- Russel. (Setiembre de 2019). *Tamizadoras de seguridad*. <https://www.russellfinex.com/es/equipos-de-separacion/tamizadoras/tamicos-vibratorios/>
- Saavedra López, C. (2019). *Localización de Planta I*. [Presentación en PowerPoint]. Universidad de Lima. https://www.academia.edu/8643968/UNIVERSIDAD_NACIONAL_DEL_CAL_LAO_Curso_Evaluaci%C3%B3n_Privada_de_Proyectos_Apuntes_de_Clasas_4_Localizaci%C3%B3n_de_Planta_I_I_N_V_E_R_S_I_%C3%93_N_U_N_I_V_E_R_S_I_D_A_D_D_E_L_I_M_A_F_A_C_U_L_T_A_D_D_E_I_N_G_E_N_I_E_R_I_A_I_N_D_U_S_T_R_I_A_L
- Sales of Toothpaste Chile: Litres 2011-2019. (2020). *Euromonitor*. Recuperado el 18 de agosto de 2020, de <https://www.euromonitor.com>
- Sales of Toothpaste Peru: Litres 2011-2019. (2020). *Euromonitor*. Recuperado el 18 de agosto de 2020, de <https://www.euromonitor.com>
- Servicio de Agua Potable y Alcantarillado de Lima. (2015). *Tarifas*. https://www.sedapal.com.pe/c/document_library/get_file?uuid=a8153223-f277-4469-aca4-48c3aadaa0c5&groupId=123506550

- Sekhran, N. (Marzo de 2019). *La crisis de contaminación por plásticos: informe de WWF*. World Wild Life. <https://www.worldwildlife.org/press-releases/la-crisis-de-contaminacion-por-plasticos-informe-de-wwf>
- Sidley Chemical. (2019). *Goma de xantana qué es*. <http://gomaxantana.com/goma-xantana-que-es/>
- Sidley Chemical. (27 de enero de 2016). *Celulosa microcristalina*. <https://celluloseether.com/celulosa-microcristalina/>
- SIG Consulting. (2018). *Metología de las 5S's* . <http://www.sigconsulting.pe/>
- SIMAG Industrial Perú S.A.C. (2019). *Tapadoras de botellas y frascos*. <http://www.simagindustrialperu.com/maquinas-tapadoras/tapadoras-de-botellas-y-frascos-peru.html>
- Sodimac. (2020). *Carreta de carga plataforma 150 kg*. <https://www.sodimac.com.pe/sodimac-pe/product/2724200/coche-plataforma-pc527-150kg>
- Soria, G. (Julio de 2019). *La congestión vehicular de Lima cuando y menos lo esperas*. Económica. <http://economica.pe/articulos/1222-la-congestion-vehicular-de-lima-cuando-y-donde-menos-lo-esperas>
- Superintendencia Nacional de Administración Tributaria. (18 de setiembre de 2019). *Personal Natural vs Persona Jurídica*. <https://www.gob.pe/252-persona-natural-versus-persona-juridica>
- Superintendencia Nacional de Administración Tributaria. (2019). *Tasa del impuesto*. <https://orientacion.sunat.gob.pe/index.php/empresas-menu/impuesto-a-la-renta-empresas/declaraciones-anuales-empresas/renta-anual-2018-empresas/7200-03-tasa-del-impuesto>
- Universidad de Lima. (Diciembre de 2018). *Evaluación Social*. [Presentación en PowerPoint]. <https://ulima.blackboard.com/>
- Universidad de Lima. (Mayo de 2019). *Diseño, análisis y evaluación de puestos*. [Presentación en PowerPoint]. <https://ulima.blackboard.com/>
- Vieira, D. (2019). *Flúor dental*. <https://www.propdental.es/caries-dental/fluor/>

Working Days. (2019). *Calculadora de números de días laborales y festivos*.

http://peru.workingdays.org/dias_laborables_feriados_2020.htm

Yauvana. (2019). *Pasta dental natural de menta y eucalipto*.

<https://www.yauvanaperu.com/productos/cosmeticos-2/pasta-dental-natural-menta-y-eucalipto/>

Zamostny, P. (2017). *Principles of Tablet Compression* [Principios de la Compresión de Tabletas]. <http://tresen.vscht.cz/kot/wp-content/uploads/2017/01/Petr-Zamostny-tablet-compression.pdf>



BIBLIOGRAFÍA

- Foote, P. (2007). Tablets: A Study in Pharmaceutical Technology [Tabletas: Un Estudio en Tecnología Farmacéutica]. University of Michigan.
- Rabelo, M. (2011). Fluoride and the Oral Environment [Flúor y el Ambiente Oral] (Vol. 22). A. Lussi, M.C.D.N.J.M. Huysmans, H.-P. Weber.
- Van Loveren, C. (2013). Toothpaste [Pasta dental] (Vol. 23). A. Lussi, M.C.D.N.J.M. Huysmans, H.-P. Weber.
- Vranic, E., Lacevic, A., Mehmedagic, A., & Uzonovic, A. (2004). Formulation Ingredients for Toothpaste and Mouthwashes. *Revista Bosnian Journal of Basic Medical Sciences*, 4, 51-58.
<https://pdfs.semanticscholar.org/d667/4b15767ac84a0e7b7aa30b3f43b9c9310391.pdf>
- Wells, J. (1993). *Pharmaceutical Technology: Tableting Technology* [Tecnología Farmacéutica: Tecnología de producción de tabletas] (Vol. 2). CRC Press.



ANEXOS

Anexo 1: Glosario de términos

Compresión: Presión a que está sometido un cuerpo por la acción de fuerzas opuestas que tienden a disminuir su volumen.

Contaminación: Efecto de alterar nocivamente la pureza o las condiciones normales de una cosa o un medio por agentes químicos o físicos.

Dentífrico: Dicho de polvos, pastas, aguas, etcétera, que se usan para limpiar y mantener sana la dentadura.

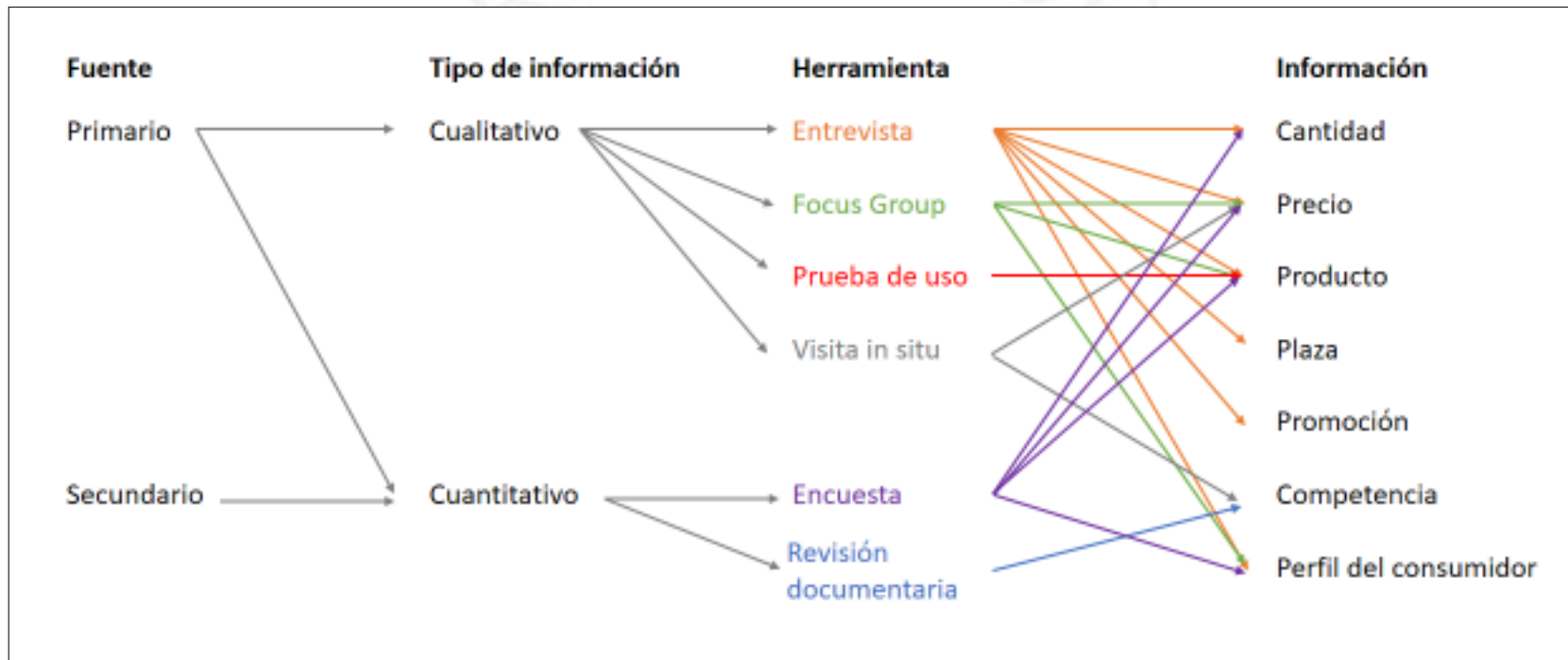
Ecológico: Dicho de un producto: Que ha sido elaborado sin daño para el medioambiente, la salud humana, la salud y el bienestar de los animales o la salud de las plantas.

Pastilla: Porción de pasta consistente, de forma, tamaño y usos variables, de uno u otro tamaño y forma.










Plástico: Dicho de ciertos materiales sintéticos que pueden moldearse fácilmente y están compuestos principalmente por polímeros, como la celulosa.

