

Universidad de Lima
Facultad de Ingeniería
Carrera de Ingeniería Industrial



**ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD PARA LA
INSTALACIÓN DE UNA PLANTA PRODUCTORA
DE PINTURA UTILIZANDO EL NOPAL (*Opuntia
Ficus-Indica*)**

Tesis para optar el Título Profesional de Ingeniero Industrial

Cristian Arnold Cerron Borja

Código 20131701

Miluska Pierina Mosqueira Abramonte

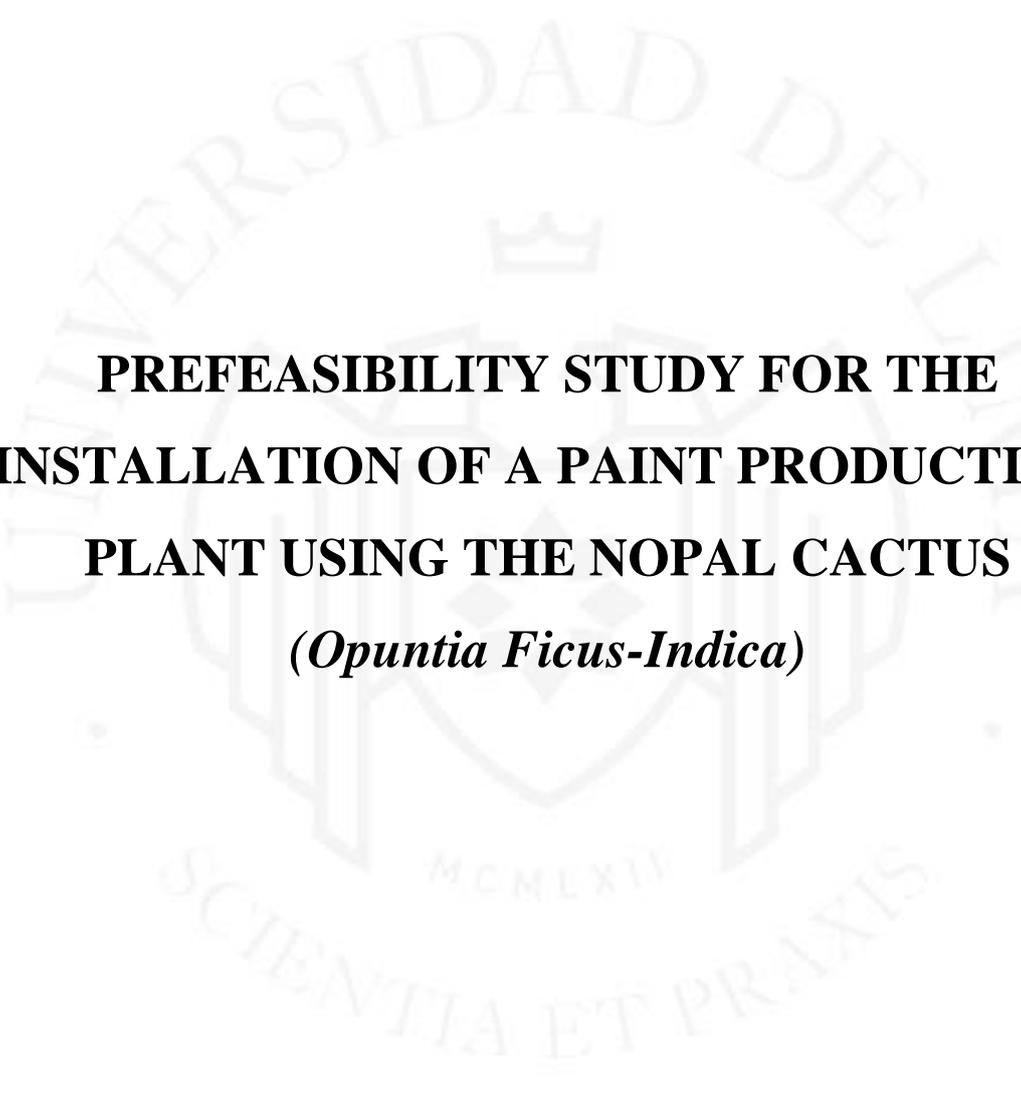
Código 20140882

Asesor

Wilson David Calderón Gonzales

Lima – Perú

Julio de 2024



**PREFEASIBILITY STUDY FOR THE
INSTALLATION OF A PAINT PRODUCTION
PLANT USING THE NOPAL CACTUS
(*Opuntia Ficus-Indica*)**

TABLA DE CONTENIDO

RESUMEN.....	XIVI
ABSTRACT.....	XVI
CAPÍTULO I: ASPECTOS GENERALES.....	1
1.1 Problemática	1
1.2 Objetivos de la Investigación.....	2
1.3 Alcance de la investigación	2
1.3.1 Unidad de Análisis	2
1.3.2 Población.....	2
1.3.3 Espacio.. ..	2
1.3.4 Tiempo.....	3
1.4 Justificación del tema.....	3
1.4.1 Justificación técnica	3
1.4.2 Justificación económica	3
1.4.3 Justificación social	4
1.5 Hipótesis del trabajo	4
1.6 Marco referencial de la investigación	4
1.7 Marco conceptual.....	6
CAPÍTULO II: ESTUDIO DE MERCADO	7
2.1 Aspecto general del estudio de mercado.....	7
2.1.1 Definición comercial del producto.....	7
2.1.2 Usos del producto, bienes sustitutos y complementarios.....	8
2.1.3 Determinación del área geográfica que abarcará el estudio.....	10
2.1.4 Análisis del sector industrial (Cinco fuerzas de Porter).....	10
2.1.5 Modelo del negocio (Canvas)	12
2.2 Metodología a emplear en la investigación de mercado	13
2.3 Demanda Potencial	14
2.3.1 Patrones de consumo.....	14
2.3.2 Determinación de la demanda potencial en base a patrones de consumo similares..	15
2.4 Determinación de la demanda de mercado en base a fuentes secundarias o primarias.....	16

2.4.1 Demanda del proyecto cuando no existe data histórica	16
2.5 Análisis de la Oferta.....	26
2.5.1 Empresas productoras, importadoras y comercializadoras	26
2.5.2 Participación de mercado de los competidores actuales	28
2.5.3 Competidores Potenciales	29
2.6 Definición de la estrategia de comercialización	29
2.6.1 Políticas de comercialización y distribución.....	29
2.6.2 Publicidad y promoción	30
2.6.3 Análisis de precio.....	31
CAPÍTULO III: LOCALIZACIÓN DE PLANTA.....	32
3.1 Identificación y análisis detallado de los factores de localización	33
3.2 Identificación y descripción de las alternativas de localización	35
3.3 Evaluación y selección de localización.....	42
3.3.1 Evaluación y selección de la Macro localización	42
3.3.2 Evaluación y selección de la Micro localización.....	43
CAPÍTULO IV: TAMAÑO DE PLANTA	44
4.1 Relación tamaño – mercado.....	45
4.2 Relación tamaño – recursos productivos	45
4.3 Relación tamaño – tecnología	46
4.4 Relación tamaño – punto de equilibrio	48
4.5 Selección del tamaño de planta.....	50
CAPÍTULO V: INGENIERÍA DEL PROYECTO.....	50
5.1 Definición técnica del producto	50
5.1.1 Especificaciones técnicas, composición y diseño del producto.....	50
5.1.2 Marco regulatorio para el producto.....	54
5.2 Tecnologías existentes y procesos de producción	55
5.2.1 Naturaleza de la tecnología requerida.....	55
5.2.2 Proceso de producción	57
5.3 Características de las instalaciones y equipos.....	65
5.3.1 Selección de la maquinaria y equipos	65
5.3.2 Especificaciones de la maquinaria	71
5.4 Capacidad instalada	72
5.4.1 Cálculo detallado del número de máquinas y operarios requeridos	72

5.4.2 Cálculo de la capacidad instalada	73
5.5 Resguardo de la calidad y/o inocuidad del producto	75
5.5.1 Calidad de la materia prima, de los insumos, del proceso y del producto	75
5.6 Estudio de impacto ambiental	77
5.7 Seguridad y Salud ocupacional	78
5.8 Sistema de mantenimiento	80
5.9 Diseño de la cadena de suministro	80
5.10 Programa de producción	81
5.11 Requerimientos de insumo, servicios y personal indirecto	82
5.11.1 Materia prima, insumos y otros materiales	82
5.11.2 Servicios: energía eléctrica, agua, combustible, etc.	83
5.11.3 Determinación del número de trabajadores indirectos	86
5.11.4 Servicios de terceros	87
5.12 Disposición de planta	87
5.12.1 Características físicas del Proyecto	87
5.12.2 Determinación de las zonas físicas requeridas	89
5.12.3 Cálculo de las áreas para cada zona	90
5.12.4 Dispositivos de seguridad industrial y señalización	95
5.12.6 Disposición general	98
5.13 Cronograma de implementación del proyecto	100
CAPÍTULO VI: ORGANIZACIÓN Y ADMINISTRACIÓN.....	101
6.1 Formación de la organización empresarial	101
6.2 Requerimientos de personal directivo, administrativo y de servicios; y funciones generales de los principales puestos.	102
6.3 Esquema de la estructura organizacional	107
CAPÍTULO VII: PRESUPUESTOS Y EVALUACIÓN DEL PROYECTO.....	108
7.1 Inversiones	108
7.1.1 Estimación de las inversiones de largo plazo (tangibles e intangibles)	108
7.1.2 Estimación de las inversiones de corto plazo (Capital de trabajo)	111
7.2 Costos de producción	113
7.2.1 Costos de las materias primas	113
7.2.2 Costo de la mano de obra directa	114

7.2.3 Costo Indirecto de Fabricación (materiales indirectos, mano de obra indirecta y costos generales de planta)	114
7.3 Presupuesto Operativos.....	116
7.3.1 Presupuesto de ingreso por ventas	116
7.3.2 Presupuesto operativo de costos	116
7.3.3 Presupuesto operativo de gastos	117
7.4 Presupuestos Financieros	117
7.4.1 Presupuesto de Servicio de Deuda.....	117
7.4.2 Presupuesto de Estado Resultados	118
7.4.4 Flujo de fondos netos	125
7.5 Evaluación Económica y Financiera.....	126
7.5.1 Evaluación económica: VAN, TIR, B/C, PR.....	127
7.5.2 Evaluación financiera: VAN, TIR, B/C, PR.....	128
7.5.3 Análisis de ratios (liquidez, solvencia, rentabilidad) e indicadores económicos y financieros del proyecto.....	128
7.5.4 Análisis de sensibilidad del proyecto.....	130
CAPÍTULO VIII: EVALUACIÓN SOCIAL DEL PROYECTO.....	133
8.1 Indicadores sociales	133
8.2 Interpretación de indicadores sociales	134
CONCLUSIONES	137
RECOMENDACIONES	138
REFERENCIAS.....	139
BIBLIOGRAFÍA	139

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 2. 1 Clasificación internacional industrial uniforme.....	7
Tabla 2. 2 Población total de Lima (2015 -2022)	14
Tabla 2. 3 Consumo per-cápita (2018)	15
Tabla 2. 4 Consumo Per-Cápita por país, año de publicación y según fuente de información.....	15
Tabla 2. 5 Demanda potencial en litros	16
Tabla 2. 6 División de los niveles socioeconómicos A, B y C en porcentaje horizontal según los sectores 6 y 7 (2022).....	17
Tabla 2. 7 División de los niveles socioeconómicos A, B y C en porcentaje vertical según los sectores 6 y 7 (2022)	18
Tabla 2. 8 División de los niveles socioeconómicos A, B, y C en porcentaje total según los sectores 6 y 7 (2022)	18
Tabla 2. 9 Ecuación lineal para la proyección de hogares en Perú y Lima Metropolitana	19
Tabla 2. 10 Proyección de la cantidad de hogares en Lima Metropolitana (2024- 2028)	19
Tabla 2. 11 Proyección del ratio habitante/hogar (2024- 2028)	24
Tabla 2. 12 Conversión consumo per-cápita	25
Tabla 2. 13 Demanda de mercado objetivo de pintura utilizando nopal en ton/año (2024 -2028).....	25
Tabla 2. 14 Demanda del proyecto de pintura utilizando el nopal ton/año (2024-2028)	26
Tabla 2. 15 Distribución de fabricantes de pintura en base de agua.....	27
Tabla 2. 16 Participación de mercado de importadores de pinturas a base de agua, (2020)	28
Tabla 2. 17 Cantidad teórica de canales a atender por día.....	29
Tabla 2. 18 Publicidad y promoción de empresas locales productoras y comercializadoras de pintura convencional	30

Tabla 2. 19 Consideración ambiental, precio, presentación y características del producto de empresas locales productoras y comercializadoras de pinturas convencionales	31
Tabla 2. 20 Valor de venta unitario propuesto de la pintura utilizando el nopal.....	32
Tabla 3. 1 Producción de energía eléctrica (2022), en Gigawatts/Hora.....	37
Tabla 3. 2 Población Económicamente Activa (2022), en miles de personas	37
Tabla 3. 3 Distancia del departamento al mercado objetivo en Kilómetros	37
Tabla 3. 4 Costo promedio de alquiler de terrenos industriales, en dólares por m ²	40
Tabla 3. 5 Cantidad de delitos por habitante, por distrito (2022)	40
Tabla 3. 6 Cantidad de empresas prestadoras de Servicio de Residuos Sólidos, por distrito (2022).....	40
Tabla 3. 7 Gasto promedio municipal, por distrito (2022)	41
Tabla 3. 8 Matriz de Enfrentamiento Macro Localización	42
Tabla 3. 9 Escala para el Ranking de Factores	42
Tabla 3. 10 Ranking de Factores Macro Localización	43
Tabla 3. 11 Tabla de Enfrentamiento.....	43
Tabla 3. 12 Escala para el Ranking de Factores	43
Tabla 3. 13 Ranking de Factores	44
Tabla 4. 1 Demanda del proyecto (2024- 2028).....	45
Tabla 4. 2 Producción y requerimiento de materia prima.....	46
Tabla 4. 3 Tipo de proceso tecnológico con sus respectivas maquinarias por cada operación.....	47
Tabla 4. 4 Capacidad de producción por operación tecnológica	47
Tabla 4. 5 Costos fijos anuales	48
Tabla 4. 6 Costos variables	49
Tabla 4. 7 Selección tamaño de planta	50
Tabla 5. 1 Especificaciones técnicas de la pintura utilizando el nopal en balde de 1 galón.....	51
Tabla 5. 2 Densidad y peso en kilogramos de la pintura utilizando el nopal.....	51
Tabla 5. 3 Composición de la pintura tipo blanco utilizando el nopal.....	52
Tabla 5. 4 Especificaciones técnicas del balde de plástico de 1 galón para la pintura utilizando el nopal.....	52
Tabla 5. 5 Norma Técnica Peruana con respecto a la fabricación de pinturas, barnices y productos de revestimientos similares.....	54

Tabla 5. 6 Tecnología a utilizar	56
Tabla 5. 7 Número de máquinas por operación	72
Tabla 5. 8 Número de operarios por operación	72
Tabla 5. 9 Determinación de la capacidad instalada.....	74
Tabla 5. 10 Espesor de la película seca	76
Tabla 5. 11 Impactos ambientales.....	77
Tabla 5. 12 Matriz IPERC	796
Tabla 5. 13 Frecuencia de mantenimiento	80
Tabla 5. 14 Demanda anual para la vida útil del proyecto (en toneladas).....	81
Tabla 5. 15 Programa de Producción anual de Producto Terminado en toneladas	82
Tabla 5. 16 Requerimiento de materia prima e insumos en toneladas	83
Tabla 5. 17 Requerimiento de materiales en unidades	83
Tabla 5. 18 Consumo anual de energía eléctrica de las maquinarias.....	84
Tabla 5. 19 Consumo anual de energía eléctrica de los equipos de oficina.....	84
Tabla 5. 20 Consumo anual de energía eléctrica de luminarias.....	85
Tabla 5. 21 Consumo anual de agua potable en el proceso productivo.....	85
Tabla 5. 22 Consumo anual de agua potable de los operarios	86
Tabla 5. 23 Número de trabajadores indirectos requeridos	86
Tabla 5. 24 Servicios de tercerización	87
Tabla 5. 25 Cálculo Guerchet del área de producción.....	101
Tabla 5. 26 Cálculo del almacén de materias primas e insumos	92
Tabla 5. 27 Cálculo del almacén de producto terminado	92
Tabla 5. 28 Cálculo del laboratorio de calidad	92
Tabla 5. 29 Cálculo área de patio de maniobras	93
Tabla 5. 30 Cálculo área de oficinas administrativas	93
Tabla 5. 31 Cálculo del área de baños	93
Tabla 5. 32 Cálculo del área de limpieza.....	93
Tabla 5. 33 Cálculo del área de cocina	94
Tabla 5. 34 Cálculo del área de enfermería	94
Tabla 5. 35 Cálculo del área total de la planta.....	94
Tabla 5. 36 Escala de valores de proximidad	97
Tabla 5. 37 Lista de movimientos.....	97
Tabla 6. 1 Personal directivo.....	103

Tabla 6. 2	Funciones del gerente general	103
Tabla 6. 3	Funciones del jefe de producción	104
Tabla 6. 4	Funciones del supervisor de calidad	104
Tabla 6. 5	Funciones del jefe comercial y de finanzas	105
Tabla 6. 6	Funciones del analista de marketing	105
Tabla 6. 7	Funciones del jefe de logística.....	106
Tabla 6. 8	Otros cargos	106
Tabla 7. 1	Costo de alquiler del terreno.....	108
Tabla 7. 2	Costos de edificaciones.....	109
Tabla 7. 3	Costos de las maquinarias y equipos.....	109
Tabla 7. 4	Costos muebles y enseres.....	110
Tabla 7. 5	Costos de mobiliario de planta.....	110
Tabla 7. 6	Costos de mobiliario de oficina.....	110
Tabla 7. 7	Gastos pre-operativos.....	111
Tabla 7. 8	Inversión de activos fijos intangibles.....	111
Tabla 7. 9	Gasto operativo.....	112
Tabla 7. 10	Inversión total.....	112
Tabla 7. 11	Costos de materias primas e insumos.....	113
Tabla 7. 12	Costo total de materia prima e insumos.....	113
Tabla 7. 13	Costos de mano de obra directa en soles.....	114
Tabla 7. 14	Costos de materiales indirectos.....	114
Tabla 7. 15	Costos mano de obra indirecta.....	115
Tabla 7. 16	Costo anual por consumo de energía eléctrica y agua potable.....	115
Tabla 7. 17	Depreciación en soles.....	115
Tabla 7. 18	Presupuesto de ingresos por ventas.....	116
Tabla 7. 19	Presupuesto operativo de costos en soles.....	116
Tabla 7. 20	Presupuesto operativo de gastos.....	117
Tabla 7. 21	Datos de deuda.....	117
Tabla 7. 22	Servicio de deuda.....	118
Tabla 7. 23	Cálculo de costos de ventas en soles.....	118
Tabla 7. 24	Estado resultado en soles.....	119
Tabla 7. 25	Estado de situación financiera al inicio del primer año (2024).....	119
Tabla 7. 26	Estado de situación financiera al cierre del primer año (2024).....	120