Tableting: Proceso de compactación el cual requiere principalmente de la compresión como actividad principal. La compresión consiste en la reducción del volumen a mediante la eliminación de vacíos y el contacto de las partículas. Por lo tanto, una máquina prensadora de tabletas es un dispositivo mecánico que comprime el polvo en tabletas de tamaño y peso uniformes.

Anexo 2: Matriz de levantamiento de información



Anexo 3: Modelo Canvas

Modelo de negocio para: Instalación de una planta productora de pasta dental en forma de pastilla Hecho por: Claudia Mendoza y Jesús Yaya Fecha: 15/04/2019				
7. Asociaciones claves:  La flota para la distribución, los motorizados, los proveedores de insumos, los supermercados y las tiendas ecológicas.	6. Actividades claves  <ul style="list-style-type: none"> La preventa, porque se buscará atraer personas para que empiecen a usar una pasta dental distinta a la que están acostumbradas. Mezcla correcta de insumos y proceso de tableting. 	2. Propuesta de valor  Producto básico: pasta dental en forma de pastillas. Producto real: pasta dental en forma de pastillas hecha a base de productos naturales y en envases ecológicos.	3. Relaciones con clientes  Si el cliente decide comprar el producto directamente a través de Facebook, se le ofrecerá la posibilidad de que pueda contratar una suscripción para que se le recargue el envase ecológico del producto a domicilio, y bajo un precio especial.	1. Segmento de cliente  Cliente: Supermercados, tiendas ecológicas. Consumidor final: Personas que usan algún tipo de dentífrico al cepillarse los dientes, que tienen entre 18 – 55 años y son del NSE A y B.
	8. Recursos claves  Insumos naturales, máquina compresora de pastillas y el equipo de distribución.	Producto aumentado: servicio de post venta, contribuye a la reducción de la contaminación por plástico.	4. Canales de contacto  <ul style="list-style-type: none"> Contratar flota externa para llegar a los supermercados. Contar con 3 motorizados para las tiendas ecológicas y el consumidor final (vía web). 	
9. Estructura de costos Costo de ventas: mano de obra, materia prima, cif. Gastos administrativos: planilla, alquiler por el espacio de la planta. Gastos de ventas: publicidad, logística de salida, marketing. Este último es el concepto más crítico ya que se tiene que invertir mucho para lograr que el consumidor, se incline por el consumo de una pasta de dientes en una presentación distinta a la usual.			5. Fuente de ingresos  Los supermercados, pagarán por el producto con un desfase de 3 meses (tiempo común de paga), las tiendas ecológicas nos dan un porcentaje del valor de venta y el consumidor final nos paga el precio del producto terminado.	

Anexo 4: Lista de proveedores

Proveedores	
Envases	Insumos
Envases del Perú Wildor E.I.R.L.	Omniche S.A.C.
Envases y Envolturas S.A.	Insuquímica S.A.C.
Arbok	Mathiesen Perú S.A.C
Ecoempaques	SG Químicos del Perú S.A.C.
Ecopack	Amxtec S.A.C.
Pamolsa	De Guste Group S.A.C.
Bioform	Deltagen del Perú S.A.
Delpack S.R.L.	Drocersa S.A.

Anexo 5: Entrevista a experto

Sujeto entrevistado: Margot Mayor (odontóloga)

1) ¿Qué consideras que es lo más importante en un dentífrico?

Yo considero que lo más importante es que contenga flúor, ya que permitirá que mis dientes se encuentren protegidos.

2) ¿Qué opinas de hacer y comercializar un dentífrico en forma de pastillas?

Personalmente, nunca he escuchado de eso. Sin embargo, lo que realmente promueve la limpieza dental y el que no existan las caries es el cepillado en sí. Creo que podría ser también útil cuando te vas de viaje, por ejemplo.

3) Nuestro proyecto es producir dentífrico en pastillas, y estos serían los ingredientes que se usarían: caolín, arcilla, bicarbonato de sodio, carbonato de calcio, stevia, cáscara de cacao, sal rosada, estearato de magnesio, aceite esencial de menta y a.d. de eucalipto, ¿considera que falta algún ingrediente indispensable para que cumpla su función básica de limpiar?

Le faltaría flúor para que cumpla la función protectora.

4) ¿Son perjudiciales las partículas de caolín (carbón) como agente blanqueador? ¿Qué otro insumo recomendaría que tenga el dentífrico para blanquear los dientes?

Yo creo que si se usa en una cantidad moderada no habría problema. Otro insumo que recomendaría sería bicarbonato de sodio para el blanqueamiento.

5) Se dice que el flúor es perjudicial para los niños, ya que actúa como una lija en los dientes. ¿Considera cierta esta afirmación?

No funciona como una lija. Lo que el flúor hace es servir como una capa protectora a los dientes. Lo que es perjudicial es si se lo comen, eso podría generarle fluorosis.

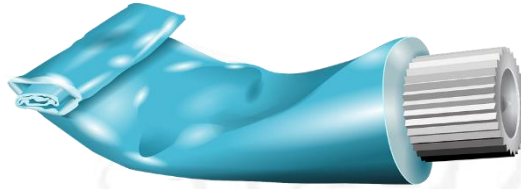
Anexo 6: Modelo de encuesta

- 1) ¿Tú o algún miembro de tu familia trabaja en alguna empresa de publicidad, compañía de estudio de mercado o medios de comunicación?
- Sí
 - No
- 2) ¿Qué edad tienes?
- Menos de 18 años
 - 18 – 25 años
 - 26 – 35 años
 - 36 – 45 años
 - 46 años o más
- 3) ¿Cuál es tu género?
- Masculino
 - Femenino
- 4) ¿Dónde vives?
- Zona 1 (Puente Piedra, Comas, Carabayllo)
 - Zona 2 (Independencia, Los Olivos, San Martín Porres)
 - Zona 3 (San Juan de Lurigancho)
 - Zona 4 (Cercado de Lima, Rímac, Breña, La Victoria)
 - Zona 5 (Ate, Chaclacayo, Lurigancho, Santa Anita, San Luis, El Agustino)
 - Zona 6 (Jesús María, Lince, Pueblo Libre, Magdalena, San Miguel)
 - Zona 7 (Miraflores, San Isidro, San Borja, La Molina, Surco)
 - Zona 8 (Chorrillos, Barranco, Surquillo, San Juan de Miraflores)

- Zona 9 (Villa El Salvador, Villa María del Triunfo, Lurín, Pachacamac)
- Zona 10 (Callao, Bellavista, La Perla, Carmen de la Legua)

5) ¿Qué tipo de dentífrico usa para lavarse los dientes?

- Tubo



- Pastilla



- Ninguno
- Otro

6) ¿Alguna vez ha escuchado de la existencia de dentífricos en forma de pastillas?

- Sí
- No

7) ¿Conoce alguna de estas marcas? Puede marcar más de una opción.

- Ecofraga
- Archtek
- Bite
- Otra
- No conozco ninguna

8) El producto a desarrollar es un dentífrico en forma de pastilla. Este producto tendrá las mismas funcionalidades (limpieza, frescura) que una pasta de dientes en tubo y viene en la dosis necesaria para un correcto lavado (tamaño de la pastilla: 1 cm. de diámetro). ¿Comprarías un dentífrico en forma de pastilla y en un envase ecológico con las características mencionadas?

- Sí
- No

9) En la siguiente escala del 1 al 10, señale el grado de intensidad de su posible compra, siendo 1 probablemente y 10 de todas maneras.

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5
- 6
- 7
- 8
- 9
- 10

10) ¿Por qué no estaría dispuesto?

11) ¿Alguna de las siguientes opciones influyó en su decisión? Puede marcar más de una opción.

- Experiencia diferente
- Presentación en pastilla
- Envase ecológico
- Dosis adecuada para el lavado

- Portabilidad
- Otro: _____

12) Si bien estarías dispuesto a comprar este producto, ¿cambiarías tu dentífrico habitual por el dentífrico en forma de pastilla, si este lograra satisfacer tus expectativas?

- Sí
- No

13) En la siguiente escala del 1 al 10, ¿con cuánta seguridad cambiarías tu dentífrico habitual por el dentífrico en forma de pastillas?

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5
- 6
- 7
- 8
- 9
- 10

14) Se conoce que las partículas de carbón ayudan al blanqueamiento de los dientes con un uso constante. Esto le otorga al dentífrico y a la espuma un color oscuro durante el cepillado. ¿Le gustaría que haya una presentación del producto que contenga estas partículas de carbón?

- Sí
- No
- Me es indiferente

15) ¿Con cuánta frecuencia compraría el producto, considerando que cada envase contiene 90 pastillas?

- Cada menos de 15 días
- 15 días
- 30 días
- 45 días
- 60 días
- Cada más de 60 días

16) ¿Dónde comprarías el producto?

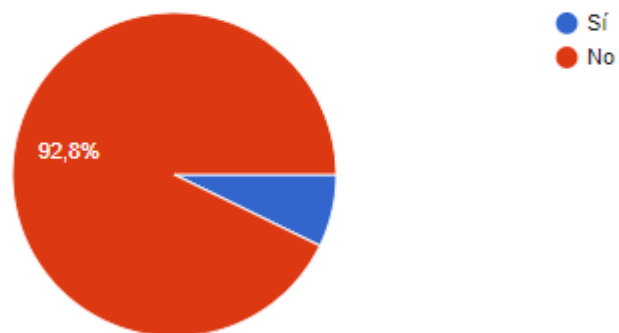
- Supermercado
- Farmacias
- Tiendas ecológicas
- Online (delivery)
- Otro: _____

17) ¿Cuánto estaría dispuesto a pagar por el producto, considerando que en un envase contiene 90 pastillas?