Tabla 7. 27 Flujo de caja mensual del primer año en soles (2024).....	121
Tabla 7. 28 Flujo de caja anual en soles	124
Tabla 7. 29 Flujo de fondos económicos	125
Tabla 7. 30 Flujo de fondos financieros	126
Tabla 7. 31 Indicadores económicos.....	127
Tabla 7. 32 Indicadores financieros	128
Tabla 7. 33 Ratios del proyecto	128
Tabla 7. 34 Sensibilidad económica con respecto al valor de venta.....	130
Tabla 7. 35 Sensibilidad financiera con respecto al valor de venta.....	131
Tabla 7. 36 Sensibilidad económica con respecto al costo unitario	131
Tabla 7. 37 Sensibilidad financiera con respecto al costo unitario.....	131
Tabla 7. 38 Sensibilidad económica con respecto al costo de oportunidad.....	132
Tabla 7. 39 Sensibilidad financiera con respecto al costo de oportunidad	132
Tabla 8. 1 Cálculo del valor agregado actual (S/.).....	134
Tabla 8. 2 Cálculo de la densidad de capital.....	135
Tabla 8. 3 Cálculo de la productividad de la mano de obra.....	135
Tabla 8. 4 Cálculo de la intensidad de capital	135
Tabla 8. 5 Cálculo de relación producto – capital	136

ÍNDICE DE FIGURAS

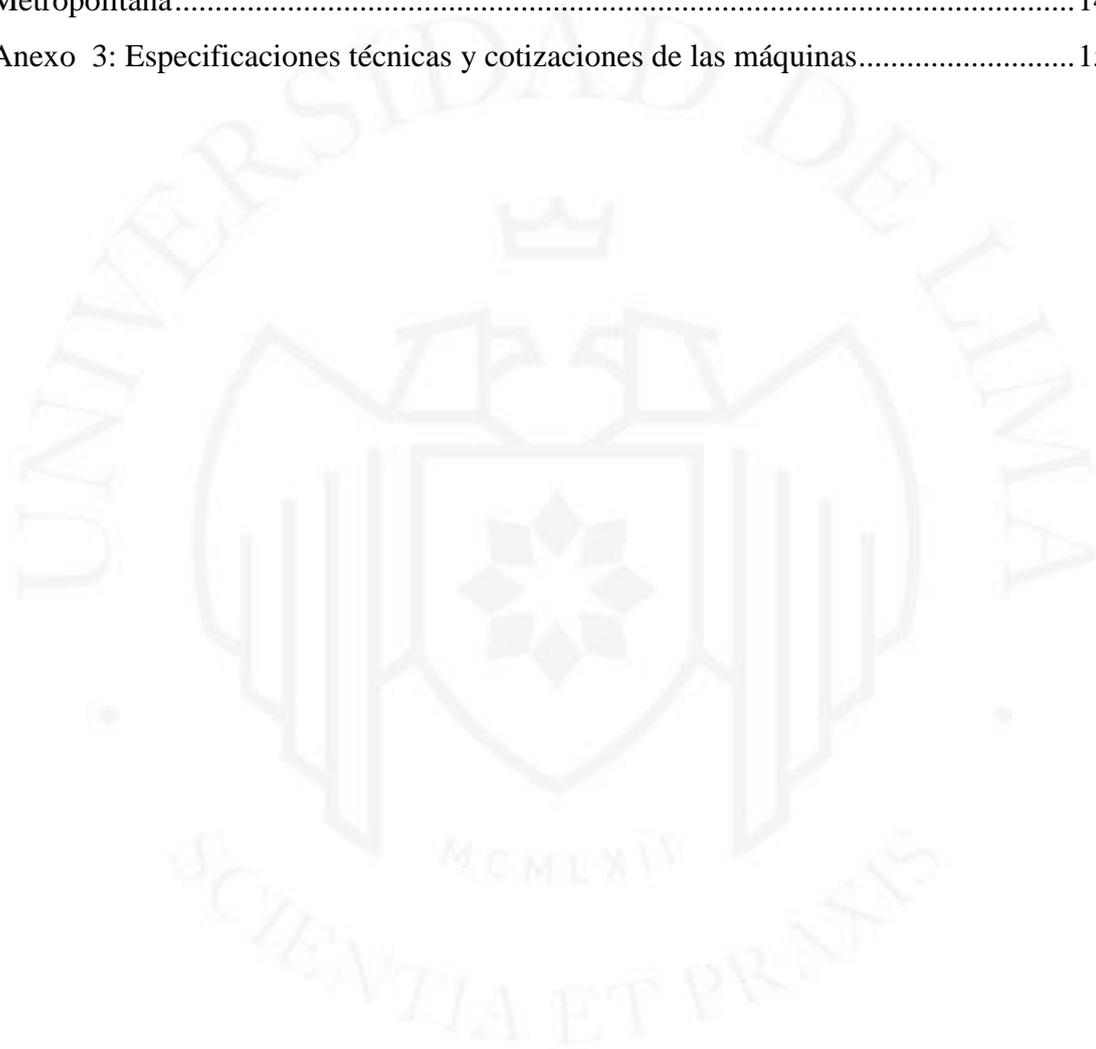
Figura 2. 1 Pintura sintética marca “Kolor”	8
Figura 2. 2 Recubrimientos cerámicos	8
Figura 2. 3 Mármol	8
Figura 2. 4 Pasta enlucido.....	9
Figura 2. 5 Papel decorativo	9
Figura 2. 6 Pintura en Spray	9
Figura 2. 7 Curva y ecuación lineal de Lima Metropolitana desde el año 2015 al 2022 (en miles)	19
Figura 2. 8	22
Figura 5.1 Dimensiones del balde de plástico de 1 galón para la pintura utilizando el nopal.....	53
Figura 5. 2 Bosquejo de la pintura utilizando el nopal de 1 galón.....	54
Figura 5. 3 Diagrama de operaciones de la fabricación de pintura utilizando el nopal....	61
Figura 5. 4 Balance de materia de la pintura utilizando el nopal.....	62
Figura 5. 5 Diagrama de flujo del proceso de fabricación de pintura a base de nopal.....	64
Figura 5. 6 Máquina desespinaadora.....	65
Figura 5. 7 Máquina lavadora.....	66
Figura 5. 8 Máquina cortadora.....	67
Figura 5. 9 Tanque auxiliar.....	68
Figura 5. 10 Mezclador con agitador.....	69
Figura 5. 11 Máquina envasadora.....	69
Figura 5. 12 Máquina etiquetadora.....	70
Figura 5. 13 Máquina codificadora.....	71
Figura 5. 14 Densidad experimental para pinturas tipo sintética.....	75
Figura 5. 15 Cadena de suministro.....	81
Figura 5. 16 Carteles de obligación.....	96

Figura 5. 17 Señales de riesgo	96
Figura 5. 18 Tabla relacional	97
Figura 5. 19 Diagrama relacional	98
Figura 5. 20 Diseño general del proyecto	99
Figura 5. 21 Cronograma de implementación del proyecto.....	100
Figura 6. 1 Organigrama estructural.....	107



ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1: Porcentaje de distribución de hogares según el nivel socioeconómico en Lima Metropolitana.....	149
Anexo 2: Distribución horizontal y vertical de nivel socioeconómico por zona en Lima Metropolitana.....	149
Anexo 3: Especificaciones técnicas y cotizaciones de las máquinas.....	151



RESUMEN

En este proyecto se evalúa la viabilidad de establecer una planta de producción de pinturas cuyo insumo principal es el nopal (*Opuntia Ficus-Indica*), dirigido a los niveles socioeconómicos A, B y C, así como a los sectores 6 y 7 de Lima Metropolitana. La propuesta surge del deseo de utilizar los recursos naturales disponibles en Perú y ofrecer un producto ecológico y diferenciado. El documento está organizado en varios capítulos que justifican el enfoque hacia el desarrollo sostenible y la justificación de la producción de este producto. El primer capítulo aborda la problemática, los objetivos y las hipótesis, destacando las investigaciones que apoyan este estudio. En el segundo capítulo, se estimó la demanda, pronosticando la venta de 76 598 unidades del producto final en el quinto año, basado en la cantidad de hogares en Lima Metropolitana según el estudio de mercado realizado. El tercer capítulo establece la ubicación de la planta considerando factores de macro y micro localización. En el cuarto capítulo, se determinó el tamaño de la planta evaluando la relación entre el mercado, los recursos productivos y el punto de equilibrio para definir el tamaño óptimo. En el quinto capítulo, se analizaron los aspectos de ingeniería del proyecto, resultando en una capacidad instalada de 159 950 unidades anuales, superior a la demanda proyectada. En el sexto capítulo, se definió la estructura organizacional y administrativa. Finalmente, se realizó una evaluación económica y financiera, empleando indicadores como el Valor Actual Neto (VAN), la Tasa Interna de Retorno (TIR), la relación beneficio/costo y el periodo de recuperación de la inversión. Esto resultó en un VAN económico de S/ 808 759 y un VAN financiero de S/ 901 646, con una inversión total estimada en S/ 1 022 585.

Palabras claves: Nopal, mucílago, impermeabilidad, pintura ecológica, adherencia, amigable ecológicamente, sostenible.

ABSTRACT

In this project, the feasibility of establishing a paint production plant with nopal (*Opuntia Ficus-Indica*) as the main input is evaluated, targeting socioeconomic levels A, B, and C, as well as sectors 6 and 7 of Metropolitan Lima. The proposal arises from the desire to utilize the natural resources available in Peru and to offer an ecological and distinct product. The document is organized into several chapters that justify the approach to sustainable development and the rationale for producing this product. The first chapter addresses the issues, objectives, and hypotheses, highlighting the research supporting this study. In the second chapter, the demand was estimated, forecasting sales of 76 598 units of the final product in the fifth year, based on the number of households in Metropolitan Lima as per the market study. The third chapter establishes the plant location considering macro and micro location factors. In the fourth chapter, the plant size was determined by evaluating the relationship between the market, productive resources, and the breakeven point to define the optimal size. In the fifth chapter, the engineering aspects of the project were analyzed, resulting in an installed capacity of 159 950 units per year, exceeding the projected demand. In the sixth chapter, the organizational and administrative structure was defined. Finally, an economic and financial evaluation was conducted, employing indicators such as Net Present Value (NPV), Internal Rate of Return (IRR), the benefit-cost ratio, and the investment payback period. This resulted in an economic NPV of S/ 808 759 and a financial NPV of S/ 901 646, with a total estimated investment of S/ 1 022 585.

Keywords: Prickly pear cactus, mucilage, impermeability, ecological paint, adhesion, environmentally friendly, sustainable.

CAPÍTULO I: ASPECTOS GENERALES

1.1 Problemática

Actualmente en el Perú, el producto comercial en el rubro de pinturas es de carácter sintético. Según (Ziwei, Sihua y Min Shao, 2021), el sector de pintura es fuente importante de emisiones de compuestos orgánicos volátiles (COV), como el xileno, tolueno, epóxidos, acetonas, fenoles y formaldehído, todo ellos emitidos por las pinturas y barnices en el proceso de secado.

Con respecto a daños directos sobre la salud, estos se producen principalmente por vía respiratoria, aunque también pueden entrar a través de la piel. “Como efectos que pueden producir están problemas respiratorios, irritación de ojos y garganta, mareos, etc. También se pueden dar efectos psiquiátricos (irritabilidad, dificultad de concentración, etc.). Además, a largo plazo pueden causar daños renales, al hígado o al sistema nervioso central o algunos COV tienen efecto cancerígeno como por ejemplo el benceno.” (MITECO, 2023)

También, el 55% de pinturas sintéticas en promedio contienen plomo, que es usado para mejorar el color, estas se encuentran por encima de 90 ppm. Es así que, acontecido esta situación según la Dirección General de Salud Ambiental se limita el contenido en un máximo por pintura de 90 ppm en la industria de pinturas (Diario Gestión, 2021). “El plomo es una de las diez sustancias químicas de mayor preocupación para la salud pública según la Organización Mundial de la Salud (OMS), ya que es un metal tóxico cuyo uso generalizado contribuye a la contaminación ambiental y es causa de problemas a la salud de las personas.” (MINAM, 2019)

Sin embargo, existe alternativas ecológicas sostenibles con recursos renovables. Una de ellas es el uso de la penca de la tuna, denominada nopal, que tiene en su interior el mucílago o baba, reconocido por su gran viscosidad. (Rodriguez et al., 2012) señala que: “La viscosidad es la principal característica del mucílago, sobre la que se proyecta la aplicación como aditivo de alimentos, adhesivo de pinturas y recubrimiento de mucosa gástrica ulcerada, entre otras”. Por estas razones se elige el nopal ya que tiene excelentes

propiedades de adhesión e impermeabilidad al agua. A parte de ello, porque Perú es el mayor productor de esta planta en toda América del Sur. Es así que el mucílago de nopal puede ser utilizado como insumo principal adherente para la fabricación de pintura ecológica a base de nopal.

1.2 Objetivos de la Investigación

Objetivo general:

Determinar la factibilidad económica, técnica y de mercado para implementar una planta elaboradora de pintura utilizando el nopal que satisfaga al mercado nacional con un enfoque ecológico.

Objetivos específicos:

- Realizar un estudio de mercado para evaluar la demanda del proyecto.
- Determinar la ubicación y tamaño óptimo de la planta ecológica.
- Identificar las tecnologías y procesos requeridos para cada operación.
- Evaluar los indicadores de viabilidad económica-financiera.

1.3 Alcance de la investigación

1.3.1 Unidad de Análisis

Esta investigación se centrará en una persona natural del NSE A, B y C perteneciente a un hogar de Lima Metropolitana.

1.3.2 Población

La población objetivo en este estudio son personas del nivel socioeconómico A, B y C de Lima Metropolitana que tengan un hábito por el consumo de productos que contribuyan con el medio ambiente.

No obstante, existe la posibilidad de que, con el tiempo, el producto se extienda a otras provincias del Perú.

1.3.3 Espacio

El área de estudio se llevará a cabo en Lima Metropolitana, donde se encuentra nuestro público objetivo. En este caso, proveeremos a los niveles socioeconómicos A, B y C, lo cual según (CPI, 2022) represente el 69,3% de la población limeña.

1.3.4 Tiempo

El proyecto tendrá un periodo de investigación de 1 año, en lo cual se desarrollará la investigación de mercado, localización y tamaño de planta, ingeniería del proyecto, presupuesto y evaluación social requerida para determinar la viabilidad del proyecto entre los años 2023 y 2024.

1.4 Justificación del tema

1.4.1 Justificación técnica

El desarrollo de la tecnología y su fácil aplicación en el proceso productivo de la pintura será un factor indispensable para lograr la minimización de costos. La máquina principal es la mezcladora. Dicho elemento se encuentra disponible en el mercado nacional con una amplia variedad de diseños. Asimismo, con nuestros insumos se evitará el uso de sustancias corrosivas y tóxicas que dañen a futuro el funcionamiento de las máquinas (Aguilar, Hernández y López, 2019). De esta manera se aprovechará el uso eficiente de materiales y una larga durabilidad de los equipos tecnológicos. Por lo que, el proyecto es técnicamente factible ya que actualmente es posible obtener el equipo necesario para procesar el producto, asegurando así su calidad.

1.4.2 Justificación económica

La producción de la pintura ecológica está compuesta por productos accesibles como cal, sal, agua y nopal. Estos se encuentran disponibles en el mercado nacional a costos cómodos, por lo que no existiría dificultad de acceder a ellos.

Según la Asociación Peruana de Empresas de Inteligencia de Mercados el promedio de gasto mensual en mantenimiento de vivienda en Lima Metropolitana en el sector A es de S/. 834, en el sector B es de S/. 204 y en el sector C es de S/. 111 (APEIM, 2022). Se concluye que, el enfoque en mantener un hogar en cuestión de estética es el 6% promedio en gasto representativo del hogar anualmente.

Para asegurar el éxito del proyecto, es importante impulsar la utilización de pintura ecológica en el recubrimiento de las superficies del hogar, el estudio es económicamente viable debido a la capacidad de compra de los niveles socioeconómicos a los que se dirige el proyecto.

1.4.3 Justificación social

El proyecto aportará en brindar más empleos para la población, ya que la oferta laboral se dará desde el proceso de transformación de la materia prima hasta el producto final.

La pintura elaborada con nopal es ecológicamente amigable, gracias a su carácter no tóxico, y promueve el uso de recursos naturales en su producción, proporcionando a la sociedad un producto útil que respeta y fomenta el cuidado del medio ambiente a través del desarrollo sostenible (Rodríguez et al., 2012).

1.5 Hipótesis del trabajo

La instauración de una planta para la producción de pintura a base de Nopal es factible, demostrando viabilidad técnica, económica y social, y anticipando una alta aceptación en el mercado.

1.6 Marco referencial de la investigación

(Aguilar, Hernández y López, 2019) *Propuesta de un prototipo semiautomático para la elaboración de una pintura ecológica a base de nopal*

La presente investigación coincide en que el nopal aplicado en la pintura forma una película uniforme y cohesiva, también resalta las características de adhesión y durabilidad en el proceso de producción. Sin embargo, la principal diferencia es la integración de un controlador lógico programable, de esta manera lo convierte en un proceso semiautomático con menor tiempo de fabricación.

En conclusión, esta investigación tiene un proceso de producción semejante al presente proyecto, con la diferencia de tener etapas para la obtención de la baba de nopal por medio de un proceso semiautomático con poca participación humana.

(Torres & Díaz, 2020) *Mejora de la durabilidad del concreto a partir de adiciones de nopal (opuntia ficus-indica)*

Este artículo, recopilado de la base de datos Scopus, informa los resultados de las pruebas al utilizar el nopal en la fabricación de concreto. Esta investigación concluye en que el nopal actúa deteniendo el transporte del agua y cloruro al concreto, es decir brinda propiedades de impermeabilidad. También cuantifica las mejoras en el proceso de fabricación de concreto hasta en un 40%.

Por consiguiente, de este artículo se puede afirmar que la pintura de nopal tendrá características comprobadas de impermeabilidad y durabilidad.

(Ramo et al., 2017) *Nopal mucílago como agente de hidratación para cal viva; métodos de extracción*

En dicho artículo, recopilado de la base de datos Scopus, se tiene como similitud uno de los procesos de extracción del mucílago de nopal y la denominación de este como agente de hidratación que brinda consistencia y una concentración adecuada a la cal con el fin de mejorar sus propiedades. También, se observó que la viscosidad del mucílago obtenida a través de las diferentes metodologías de extracción tiene un fuerte impacto positivo en el comportamiento del proceso de hidratación de cal.

Por otro lado, la principal diferencia es que se utiliza el mucílago de nopal y cal como un producto final mientras que la presente tesis lo aplica como materia prima de pintura ecológica.

(Rodríguez et al., 2012) *Adhesivo de nopal en pinturas a cal*

En dicho artículo, de la revista mexicana Salud Pública y Nutrición, se tiene como similitud el énfasis a la revaloración a los productos proveniente de los recursos naturales, como las pinturas a cal artesanales. Esta investigación refuerza los conocimientos científicos para demostrar la adhesividad del nopal y concluye con la evidencia de una pintura optimizada en cuanto a consistencia y calidad de fijación.

(Lorena Vargas Rodríguez, 2020) *Efecto del método de extracción en las características químicas y físicas del mucílago de nopal*

Esta investigación, proveniente de la universidad politécnica de Valencia, compara diferentes procedimientos para la extracción del mucílago de nopal. Como similitud se tienen las etapas del proceso de extracción tradicional, mientras que la principal diferencia es la aplicación del mucílago como recubrimiento comestible.

El presente informe nos ayuda a comprender que existen diversas metodologías para conseguir la separación de la baba del nopal, y dependerá de la aplicación final que se dé para optar por el método más óptimo y viable.

(Lorena Vargas Rodriguez, 2020) *Pintura natural base cal y nopal*

Esta investigación, proveniente de la universidad nacional autónoma de México, coincide en aprovechar los recursos propios de la región que muchas veces son utilizadas como desecho o abono. Detalla también el procedimiento tradicional de obtención del mucílago y resalta la manera de almacenar la pintura ecológica en ausencia de aire a fin de mantener su calidad respecto a su estado líquido y adherencia.