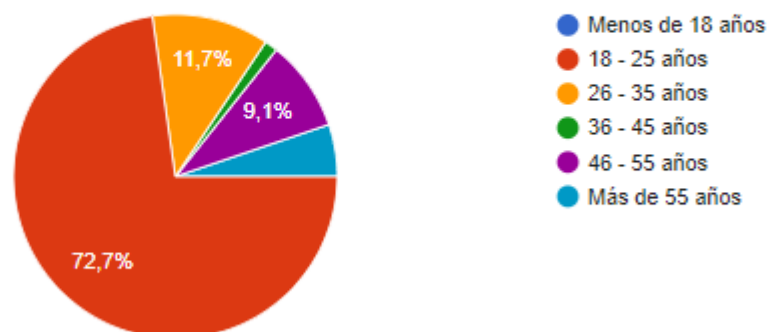
- Menos de 10 soles
- 10 a 12 soles
- 12 a 14 soles
- 14 a 16 soles
- 16 a 20 soles
- Más de 20 soles

Anexo 7: Resultados de la encuesta

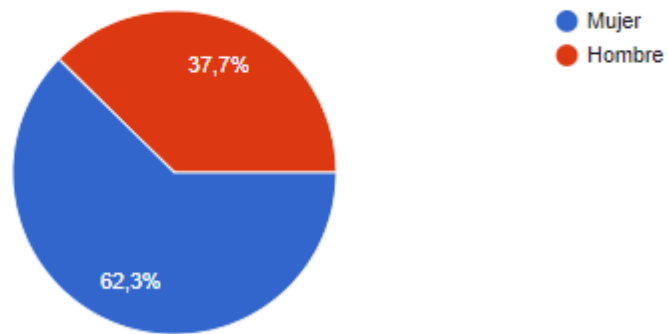
¿Tú o algún miembro de tu familia trabaja en alguna empresa de publicidad, compañía de estudio de mercado o medios de comunicación?



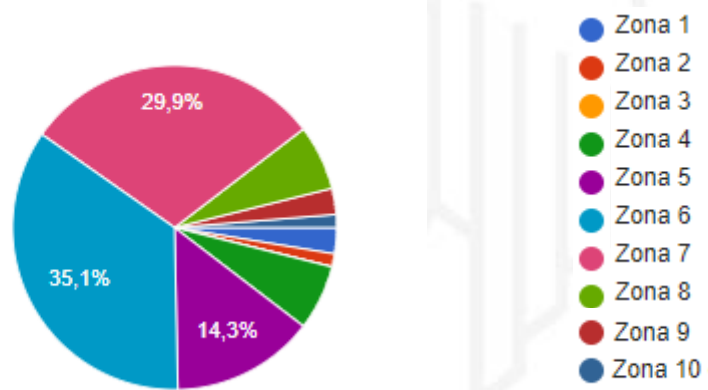
¿Qué edad tienes?



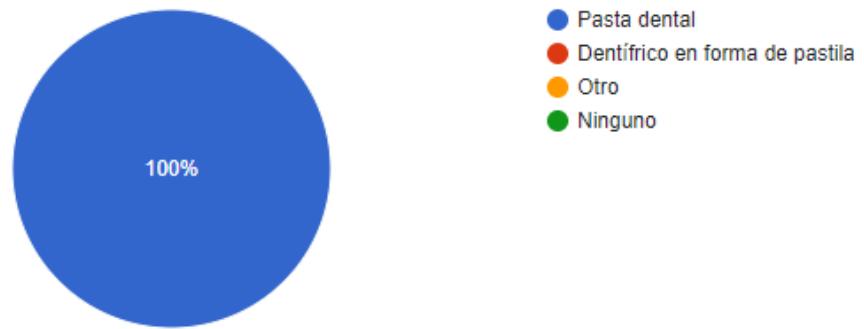
¿Cuál es tu género?



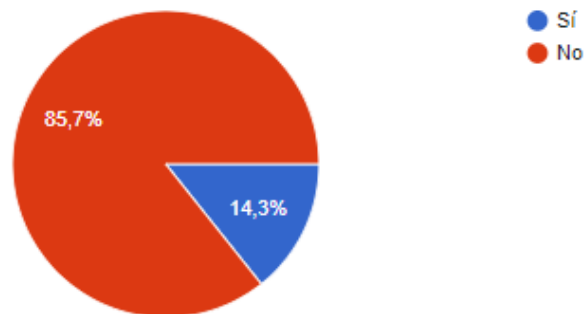
¿Dónde vives?



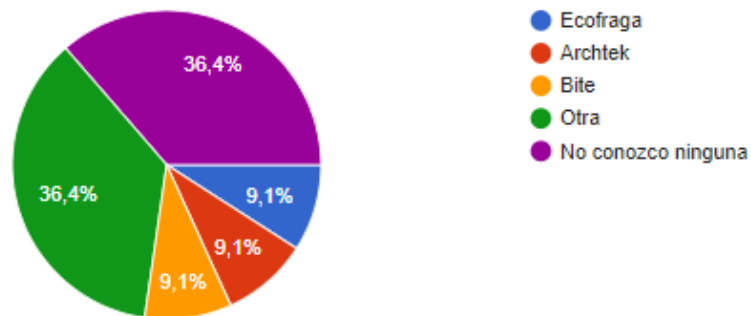
¿Qué tipo de dentífrico usa mayormente para lavarse los dientes?



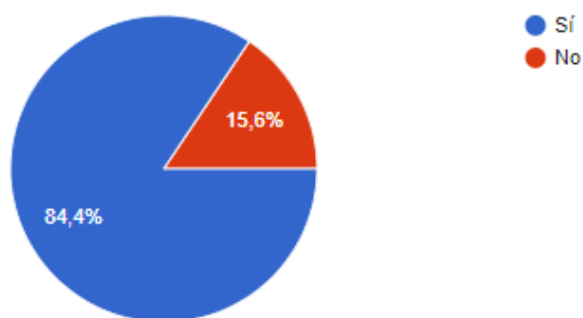
¿Alguna vez has escuchado de la existencia de dentífrico en forma de pastillas?



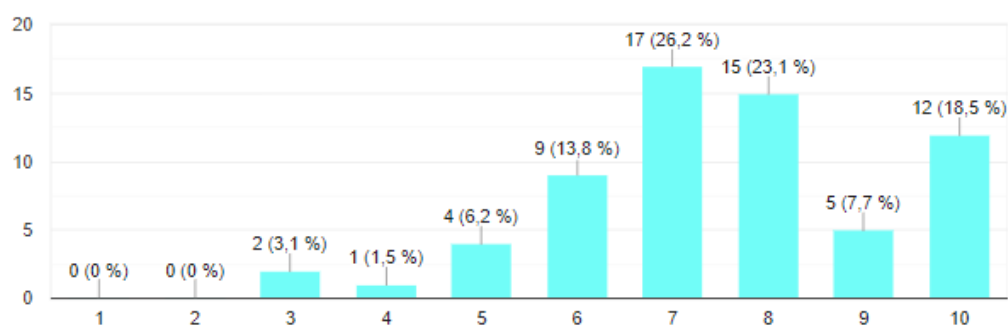
¿Conoces alguna de las siguientes marcas que comercializan dentífrico en forma de pastillas?



¿Compraría un dentífrico en forma de pastilla y en un envase ecológico con las características mencionadas?



En la escala del 1 al 10, ¿qué tan seguro es que compres el producto?



¿Por qué no estaría dispuesto?

No estoy acostumbrada

Ya existe un producto económico y portable. Tendrían que converseme con un precio mucho más bajo y que rinda lo mismo.

Porque no me asegura que limpie mejor que una pasta dental

Poco práctico e inseguro

Siento que demoraría más

No me parece confiable

No es confiable desde mi punto de vista

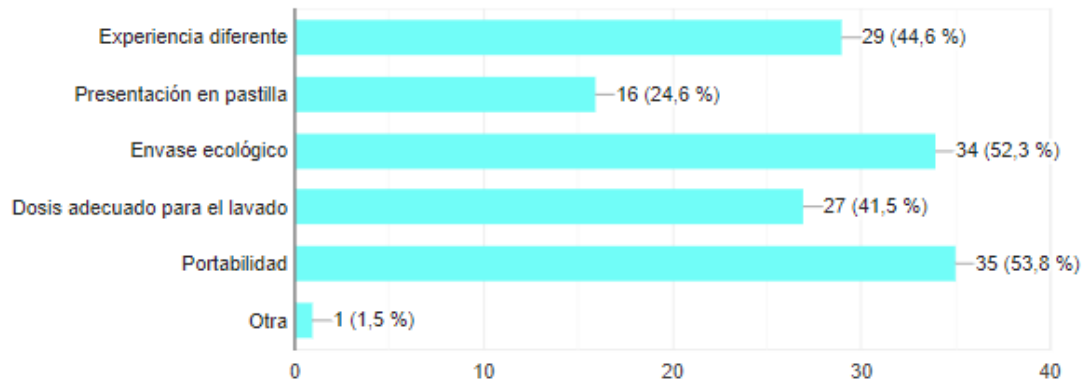
Estoy muy acostumbrado a la pasta dental

Se me hace extraña la presentación

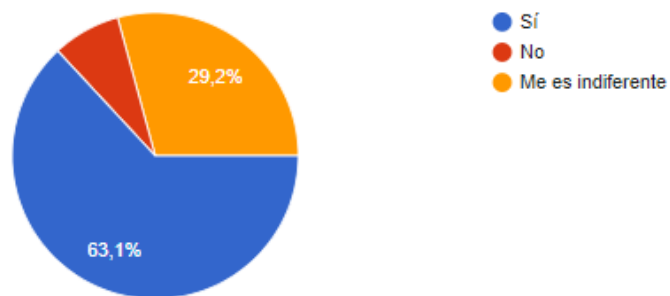
Porque para niños sería peligroso ya que se podrían tragar la pastilla, también considerar la cantidad de flúor que debe tener.

No lo conosco. Tendrían que explicarme como funciona.

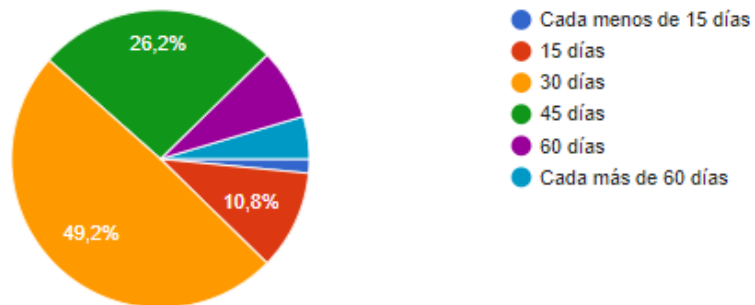
¿Alguna de las siguientes opciones influyó en su decisión? Puede marcar más de una opción.



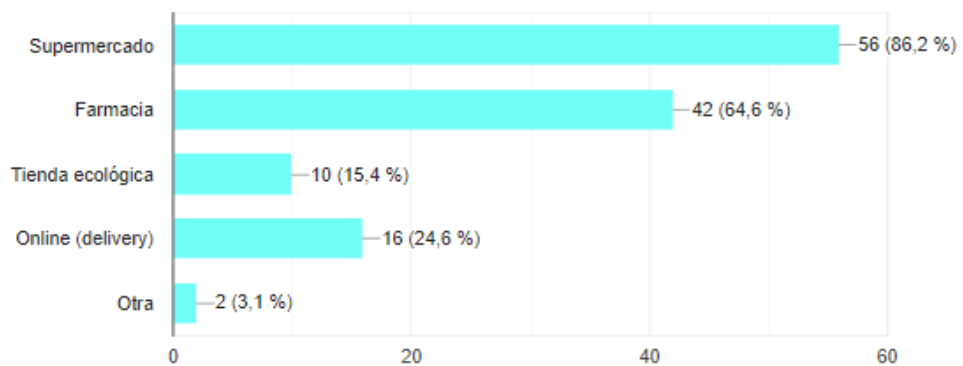
¿Le gustaría que haya una presentación del producto que contenga estas partículas de carbón?



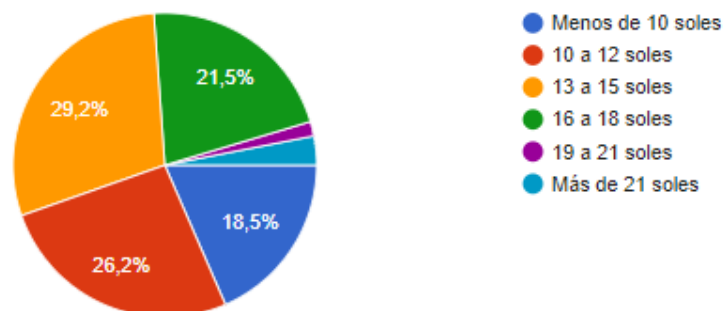
¿Con cuánta frecuencia comprarías el producto, considerando que cada envase contiene 90 pastillas?



¿Dónde comprarías el producto? Puede marcar más de una opción.



¿Cuánto estaría dispuesto a pagar por el producto, considerando que un envase contiene 90 pastillas?



Anexo 8: Lista de proveedores de maquinaria


Empresas Chinas que exportan Compresora de Pastillas

- Wenzhou CapsulCN Imp. & Exp. Co., Ltd.
- Shenzhen Nuoya Pharmaceutical Equipment Co., Ltd.
- Zhejiang CapsulCN Machinery Co., Ltd.
- Shanghai Flight Pharmaceutical Machinery Co., Ltd.
- Guangzhou Mingyue Packaging Machinery Co., Ltd.
- Guangdong Rich Packing Machinery Co., Ltd.
- Guangzhou Duoshun Machinery Co., Ltd.
- Dandong Flight Trading Co., Ltd.
- Jinhu Minsheng Pharmaceutical Machinery Co., Ltd.
- Huizhou Pingfang Trading Co., Ltd.
- Jining Factop International Trade Co., Ltd.
- Herun Machinery (Shanghai) Co., Limited
- Minhua Pharmaceutical Machinery Co., Limited. Fuente: (Alibaba, 2019)


Anexo 9: Precios del dentífrico sólido

Bite:

[← Previous](#)



Subscribe & Save 38%
From \$7.50/month - Sent every 4 months



One-time Purchase
\$12.00 - One month supply

Aproximadamente 40 soles (39.50).

TC: 3.29

Archtek:

Tabletas de pasta dental de menta (60) de Archtek
★★★★☆ 182 opiniones de clientes | 14 preguntas respondidas



Acerca del producto

- archtek pasta dental tabletas son más higiénicas porque no hay microbios deslizar el final de cepillo para polvo de dientes de la transmisión del tubo.
- Paquete ecológico – archtek de embalaje es totalmente reciclable – aproximadamente 560,000,000 non-recyclable tubos de pasta dental se en vertederos cada año en los Estados Unidos.
- archtek pasta dental tabletas son pequeño, ligero y práctico para viajar, cada botella contiene 60 500 mg tabletas.

Precio: **US\$ 7.49** (US\$ 0.12 / count)

Disponible el 10 de julio de 2019.

Pídelo ya. Vendido por Medical's y enviado por Amazon.

Este artículo no se envía a Perú. Verifica otros vendedores que puedan hacer envíos internacionales. [Más información](#)

Enviar a Perú

Cantidad: 1

Inicia sesión para activar los pedidos con 1-Clic

Agregar al Carrito

Comprar ahora

Agregar a Lista

Otros vendedores en Amazon **Nuevos: 3 desde US\$ 7.4**

Compartir

Aproximadamente 25 soles (24.65)

TC: 3.29

Lush:

https://www.lush.mx/shop/product/category/path/154_225/dientes-blancos

Buscar

Novedades Solo en Línea Naked Baño Cuerpo Cara Cuidado Solar Pelo Perfume Maquillaje Regalos FUN Verano Nuevas Bombas de Tina

Dientes Blancos

¡Descubre una nueva manera (y más ecológica) de lavarte los dientes!

Retroceder

Filtrar Productos

Vegano (5)

Ordenado por:

Nombre A - Z
 Nombre Z - A
 Precio Menor > Mayor
 Precio Mayor < Menor
 Votación más alta

Seleccionar diseño

Dirty Toothy Tabs

Adriana
★★★★★

Hay alguna contraindicación o efectos secundarios si se llegara a tragar parte de la pastilla ya masticada (la espuma)?

 Boom Pastillas de Dientes ★★★★★ En almacén \$235.00 / 50g	 Dirty Toothy Tabs Pastillas de Dientes ★★★★★ En almacén \$225.00 / 50g	 Limelight Pastillas de Dientes ★★★★★ En almacén \$220.00 / 50g
 Miles Of Smiles Pastillas de Dientes ★★★★★ En almacén \$225.00 / 50g	 Tooth Fairy Polvo Dental ★★★★★ Un éxito en camino de UK \$225.00 / 35g	

Aproximadamente 40 soles (38,95)

TC: 1,3

**Anexo 10: Norma Técnica Sanitaria de calidad para las
cremas dentales cosméticas**



MINISTERIO DE SALUD

DIRECCIÓN GENERAL DE SALUD DE LAS PERSONAS

DIRECCIÓN EJECUTIVA DE ATENCIÓN INTEGRAL DE SALUD

N T N° MINSA / DGSP V.01

**NORMA TECNICA SANITARIA DE CALIDAD PARA LAS CREMAS
DENTALES COSMETICAS**

2005

INDICE

INTRODUCCIÓN	3
I. TITULO I: PRINCIPIOS GENERALES	4
FINALIDAD	4
OBJETIVOS	4
AMBITO DE APLICACIÓN	4
BASE LEGAL	4
DEFINICIONES	5
CLASIFICACIÓN	5
II. TITULO II: DE LAS CREMAS DENTALES COSMÉTICAS	6
REQUISITOS	6
ROTULADO, EMBASE Y EMBALAJE	6
CONTROL DE CALIDAD	7
VIGILANCIA SANITARIA	7
III. TITULO III: DE LAS INFRACCIONES Y PENALIDADES	8
INFRACCIÓN Y PENALIDADES	8
IV. DISPOSICIONES COMPLEMENTARIAS	8

INTRODUCCIÓN

Las caries y la enfermedad periodontal, en sus distintas formas, afectan a más del 90% de la población peruana. La única posibilidad de mantener la salud bucodental es prevenir la enfermedad de forma precoz, antes de que la enfermedad se instale.

La principal prevención contra la caries dental es la higiene bucal y el uso de flúor sistémico o tópico. El flúor tópico es considerado actualmente por la OMS como un procedimiento seguro y eficaz para reducir la caries dental, que carece de las implicaciones de carácter ético-legislativo de la fluoración sistémica, aunque ésta sea la forma de administración de flúor más efectiva y eficiente.

Igualmente, en la fluoruración tópica, es necesario individualizar su aplicación en función del grado de riesgo de caries y del aporte de flúor que recibe por otras vías; de esta forma no solo se determina cual es la población susceptible de recibir este tratamiento, sino también la frecuencia de sus aplicaciones. El flúor tópico de aplicación profesional (soluciones fluoradas, geles, barnices con flúor, pastas de profilaxis, aerosoles, etc) son productos de elevada concentración de fluoruros que, por sus características, deben ser administrados en consultorios dentales o por profesionales de la odontología. Esto hace que solo presenten una buena relación costo-eficacia en grupos de población de alto riesgo de caries y especialmente en niños en periodo de erupción dental, pacientes irradiados o minusválidos que no dominan la técnica del cepillado o de los enjuagues. Los programas de autoaplicación son mucho más económicos que los métodos de aplicación profesional y a nivel individual alcanzan similar eficacia, con la ventaja añadida de crear un hábito en el paciente. El flúor mediante este método se puede aplicar en forma de pasta dentífrica, colutorios, seda dental, chicles, etc.