1.7 Marco conceptual

- **Nopal:** Planta cactácea caracterizada por tallos gruesos que consisten en una serie de segmentos ovales espinosos que sustituyen a las hojas. Produce flores grandes y vistosas con abundantes pétalos y da frutos conocidos como tunas, cuya pulpa comestible es dulce y puede ser de color anaranjado, verde o morado. (Berber et al., 2012).
- **Mucílago:** Sustancia orgánica de textura viscosa, similar a la goma natural de algunos vegetales (Rodriguez et al., 2012).
- **Cal:** Se denomina a todas las formas físicas en las que se puede apreciar el óxido de calcio. Se obtiene del resultado de la calcinación de las rocas calizas (Galván y Velázquez, 2011).
- **Sal Industrial:** Se describe como sólido blanco, inodoro e higroscópico, altamente soluble al agua. Su origen marino obtenido desde la refinación en seco o molienda (Quimpac, 2022).
- **Dosificador:** Dispositivo diseñado para administrar medidas específicas de un producto o sustancia a lo largo de todo el proceso productivo. (MCR Group, 2019).
- **Impermeabilidad:** La impermeabilidad es la capacidad que tiene un material de no permitirle a un fluido que lo atravesase (Argidomin, 2015).
- **Adhesivo:** Sustancia que puede mantener unidos dos o más cuerpos por contacto superficial (PCC Group, 2020).

CAPÍTULO II: ESTUDIO DE MERCADO

2.1 Aspecto general del estudio de mercado

2.1.1 Definición comercial del producto

La clasificación internacional industrial uniforme del producto es “Fabricación de pinturas, barnices y productos de revestimiento similares, tintas de imprenta y masillas”.

Tabla 2. 1

Clasificación internacional industrial uniforme

Sección	C
División	20
Grupo	202
Clase	2022

Nota. Extraído de Instituto Nacional de Estadística e Informática, INEI, 2022.

A continuación, se presentará la definición del producto, según la metodología de Kotler:

- a) **Básico:** Pintura utilizando las propiedades del nopal con el fin de satisfacer la necesidad de pintar una superficie.
- b) **Real:** Pintura a base de nopal de alta calidad, que ofrece una mayor adhesividad e impermeabilidad. Puesto que, al usar el mucílago de nopal, se añade la propiedad viscosa que genera que todas las partículas de la mezcla tengan una mayor uniformidad. El producto se presentará en balde de 1 galón, debido a la similitud en que la competencia lo suele ofertar. Conteniendo una etiqueta el cual mostrará el logo, los componentes, propiedades y datos de la empresa
- c) **Aumentado:** Se brinda un servicio de postventa con la finalidad de fidelizar a los clientes mediante descuentos con promociones especiales y también se tendrá una página web donde podrán conocer los diversos beneficios de la pintura ecológica que fomente el desarrollo sostenible.
Adicional a ello, el producto contará con garantía.

2.1.2 Usos del producto, bienes sustitutos y complementarios

Dicha pintura cubrirá la necesidad de pintar una superficie sólida, como cemento, ladrillo, piedra y madera, con la finalidad de tener mayor adherencia, impermeabilidad y durabilidad. Como bienes sustitutos encontramos a toda la gama de pinturas convencionales sintéticas, recubrimientos cerámicos, mármol, pasta de enlucido, empapelados o papel decorativo y pintura en spray.

Figura 2. 1

Pintura sintética marca “Kolor”



Figura 2. 2

Recubrimientos cerámicos



Figura 2. 3

Mármol



Figura 2. 4

Pasta enlucido



Figura 2. 5

Papel decorativo



Figura 2. 6

Pintura en Spray



Como bienes complementarios encontramos el rodillo de pintura, brochas, bandeja de pintura, cinta de pintor, lija, espátula, paño o trapo y cubeta de agua. Estos bienes son usados para pintar una pared o prepararla antes de pintar.

2.1.3 Determinación del área geográfica que abarcará el estudio

Se considerará el área geográfica con mayor concentración de población y segmento al cual se dirige. Para ello, se tomará en cuenta la preferencia adquisitiva ecológica. Por lo que, según la Opinión Pública de la PUCP determina que el 23% de la población de Lima Metropolitana, compra frecuentemente productos ecológicos (IOP, 2018).

De igual manera, se encontró que el gasto promedio mensual en mantenimiento de vivienda, con la mayor proporción porcentual, corresponde a los sectores A, B y C en Lima Metropolitana según (APEIM, 2022). Por lo tanto, esta región geográfica será el principal foco de la investigación.

2.1.4 Análisis del sector industrial (Cinco fuerzas de Porter)

- **Amenaza de nuevos participantes**

Actualmente, existe pinturas convencionales de bajo impacto ambiental (Sandro Medina, 2018). A pesar de que en el Perú no es común la producción de pinturas ecológicas, la competencia lo podría importar. Además, por la facilidad de preparación, los productores de pintura convencional podrían añadir características naturales o ecológicas para asimilar su oferta a la pintura de nopal. Por estas razones la posibilidad de ingreso de nuevos participantes es alta.

La barrera de entrada será la diferenciación de producto, ya que al ser ecológico y no existe aún en el mercado de mejoramiento del hogar, nos dará una ventaja competitiva. Otra barrera será la distribución ya que la materia prima se produce mayormente en zonas alejadas de la sierra peruana y el traslado al consumidor representará un punto crítico para reducir costos.

- **Poder de negociación de los proveedores**

La materia prima es utilizada también para la elaboración de bebidas naturales y harina. No obstante Perú es el mayor productor de Nopal en esta región del continente por lo que la oferta es mayor que la demanda, por estas razones el poder de negociación de los proveedores es medio.

Con respecto a la producción de la materia prima que es el nopal en Perú, no se tiene mucha información de la penca, ya que en Perú el uso común es el fruto del nopal

denominada la tuna. Por lo que, se recopiló la información de producción, este menciona que al año 2022 se produjo 63,7 mil toneladas de tuna, al realizar una conversión simple en dónde se tiene que 0,0035 toneladas de tuna equivale en promedio a una planta de nopal, según (SAGARPA, 2018), entonces se tiene una producción de 22 mil 301 plantas de nopal en el año 2022.

Asimismo, se estima que no se tiene una demanda insatisfecha debido a que la oferta es mayor que la demanda.

- **Poder de negociación de los compradores**

La pintura ecológica de nopal es un producto diferenciado, a comparación de las pinturas convencionales. Asimismo, son pocos los ofertantes de pinturas amigables ambientalmente.

Por otro lado, el sector no tiene mucha información con respecto a los beneficios de las pinturas ecológicas ya que no es muy común en Perú. En conclusión, el poder de negociación de los compradores es medio.

- **Amenaza de los sustitutos**

Los productos sustitutos serían las pinturas convencionales sintéticas nacionales. Asimismo, podríamos incluir pinturas internacionales ecológicas importadas, pero con una diferenciación o con precios más bajos. Por lo que, la amenaza de los sustitutos es media.

- **Rivalidad entre competidores**

Actualmente, no existe empresas nacionales productoras y comercializadoras de pintura utilizando el nopal. Por lo que, es un producto en estado de introducción. En el ámbito internacional, si hay empresas productoras y comercializadoras de pintura ecológica. Por lo tanto, la rivalidad entre los competidores es relativamente nula. A falta de existencia de productos de pinturas ecológicas.

2.1.5 Modelo del negocio (Canvas)

<p>Aliados Clave</p> <ul style="list-style-type: none"> • Proveedor de materias primas (nopal y cal). • Proveedor de Insumos (baldes de plástico, tapas, entre otros). 	<p>Actividades Clave</p> <ul style="list-style-type: none"> • Compra de nopal carnosos de buena calidad. 	<p>Propuesta de Valor</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pintura ecológica a base de nopal de pared, cuyo valor agregado es el la impermeabilidad por las propiedades del nopal. 	<p>Relaciones con los Clientes</p> <ul style="list-style-type: none"> • Relación con tiendas de mejoramiento del hogar y ferreterías vía online. 	<p>Segmentos de Clientes</p> <ul style="list-style-type: none"> • Población ubicada en Lima Metropolitana perteneciente a los NSE A, B y C entre el rango de edad de 18 a más, con disposición e interés en consumir pinturas e insumos ecológicos.
<p>Recursos Clave</p> <ul style="list-style-type: none"> • Nopal maduro carnosos. • Insumos (baldes de plástico, tapas, entre otros). • Personal calificado. 			<p>Canales de Distribución/ Comunicación</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tiendas de mejoramiento del hogar. • Ferreterías. 	
<p>Estructura de Costos</p> <ul style="list-style-type: none"> • Costo de mantenimiento de planta y maquinaria. • Sueldos de personal. • Costo de materias primas. • Costo de servicio eléctrico y potable. • Costo de insumos. • Gastos de implementación tecnológica. • Gasto de terceros. 			<p>Flujo de Ingresos</p> <ul style="list-style-type: none"> • Venta minorista en tiendas de mejoramiento del hogar y ferreterías con precio sugerido al público de S/ 69 por unidad. 	

2.2 Metodología a emplear en la investigación de mercado

En primer lugar, se debe tomar en cuenta que dicho producto es una pintura que utiliza las propiedades del nopal como valor agregado. Por lo tanto, la investigación de mercado es un aspecto esencial, puesto que de ahí se parte con la estimación de consumidores según el mercado al cual pertenece. Es así como se empezó la búsqueda de información de dicho producto que, al ser innovador, no cuenta con la información necesaria. Actualmente, en Perú (Qroma, 2021) abarca el 70% del mercado nacional de producción de pinturas y tiene una gran competencia interna.

En segundo lugar, se tomó información con datos primarios por lo que se partió de una investigación sin data histórica. Por lo tanto, se tuvo que hacer una recopilación de información de primera mano, que son recopilados por investigadores, estos datos se pueden ubicar en empresas de los competidores, mediante encuestas relevantes, entre otros.

En tercer lugar, la investigación de mercado abarca todo lo que es sobre la estimación de la demanda del proyecto. Por lo cual, se utilizó la metodología de tasas de crecimiento y segmentación de población mediante hogares, puesto que con la información recopilada y por medio de encuestas, se determinó nuestra demanda proyectada con la población de hogares de Lima Metropolitana, segmentándolo por factores, según conveniencia del producto a elegir, en este caso el de la pintura ecológica utilizando el nopal.

En cuarto lugar, con respecto al análisis de oferta, se recopiló información de competidores directos que son las pinturas convencionales. Asimismo, su porcentaje de participación de mercado y registro de los principales competidores.

Finalmente, la estrategia de comercialización a utilizar en lo largo de dicho proyecto será el de diferenciación.

2.3 Demanda Potencial

2.3.1 Patrones de consumo

Los patrones de consumo a considerar serán el incremento poblacional y el consumo per- cápita del Perú.

- a) **Incremento poblacional:** Se define como patrón al incremento poblacional, debido a que a mayor número de población se requiere una mayor cantidad de hogares a estimar. Esto para obtener una referencia de la fluctuación de personas que llevan consigo los hogares en crecimiento.

La proyección a continuación se recopiló del estudio realizado por el Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI, 2022).

La siguiente tabla muestra la población histórica de Lima (2015-2022), según la INEI.

Tabla 2. 2

Población total de Lima (2015 -2022)

Año	Población (hab.)			
	Perú	Incremento	Lima Metropolitana	Incremento
2015	29 964 499		9 514 151	
2016	30 422 831	1,5%	9 711 755	2,1%
2017	30 973 992	1,8%	9 939 885	2,3%
2018	31 562 130	1,9%	10 180 641	2,4%
2019	32 131 400	1,8%	10 416 139	2,3%
2020	32,625,948	1,5%	10 628 470	2,0%
2021	33 035 304	1,3%	10 814 450	1,7%
2022	33 396 698	1,1%	10 986 006	1,6%

Nota. Adaptado de información de población en el Perú, INEI, 2022.

- b) **Consumo per-cápita:** De acuerdo a CAPECO, el mercado actual de pinturas tiene un valor de 350 millones de dólares y un volumen de 40 millones de galones, dando un consumo per cápita de 1,3 galones aproximadamente, uno de los más bajos de la región. Al no existir una data histórica del consumo

per-cápita, se mantendrá constante dicha referencia del año 2018, para la evaluación de la demanda proyectada.

Tabla 2. 3

Consumo per-cápita (2018)

CPC pintura (galón-hab./año)	
Año	Perú
2018	1,30

Nota. Extraído de la Cámara peruana de la construcción, CAPECO, 2018.

- c) **Aspectos culturales:** El producto será dirigido inicialmente a los niveles socioeconómicos A, B y C de Lima Metropolitana. También se conoce, por trabajadores de Qroma, que los meses de Julio representa un pico en la venta de las pinturas por las festividades de Fiestas Patrias.

2.3.2 Determinación de la demanda potencial en base a patrones de consumo similares

Para el cálculo de la demanda potencial se necesita estimar, según el consumo per-cápita, un país similar en costumbres, hábitos de consumo y realidades sociales. Es así, que se investigó varios consumos per-cápita de diversas fuentes primarias de países de Sudamérica, para tener una idea de la tendencia de consumo en nuestro continente.

Tabla 2. 4

Consumo Per-Cápita por país, año de publicación y según fuente de información

País	CPC pintura (galón-hab./año)	Año de publicación	Fuente
Chile	2,60	2018	Perú Construye
Brasil	2,50	2018	Perú Construye
México	1,80	2018	Perú Construye
Venezuela	1,71	2018	Periódico Producto Caracas
Ecuador	1,50	2018	Perú Construye
Argentina	1,43	2018	Periódico La Nación

Nota. Adaptado de diversas fuentes como: Perú Construye, Periódico La Nación, Revista Producto Caracas, 2018.

Por lo tanto, para identificar nuestra demanda potencial se escogerá como consumo per-cápita de similitud al país de Chile. Pues ambos países no solo comparten

relaciones diplomáticas internacionales como miembros de la Organización de Estados Americanos (OEA), de la Organización de Estados Iberoamericanos para la Educación, la Ciencia y la Cultura (OEI) y la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), sino también la religión y factores demográficos como densidad poblacional (26,2 y 25,8 habitantes por km² para Perú y Chile respectivamente).

Para el cálculo de proyección potencial de la demanda se partirá de la demanda real del año 2022 con una proyección de 5 años.

Tabla 2. 5

Demanda potencial en litros

Año	Población Perú (hab)	CPC pintura (galón-hab/año)	Demanda Potencial (galones)	Demanda Potencial (litros)
2022	33 396 698	2,6	86 831 415	328 692 506
2023	33 790 067	2,6	87 854 173	332 564 066
2024	34 175 442	2,6	88 856 148	336 356 952
2025	34 560 817	2,6	89 858 123	340 149 839
2026	34 946 192	2,6	90 860 098	343 942 725
2027	35 331 567	2,6	91 862 073	347 735 611
2028	35 716 942	2,6	92 864 048	351 528 497

Nota. Se asume un consumo per cápita constante.

De esta manera, se estima una demanda máxima o potencial de 351 528 497 litros en el año 2028 para la población total del país.

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

2.4.1 Demanda del proyecto cuando no existe data histórica

- **Cuantificación y proyección de la población**

El estudio de la demanda del proyecto incorpora múltiples componentes, incluyendo la población total, el número de hogares, los niveles socioeconómicos dentro de Lima Metropolitana, el consumo per cápita y los indicadores derivados de encuestas sobre la intención e intensidad de compra, los cuales funcionarán como un factor de ajuste. Este

conjunto de variables permitirá segmentar y determinar precisamente la demanda dirigida al sector objetivo.

Para ello, se utilizará el porcentaje de concentración de nivel socioeconómico A, B y C por hogares en Lima Metropolitana véase Anexo N.º 1, a conveniencia. Donde según la Asociación Peruana de Empresas de Inteligencia de Mercados concluyó que en el año 2022, se tenía en Lima Metropolitana la cantidad en porcentaje de nivel socioeconómico A de un 2,7%, nivel socioeconómico B de un 21,1% y nivel socioeconómico C de un 45,5% en dónde se utilizará la suma de estos, para la disgregación del mencionado cálculo (APEIM, 2022).

En dichos niveles socioeconómicos se encuentran con mayor aglomeración el sector 7, en donde están los siguientes distritos: que se encuentran los siguientes distritos: Miraflores, San Isidro, San Borja, Surco y La Molina. Y el sector 6, que se encuentran los siguientes distritos: Jesús María, Magdalena, Pueblo Libre y San Miguel, según el estudio de la Asociación Peruana de Empresas de Inteligencia de Mercados (APEIM, 2022).

Para hallar el porcentaje de acumulación se realizó el promedio ponderado de sectores, ya que la información brindada por APEIM, se dan en porcentajes verticales y horizontales, para ello se realizó la multiplicación de cada porcentaje y se utilizó el promedio de ambos por tipo de nivel socioeconómico, véase en el Anexo N.º 2.

Tabla 2. 6

División de los niveles socioeconómicos A, B y C en porcentaje horizontal según los sectores 6 y 7 (2022)

	(%) Horizontal	(%) Horizontal	(%) Horizontal
	A	B	C
Zona 6	7,70%	57,00%	28,90%
Zona 7	26,20%	53,80%	16,10%

Nota. Adaptado de la información de la Asociación Peruana de Empresas de Investigación de Mercado, APEIM, 2022.

Tabla 2. 7

División de los niveles socioeconómicos A, B y C en porcentaje vertical según los sectores 6 y 7 (2022)

	(%) Vertical	(%) Vertical	(%) Vertical
	A	B	C
Zona 6	10,20%	9,40%	2,20%
Zona 7	45,60%	11,70%	1,60%

Nota. Adaptado de la información de la Asociación Peruana de Empresas de Investigación de Mercado, APEIM, 2022.

Tabla 2. 8

División de los niveles socioeconómicos A, B, y C en porcentaje total según los sectores 6 y 7 (2022)

	(%) Total
	A, B, C
Zona 6	19,2%
Zona 7	25,8%
Promedio Total	45,1%

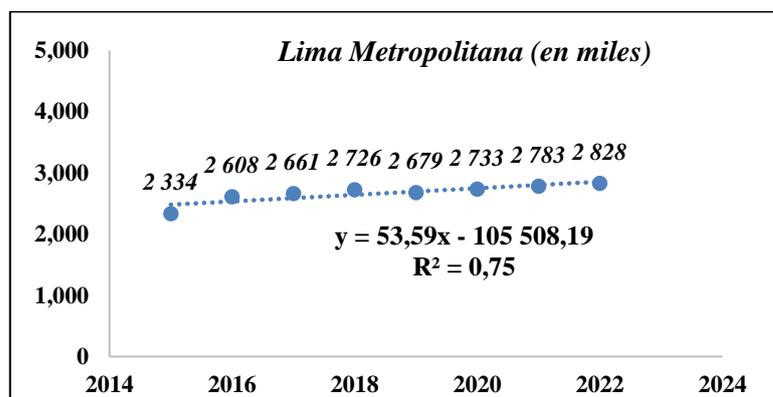
Nota. Adaptado de la información de la Asociación Peruana de Empresas de Investigación de Mercado, APEIM, 2022.

Con ello, se tiene como porcentaje promedio de un 45,1% que se utilizará posteriormente, con respecto a dicha segmentación.

Como se mencionó, se utilizará como población la cantidad de hogares en Lima Metropolitana para la cuantificación y proyección. Por lo que, se realizó una proyección de la cantidad de hogares desde el año 2024 hasta el año 2028. Para ello, se obtuvo una ecuación lineal por el método de análisis de regresión, para tener conocimiento de cómo se analizó y realizó dicha proyección lineal.