Las pastas dentífricas tienen la ventaja de su efectividad (20-30% de reducción de caries), y el hecho de conseguir con una actividad tres objetivos: eliminación de la placa bacteriana, administración de flúor y crear hábitos de higiene bucodental.

Bajo esta perspectiva el MINSA está impulsando la autoaplicación del flúor a través del uso de las pastas dentífricas. En tal sentido se ha desarrollado la **Norma Técnica**

Sanitaria de Cremas Dentales Cosméticas, la cuál pretende establecer especificaciones técnicas que garanticen la calidad del producto y regule las concentraciones adecuadas de flúor con el objetivo de prevenir las caries y la fluorosis dental. Además, esta debe servir para regular la producción, importación, almacenamiento, transporte y comercialización de las cremas dentales cosméticas.

La norma ha sido enriquecida con aportes de diferentes actores, tales como el Instituto Nacional de Salud, Dirección General de Medicamentos Insumos y Drogas, el Colegio Odontológico del Perú y el Sector Industrial.

Esta norma ha organizado su contenido de la siguiente manera: requisitos; rotulado, envase y embalaje; control de calidad, vigilancia sanitaria e infracciones y penalidades.

NORMA TECNICA SANITARIA DE CALIDAD PARA LAS CREMAS DENTALES COSMETICAS

TITULO I

PRINCIPIOS GENERALES

ARTÍCULO 1º.- FINALIDAD

El presente documento normativo tiene la finalidad de establecer las disposiciones que deben cumplir las empresas productoras, importadoras, distribuidoras y comercializadoras a fin de garantizar la calidad de las cremas dentales cosméticas.

ARTÍCULO 2º.- OBJETIVOS

- 2.1. Establecer los parámetros de calidad de las cremas dentales en el territorio nacional, a fin de garantizar la utilización de productos de calidad por parte de la población y contribuir con la prevención de enfermedades de la cavidad bucal.
- 2.2. Establecer disposiciones para la normatividad y el control de la producción, importación, almacenamiento, transporte, distribución y comercialización de cremas dentales.

ARTÍCULO 3º.- AMBITO DE APLICACIÓN

Es de aplicación para las cremas dentales que se utilicen en el territorio peruano ya sea por producción nacional, importación o donación, siendo obligatoria por las personas naturales o jurídicas que se dedican a su procesamiento, importación, almacenamiento, transporte y comercialización; así como por las entidades vinculadas a su control de calidad, como a su vigilancia sanitaria y epidemiológica.

ARTÍCULO 4°.- BASE LEGAL

- Ley General de Salud N°26482
- Ley del Ministerio de Salud N° 27657
- Decreto Supremo N°013-2002-SA , que aprueba el Reglamento de la Ley N° 27657
- Decreto Supremo N° 010-97-SA, que aprueba el Reglamento para el Control y Vigilancia Sanitaria de Productos Farmacéuticos y Afines.
- Decreto Supremo N° 020-2001-SA, que modifica el Reglamento para el Control y Vigilancia Sanitaria de Productos Farmacéuticos y Afines.
- Decisión 516 de la Comunidad Andina.
- Resolución Ministerial N° 538-2005/MINSA, que aprueba el Plan Nacional de Salud Bucal 2005.
- Resolución Ministerial N° 454-2001-SA/DM, que aprueba la Norma Técnica Sanitaria para la Adición de Fluoruros en Cremas Dentales, Enjuagatorios y otros productos utilizados en la higiene bucal.

ARTÍCULO 5°.- DEFINICIONES

Para los efectos de la presente norma, se establecen las siguientes definiciones:

- 5.1. **Cremas dentales o pasta dentífrica.**- Cualquier preparación dentífrica semi-sólida presentada en forma de pasta, crema o gel.
- 5.2. **Control e inspección de calidad.**- Evaluaciones sistemáticas con el propósito de determinar si las acciones de calidad y sus resultados correspondientes cumplen con los requerimientos preestablecidos para asegurar que esos procesos hayan sido ejecutados efectivamente con la intención de lograr productos de calidad.
- 5.3. **Dentífrico.**- Cualquier sustancia o combinación de sustancias especialmente preparada para el usuario, para la limpieza de las superficies de los dientes.
- 5.4. **Distribuidor.**- Aquel que adquiere las cremas dentales y se encarga de su distribución sin alterar el contenido del envase original.
- 5.5. **Embalaje.**- Cualquier cubierta o estructura destinada a contener un conjunto de envases mediatos y las cremas dentales.
- 5.6. **Envase primario o inmediato.**- Cualquier recipiente o envoltura que contiene y está en contacto con las cremas dentales.
- 5.7. **Envase mediatos.**- Cualquier cubierta o estructura destinada a contener la crema dental y su envase primario.
- 5.8. **Método de ensayo.**- Procedimientos analíticos utilizados en el laboratorio para comprobar que la crema dental satisface las especificaciones que establece la presente norma
- ~~5.9.~~ **Productor.**- Es quien procesa las cremas dentales y que cumple con las especificaciones establecidas en la presente norma de acuerdo.
- 5.10. **Procesamiento.**- Conjunto de actividades relativas a la elaboración, fabricación, producción y envasado de las cremas dentales.
- 5.11. **Vigilancia sanitaria.**- Conjunto de actividades de observación y evaluación que realiza la autoridad competente sobre las condiciones sanitarias de la producción, transporte, fabricación, almacenamiento, distribución, elaboración y expendio de cremas dentales.

- 5.12. Vigilancia epidemiológica.-** Proceso lógico y práctico de evaluación permanente sobre la situación de salud de un grupo humano, que permite utilizar la información para tomar decisiones de intervención a nivel individual y colectivo, con el fin de disminuir los riesgos de enfermar.
- 5.13. Control o inspección de calidad.-** Evaluaciones sistemáticas con el propósito de determinar si las acciones de calidad y sus resultados de los laboratorios de producción cumplen con los requerimientos de las Buenas Prácticas de Manufactura y Laboratorio.

ARTÍCULO 6º.- CLASIFICACIÓN DE LAS CREMAS DENTALES

Las cremas dentales se clasifican de la siguiente manera:

- A. Cremas dentales cosméticas**
 - a. Fluoradas
 - b. No fluoradas
- B. Cremas dentales de uso terapéutico**

TITULO II

DE LAS CREMAS DENTALES COSMÉTICAS

ARTÍCULO 7º.- DE LOS REQUISITOS

- 7.1 Las cremas o pastas dentales que contengan fluoruros deberán contener las concentraciones según lo dispuesto en el Art. 3 – Disposiciones Técnicas de la Norma Técnica Sanitaria para la adición de fluoruros en cremas dentales, enjuagatorios y otros productos utilizados en la higiene bucal, aprobado por RM. 454-2001 SA/DM, del 27 de Julio del 2001.
- 7.2 En ningún caso la concentración de metales pesados en cremas dentales debe ser mayor de 20 mg/kg
- 7.3 El pH podrá oscilar entre 5.5 y 10.5.
- 7.4 El límite microbiano debe ser no más de 1000 microorganismos/g.
- 7.5 Las cremas o pastas dentales deberán ser estables durante su periodo de vigencia.
- 7.6 No deberá presentar sacarosa en su contenido
- 7.7 Las cremas dentales a la inspección visual no deberán presentar signos de deterioro, como separación, decoloración, fallos de viscosidad, sellado, rotura.

ARTÍCULO 8º.- ROTULADO, ENVASE Y EMBALAJE

- 8.1 El rotulado de los envases de cremas dentales llevará impreso en forma clara, con caracteres indelebles y en idioma español, la siguiente información:
- a. Nombre del producto,
 - b. Nombre o razón social del fabricante o responsable de la comercialización
 - c. País de fabricación,
 - d. Contenido neto del producto expresado en ml (gr),
 - e. Número del lote de producción,
 - f. Número de Notificación Sanitaria Obligatoria (NSO) ó Registro Sanitario (RS), según corresponda.
 - g. Fecha de vencimiento,

- h. Nombre de la materia prima de flúor,
 - i. Contenido de flúor total y disponible expresado en ppm,
 - j. Lista y concentración de ingredientes
 - k. Las referidas en el Art. 3 – Disposiciones Técnicas de la Norma Técnica Sanitaria para la adición de fluoruros en cremas dentales, enjuagatorios y otros productos utilizados en la higiene bucal, aprobado por RM. 454-2001 SA/DM, del 27 de Julio del 2001.
 - l. Los referidos en el Art. 115 – de la Modificación del Reglamento para el registro, control y vigilancia sanitaria de productos farmacéuticos y afines, aprobado con el DS. 020-2001-SA, del 16 de Julio del 2001.
- 8.2 La información del inciso 6.1, literales a), d), e), f), h), k) deberán figurar en el embalaje de la crema dental.
- 8.3 El material del envase y embalaje deberá ser resistente al producto, además el primero no cederá sustancias nocivas, ni contaminantes o modificadores de los caracteres organolépticos.
- 8.4 Los envases y embalajes, así como los laminados, barnices, películas, revestimientos o partes de los envases que estén en contacto con las cremas dentales, no podrán contener impurezas constituidas por plomo, antimonio, zinc, cobre, cromo, hierro, estaño, mercurio, cadmio, arsénico u otros metales o metaloides que puedan ser considerados nocivos para la salud.
- 8.5 Se prohíbe la utilización de envases y embalajes fabricados con material de segundo uso.

ARTÍCULO 9º.- CONTROL DE CALIDAD

- 9.1 Los sistemas de control de calidad de los laboratorios de producción, se rigen por las buenas prácticas de Manufactura y Laboratorio según el Capítulo I – del Título Octavo Del Control y Vigilancia del Reglamento para el control y vigilancia sanitaria de productos farmacéuticos y afines aprobado por el DS. 010-97-SA, del 24 de Diciembre de 1997.
- 9.2 Las inspecciones de las cremas dentales se llevarán a cabo por inspectores de la DIGEMID, siendo en las dependencias regionales las DIRESAS quienes podrán tomar muestras para análisis tanto de las líneas de producción, como de las bodegas, de los vehículos de transporte, distribuidoras, almacenes de importadores y en cualquier otro lugar en que se encuentren a nivel nacional y dentro de toda la cadena de producción y de consumo. En los casos de productos importados serán regidos por las normas del país de origen.
- 9.3 Los análisis del producto terminado según el artículo 7º de la presente norma, será realizado por el Centro de Control de Calidad del Instituto Nacional de Salud (INS), quien además realizará estudios para determinar la necesidad de cambiar las características del producto.
- 9.4 Las cremas dentales cosméticas deberán contar Notificación Sanitaria Obligatoria (NSO), mientras que las cremas de uso terapéutico con Registro Sanitario (RS).
- 9.5 Las empresas productoras de cremas dentales realizarán en forma sistemática el control de la calidad e inocuidad del producto, para lo cual deberán contar con laboratorio propio.
- 9.6 Las empresas importadoras de cremas dentales presentaran el documento de buenas prácticas de manufactura cosmética del país de origen.

ARTÍCULO 10º.- VIGILANCIA SANITARIA

- 10.1 Las empresas o instituciones que realicen producción, importación, donación, distribución y comercialización de cremas dentales brindarán su más amplia colaboración a las dependencias del Ministerio de Salud, para el cumplimiento de sus funciones en el marco de la presente Norma.

- 10.2 La DIGEMID en coordinación con las Diresas y Disas, realizaran pesquisas, incluyendo las inspecciones de plantas a fin de verificar las condiciones técnico sanitarias del proceso productivo de las cremas dentales.
- 10.3 El control social de la presente norma lo realizará cualquier asociación, grupo civil o cualquier ciudadano mediante denuncias a DIGEMID, INDECOPI y Municipalidades.

TITULO III

DE LAS INFRACCIONES Y PENALIDADES

ARTÍCULO 11º.- INFRACCIONES Y PENALIDADES

- 11.1 Constituyen infracciones a la presente norma:
- a. Producir, importar, comercializar o distribuir cremas dentales dentro del territorio nacional, sin las especificaciones técnicas establecidas en la presente norma.
 - b. La tenencia de cremas dentales en cualquiera de sus formas no autorizadas por la presente norma y en envases cuyas leyendas no coinciden con el contenido de los mismos, constituirá infracción imputable al importador, productor y envasador.
 - c. Cualquier otro incumplimiento a la presente norma y demás normas sanitarias emanadas de ésta.
- 11.2 La DIGEMID, investigará cada caso que llegue a su conocimiento y agotada la vía administrativa, aplicará, de ser el caso, las sanciones previstas en las normas vigentes.
- 11.3 El Instituto Nacional de Salud, a través del Centro de Control de Calidad, comunicará oficialmente a la Dirección General de Medicamentos Insumos y Drogas (DIGEMID) del Ministerio de Salud, en un lapso no mayor de 30 días útiles, contados a partir de la recepción de la muestra, y demás elementos necesarios para el control de calidad, para que no se contradiga con la Resolución Ministerial N° 437-98-SA/DM respecto a la Directiva de Pesquisas.
- 11.4 Las medidas de seguridad y sanciones serán las descritas en el título IX – De las Medidas de Seguridad, Infracciones y Sanciones del Reglamento para el control y vigilancia sanitaria de productos farmacéuticos y afines aprobado por el DS. 010-97-SA, del 24 de Diciembre de 1997.

TITULO IV

DISPOSICIONES COMPLEMENTARIAS

ARTÍCULO 12º.- Las personas naturales o jurídicas que figuren como propietarios de las plantas procesadoras de cremas dentales son responsables de todo producto entregado a la venta con defectos de fabricación o deficiencias en el envase sea nacional o importado.

ARTICULO 13º.- Todo aquello que no este contemplado en la siguiente norma deberá ser resuelto por los involucrados por acuerdo unánime.

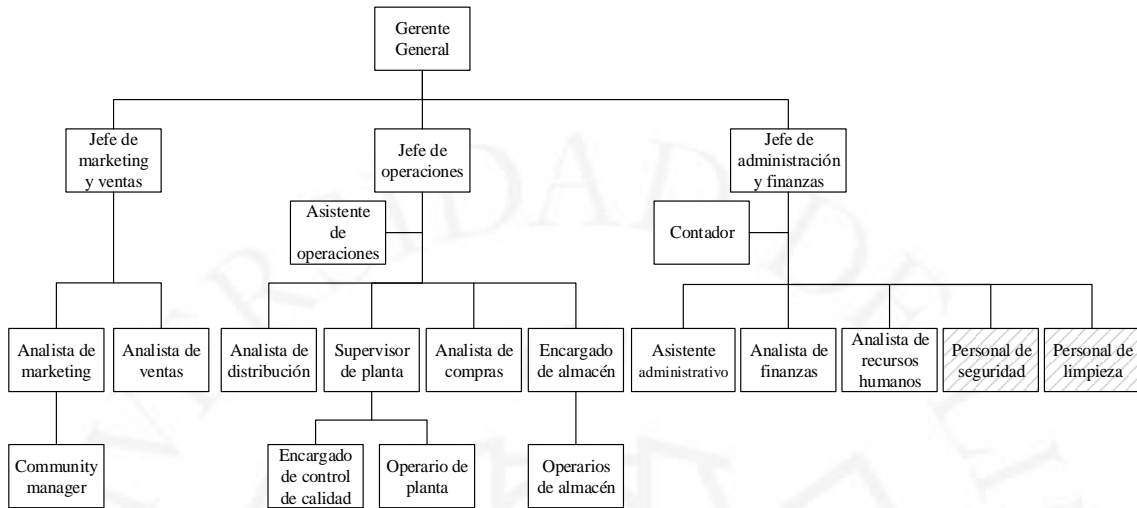
ARTÍCULO 14°.- El Ministerio de Salud, mediante Resolución Ministerial establecerá un sistema de información de productos y alimentos que contienen fluoruros, que será implementado por la Dirección General de Salud de las Personas (DGSP/MINSA), en el cual se establecerá los formatos y frecuencia de informes y reportes que deberán efectuar las entidades vinculadas a la producción, comercialización, control de calidad y vigilancia nutricional y epidemiológica; así como aquellas comprometidas en cumplimiento de las presentes normas

Copia textual de los artículos referidos en esta norma



Anexo 11: Manual de Organización y Funciones

I. Organigrama



II. Puestos, requerimientos y funciones

Descripción detallada de los puestos requeridos			
1	Gerente General		
Área:	Gerencia	Reporta a:	Accionistas
		Remuneración:	S/ 15 000
	Funciones principales: <ul style="list-style-type: none"> - Dirigir y supervisar la labor de los jefes de marketing y ventas, operaciones y administración y finanzas. - Planear y dirigir las actividades de la empresa con el manejo económico, financiero, operativo y administrativo de la empresa. - Revisar y aprobar presupuestos de las distintas áreas de la empresa, buscando obtener la mayor rentabilidad. 		
	Requisitos para el puesto: <ul style="list-style-type: none"> - Licenciado en Administración de Empresas, Ingeniería Industrial o afines. - Deseable post-grado en administración o afines. - Al menos 2 años de experiencia en la industria farmacéutica o salud. - Experiencia manejando presupuestos. - adaptabilidad al cambio. 		
2	Jefe de marketing y ventas		
Área:	Marketing y ventas	Reporta a:	Gerente General
		Remuneración:	S/ 7 000

Descripción detallada de los puestos requeridos			
<p>Funciones principales:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Elaborar el plan anual de ventas para cumplir con los objetivos estratégicos del área y de la empresa. - Supervisar las actividades de marketing digital, e-commerce. - Controlar los gastos del área a su cargo. - Verificar y dar seguimiento a las ventas para verificar su cumplimiento versus el presupuesto. 			
<p>Requisitos para el puesto:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Experiencia mínima de 2 años en posiciones similares. - Experiencia mínima de 2 años en el sector farmacéutico o salud. - Uso de MS Office, nivel intermedio. - Diplomado y/o curso de especialización en Gestión Comercial (deseable) - Adaptabilidad al cambio. 			
3	Jefe de operaciones		
Área:	Operaciones	Reporta a:	Gerente General
		Remuneración:	S/ 6 500
<p>Funciones principales:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Supervisar la correcta distribución del producto a los centros de distribución de los puntos de venta y al cliente final. - Realizar el plan de compras y presupuesto anual y velar por su cumplimiento. - Administrar y dirigir las actividades de la cadena de suministro. 			
<p>Requisitos para el puesto:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Experiencia mínima de 2 años en posiciones similares. - Experiencia mínima de 2 años en el sector farmacéutico o salud. - Uso de MS Office, nivel intermedio. - Diplomado y/o curso de especialización en Cadena de Suministro (deseable) - Adaptabilidad al cambio. 			
4	Jefe de administración y finanzas		
Área:	Administración/finanzas	Reporta a:	Gerente General
		Remuneración:	S/ 7 500
<p>Funciones principales:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Realizar el presupuesto del área de administración y recursos humanos para cumplir los objetivos de la empresa. - Mantener las funciones de orden financiero. 			
<p>Requisitos para el puesto:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Experiencia mínima de 2 años en posiciones similares. - Uso de MS Office, nivel intermedio. - Diplomado y/o curso de especialización en Finanzas Cadena de Suministro (deseable) - Adaptabilidad al cambio. 			
5	Asistente de operaciones		
Área:	Operaciones	Reporta a:	Jefe de operaciones
		Remuneración:	S/ 1 800
<p>Funciones principales:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Apoyar con el planeamiento de la demanda. - Realizar el Diagrama de Operaciones del Proceso (DOP) y el Diagrama de Análisis del Proceso (DAP). - Manejar un control de la producción diaria y obtener KPI para su futuro análisis. 			
<p>Requisitos para el puesto:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Bachiller de la carrera de ingeniería industrial. - Experiencia en área de producción, operaciones o afines. - Experiencia en el manejo de indicadores. - Uso de MS Office, nivel intermedio. 			
6	Contador		
Área:	Administración/finanzas	Reporta a:	Jefe de administración y finanzas
		Remuneración:	S/ 3 200