Figura 2. 7

Curva y ecuación lineal de Lima Metropolitana desde el año 2015 al 2022 (en miles)



Es así, que la ecuación de dicha proyección tomaría como variable independiente “X” al año ubicado, la variable dependiente “Y” la cantidad de hogares, la pendiente sería “A” y como intersección sería “B”, formando así la ecuación lineal:

$$Y = A * X + B$$

Tabla 2. 9

Ecuación lineal para la proyección de hogares en Perú y Lima Metropolitana

	Perú	Lima Metropolitana
A	124 820	53 590
B	243 697 870	105 508 190
R²	0,62	0,75

Nota. La ecuación lineal que se utilizará para la proyección será la misma ecuación lineal histórica.

Finalmente, respecto a la ecuación lineal ya mencionada, con ello se trabajó la proyección de cantidad de hogares en Lima Metropolitana del año 2024 al 2028.

Tabla 2. 10

Proyección de la cantidad de hogares en Lima Metropolitana (2024- 2028)

Año	Perú	Lima Metropolitana
2024	8 938 134	2 963 655
2025	9 062 955	3 017 248
2026	9 187 775	3 070 840
2027	9 312 595	3 124 433
2028	9 437 415	3 178 026

Nota. Para la proyección se utilizó la ecuación lineal de la data histórica de la población de Perú y Lima Metropolitana.

- **Definición del mercado objetivo teniendo en cuenta criterios de segmentación**

- a) Segmentación geográfica:** Lima Metropolitana, la capital de Perú, se encuentra entre las 26 regiones del país. La ciudad alberga una población de 10 986 006 habitantes, con una densidad de 3 879,77 personas por kilómetro cuadrado. Geográficamente, Lima está delimitada al oeste por la provincia de Canta y el Océano Pacífico, al sur por Cañete, al norte por Huaral, y al este por las provincias de Canta y Huarochirí según (INEI, 2023).
- b) Segmentación demográfica:** Dicho estudio al pertenecer al sector manufacturero se considerará como un proyecto dirigido a la cantidad de hogares habidos en Lima Metropolitana, segmentado por los niveles socioeconómicos A, B y C. Debido a que, estos tienen mayor relevancia con respecto al nivel socioeconómico elegido por la disposición de compra de productos ecológicos, según (APEIM, 2022).
- c) Segmentación conductual:** En el transcurso del tiempo se ha ido incrementando la consciencia ecológica mundialmente y en Perú no ha sido la excepción. Grandes cambios climáticos y consecuencias a ello han sido notorios en el tiempo. También, la civilización ha ido contribuyendo a que esta disminuya y a tener una tendencia más ecológica y hábitos alineados a ello. Es así que, la concientización por lo amigable ecológicamente ha trascendido y se ha hecho de una manera más fuerte. Por lo que, la preferencia ecológica según el cliente se ha consolidado y crea una entrada de barrera muy potencial, según (Apaza, 2021).
- d) Selección del mercado meta:** El mercado meta de dicho proyecto estará determinada por los habitantes de Lima Metropolitana el sector de NSE de niveles A, B y C de sexo femenino y masculino entre los sectores 6 y 7. Debido a su disponibilidad de compra. Puesto que, aproximadamente el 42,1% de la población del Perú vive estas zonas, según (APEIM, 2022).

- **Diseño y Aplicación en encuestas (muestreo de mercado)**

Para que dicho estudio se pueda tomar de manera cuantitativa, se realizó la técnica de encuestas. Para ello, se tuvo que tomar varias segmentaciones de manera uniforme. Por

lo tanto, se midió de manera eficaz la frecuencia de compra, cantidad de compra (en galones), la intensidad e intención de compra, cuanto estaría dispuesto a pagar por la pintura, lugares de preferencia de compra entre otros.

Primero, para calcular el tamaño de muestra, se utilizó la fórmula de tamaño de muestra con una población conocida. Es así que, se consideró un nivel de confianza del 95%, el error absoluto de 5%, una probabilidad de éxito del 50% y una probabilidad de fracaso del 50%.

Se determinó la cantidad de muestra con la siguiente fórmula:

$$n = \frac{N \times Z_a^2 \times p \times q}{d^2 \times (N - 1) + Z_a^2 \times p \times q}$$

Dónde:

N (2024) = 2 963 655

Nivel de error absoluto (d): 5%

Valor de Z para nivel señalado: 1,96

p = 50%, q = 50%

Por lo cual, el tamaño de muestra “n” resultó ser un mínimo de 384,11 hogares, aproximándolo a 385 hogares. Por lo que, fueron encuestadas 390 personas pertenecientes a diferentes hogares de manera virtual, por lo tanto, estas serían la representación de cada persona como muestra por hogar. Es así que, dicho producto esté dirigido para sectores NSE de nivel A, B y C.

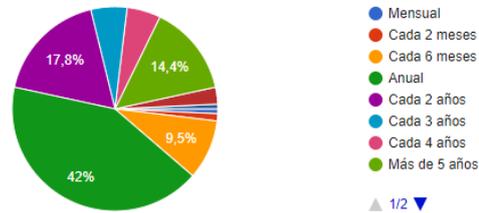
- **Resultados de la encuesta: intención e intensidad de compra, frecuencia y cantidad comprada**

Para dicho estudio en cuestión a la determinación de la demanda, se tomó en cuenta la tasa de intención e intensidad de compra que se verifican en nuestra encuesta aplicada.

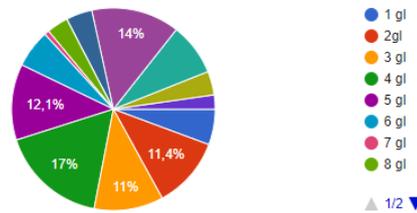
Figura 2. 8

Resultados de la encuesta de pintura base utilizando el nopal

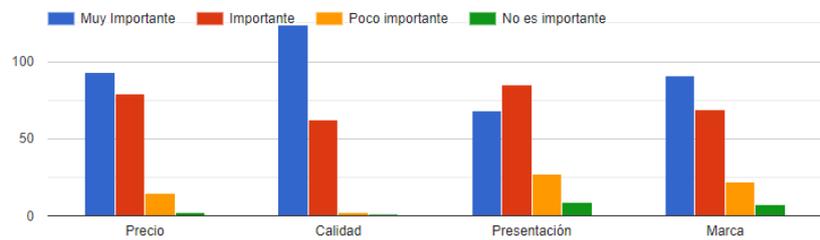
4. Si compra pintura de pared, ¿Cada cuanto tiempo compra pintura de pared?



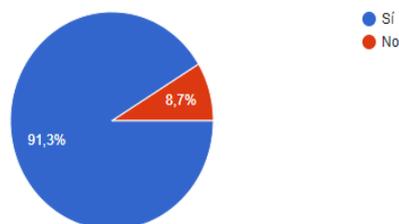
5. Cada vez que compra pintura convencional ¿Qué cantidad de pintura compra en galones (gl)?



6. Priorice los factores que influyen en su decisión para adquirir pintura de pared. (Si estás de celular, deslizar a la derecha)



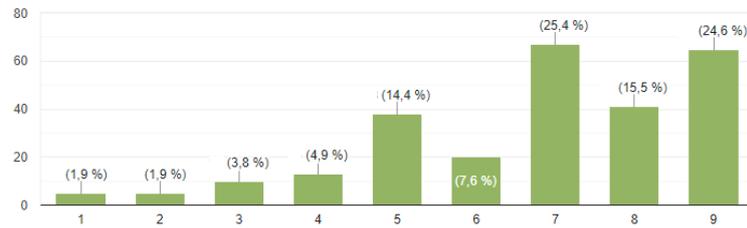
7. La pintura ecológica a base de nopal está caracterizada por su elaboración sin componentes tóxicos y volátiles. El mucilago le brinda las propiedades de impermeabilidad, adhesividad y durabilidad. ¿Compraría pintura ecológica a base de nopal?



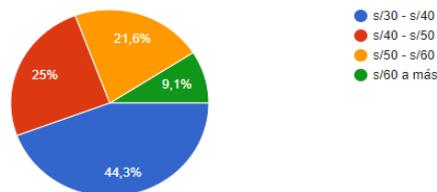
(continúa)

(continuación)

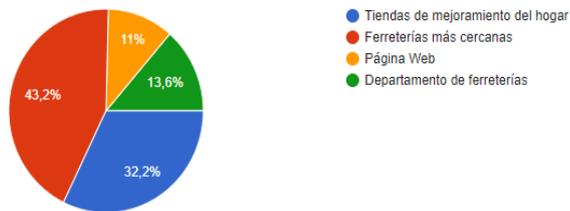
8. Señale la intensidad de compra de pintura a base de nopal de la escala del 1 al 9.
¿Qué tan dispuesto estaría de comprar dicho producto?



9. ¿Cuánto pagarías por un balde de pintura ecológica a base de nopal con presentación de 1 galón (gl)?



10. ¿Dónde preferiría comprar la pintura ecológica a base de nopal?



Como se puede observar en la pregunta N°7, la intención de compra se obtiene de 356 sobre 390 personas por hogar, que sí están dispuestos a comprar dicho producto, es decir el 91,3% asegura estar dispuesto y el 8,7% no estaría dispuesto. También, respecto a la intensidad de compra se realizó la encuesta según escalas de intensidad del 1 al 9. Siendo (1): Muy poco probable que lo compre y (9): Definitivamente sí lo compraría. En el cuál al tomar el mayor porcentaje de la escala, en este caso sería la escala 7, con el 25,4%, este último indicador será utilizado para el factor de corrección que será aplicado en la proyección de demanda del proyecto.

- **Determinación de la demanda del proyecto**

En primer lugar, a la población de hogares en Lima Metropolitana, se le multiplicará el porcentaje de sectores A, B y C entre hombres y mujeres, ya que este sector es nuestro objetivo.

En segundo lugar, se le disgregará el porcentaje de conglomeración del sector 6 y 7 de Lima Metropolitana pertenecientes a dichos niveles socioeconómicos A, B y C.

En tercer lugar, se añadirá el consumo per-cápita del Perú del año 2018, que se mantendrá constante por falta de data histórica.

Previamente, se tomará en cuenta, que como se mencionó, el consumo per-cápita es de 1,3 galones/habitante, según (Gestión, 2018). Por lo que, para realizar dicha proyección de la demanda, se deberá convertir en litros/hogar, debido a que la pintura se segmentará por hogares. Para ello, se tomará en cuenta el ratio habitante/hogar en relación con los habitantes proyectados en Perú, Lima Metropolitana y la cantidad de hogares proyectados en Perú, Lima Metropolitana, ya antes mencionados.

Tabla 2. 11

Proyección del ratio habitante/hogar (2024- 2028)

Año	Perú	Lima Metropolitana
2024	3,82	3,87
2025	3,81	3,87
2026	3,80	3,87
2027	3,79	3,87
2028	3,78	3,88

Nota. Se calculó el ratio habitante/hogar utilizando la información proporcionada por la INEI, 2022.

Tomando en cuenta dichos factores se convierte de galones por habitantes en litros por hogar. De ello, el consumo per-cápita en litros por hogar varía en la proyección debido al cambio en hogares.

Tabla 2. 12*Conversión consumo per-cápita*

Año	CPC (gal/hab)	(lit/hab)	Perú (hab/hog)	Lima Metropolitana (hab/hog)	Perú (lit/hog)	Lima Metropolitana (lit/hog)
2024	1,3	3,78541	3,82	3,87	18,82	19,02
2025	1,3	3,78541	3,81	3,87	18,77	19,04
2026	1,3	3,78541	3,80	3,87	18,72	19,05
2027	1,3	3,78541	3,79	3,87	18,67	19,06
2028	1,3	3,78541	3,78	3,88	18,62	19,07

Nota. Partiendo del CPC se realiza la conversión a litros por hogar.

En cuarto lugar, se tiene que añadir un factor de corrección (F.C.), este se halla mediante las encuestas realizadas con respecto a las preguntas de intención e intensidad de compra. Las preguntas fueron las siguientes: Con respecto a la intensidad de compra de pintura a base de nopal de la escala del 1 al 9, ¿Qué tan dispuesto estaría por comprar dicho producto? siendo (1): Muy poco probable que lo compre y (9): Definitivamente sí lo compraría. También, con respecto a la intención de compra la pregunta formulada fue, ¿Compraría pintura ecológica a base de nopal?

De estas dos preguntas realizadas en la encuesta se obtuvo que el 25,4% estuviera dispuesto a comprar dicho producto, utilizando el porcentaje de mayor frecuencia. Asimismo, la intención de compra dio un resultado de 91,3%.

$$F.C. = 25,4\% * 91,3\% = 0,2319$$

Por lo tanto, el F.C. será utilizado para la proyección de la demanda específica.

Tabla 2. 13*Demanda de mercado objetivo de pintura utilizando nopal en ton/año (2024 -2028)*

Año	Lima Metropolitana	NSE A/B/C (Hogares)	Hogares Sector 6/7 (A/B/C) (%)	CPC (lit/hog)	F.C.	Demanda Mercado Objetivo (litros)	Demanda Mercado Objetivo (ton)
		69,30%	45,10%				
2024	2 963 655	2 053 813	926 270	19,02		4 086 522	21 577
2025	3 017 248	2 090 953	943 020	19,04		4 163 203	21 982
2026	3 070 840	2 128 092	959 770	19,05	23,19%	4 239 883	22 387
2027	3 124 433	2165 232	976 520	19,06		4 316 564	22 791
2028	3 178 026	2 202 372	993 270	19,07		4 393 244	23,196

Nota. Se calcula la demanda objetivo en relación con los factores: población, NSE, sector y factor de corrección.

Finalmente, ya teniendo el mercado objetivo, con la anterior segmentación ya mencionada, por último, se le disgrega la captura de mercado, que es el menor porcentaje de participación de la oferta ya existente en el mercado de pintura, barnices y lacas. Que en este caso se obtuvo dicha información de un estudio realizado por el Sistema de Inteligencia Comercial (Legiscomex, 2020). De dicha información, se adquirió los cuatro últimos porcentajes de la participación de mercado de la importación de dicho rubro, que, en dicho caso, y por conveniencia, serían las siguientes empresas: Schubert Company S.A.C con 1,9%, Envase Los Pinos S.A.C. con 1,7%, Heinz Glass Perú S.A.C. con 1,6% y Gloria S.A. con 1,4%.

Por lo tanto, se obtendrá un 6,6% de porcentaje de menor participación de mercado, el cual se utilizará como la captura de demanda. Posteriormente, se obtendrá con ello, la demanda proyectada.

Tabla 2. 14

Demanda del proyecto de pintura utilizando el nopal ton/año (2024-2028)

Año	Demanda Mercado Objetivo (litros)	Demanda Mercado Objetivo (ton)	Captura de la Demanda	Demanda del Proyecto (litros)	Demanda del Proyecto (ton)
2024	4 086 522	5 394		269 710	356
2025	4 163 203	5 495		274 771	363
2026	4 239 883	5 597	6,60%	279 832	369
2027	4 316 564	5 698		284 893	376
2028	4 393 244	5 799		289 954	383

Nota. En base a la demanda de mercado objetivo y la captura de demanda se obtuvo la demanda del proyecto.

2.5 Análisis de la Oferta

2.5.1 Empresas productoras, importadoras y comercializadoras

Según el informe de análisis de riesgos del mercado del sector de pinturas MAXIMIXE, en lo que es fabricación de pinturas, esta muestra un crecimiento de 3,3% en el 2022. En dicho documento de análisis, se encuentra resultados en donde en el último “Censo Nacional de Establecimientos Manufactureros” identifican 123 empresas fabricantes de pinturas, barnices y lacas. Donde, el mayor porcentaje, con un 85,5% es ubicado en Lima, el 6,4% en Arequipa, el 1,7% en Callao, el 1,7% en Lambayeque y en Piura el 1,7%. (Maximixe, 2022).

Con respecto a empresas exportadoras, sólo existen aquellas empresas pertenecientes al sector manufacturero industrial, es decir pinturas convencionales o sintéticas. Y estos son los siguientes:

- Oficinas de PPG (USA)
- Sherwin Williams (USA)
- Pinturo (Colombia)
- Ceresita (Chile)

Por otro lado, en cuanto a las empresas importadoras peruanas se tienen a las siguientes principales:

- WR Grace & Co Sucursal de Lima
- Sherwin-Williams Peru S.R.L.
- Metalpren S.A.
- Metrocolor S.A, según (Legiscomex, 2020).

Asimismo, realizaremos una lista de todas las empresas competidoras directas que se dedican al rubro industrial, siendo estas productoras y comercializadoras de pinturas, barnices y productos afines en Perú.

Tabla 2. 15

Distribución de fabricantes de pintura en base de agua

RAZÓN SOCIAL	NOMBRE COMERCIAL
Cppq s.a. / Qroma	American Color, Vencedor, CPP, Tekno, Fast, Jet, Tricolor, Iris, Revor, Paracas, Swan, Teknoquímica, Abralit
Anypsa corporation s.a.	Anypsa, Korál
Soprin s.a.c.	Majestad
Otros	
Pinturas ecocolor s.a.c.	Ecocolor- Ecológica
Industrias goldfish s.a.c.	Goldfish
Corporacion velsalit s.a.c.	Velsalit (Látex e Industriales)
J&s ferretería industrial s.a.c.	Universal Color
Pinturas arte paint s.a.c.	Arte Paint Color (Látex y Solventes)
Pinturasol s.a.c.	Pinturasol
Farba s.a.	Farba (Látex e Industriales)
Corporación crons Perú s.a.c.	Crons
Pinturas lasser s.a.c.	Lasser

Nota. Extraído por el Directorio de Fábricas.com – Fábricas de Pinturas en Perú, 2022.

2.5.2 Participación de mercado de los competidores actuales

Con respecto a la participación de mercado, según el diario (El Comercio, 2022), se afirma que el mayor porcentaje de población prefiere la pintura de marca líder, actualmente CPP, perteneciendo a la empresa Qroma que contiene el 70% del mercado. También, contiene otras grandes marcas de pintura como la que lidera con ingresos en 28% del mercado. Asimismo, en el mercado de pinturas hay una variedad de marcas. Así que, se debe saber más las preferencias de necesidades que satisfagan el hecho de utilizar la pintura, con el fin de tener un mayor tiempo de duración.

Por otro lado, según (Legiscomex, 2020), que es una base de datos de solución integral especializada para importadores, exportadores e intermediarios, se encontró la información con respecto a la participación de mercado de importadores en Perú de pinturas y pigmentos, con respecto al rubro manufacturero sintético.

Tabla 2. 16

Participación de mercado de importadores de pinturas a base de agua, (2020)

RUC	EMPRESA	PARTICIPACIÓN
20102001053	WR Grace & Co Sucursal de Lima	12,00%
20427862331	Sherwin- Williams Perú S.R.L.	11,40%
20100166811	Metalpren S.A.	4,40%
20262561781	Metrocolor S.A.	3,50%
20548523711	Recubrimientos del Perú S.A.	2,70%
20427481370	Shurtape Peru S.A.	2,70%
20254570134	MT Representaciones S.A.	2,50%
20100049938	Metalurgia Peruana S.A.	2,30%
20102305273	Sun Chemical Perú S.A.	2,10%
20136836545	Ardiles Import S.A.C.	2,00%
20308430457	Fábrica de Envases S.A.	2,00%
20508758902	Schubert Company S.A.C.	1,90%
20513066431	Envase Los Pinos S.A.C.	1,70%
20513640316	Heinz - Glass Perú S.A.C.	1,60%
20100190797	Gloria S.A.	1,40%
-	Otros	45,80%
TOTAL		100,00%

Nota. Extraído de Legiscomex, 2022.