Descripción detallada de los puestos requeridos			
<p>Funciones principales:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Realizar balances y reportes para entidades reguladores. - Elaborar informes de costos mensuales y reportes correspondientes. - Efectuar la declaración mensual y anual a la SUNAT. - Planificar y efectuar los cierres contables. 			
<p>Requisitos para el puesto:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Contador público colegiado. - Conocimientos sólidos en el ámbito tributario y contable. - Bachiller o titulado de la carrera de contabilidad. - Experiencia mínima de 1 año desarrollando funciones afines. 			
7	Analista de marketing		
Área:	Marketing y ventas	Reporta a:	Jefe de marketing y ventas Remuneración: S/ 3 500
<p>Funciones principales:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Actualización y seguimiento del plan de marketing. - Gestionar la correcta implementación de las estrategias de marketing. - Participación en el control del presupuesto de marketing. - Análisis de indicadores internos y externo. 			
<p>Requisitos para el puesto:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Bachiller o titulado de la carrera de administración, comunicaciones, marketing o afines. - Experiencia mínima de 1 año realizando funciones similares. - Manejo de Office a nivel intermedio. - Manejo de inglés intermedio. 			
8	Analista de ventas		
Área:	Marketing y ventas	Reporta a:	Jefe de marketing y ventas Remuneración: S/ 3 500
<p>Funciones principales:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Supervisar los canales de ventas con los que se trabaja. - Elaborar informes y reportes de las ventas diarias, semanas y mensual por canal. - Elaborar presentación de ventas anuales para gerencia. - Gestionar los contratos con los diferentes clientes. 			
<p>Requisitos para el puesto:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Bachiller o titulado de la carrera de administración o afines. - Tener experiencia mínima de 1 año en ventas. - Manejar Office a nivel intermedio. - Contar con alto grado de servicio y vocación por las ventas. 			
9	Analista de distribución		
Área:	Operaciones	Reporta a:	Jefe de operaciones Remuneración: S/ 3 500
<p>Funciones principales:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Monitorear el desempeño del reparto a centro de distribución. - Coordinar con los centros de distribución fechas y horarios de entrega. - Coordinar el reparto y rutas óptimas para el reparto de pedidos por vía online. 			
<p>Requisitos para el puesto:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Bachiller de la carrera de administración, negocios, ingeniería industrial o afines. - Experiencia mínima de 1 año en distribución y logística. - Manejo de office a nivel intermedio. - Deseable capacidad de liderazgo para mejores coordinaciones. 			
10	Supervisor de planta		
Área:	Operaciones	Reporta a:	Jefe de operaciones Remuneración: S/ 3 000

Descripción detallada de los puestos requeridos			
<p>Funciones principales:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Supervisar el proceso productivo y realizar el control del producto. - Inspeccionar y verificar parámetros de operación de las distintas secciones de planta. - Analizar indicadores de producción y presentar reporte. 			
<p>Requisitos para el puesto:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Egresado de la carrera de ingeniería industrial o afines. - Experiencia mínima de 2 años supervisando una planta del rubro farmacéutico. - Alta capacidad para la capacitación a personal. 			
11	Analista de compras		
Área:	Operaciones	Reporta a:	Jefe de operaciones
		Remuneración:	S/ 3 500
<p>Funciones principales:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Generar órdenes de compra según los requerimientos de insumos y materiales. - Gestionar reposición de stocks de almacén en coordinación con el encargado. - Coordinar con proveedores el abastecimiento y fechas de entregas de insumos y materiales. - Realizar evaluación de proveedores a través del proceso de homologación, considerando precio, calidad, nivel de servicio, y tiempo de entrega. 			
<p>Requisitos para el puesto:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Bachiller en administración o carrera afín. - Experiencia mínima de 1 año realizando funciones similares. - Alta capacidad de negociación. 			
12	Encargado de almacén		
Área:	Operaciones	Reporta a:	Jefe de operaciones
		Remuneración:	S/ 3 000
<p>Funciones principales:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Velar por la correcta recepción y salida de las cajas de producto terminado. - Actualizar el control de actas de recepción, guías de remisión y seguimiento a proveedores por documentos pendientes. - Recepcionar y verificar los insumos provenientes de los proveedores. - Preparar la mercadería para su respectivo despacho. 			
<p>Requisitos para el puesto:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Estudios universitarios o técnicos en logística. - Experiencia mínima de 1 año dirigiendo o controlando el funcionamiento de un almacén. - Manejo de Office a nivel básico. 			
13	Asistente administrativo		
Área:	Administración y finanzas	Reporta a:	Jefe de administración y finanzas
		Remuneración:	S/ 2 100
<p>Funciones principales:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Realizar verificaciones de pagos contables y tributarios. - Ejecutar proyecciones de gastos y facturas. - Coordinar el abastecimiento de materiales de uso diario (servicios generales). 			
<p>Requisitos para el puesto:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Bachiller en administración o carreras afines. - Experiencia mínima de 6 meses en el área de administración. - Manejo de Excel a nivel intermedio. 			
14	Analista de finanzas		
Área:	Administración y finanzas	Reporta a:	Jefe de administración y finanzas
		Remuneración:	S/ 3 500

Descripción detallada de los puestos requeridos			
<p>Funciones principales:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Control y elaboración de informes financieros. - Elaborar y mantener actualizado el flujo de caja de la empresa. - Control de papeles comerciales. 			
<p>Requisitos para el puesto:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Bachiller o titulado en finanzas, economía, ingeniería industrial o afines - Dominio de Excel avanzado - Experiencia mínima de 1 año cumpliendo funciones similares 			
15	Asistente de recursos humanos		
Área:	Administración/finanzas	Reporta a:	Jefe de administración y finanzas
<p>Remuneración: S/ 2 100</p>			
<p>Funciones principales:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Administrar los contratos de personal. - Gestionar los seguros sociales del personal (ESSALUD, EPS, SCTR). - Gestionar actividades de integración para los colaboradores. 			
<p>Requisitos para el puesto:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Bachiller o titulado en administración de recursos humanos. - Conocimiento de gestión laboral, SST, seguridad social. - Dominio de Excel a nivel intermedio. - Experiencia mínima de 1 año realizando funciones afines. 			
16	Community manager		
Área:	Marketing y ventas	Reporta a:	Analista de marketing
<p>Remuneración: S/ 1 500</p>			
<p>Funciones principales:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Administrar la página de Facebook de la empresa. - Desarrollo de campañas en redes sociales para promoción de productos. - Obtener y analizar indicadores del tráfico en las redes sociales. 			
<p>Requisitos para el puesto:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Estudios universitarios en Comunicaciones, Marketing o afines. - Experiencia mínima de 2 años en las áreas de marketing digital, analítica web y segmentación de pauta publicitaria. - Conocimiento de KPI's en social media y marketing digital. 			
17	Encargado de control de calidad		
Área:	Operaciones	Reporta a:	Supervisor de planta
<p>Remuneración: S/ 1 500</p>			
<p>Funciones principales:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Verificar el cumplimiento de objetivos y políticas de calidad. - Inspeccionar y asegurar la calidad de los insumos y materiales recepcionados. - Realizar auditorías internas para el control de procesos. - Controlar los parámetros del producto terminado de acuerdo a los límites permisibles. 			
<p>Requisitos para el puesto:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Bachiller o egresado en ingeniería industrial, ingeniería química o afines. - Facilidad para capacitación al personal. - Experiencia mínima de 2 años en control de calidad en la industria farmacéutica. 			
18	Operarios de planta (11)		
Área:	Operaciones	Reporta a:	Supervisor de planta
<p>Remuneración: S/ 980</p>			

Descripción detallada de los puestos requeridos			
<p>Funciones principales:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Supervisar el correcto funcionamiento de la(s) máquina(s) asignada(s). - Programar la configuración inicial correctamente. - Llevar a cabo una limpieza diaria de la maquinaria antes de iniciar los trabajos. 			
<p>Requisitos para el puesto:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Secundaria completa. - 1 a 2 años de experiencia como operario de planta en alguna empresa farmacéutica. 			
19	Operarios de almacén (2)		
Área:	Operaciones	Reporta a:	Encargado de Almacén Remuneración: S/ 980
<p>Funciones principales:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Trasladar las bolsas de insumos luego de la recepción al almacén respectivo. - Cumplir con el reglamento de seguridad y salud en el trabajo. - Suministrar al área de producción los materiales e insumos de acuerdo a solicitudes. - Mantener limpio y ordenado los almacenes. 			
<p>Requisitos para el puesto:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Secundaria completa. - 1 a 2 años de experiencia como empleado de almacén. 			