2.5.3 Competidores Potenciales

2.6 Definición de la estrategia de comercialización

2.6.1 Políticas de comercialización y distribución

Dicho proyecto se dirige a hogares con la intención de utilizar pintura para alguna ocasión. Por lo tanto, el mencionado producto llegará por tiendas de mejoramiento del hogar y ferreterías. Previamente los baldes de pintura deberán seguir los estándares de especificaciones técnicas de dichas tiendas de mejoramiento, para así cumplir con el protocolo de cada uno. También, los operarios encargados del reparto serán capacitados con respecto a la manipulación de dicho producto y así evitar cualquier tipo de incidente o accidente. Finalmente, el producto se entrega a nuestros diversos distribuidores, quienes tienen la responsabilidad final de venderlo al consumidor final.

También, respecto a la cantidad teórica de canales de ventas que en este caso se compondrá por tiendas de mejoramiento y ferreterías, se realizó diversas entrevistas presenciales con las tiendas de mejoramiento Promart y Sodimac y respecto a las ferreterías se realizó entrevistas a ferreterías que pertenecen a las zonas del sector 6 y 7 para poder conocer la cantidad de unidades vendidas del producto líder y de línea premium que en este caso es “American Color” perteneciente a la compañía QROMA.

Tabla 2. 17

Cantidad teórica de canales a atender por día

Por día	Nopal Color	American Color	
	Demanda del proyecto	Tiendas de mejoramiento del hogar	Ferreterías
Unidad	210	27	29
Cantidad de Canales	3,75	2	2

Con ello, se puede determinar que se atenderán de manera diaria a 2 tiendas de mejoramiento del hogar y 2 ferreterías por día que satisface nuestra demanda del proyecto por día.

Con respecto a la estrategia de plaza se utilizará la estrategia indirecta selectiva, ya que se distribuirá por medio de intermediarios. Todas, ellas seleccionadas por nosotros, para brindarle exclusividad.

2.6.2 Publicidad y promoción

Se creará una página web, que servirá como un medio de información y consultas en línea sobre el producto y la marca. Existirá publicidad y promoción en distintas y conocidas redes sociales, donde el público podrá participar por medios de sorteos y premios. Donde estos podrán colaborar con nuestra base de datos mediante sondeos, para así poder verificar la tendencia del producto y su índice de movimientos. La promoción y la estrategia de producción será un enfoque push, ya que la distribución de la pintura se realizará a través de tiendas de mejoramiento del hogar y ferreterías.

Asimismo, se recopiló información con respecto a nuestros competidores directos. Es así que se obtuvo la tendencia de los productores y comercializadores de pinturas sintéticas. A continuación, se presentará una tabla que detalla las empresas productoras y su distribución en términos de publicidad y promoción.

Tabla 2. 18

Publicidad y promoción de empresas locales productoras y comercializadoras de pintura convencional

Factor de Comparación	Qroma - American Color	Anypsa - Anypsa	Soprin -Majestad	Ecocolor - Mate
Presencia	Lima y Provincias	Lima y Provincias	Lima y Provincias	Lima y Provincias
Medios de Publicidad	TV Pogramas, Paneles Publicitarios, Redes sociales	TV Pogramas, Paneles Publicitarios, Redes sociales	Paneles Publicitarios, Redes Sociales	TV Programas Especializados, Redes sociales
Canales de Venta	Canal Moderno, Canal Tradicional limitado Colocentro QROMA	Canal Moderno (limitado), Canal Institucional, Canal Tradicional	Canal Moderno (limitado), Canal Institucional, Canal Tradicional	Canal Tradicional, Canal Institucional, Maquila en Canal Moderno (Promart)

Nota. Adaptado de las fuentes: Qroma, Anypsa, Majestad, Ecocolor.

Finalmente, en cuestión a la estrategia de comercialización, se tomará en cuenta dicho factor puesto que repercutirá en las inversiones y en el costo operativo. Entonces, se utilizará como herramienta la estrategia genérica según (Porter, 1982). De ella, la estrategia a utilizar en dicho proyecto será el de diferenciación, ya que se competirá con el valor agregado de la utilización de dicho recurso natural que es el nopal y sobre ello el valor agregado es que se convierte en un producto natural por los componentes a contener.

2.6.3 Análisis de precio

- **Tendencia histórica de los precios**

En el transcurso del tiempo la tendencia de precios ha ido presentado variables en las cuales se ha ido incrementando su valor. Puesto que, las empresas locales de producción y comercialización de pinturas convencionales han ido variando en cuestión a costos, teniendo como factores: el aumento de sueldos mínimos a los operarios, nuevas leyes impuestas, el aumento en costos de las materias primas e insumos, entre otros factores. De ello, el precio en cuestión a cada balde de pintura se ha ido incrementando hasta llegar a un punto medio según lo que se considera en la actualidad.

Tabla 2. 19

Consideración ambiental, precio, presentación y características del producto de empresas locales productoras y comercializadoras de pinturas convencionales

Factor comparación	Qroma			Anypsa	Soprin	Ecocolor Mate
	American Color	Vencendor	CPP		Majestad	
Presencia	Lima y Provincia	Lima y Provincia	Lima y Provincia	Lima y Provincia	Lima y Provincia	Lima y Provincia
Consideraciones Ambientales	Ley 28611 -Ley General del Ambiente. Estándares de Calidad Ambiental DS 003-2017-MINAM					
Precio						
<i>Premium</i>	S/130	S/105	S/98	S/88	-	S/116
<i>Intermedio</i>	S/120	S/100	S/70	S/76	S/42	S/96
<i>Económico</i>	S/115	S/80	S/40	S/40	S/25	S/41
Características del producto	COV (0-5%)	Bajo COV	Bajo COV	Bajo COV	Bajo COV	COV (<1%)

Nota. Adaptado de las fuentes: Qroma, Anypsa, Majestad, Ecocolor.

- **Precios actuales**

Con respecto a los precios actuales, estos varían dependiendo de la empresa de pintura convencional y dependiendo de los factores en las cuales se sustentan como: Consideraciones ambientales, precio, presentación y entre otras características en la cual se encuentra. Asimismo, se realizó la búsqueda de información por varios medios de las siguientes empresas locales más conocidas en la actualidad: Qroma, Anypsa, Majestad y Ecocolor.

- **Estrategia de precio**

Con respecto a la estrategia de precio, se iniciará con un precio de introducción siguiendo la tendencia de precios de los competidores directos, para así poder empezar con una cobertura incremental en el mercado, ya que el público deberá conocer la marca, el producto y los beneficios que este trae consigo. Enfatizando las propiedades del uso de un producto natural y ecológico, para así lograr la fidelización de una cantidad importante de clientes potenciales. En consecuencia, cuando se logre la consolidación del mercado, se procederá a un incremento porcentual moderado en cuestión a precios, con el objetivo del incremento de la rentabilidad del proyecto. Además, se seguirá utilizando la tendencia del consumidor y su preferencia para llegar a un precio fijo y así el cliente se sienta satisfecho.

Tabla 2. 20

Valor de venta unitario propuesto de la pintura utilizando el nopal

Valor de Venta	2024	2025	2026	2027	2028
Por unidad	S/47	S/47	S/49	S/51	S/53

Nota. Se considera el valor unitario por galón de acuerdo al benchmarking promedio y resultado de precio de compra en las encuestas.

CAPÍTULO III: LOCALIZACIÓN DE PLANTA

3.1 Identificación y análisis detallado de los factores de localización

La elección de la ubicación para una industria no responde a la casualidad, sino que resulta de una decisión empresarial basada en criterios de rentabilidad económica. Por lo tanto, los factores de localización adquieren una importancia crucial, ya que facilitan la selección de un sitio estratégico para el desarrollo del proyecto.

3.1.1 Macro localización

Para la instalación de la planta de procesamiento de pintura se definió la ubicación a nivel macro y tuvo en cuenta factores que contribuyen a una correcta operatividad de la planta a fin de obtener una mejor calidad del producto.

- **Abastecimiento y proximidad a materias primas**

La cercanía a la materia prima es un factor indispensable para la eficiencia en tiempo y costos de transporte. La planta productora de pintura requerirá transportar un considerable volumen de nopal desde el campo. Además, a menor manipulación del nopal, este llegará en mejores condiciones para su transformación industrial.

- **Disponibilidad de agua y desagüe**

Debido a la naturaleza del producto, la disponibilidad de este insumo es un factor indispensable ya que el nopal se mezcla con el agua para conseguir la consistencia del mucílago de manera óptima.

Por lo tanto, tanto para el proceso de producción como para el empleo de espacios administrativos, la existencia de un sistema eficiente de agua y desagüe será fundamental para poder operar la planta sin complicaciones.

- **Disponibilidad de energía eléctrica**

La disponibilidad de energía eléctrica es un criterio crucial a considerar al seleccionar una ubicación específica para la planta de producción. La planta destinada a la fabricación de pintura demanda considerablemente suministro eléctrico tanto para las máquinas mezcladoras como para las áreas administrativas. Por ello, es necesario establecerse en una zona que ofrezca un suministro eléctrico constante y con la capacidad adecuada para asegurar el funcionamiento continuo de la planta durante todos los turnos laborales.

- **Disponibilidad del recurso humano**

Se requiere tener operarios debidamente calificados, con estudios técnicos completos y experiencia previa para realizar los trabajos que se desarrolla para la obtención del producto final. La mano de obra directa (MOD) e indirecta (MOI) será indispensable para la continuidad en el mercado y la sustentabilidad del proyecto.

Es así, que es importante contar con profesionales capacitados para gestionar y supervisar el correcto funcionamiento de las operaciones, tales como un gerente general, jefes, supervisores y analistas. Por este motivo, la selección de la ubicación de la planta debe considerar la cercanía a un centro urbano que pueda proveer el personal cualificado requerido.

- **Cercanía al mercado**

La proximidad al mercado es crucial para el funcionamiento eficiente del negocio, pues permite minimizar las distancias entre la planta de producción y el mercado objetivo, reduciendo así los costos de distribución. El mercado objetivo inicial para este proyecto es Lima Metropolitana; sin embargo, se planea eventualmente ampliar la distribución a provincias adyacentes a la capital peruana. Por lo tanto, es fundamental concentrarse en Lima y evaluar la distancia en kilómetros desde las potenciales ubicaciones de la planta.

3.1.2 Micro localización

- **Costo de alquiler de terreno**

Este aspecto es crucial ya que el costo de alquiler del terreno tiene un impacto directo en la inversión necesaria para establecer la planta productora de pintura. Es esencial determinar el costo de alquiler por metro cuadrado en cada ubicación propuesta. Se optó por el alquiler de un terreno con el objetivo de observar el retorno de la inversión en un plazo más breve.

- **Seguridad**

Una ubicación segura facilita el avance del proyecto y minimiza el riesgo de incurrir en pérdidas económicas debido a robos, secuestros, extorsiones, daños a la propiedad, entre otros. Este factor ha cobrado importancia en años recientes debido al incremento progresivo de la criminalidad tanto en la capital como en otras regiones, lo cual se ha convertido en una preocupación mayor para la ciudadanía.

- **Eliminación de desechos**

Para la producción de la pintura a base de nopal, se necesitará gran volumen de nopal. Por ende, una vez extraído el mucílago del nopal, dicha materia prima es utilizada para la pintura, y su cáscara será utilizada para otros fines como por ejemplo la transformación a abono, elaboración de productos relacionados, entre otros. De esta manera, se contribuirá a la explotación total de la materia prima en distintos procesos.

- **Telecomunicaciones**

Actualmente, es esencial para cualquier empresa contar con servicios de telefonía e internet fiables y a un costo razonable. La entrada de proveedores como Bitel ha contribuido a reducir los precios, aunque la infraestructura disponible no siempre es suficiente en todos los distritos. En algunas áreas, la alta demanda de los usuarios exige que las compañías mejoren tanto su infraestructura como su soporte técnico.

- **Gastos Municipales**

Para la realización de dicho proyecto, será muy importante obtener permisos y licencias otorgadas por los municipios distritales de cada localidad. Para poder realizar dichos trámites, se debe tomar en cuenta, la facilidad y rapidez de las mismas. Una de las reglamentaciones que se deben cumplir son: la licencia de construcción, el certificado de salubridad, la licencia de funcionamiento, entre otros.

3.2 Identificación y descripción de las alternativas de localización

3.2.1 Macro localización

Los factores esenciales para determinar la macro localización de la planta de producción abarcan la accesibilidad a materias primas, la disponibilidad de fuerza laboral, el acceso a recursos hídricos, la disponibilidad de energía eléctrica y la cercanía al mercado objetivo.

Actualmente no se tiene información oficial histórica de la producción de nopal en Perú, por ende, se recopiló la información de un estudio realizado por el Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego (MIDAGRI, 2022) con respecto a la producción del fruto de nopal: la tuna.

Tabla 3. 1

Producción nacional de tuna por departamento (2022), en toneladas métricas

Departamento	T.M	% Part. Prod.
Ayacucho	22 684	36%
Ancash	9 426	15%
Huancavelica	5 784	9%
Lima	2 928	5%

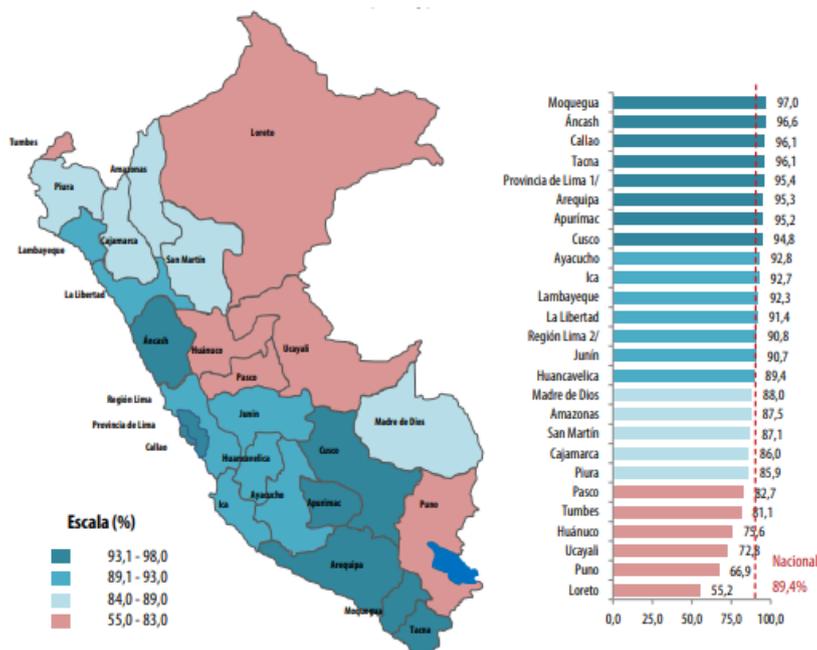
Nota. Adaptado de la información de MINAGRI, 2022.

Respecto al acceso a agua potable, se muestra un gráfico de barras con el porcentaje de hogares con acceso a los servicios básicos por provincia.

En dicho gráfico se puede observar que Lima cuenta con gran accesibilidad al agua potable con respecto a los demás departamentos.

Figura 3. 1

Población con acceso a agua potable, según departamento (2022)



Respecto a la energía eléctrica, el siguiente cuadro muestra una significativa producción de Gigawatts/hora en Lima respecto a las demás localidades.

Tabla 3. 2*Producción de energía eléctrica (2022), en Gigawatts/Hora*

Departamento	Producción
Ayacucho	10
Ancash	1 128
Huancavelica	9 120
Lima	30 646

Nota. Adaptado de la información del Ministerio de Energía y Minas, (2022).

En lo que respecta al recurso humano, la siguiente tabla ilustra el número de Población Económicamente Activa (PEA) por provincia, destacando que una mayor proporción de PEA ocupada sugiere que estos individuos exhiben una productividad más elevada y una mayor competitividad en su ámbito laboral.

Tabla 3. 3*Población Económicamente Activa (2022), en miles de personas*

Departamento	PEA
Ayacucho	369,2
Ancash	632,8
Huancavelica	198,4
Lima	5 019,4

Nota. Adaptado de la información del INEI, 2022.

La cercanía al mercado objetivo no solo asegura un ahorro en los costos de producción y distribución, sino también puede lograr que el precio y los volúmenes de venta maximicen los beneficios para la empresa. Asimismo, la alternativa de ubicar la planta productora en Lima representa una gran ventaja en cuanto a costos y tiempos de transporte.

Tabla 3. 4*Distancia del departamento al mercado objetivo en Kilómetros*

Departamento	Distancia (km)
Ayacucho	567,2

Ancash	433,3
Huancavelica	426,9
Lima	0.0

Nota. Adaptado de la información de Google Maps, 2023.

- **Ayacucho**

El departamento de Ayacucho se encuentra situado en la vertiente oriental de la Cordillera de los Andes, limita al norte con Junín y por el noroeste con Huancavelica. Actualmente cuenta con una población de 677 190 habitantes. Como se puede apreciar en la tabla 3,1, Ayacucho es el primer productor de nopal en el Perú.

El acceso a servicios de saneamiento ha avanzado; sin embargo, el Gobierno continúa invirtiendo y trabajando para que el 14,8 % de la población faltante acceda a agua. Por otro lado, Ayacucho produce poca cantidad de Gigawatts/hora lo que representa una desventaja importante contra la capital peruana.

Posee una PEA de 369 200 personas y se encuentra a una distancia de 567 km de nuestro mercado objetivo. Asimismo, posee una superficie de 43 821 km² y un clima frío.

- **Áncash**

El departamento de Ancash se sitúa en la parte occidental del país, colindando al norte con La Libertad y al sur con Lima. Cuenta con una población de 1 205 929 habitantes. Geográficamente, dentro de Ancash se distinguen dos tipos principales de paisajes: la llanura costera árida y las regiones montañosas.

El clima de Ancash es variado, suele ser andino tropical durante todo el año. Respecto a los servicios básicos, el 80% de las viviendas en Áncash tiene acceso a agua por red pública. No obstante, el escenario es distinto en cuanto a acceso a desagüe. En Áncash, el 61,3% de las viviendas tienen cobertura sanitaria pública, por debajo del promedio nacional (66,6%). Este retraso en la región respecto al promedio nacional es preocupante debido a que la Organización Mundial de la Salud (OMS) señala que el acceso a agua potable y la cobertura sanitaria adecuada tienen un impacto significativo en salud e incluso en productividad, por lo que juegan un rol importante en la reducción de la pobreza.

Respecto a acceso a electricidad, se produce en promedio 1 128 Gigawatts/hora y se encuentra a una distancia de 433 km del mercado objetivo.

- **Huancavelica**

El departamento de Huancavelica está ubicado en el centro oeste del país. Limita con los departamentos de Junín al norte y Ayacucho al sur. Posee una población de 354,303 habitantes con una PEA de 198 000 personas.

El clima de Huancavelica es frío, moderadamente lluvioso y con amplitud térmica moderada, con temperaturas anuales máxima y mínima de 15,4°C y 2,8°C, respectivamente.

El 89% de la población tiene acceso a agua y también se produce en promedio 9 120 Gigawatts/hora. Asimismo, se encuentra a una distancia de 427 km del mercado objetivo.

- **Lima**

Está ubicado en el centro-oeste del país, limitando al norte con Áncash y al sur con Ica y Huancavelica. Es la capital de la República de Perú, y en estos últimos años se han mejorado los indicadores económicos y sociales, lo que trajo consigo la migración de extranjeros en busca de mejores oportunidades.

Este departamento posee un envidiable sistema de servicio de agua y energía eléctrica debido a la intensa demanda de habitantes y negocios en casi toda su área.

Asimismo, posee de lejos la PEA más elevada en el país, gracias a las innumerables inversiones en diferentes rubros. También, es el departamento más cercano al mercado objetivo, lo que le dará una considerable puntuación al evaluar la localización óptima. Por otro lado, posee actualmente una población de 10 151 000 habitantes y cuenta con recursos básicos de agua y energía eléctrica en el 95% de su superficie.

3.2.1 Micro Localización

Una vez definido el departamento donde se localice la planta, es importante conocer el costo por metro cuadrado del alquiler de terreno que posteriormente impactará en la rentabilidad de la empresa.

A continuación, se presenta cuadro de costos promedios de alquiler para una fábrica industrial, según la página inmobiliaria Urbania, 2023.

Tabla 3. 5

Costo promedio de alquiler de terrenos industriales, en dólares por m²

Distrito	Costo mensual de alquiler (Usd/m²)
San Juan de Lurigancho	\$5,1
Puente Piedra	\$3,2
Cieneguilla	\$2,2

Nota. Adaptado de la información de Urbania, 2023.

Respecto al factor seguridad, se presenta cuadro con cantidad de delitos por persona.

Tabla 3. 6

Cantidad de delitos por habitante, por distrito (2022)

Distrito	Cantidad de delitos	Cantidad de habitantes	Delito / habitante
San Juan de Lurigancho	36 927	1 191 000	0,031
Puente Piedra	9 140	375 200	0,024
Cieneguilla	1 097	39 300	0,028

Nota. Adaptado de la información de Estadística de criminalidad, INEI, 2022.

Empresas especializadas en la gestión de residuos sólidos se responsabilizan de la disposición final de los desechos derivados de las mermas de materia prima. El cuadro a continuación detalla el número de estas empresas en los distritos analizados.

Tabla 3. 7

Cantidad de empresas prestadoras de Servicio de Residuos Sólidos, por distrito (2022)

Distrito	Cantidad de Empresas
San Juan de Lurigancho	2
Puente Piedra	8
Cieneguilla	1

Nota. Adaptado de la información Ministerio de Salud, 2022.

También es importante evaluar el gasto promedio por gestión en cada municipalidad de los distritos seleccionados.

Tabla 3. 8

Gasto promedio municipal, por distrito (2022)

Distrito	Gasto municipal
San Juan de Lurigancho	S/349
Puente Piedra	S/54
Cieneguilla	S/172

Nota. Adaptado de la información del Ministerio de Economía y Finanzas, 2022.

- **Puente Piedra**

El distrito de Puente Piedra, uno de los 43 distritos que conforman la provincia de Lima, colinda al norte con el Distrito de Ancón y al sur con los distritos de Comas y San Martín de Porres.

Con respecto al alquiler de terreno en promedio mensual es de \$ 3,2 por m². Asimismo, su seguridad es relativamente medio peligrosa, ha aumentado con el pasar de los años, pero sigue manteniéndose con robos al paso, informalidad, etc.

Cuenta con las coberturas de telefonía fija e internet en toda su extensión debido a su desarrollo tecnológico e industrial. También, cuenta con 8 empresas encargadas de tratar los residuos sólidos.

- **Cieneguilla**

Se encuentra en la parte suroriental de la provincia de Lima y es uno de los pocos distritos que no se encuentran totalmente urbanizados.

El costo de alquiler promedio de terreno es de \$ 2,2 por m² y se pueden encontrar variedades de terreno para fines industriales. Su ubicación es relativamente alejada de Lima Metropolitana y goza de calor durante casi todo el año. Respecto a la seguridad, Cieneguilla se caracteriza por ser un lugar poco peligroso.

Asimismo, las señales de telefonía fija e internet han mejorado en los últimos años debido a la expansión de las principales empresas de telefonía. En relación a la cantidad de empresas prestadoras para el servicio de residuos sólidos, se encontró sólo 1 empresa en dicho distrito.

- **San Juan de Lurigancho**

El distrito de San Juan de Lurigancho es el segundo más grande de Lima Metropolitana pero el más poblado del país y se ubica al noreste de la ciudad de Lima.

El costo promedio de alquiler de terreno es de \$ 5,1 por m². La seguridad en este distrito es crítica, considerado uno de los distritos más peligrosos de Lima, ya que ocurren diariamente robos al paso, secuestro, extorsiones, etc. Además, la informalidad está presente en todo tipo de negocio. Cabe añadir que este distrito alberga un penal.

No obstante, goza de buena cobertura en los servicios de telefonía e internet ya que está rodeado de grandes antenas de telefonía y cuenta con 2 empresas servidoras con respecto a la trata de residuos sólidos.

3.3 Evaluación y selección de localización

3.3.1 Evaluación y selección de la Macro localización

En cuanto a la evaluación y selección a nivel macro, se desarrollará una matriz de enfrentamiento y una tabla de clasificación por factores. Estas herramientas facilitarán la elección del departamento más conveniente para situar la planta de producción.

Tabla 3. 9

Matriz de Enfrentamiento Macro Localización

	a)	b)	c)	d)	e)	Conteo	Ponderación
a) Abastecimiento y proximidad a mp	X	1	1	1	1	4	0.29
b) Disponibilidad de agua y desagüe	1	X	1	1	1	4	0.29
c) Disponibilidad de energía eléctrica	0	1	X	0	1	2	0.14
d) Disponibilidad del recurso humano	1	1	1	X	0	3	0.21
e) Cercanía al mercado	0	0	1	0	X	1	0.07

Tabla 3. 10

Escala para el Ranking de Factores

Descripción	Puntaje
Muy bueno	6
Bueno	4

Regular	2
Deficiente	0

Tabla 3. 11

Ranking de Factores Macro Localización

	Ayacucho		Ancash		Huancavelica		Lima		
	Ponderación	Clasificación	Puntaje	Clasificación	Puntaje	Clasificación	Puntaje	Clasificación	Puntaje
a)	0,29	6	1,7	4	1,1	4	1,1	2	0,6
b)	0,29	4	1,1	6	1,7	2	0,6	6	1,7
c)	0,14	0	0,0	0	0,0	2	0,3	6	0,9
d)	0,21	0	0,0	4	0,9	0	0,0	6	1,3
e)	0,07	2	0,1	4	0,3	4	0,3	6	0,4
			3,0		4,0		2,3		4,9

Por lo tanto, realizando todas estas estimaciones y cálculos correspondientes, el departamento que será el más adecuado para poder ubicar nuestra planta de producción será el departamento de Lima, que obtuvo un puntaje de 4,9 siendo este el ganador.

3.3.2 Evaluación y selección de la Micro localización

Con respecto a la evaluación y selección a nivel Micro, se realizará una matriz de enfrentamiento y por consiguiente una tabla de Ranking de factores. Para así, poder elegir el distrito adecuado para la planta de producción.

Tabla 3. 12

Tabla de Enfrentamiento

	a)	b)	c)	d)	e)	Conteo	Ponderación
a) Costo alquiler de terreno	X	1	1	1	1	4	0.33
b) Seguridad	0	X	1	1	1	3	0.25
c) Eliminación de desechos	0	0	X	0	1	1	0.08
d) Telecomunicaciones	0	1	1	X	1	3	0.25
e) Gastos municipales	0	0	1	0	X	1	0.08

Tabla 3. 13

Escala para el Ranking de Factores

Descripción	Puntaje
Muy bueno	6
Bueno	4
Regular	2

Tabla 3. 14

Ranking de Factores

	San Juan de Lurigancho		Puente Piedra		Cieneguilla		
	Ponderación	Clasificación	Puntaje	Clasificación	Puntaje	Clasificación	Puntaje
a)	0,33	2	0,7	4	1,3	6	2,0
b)	0,25	2	0,5	4	1,0	4	1,0
c)	0,08	2	0,2	6	0,5	4	0,3
d)	0,25	6	1,5	4	1,0	4	1,0
e)	0,08	2	0,2	6	0,5	4	0,3
			3,0		4,3		4,7

Por lo tanto, realizando las estimaciones y cálculos correspondientes, el distrito que será el más adecuado para poder ubicar nuestra planta de producción será Cieneguilla, que obtuvo un puntaje de 4,7 siendo este el ganador.

CAPÍTULO IV: TAMAÑO DE PLANTA

En este capítulo, como parte esencial del estudio de viabilidad del proyecto, se necesita establecer el volumen de producción adecuado de la planta, es decir, la cantidad de

unidades que se producirán en un período específico. Esto implica la evaluación de múltiples factores para determinar el tamaño viable de la planta. Estas variables deben analizarse en función de los niveles de producción. Considerando que el tamaño de la planta refleja el nivel óptimo de producción, este puede ser influenciado por diversos factores como: tamaño-mercado, tamaño-recursos productivos, tamaño-tecnología y tamaño-punto de equilibrio.

4.1 Relación tamaño – mercado

Con respecto a dicha relación, se tomará en cuenta el estudio de mercado y el pronóstico de la demanda, en función de las variables ya expuestas. Y tal volumen señala el tamaño máximo de la planta para el proyecto. Por ello, se analizará la proyección del 2024 hasta el 2028, que se expresará en unidades/año. Recordando, que la unidad es un balde de 1 galón.

Tabla 4. 1

Demanda del proyecto (2024- 2028)

Año	Demanda del Proyecto (litros)	Demanda del Proyecto (unidad)	Demanda del Proyecto (ton)
2024	269 710	71 250	356
2025	274 771	72 587	363
2026	279 832	73 924	369
2027	284 893	75 261	376
2028	289 954	76 598	383

Así, para el año 2028, se establecerá el límite máximo del tamaño de la planta. Con esta proyección, se calcula una relación tamaño-mercado de 76 598 unidades por año.

4.2 Relación tamaño – recursos productivos

En lo que respecta a los recursos productivos, estos se definen por la disponibilidad de elementos esenciales para la fabricación del producto. La falta de dichos recursos puede obstaculizar la capacidad de satisfacer la demanda del proyecto. Entre los recursos necesarios se incluyen materias primas, insumos, mano de obra calificada, energía eléctrica y agua.

Como se expone en el capítulo III, los proveedores locales de materias primas, en particular el nopal, así como insumos como la cal, la sal, el sellador y el colorante, cuentan con la capacidad adecuada para cumplir con las exigencias del proyecto. En cuanto a la mano de obra calificada, se espera que no se presenten dificultades, dado que Lima cuenta con un amplio espectro de personal cualificado para las labores pertinentes.

Por consiguiente, la atención se centra en el nopal, un ingrediente que confiere diferenciación al producto. Anteriormente, se analizó la producción anual de nopal. Tanto en Perú como en el departamento de Lima, la disponibilidad de nopal es suficiente. Para el año 2028, se estima una producción de 16 063 toneladas al año en Perú y de 643 toneladas al año en Lima, ambas cantidades superan las necesidades proyectadas.

Tabla 4. 2

Producción y requerimiento de materia prima

Año	Producción nopal (ton)	Requerimiento nopal (ton)	Requerimiento/Producción
2024	13 054	214	1,6%
2025	13 806	218	1,6%
2026	14 558	222	1,5%
2027	15 311	226	1,5%
2028	16 063	230	1,4%

Del cuadro se puede apreciar que la materia prima no es un factor limitante. Tomando en cuenta que por cada balde de pintura se requiere 2,85 kg de nopal, en promedio, se obtiene un tamaño - recurso productivo de 5 636 140 unidades/año.

4.3 Relación tamaño – tecnología

En cuestión a dicha relación, en este punto, se debe tomar en cuenta la capacidad tecnológica. Para ello, es necesario llevar a cabo un estudio previo para identificar las diferentes tecnologías a utilizar para la elaboración de la pintura utilizando el nopal por operación.

En el proceso productivo de la pintura, las operaciones necesarias son las siguientes: Separación, lavado, cortado, remojado, mezclado, envasado, etiquetado y

codificado. Y así con ello, nuestra relación tamaño-tecnología, se determinará con el cuello de botella del volumen de producción de cada uno.

Tabla 4. 3

Tipo de proceso tecnológico con sus respectivas maquinarias por cada operación

Operación	Tipo de proceso tecnológico	Máquinas/Equipos
Separación de espinas	Mecanizada	Máquina desespadora de nopal
Lavado (nopal)	Mecanizada	Lavadora industrial (inmersión)
Cortado (nopal)	Mecanizada	Máquina cortadora de nopal
Remojado (24 hrs)	Mecanizada	Tanque auxiliar
1 er Mezclado	Mecanizada	Tanque de preparación
2 do Mezclado	Mecanizada	Tanque de preparación
3 er Mezclado	Mecanizada	Tanque de preparación
4 to Mezclado	Mecanizada	Tanque de preparación
Envasado	Mecanizada	Máquina llenadora DPC
Etiquetado	Automatizado	Máquina etiquetadora
Codificado	Automatizado	Máquina codificadora

A continuación, se presenta en detalle la capacidad teórica de cada operación del proceso en función del producto terminado. Para realizar estos cálculos, se utiliza la capacidad instalada, considerando la utilización y eficiencia detalladas en el capítulo V.

$$Capacidad\ teórica = \frac{Capacidad\ Instalada}{U \times E}$$

Donde U es el factor de utilización y E es el factor de eficiencia.

Tabla 4. 4

Capacidad de producción por operación tecnológica

Operación	Capacidad teórica (und / año)
Separación	405 893
Lavado	819 987
Cortado	389 494
Remojado	621 205
1er Mezclado	1 155 882
2do Mezclado	1 046 806
3er Mezclado	939 855
4to Mezclado	716 632

Envasado	249 600
Tapado	208 000
Etiquetado	312 000
Codificado	312 000

La operación cuello de botella se identifica en el proceso de tapado, el cual tiene una capacidad teórica de 208 000 unidades anuales. Como se observa, esta limitación no representa un obstáculo para cumplir con la demanda del proyecto.

4.4 Relación tamaño – punto de equilibrio

Para determinar el volumen de producción mínimo que cualquier proyecto debe alcanzar (asumiendo que se vende todo lo que se produce) se debe lograr cubrir no solo los costos de producción, sino también los costos de ventas y demás gastos de tipo administrativo. Es por eso que se debe analizar a detalle el punto equilibrio. Este concepto implica igualar el nivel de ingresos a la sumatoria de costos totales de manera que no exista ganancia ni pérdida, es decir la utilidad es igual a cero. En este sentido, el tamaño mínimo corresponde a la siguiente ecuación:

$$Q \text{ eq.} = CF / (PVu - CVu)$$

Donde:

Q eq. = punto de equilibrio (cantidad mínima a producir, expresado en unidades de producto terminado)

CF = costo fijo anual total (gastos administrativos, sueldos, salarios, mantenimiento, etc.)

PVu = precio de venta unitario.

CVu = costo variable unitario.

A continuación, se detalla los costos fijos y variables que tendrá el proyecto.

Tabla 4. 5

Costos fijos anuales

Costos Fijos		
Producción	Jefe de Producción	S/ 55 500
	Supervisor de Producción	S/ 37 500
	Supervisor de Calidad	S/ 37 500

	8 operarios	S/ 154 368
	3 almaceneros	S/ 54 000
Administrativo	Gerente General	S/ 127 500
	Contador	S/ 67 500
	Jefe Comercial y de Finanzas	S/ 52 500
	Jefe de Logística	S/ 52 500
	Jefe de RRHH	S/ 52 500
	Analista de Marketing	S/ 27 000
Tercerización	Asesoría Legal	S/ 24 000
	Vigilancia	S/ 21 600
	Limpieza	S/ 14 400
	Transporte	S/ 21 600
	Mantenimiento	S/ 18 000
Servicio	Agua Potable	S/ 7 850
	Energía eléctrica	S/ 13 601
	Telefonía e internet	S/ 2 880
Activos	Depreciación	S/ 40 836
Alquiler	Terreno	S/ 71 148
Total		S/ 954 283

Tabla 4. 6

Costos variables

Insumos	Costo insumo		Requerimiento		Costo Unitario (S/)
	Valor	Unidad	Cantidad	Unidad	
Nopal	2,9	kg	2,9	kg	S/ 8.12
Agua	2,1	lt	2,8	lt	S/ 5.80
Sellador	5,6	lt	0,3	lt	S/ 1.46
Sal	2	kg	0,4	kg	S/ 0.81
Cal	1,5	kg	1,3	kg	S/ 1.88
Colorante	16	kg	0	kg	S/ 0.32
Balde	5,2	und	1	und	S/ 5.20
Tapa	1,4	und	1	und	S/ 1.40
Etiqueta	0,3	und	1	und	S/ 0.30
Energía eléctrica					S/ 0.50
Total					S/ 25.79

Por otro lado, según los resultados de la encuesta se pudo estimar que el valor de venta para un balde de pintura ecológica de 1 galón sería de S/ 47,00.

De esta manera reemplazando los valores en la fórmula se obtiene como cantidad mínima de producción 44 997 unidades para no registrar pérdidas.

$$Q_{eq.} = \frac{S/ 954 283}{\text{año}} / \frac{S/ (47,00 - 25,79)}{\text{unidad}} = 44 997 \frac{\text{und}}{\text{año}}$$

4.5 Selección del tamaño de planta

La solución óptima para el tamaño de la planta es aquella que aporte el mayor beneficio económico al proyecto en su conjunto. De esto se deduce que el tamaño de la planta está limitado por el mercado a 76 598 unidades por año, mientras que se necesita una producción mínima de 44 997 unidades anuales para comenzar a obtener ganancias.

Tabla 4. 7

Selección tamaño de planta

Tamaño	Unidades / año
Mercado	76 598
Recursos Productivos	5 636 140
Tecnología	208 000
Punto Equilibrio	44 997

CAPÍTULO V: INGENIERÍA DEL PROYECTO

5.1 Definición técnica del producto

5.1.1 Especificaciones técnicas, composición y diseño del producto

La pintura utilizando el nopal, es un producto elaborado a base de mucílago de nopal, cal, sal de grano, sellador y colorante de cemento. El producto es presentado en un balde de plástico de Polipropileno de color blanco con capacidad de 1 galón. Este tipo de empaque está diseñado para garantizar calidad y conservación de la pintura.

A continuación, se presentarán las especificaciones técnicas del producto:

Tabla 5. 1

Especificaciones técnicas de la pintura utilizando el nopal en balde de 1 galón

Nombre del producto: Pintura Nopal Color					
Función: Pintar la pared					
Insumos del producto: Mucílago, cal, agua, sal, sellador, colorante					
Características del producto	Tipo	V.N. +/- Tol	Medio de control	Técnica de control	NCA (%)
Peso	Variable / Mayor	5,28±0,2 kg	Balanza	Muestreo	1
Sensoriales: Color	Atributo / Crítico	Establecido en la NTP 319.010:1971	Inspección utilizando los sentidos	Muestreo	0
Sensoriales: Textura	Atributo / Crítico	Establecido en la NTP 319.611:2018	Inspección utilizando los sentidos	Muestreo	0
Físico Químicas: Densidad	Variable/ Mayor	Establecido en la NTP-ISO 2811-1:2019	Densímetro	Muestreo	1
Físico Químicas: Viscosidad	Variable/ Mayor	Establecido en la NTP 319.054:1984	Viscosímetro	Muestreo	1
Etiquetado: tenor de rótulo	Atributo / Crítico	Establecido en la NTP-ISO 15394:2002	Inspección Visual	Muestreo	0

Nota. De Adhesivo de nopal en pinturas a la cal por (Rodríguez et al., 2021).