Anexo 12: Declaración Jurada - Funcionamiento Droguería



PERÚ Ministerio de Salud

Dirección General de Medicamentos, Insumos y Drogas

Dirección de Inspección y Certificación

N° DE EXPEDIENTE:

FECHA:

FORMATO A-2 Solicitud - Declaración Jurada	
AUTORIZACIÓN SANITARIA DE:	
a) FUNCIONAMIENTO DE DROGUERIA	<input type="checkbox"/>
b) TRASLADO DE:	
- DROGUERÍA (OF. ADMINISTRATIVA + ALMACÉN)	<input type="checkbox"/>
- ALMACÉN	<input type="checkbox"/>

INFORMACIÓN DEL ESTABLECIMIENTO FARMACÉUTICO (Según lo consignado en el RUC-SUNAT)																																	
1. REGISTRO UNICO DEL CONTRIBUYENTE – RUC N°:	<input type="text"/>																																
N°. REGISTRO DE EF	<input type="text"/>																																
2. NOMBRE COMERCIAL:	<input type="text"/>																																
3. RAZON SOCIAL:	<input type="text"/>																																
4. PROPIETARIO O REPRESENTANTE LEGAL:																																	
APELLIDOS:	<input type="text"/>																																
NOMBRES:	<input type="text"/>																																
5. ACTIVIDADES (Marcar con X, <u>Solo en caso de autorizacion de funcionamiento</u>):																																	
IMPORTACIÓN, COMERCIALIZACIÓN, EXPORTACIÓN, ALMACENAMIENTO Y/O DISTRIBUCIÓN DE:																																	
A). PRODUCTOS FARMACÉUTICOS																																	
1. MEDICAMENTOS:																																	
- ESPECIALIDADES FARMACÉUTICAS	<input type="checkbox"/>																																
- AGENTES DE DIAGNOSTICO	<input type="checkbox"/>																																
- RADIOFÁRMACOS	<input type="checkbox"/>																																
- GASES MEDICINALES	<input type="checkbox"/>																																
2. RECURSOS TERAPEUTICOS NATURALES:																																	
- PRODUCTO NATURAL DE USO EN SALUD	<input type="checkbox"/>																																
- RECURSO NATURAL DE USO EN SALUD	<input type="checkbox"/>																																
3. PRODUCTOS GALÉNICOS	<input type="checkbox"/>																																
4. PRODUCTOS DIETÉTICOS	<input type="checkbox"/>																																
5. PRODUCTOS EDULCORANTES	<input type="checkbox"/>																																
6. PRODUCTOS BIOLÓGICOS	<input type="checkbox"/>																																
7. PRODUCTOS HOMEOPÁTICOS	<input type="checkbox"/>																																
8. MEDICAMENTOS HERBARIOS	<input type="checkbox"/>																																
C). PRODUCTOS SANITARIOS																																	
1. PRODUCTOS COSMÉTICOS	<input type="checkbox"/>																																
2. PRODUCTOS ABSORBENTES DE HIGIENE PERSONAL	<input type="checkbox"/>																																
3. PRODUCTOS DE HIGIENE DOMÉSTICA	<input type="checkbox"/>																																
4. ARTÍCULOS SANITARIOS (ARTICULOS PARA BEBE	<input type="checkbox"/>																																
B). DISPOSITIVOS MÉDICOS:																																	
NIVEL DE RIESGO																																	
<table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2"></th> <th colspan="2">CLASE I: De B. Riesgo</th> <th rowspan="2">CLASE II, de Moderado Riesgo</th> <th rowspan="2">CLASE III, de Alto Riesgo</th> <th rowspan="2">CLASE IV, Críticos en mater. de Riesgo</th> </tr> <tr> <th>No Estéril</th> <th>Estéril</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1. DISPOSITIVOS MÉDICOS</td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>2. EQUIPOS BIOMEDICOS</td> <td colspan="2" style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>3. EQUIPOS BIOMEDICOS DE TECNOLOGIA CONTROLADA</td> <td colspan="2" style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>4. DE DIAGNOSTICO INVITRO (Reactivo de Diagnostico)</td> <td colspan="2" style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td colspan="3" style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> </tr> </tbody> </table>			CLASE I: De B. Riesgo		CLASE II, de Moderado Riesgo	CLASE III, de Alto Riesgo	CLASE IV, Críticos en mater. de Riesgo	No Estéril	Estéril	1. DISPOSITIVOS MÉDICOS	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2. EQUIPOS BIOMEDICOS	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	3. EQUIPOS BIOMEDICOS DE TECNOLOGIA CONTROLADA	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	4. DE DIAGNOSTICO INVITRO (Reactivo de Diagnostico)	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		
	CLASE I: De B. Riesgo		CLASE II, de Moderado Riesgo	CLASE III, de Alto Riesgo				CLASE IV, Críticos en mater. de Riesgo																									
	No Estéril	Estéril																															
1. DISPOSITIVOS MÉDICOS	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																												
2. EQUIPOS BIOMEDICOS	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																												
3. EQUIPOS BIOMEDICOS DE TECNOLOGIA CONTROLADA	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																												
4. DE DIAGNOSTICO INVITRO (Reactivo de Diagnostico)	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>																														

6. DIRECCIÓN DE LA OFICINA ADMINISTRATIVA: (Congruente con la dirección consignada en el RUC)			
6a. Calle / Jiron / Avenida:	N°:	INT.:	
6b. URB./AA.HH./PP.JJ.:	MZ.	LOTE.:	
6c. DISTRITO:	6d. PROV.:	6e. DPTO.:	
6f. Correo Electronico:	6g. Telefono:		

7. DIRECCIÓN DEL ALMACÉN: (Congruente con la dirección consignada en el RUC)			
7a. Calle / Jiron / Avenida:	N°:	INT.:	
7b. URB./AA.HH./PP.JJ.:	MZ.	LOTE.:	
7c. DISTRITO:	7d. PROV.:	7e. DPTO.:	
7f. CON SERVICIO DE ALMACENAMIENTO: NO <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/>			
INFORMACIÓN DEL ESTABLECIMIENTO QUE BRINDA EL SERVICIO DE ALMACENAMIENTO (en caso de marcar si):			
7g. REGISTRO UNICO DEL CONTRIBUYENTE – RUC N°:			
7i. RAZÓN SOCIAL:			

8. HORARIO DE FUNCIONAMIENTO DE SU ESTABLECIMIENTO:	
Marcar con X los días	Especificar las Horas (De:.. A: ...)
<input type="checkbox"/> LUNES	_____
<input type="checkbox"/> MARTES	_____
<input type="checkbox"/> MIERCOLES	_____
<input type="checkbox"/> JUEVES	_____
<input type="checkbox"/> VIERNES	_____
<input type="checkbox"/> SÁBADO	_____

INFORMACIÓN DE LOS PROFESIONALES QUE LABORAN EN EL ESTABLECIMIENTO FARMACÉUTICO
--

9a. DIRECTOR TECNICO: QUÍMICO FARMACÉUTICO U OTRO PROFESIONAL SEGUN CORRESPONDA):	
9b. APELLIDOS:	NOMBRES:
C.Q.F.P. N°:	email
DNI	TF:

9c. HORARIO DE LABOR	
Marcar con X los días	Especificar las Horas (De:.. A: ...)
<input type="checkbox"/> LUNES	_____
<input type="checkbox"/> MARTES	_____
<input type="checkbox"/> MIERCOLES	_____
<input type="checkbox"/> JUEVES	_____
<input type="checkbox"/> VIERNES	_____
<input type="checkbox"/> SÁBADO	_____

10. QUÍMICO FARMACÉUTICO ASISTENTE (CUANDO CORRESPONDA):

10a. APELLIDOS: NOMBRES:
C.Q.F.P. N°: email DNI TF:

10b. HORARIO DE LABOR

Marcar con X los días	Especificar las Horas (De... A: ...)	
<input type="checkbox"/> LUNES	<input type="text"/>	<input type="text"/>
<input type="checkbox"/> MARTES	<input type="text"/>	<input type="text"/>
<input type="checkbox"/> MIERCOLES	<input type="text"/>	<input type="text"/>
<input type="checkbox"/> JUEVES	<input type="text"/>	<input type="text"/>
<input type="checkbox"/> VIERNES	<input type="text"/>	<input type="text"/>
<input type="checkbox"/> SÁBADO	<input type="text"/>	<input type="text"/>

11. REQUISITOS (PROCEDIMIENTO N° 136 DEL TUPA/MINSA)

1. Solicitud con carácter de Declaración Jurada, según formato, indicando además el día de pago y el número de constancia de pago.
2. Croquis de distribución interna del establecimiento y del almacén, indicando el volumen útil de almacenamiento máximo en metros cúbicos por cada área, exclusiva o compartida y las áreas destinadas a productos o dispositivos que requieren condiciones especiales de almacenamiento, cuando corresponda, en formato A-3.
3. Copia del contrato de servicio de almacenamiento y/o distribución, cuando corresponda.

Número de Constancia de pago Fecha de pago

LO CUAL DECLARO EN SUSTITUCIÓN DEL DOCUMENTO OFICIAL QUE ACREDITA MI DICHO Y CON BUENA FE, BASADO EN EL PRINCIPIO DE PRESUNCIÓN DE VERACIDAD CONSAGRADO EN EL ART. IV INCISO 1.7, LEY DE PROCEDIMIENTO ADMINISTRATIVO GENERAL; EXPRESANDO ASÍ MISMO CONOCER CONSECUENCIAS DE ORDEN PECUNIARIO, ADMINISTRATIVO Y PENAL EN CASO DE FALSEDAD DE ESTA DECLARACIÓN. CONFORME REGULA EL ART. 411° DEL CÓDIGO PENAL.

Firma y sello del Director Técnico

Firma del Propietario o Representante Legal
y Sello del Establecimiento Farmacéutico