Con respecto a la composición de la pintura utilizando el nopal, se considerará inicialmente la densidad de 1,32 gr/ml, para poder convertir los litros a kilogramos y viceversa, en este caso para una pintura en un balde de 1 galón, utilizando la densidad nos daría un peso de 5,28 kg por balde. Asimismo, a continuación, presentaremos la composición de la pintura utilizando el nopal basado en un estudio de la Revista de Salud Pública y Nutrición del país de México. (Rodríguez et al., 2021)

Tabla 5. 2

Densidad y peso en kilogramos de la pintura utilizando el nopal

Densidad de pintura	1,32	gr/ml
Pintura de 4L	5,28	kg

Nota. Adaptado de la información de la Revista Social Pública y Nutrición por (Rodríguez et al., 2021).

Tabla 5. 3*Composición de la pintura tipo blanco utilizando el nopal*

		kg	g	%
Agua	2.76 lt	2,76	2760	52,3%
Cal		1,25	1250	23,7%
Mucílago	6 nopales	0,50	504	9,6%
Sal de grano		0,41	406	7,7%
Sellador		0,34	340	6,4%
Colorante de cemento		0,02	20	0,4%
TOTAL	1 galón	5,28	5280	100.0%

A continuación, se detallará las especificaciones técnicas el balde de 1 galón.

Tabla 5. 4*Especificaciones técnicas del balde de plástico de 1 galón para la pintura utilizando el nopal*

Ficha	
Técnica	
<i>Materia prima</i>	<i>Polipropileno</i>
Balde	
Diámetro interior de la boca	186 mm
Diámetro de la base	162 mm
Altura	201 mm
Área de impresión	130 mm
Volumen	4550 cc
Espesor lateral	1,24 mm
Manija	Plástica
Peso	180 gr

(continúa)

(continuación)

Tapa del Balde	
Medida superior	195 mm
Medida interior	202 mm
Altura	23 mm
Diámetro de apoyo a balde	168 mm
Espesor lateral	1,37 mm
Peso	50 gr

Nota. Adaptado de la información de Florek Hnos. y Altomare S.R.L., 2022.

Con respecto a diseño del producto, la pintura utilizando el nopal, es un líquido acuoso que, como presentación final, se tendrá el contenido dentro de un balde de plástico de color blanco de 1 galón. Y dicho balde de plástico tendrá las siguientes características.

Figura 5. 1

Dimensiones del balde de plástico de 1 galón para la pintura utilizando el nopal

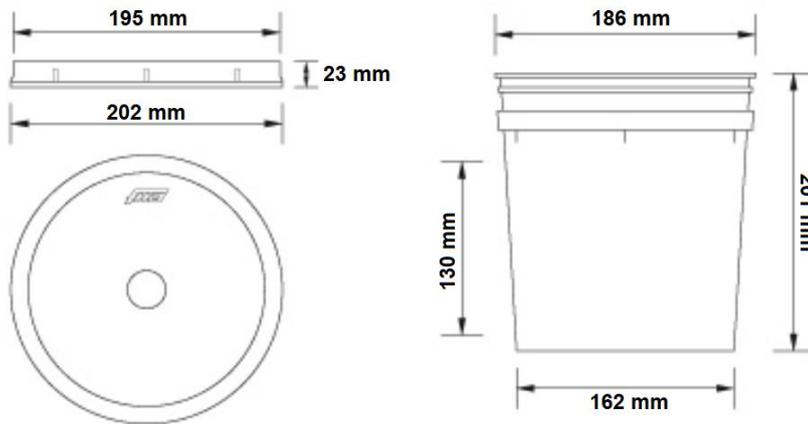


Figura 5. 2

Bosquejo de la pintura utilizando el nopal de 1 galón



5.1.2 Marco regulatorio para el producto

Con respecto al marco regulatorio, para que dicho producto alcance una buena calidad, es necesario tener procesos estandarizados. Para ello, se debe aplicar la Norma Técnica Peruana (NTP). Por lo que, para el rubro de pinturas, barnices y otros parecidos. Se obtuvo la siguiente información.

Tabla 5. 5

Norma Técnica Peruana con respecto a la fabricación de pinturas, barnices y productos de revestimientos similares

Código	Título	Resumen
NTP 319.017:1982	PINTURAS Y PRODUCTOS AFINES. Pigmentos. Determinación de la humedad higroscópica. 1ª Edición	La presente Norma Técnica Peruana establece el método para determinar la humedad higroscópica en los pigmentos.
NTP 319.053:1982	PINTURAS Y PRODUCTOS AFINES. Pigmentos. Determinación de la absorción de aceite. 1a Edición	La presente Norma Técnica Peruana establece el método de ensayo para determinar la absorción de aceite, en los pigmentos utilizados en la preparación de pinturas y productos afines.

(continúa)

(continuación)

NTP 319.054:1984	PINTURAS Y PRODUCTOS AFINES. Determinación de la viscosidad. Método de la burbuja. 1a Edición	La presente Norma Técnica Peruana establece el método para determinar la viscosidad en líquidos transparentes, por el método de la burbuja. Esta norma tiene por objeto establecer un método para determinar el poder cubriente (rendimiento de extensión necesario para alcanzar una relación de contraste del 98 %) en pinturas blancas o claras. Está limitado a las películas de pintura cuyo valor triestímulo, Y, sea ≥ 70 . No es aplicable a pinturas metálicas o fluorescentes.
NTP-ISO 6504-1:2011	PINTURAS Y BARNICES. Determinación del poder cubriente. Parte 1: Método Kubelka-Munk para pinturas blancas y claras. 1ª Edición	

Nota. Adaptado por la información de Inacal, 2017.

Por lo tanto, podemos tener una apreciación que existen diferentes tipos de normas técnicas peruanas en el mismo rubro. Es decir, como se ve en la tabla, algunas normas técnicas son especialmente para pigmentos. Y otra para pinturas de color transparente. Por lo que, se elegiría, o mejor dicho se trabajará acorde a la norma técnica peruana-ISO 6504-1:2011, en la cual, se utiliza para determinar el poder cubriente, y es especialmente para pinturas blancas o claras.

5.2 Tecnologías existentes y procesos de producción

5.2.1 Naturaleza de la tecnología requerida

Actualmente, existen varias tecnologías aplicables a las diferentes operaciones involucradas en la producción de pintura ecológica. A continuación, se describen brevemente algunas de estas tecnologías disponibles.

- **Clasificación**

Manual: Esta selección no involucra el uso de maquinaria, por lo que el operario realiza la clasificación mediante inspección visual y táctil, lo cual podría incrementar el riesgo de errores en el proceso de selección.

Calibrado electrónico: Esta tecnología emplea un calibrado mecánico y considera variables tales como el diámetro, el peso y el volumen.

- **Lavado**

Inmersión: El lavado por inmersión implica el uso de un recipiente de acero inoxidable que permite una limpieza y desinfección eficientes para eliminar residuos sin dañar físicamente la materia prima.

Aspersión: Este método consiste en rociar agua a alta presión a través de aspersores. Las variables de este proceso son la cantidad de agua, la presión, la duración y la temperatura del agua.

Flotación: Este método aprovecha la diferencia de densidad entre la materia prima y los contaminantes. Las frutas muy maduras o dañadas tienden a hundirse, mientras que las sanas flotan.

- **Cortado**

Manual: Se lleva a cabo por un operario utilizando herramientas tales como cuchillos y accesorios de formas curvas o esféricas. Es importante que use guantes de seguridad.

Mecánico: Esta tecnología usa la fuerza de pistones para cortar en diminutas unidades la penca, en ocasiones puede llegar a molerlo.

- **Tapado**

Manual: El operario se adapta al material envolvente y utiliza herramientas auxiliares para aplicar presión de manera efectiva.

Semiautomático: La tarea es ejecutada por un operario que emplea herramientas como cuchillos y accesorios con diseños curvos o esféricos.

En la tabla siguiente mostramos las tecnologías a utilizar por cada etapa.

Tabla 5. 6

Tecnología a utilizar

Etapa	Tecnología a usarse
Clasificación	Ninguna-Manual
Lavado	Por inmersión
Cortado	Mecánico
Tapado	Ninguna-Manual

5.2.2 Proceso de producción

A continuación, presentamos la descripción de cada proceso u etapa.

- **Inspección**

Nuestra materia prima, la penca de nopal, llega directamente de los cultivos a la planta. Para esta actividad el operario revisa una a una cada penca que entrará al proceso. Si la encuentra con orificios que hayan proporcionado al desgaste del mucílago pasa a ser desechado. También, se debe revisar que no esté con hongos que posteriormente afectará a la calidad de la pintura.

- **Separar espinas**

Luego de inspeccionar las pencas, se procede a retirar las espinas. Con una máquina desespinaadora con capacidad 250 kg/hr el operario pasa la penca por ambas caras y así la penca queda libre de espinas que dificulten el manipuleo.

- **Lavar**

Después de retirar las espinas se procede a lavar los nopales. El tipo de lavado será por inmersión por medio de una máquina de acero inoxidable y se usará agua con hipoclorito de sodio para eliminar las bacterias que se encuentren presentes en el nopal. Esta operación es importante para poder garantizar las cualidades del producto y evitar la contaminación cruzada.

- **Pesar**

Luego del lavado, se procede a pesar la cantidad requerida para un lote de fabricación. Para un balde de pintura de 1 galón se usarán 6 pencas de nopal, lo que equivale a 2,85 kg de penca. Es importante pesar indicada para obtener la consistencia del producto final.

- **Cortar**

Después del pesado, se procede a cortar los nopales en trozos pequeños para que más adelante pueda soltar el mucílago. Se usarán máquinas cortadoras con capacidad de 475 kg/hr. Esta máquina será manipulada por un operario que verificará que los cortes se realicen en trozos pequeños.

- **Remojar**

Una vez cortada la penca, se coloca en el tanque auxiliar. En este tanque se dará el proceso de extracción del mucílago con ayuda de agua destilada. Después de colocar los trozos de nopales en el tanque se añade la cantidad de agua necesaria. (2,76 kg de agua por cada 2,85 kg de penca). Es importante que antes de verter estos insumos al tanque el operario verifique que este último se encuentre en óptimas condiciones de limpieza.

Después de esta actividad se procede a dejar reposar la mezcla solido-liquido por 24 horas. Con el pasar de las horas el nopal soltará su baba.

- **Filtrar**

Luego de haber dejado reposar la mezcla, el nopal ya soltó toda su baba. Se procede a filtrar la mezcla. Este tanque auxiliar tiene una malla tipo filtro en su interior, así que se procede a abrir la válvula de descarga y el flujo líquido viscoso se dirige al tanque de preparación. Los trozos de nopal que se quedan en el tanque auxiliar se retiran y se usan como alimento para animales.

- **Mezclar con sellador**

Una vez obtenida la mezcla del mucílago con el agua destilada se procede a añadir el sellador al tanque de preparación. Antes de hacerlo, un operario pesa la cantidad necesaria y la agita para que toda la consistencia se diluya en la mezcla. En este primer mezclado, se le da al producto la propiedad adhesiva. En esta etapa enciende el agitador dentro del tanque de preparación para garantizar la uniformidad del producto.

- **Mezclar con sal**

Luego del primer mezclado, se procede a añadir sal en grano. Este insumo le permitirá a la pintura combatir los hongos que causa la humedad. Antes de añadirlo, el operario pesa la cantidad requerida y verifica la homogeneidad de la mezcla para continuar con el siguiente mezclado. En esta etapa el agitador se encuentra en funcionamiento.

- **Mezclar con cal**

Una vez añadido la sal, se procede a pesar y adicionar la cal en polvo. El operario utiliza sus mascara ya que el momento de verter la cal este genera mucho polvo, por eso se hace de forma lenta. Una vez añadido la totalidad requerida, se verifica la homogeneidad de la mezcla. En esta etapa el agitador se encuentra en funcionamiento.

- **Mezclar con colorante**

La última mezcla se da con el colorante de cemento. Antes de añadirlo el operario pesa la cantidad necesario y lo disuelve en la mezcla con ayuda del agitador. Después de añadir todos los insumos mencionados se obtiene la pintura ecológica a base de nopal. Una vez llegado a este punto, el operario abre la válvula de descarga y la pintura se traslada al tanque de la línea de envasado.

- **Llenar**

El operario empieza a llenar los baldes con ayuda de la llenadora de 4 picos, antes de iniciar la actividad regula y calibra la máquina. Con ayuda de un pedal en el piso controla el llenado de los baldes. Una vez llenado los 4 baldes lo pasa a la faja transportadora y repite la actividad.

- **Tapar**

El operario recibe los baldes cargados de pintura y procede a taparlos manualmente uno por uno. Antes de dejar que el balde siga el recorrido de la faja, verifica que no se haya derramado la pintura y la tapa haya sido correctamente colocada.

- **Etiquetar**

El operario con ayuda de la maquina etiquetadora etiqueta cada balde proveniente del tapado y lo acomoda en la faja para que siga su recorrido.

- **Codificar**

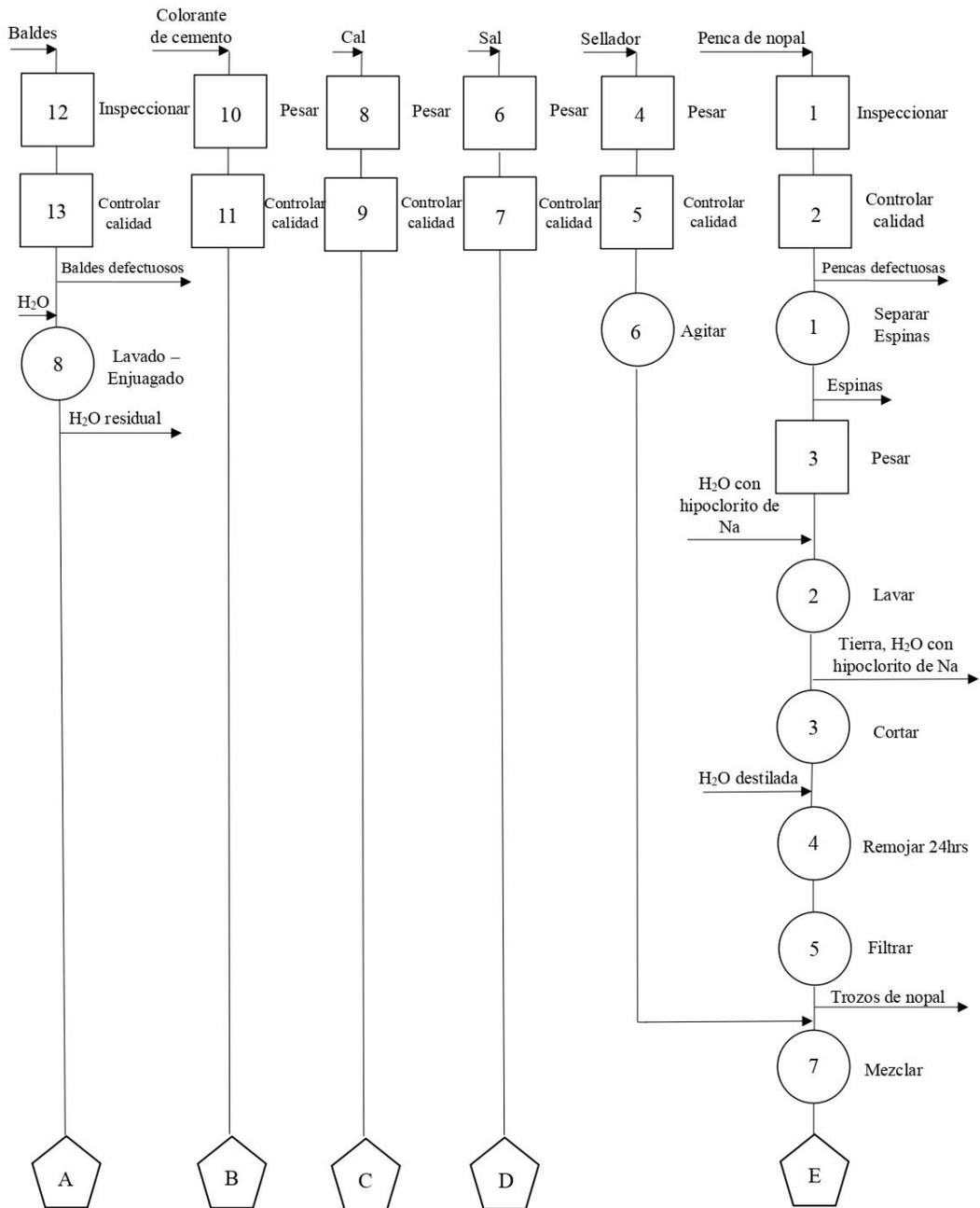
Mientras el balde recorre la faja, después del etiquetado, una maquina inyectora le coloca al balde el número de lote y la fecha de vencimiento. Después de esta actividad, se obtiene el balde de pintura ecológica de 1 galón.

Dicho proceso, está basado en los estudios y evaluaciones de varios procesos productivos de pintura utilizando el nopal. Por ello, del proceso óptimo a conveniencia, se realizó mejoras y se basó todo según (Gómez y Rodríguez, 2019).



Figura 5.3

Diagrama de operaciones de la fabricación de pintura utilizando el nopal



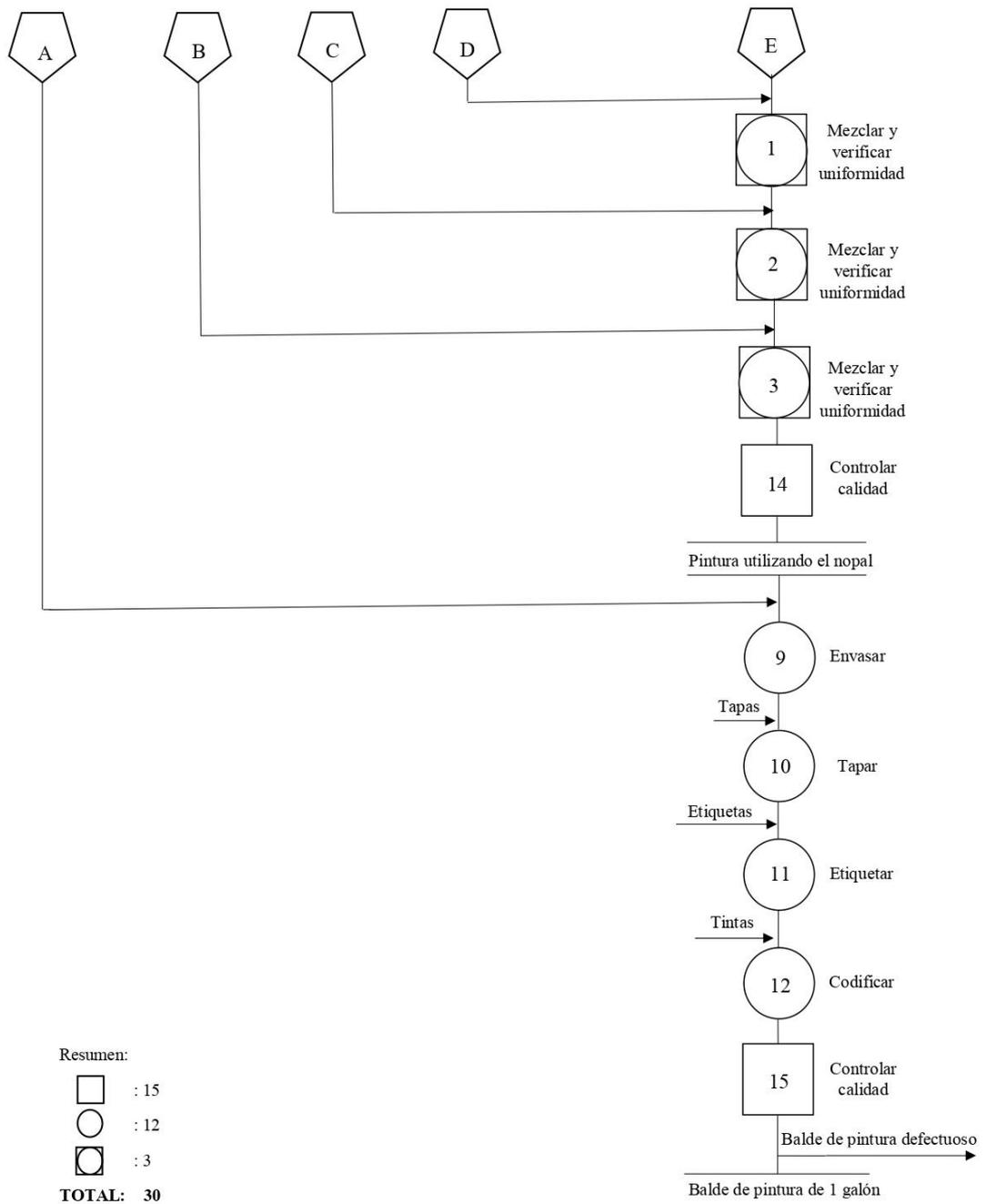


Figura 5. 4

Balance de materia de la pintura utilizando el nopal

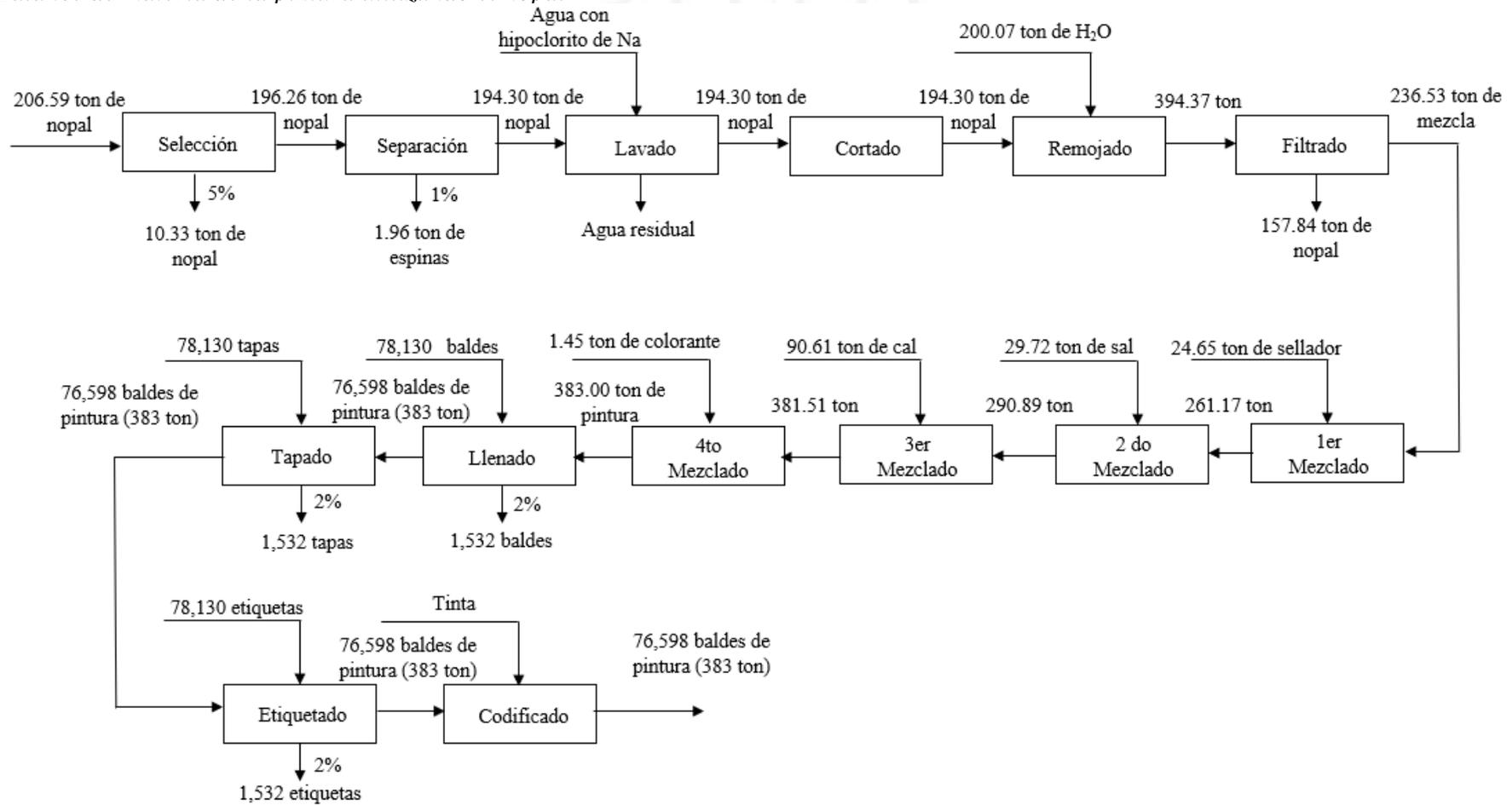
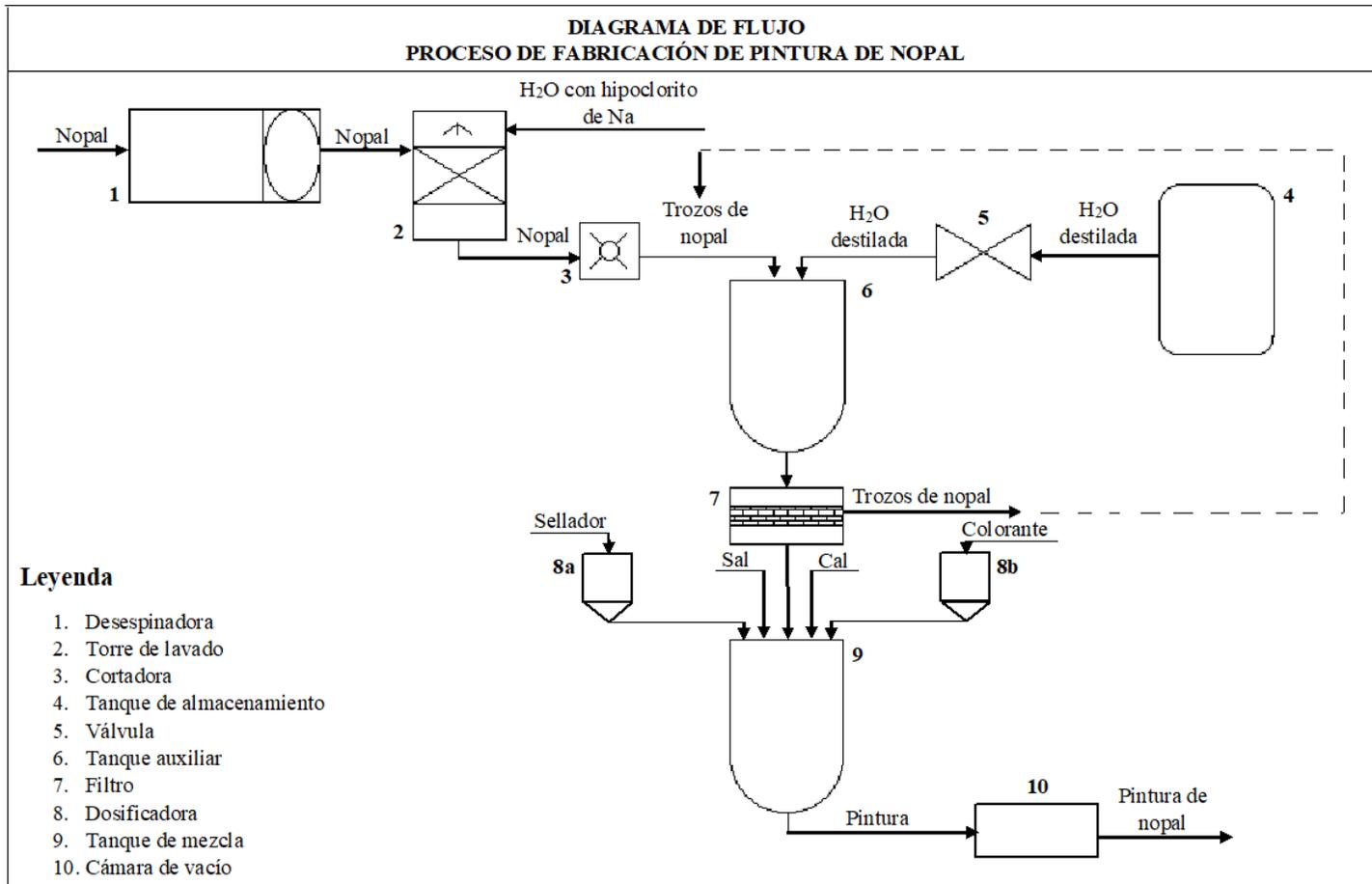


Figura 5.5

Diagrama de flujo del proceso de fabricación de pintura a base de nopal



5.3 Características de las instalaciones y equipos

5.3.1 Selección de la maquinaria y equipos

Con respecto a las maquinarias y equipos, se seleccionó de manera que los procesos sean óptimos y tomando en cuenta los costos más bajos de ellos.

- **Separación de espinas**

En dicha operación, se separa las espinas de la materia prima, que es el nopal, ya que este proviene de la familia de los cactus. Para ello, se requiere una máquina desespinaadora de nopal, ya que, en un principio se pensó que se realizase de manera manual. Pero, recauda de mucha mano de obra, asimismo, siguiendo con los protocolos de seguridad, se optó por la maquinaria que está en flote de crecimiento. Dicha máquina tiene capacidad de 250 kg/hora.

El cuidado del personal y operarios es la prioridad. Por lo que, se estimó utilizar una máquina desespinaadora de acero inoxidable con un motor de 1HP.

Figura 5. 6

Máquina desespinaadora



Nota. Información extraída por Nopalea Industrias, 2019 (<https://www.nopalea.com.mx/Desespinaadora.html>).

- **Lavado**

En cuestión a la operación lavado, en dicha etapa se implementará una máquina acorde a la materia prima, ya que el nopal se caracteriza por ser una planta ovalada con tamaño en el rango de 10cm a 20 cm. Para ello, se consideró una máquina lavadora industrial fabricada de acero inoxidable 304, retira impurezas como tierra, barro con bastante precisión, para que pueda cumplir los requerimientos. Fácil de operar, de bajo consumo de energía, alta eficiencia y bajo ruido. Cuenta con una capacidad de 1 000 kg/hora.

Figura 5. 7

Máquina lavadora



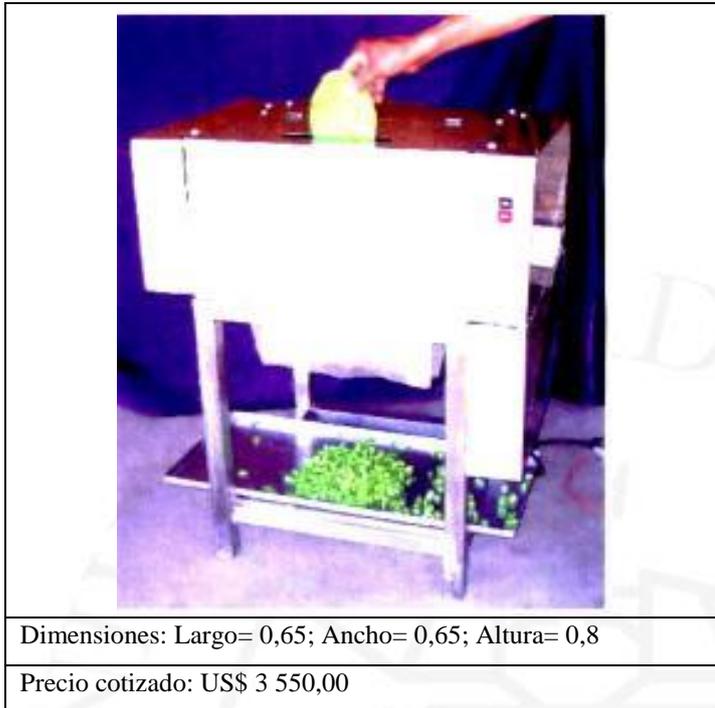
Nota. Información extraída por Imarca, 2019 (<http://www.imarca.com.ve/Lavadora-general-de-Alimentos.php>).

- **Cortado**

En esta etapa del cortado, lo que se busca es obtener los trozos lo más pequeño posible, para que, cuando pase a la etapa del remojado, se obtenga mayor mucílago posible. Por lo que, se utilizará una máquina cortadora especial para nopal que haga cortes en cuadros de 1cm a 2cm aproximadamente. Dicha máquina está diseñada de acero inoxidable con un motor de ½ HP. Asimismo, la capacidad de procesamiento es de 475 kg/hora.

Figura 5. 8

Máquina cortadora



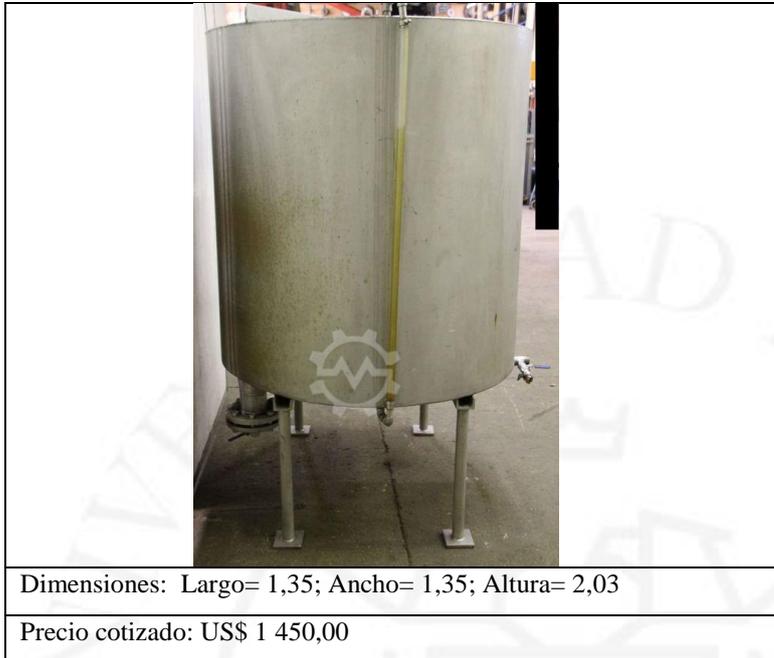
Nota. Información extraída por Nopalea Industrias, 2019 (<https://www.nopalea.com.mx/Trozadora.html>).

- **Remojado**

Para dicha etapa del remojo, que es una etapa indispensable, se debe tener al nopal en temperatura ambiente de 25°, dejar reposando con agua junto con las pencas en trozos por mínimo 24 horas oscilando entre 36 horas. Para ello, se utilizará como equipo un tanque auxiliar abierto, el cual será medido con un viscosímetro constantemente.

Figura 5. 9

Tanque auxiliar



Nota. Información extraída por Machinee Seeker, 2023 (<https://www.machineseeker.es/okkn-1300+liter/i-3013636>).

- **Mezclado**

Dicho proceso consta de cuatro mezclados, en los cuales se adquiere la cal, la sal, el sellador y el colorante. Por lo que, se utilizará el mismo equipo como el tanque anterior parecido, la diferencia es que contará con una paleta rotatoria, ya que dicho mezclado requiere estar en constante movimiento para así dispersar todos los insumos adquiridos. Este sería un agitador de turbina doble flujo, o sea, flujo axial doble, que es especialmente para líquidos viscosos, con una velocidad de 20-1400 r.p.m.

Figura 5. 10

Mezclador con agitador



Dimensiones: Largo= 1,35; Ancho= 1,35; Altura= 2,03

Precio cotizado: US\$ 2 990,00

Nota. Información extraída por Onway, 2023 (https://www.alibaba.com/product-detail/PL-high-efficient-energy-saving-paint_1508620467.html?spm=a2700.galleryofferlist.normal_offer.d_image.63932ec1JKsUMr).

- **Envasado**

En dicha etapa, se llenan los baldes con pintura, pero previamente, se esterilizan los baldes. Para ello, se implementará una máquina envasadora especialmente para baldes de 1 galón a 6 galones. Cuenta con 4 boquillas de llenado y requiere aire comprimido de 6,5 kg/cm².

Figura 5. 11

Máquina envasadora



Dimensiones: Largo= 1,6m; Ancho= 1,2m; Altura= 1,8m

Precio cotización: US\$ 19 073,00

Nota. Información extraída por Equitek, 2021 (<https://equitek.com.mx/envasadora-de-liquidos-por-peso-de-5-a-50-kg/>).

- **Etiquetado**

Se llevará a cabo de manera automática mediante una máquina etiquetadora que cumpla con todos los estándares requeridos. Esta máquina tiene la capacidad de etiquetar entre 1 y 100 piezas por minuto, en función de la velocidad seleccionada. La altura de la etiqueta puede variar entre 2 y 200 mm. Es adecuada para envases de 20 ml a 5 litros y requiere un suministro de aire comprimido de 6,5 kg/cm².

Figura 5. 12

Máquina etiquetadora



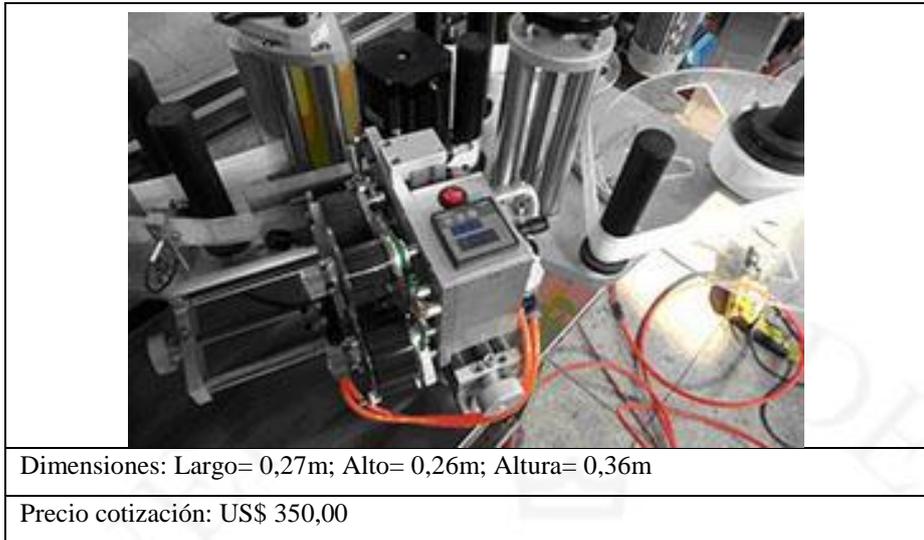
Nota. Información extraída por Equitek, 2021 (<https://equitek.com.mx/etiquetadora-para-envases-de-caras-planas-u-ovaladas-2/>).

- **Codificadora**

Esta ya es la parte final del proceso, pues se rotula las fechas de vencimiento y barra de identificación, mediante una máquina codificadora modelo HP-241B, con capacidad de producción de 20-70 veces/min. Pesa 9,5kg.

Figura 5. 13

Máquina codificadora



Nota. Información extraída por Pai Xie Packing, 2022 (https://articulo.mercadolibre.com.pe/MPE-446398649-codificadora-fechadora-semi-automatica-1-3-lineas-_JM#position=1&search_layout=stack&type=item&tracking_id=78923701-bc78-4d1d-b311-5e60596dd5ab).

5.3.2 Especificaciones de la maquinaria

Dichas maquinarias, ya mencionadas, se encuentran en el ámbito nacional, otras tendrán que ser importadas. Pues, como se mencionó el nopal no es común en nuestro país. Por lo que, existen tecnologías específicas para dicho material en otros países.

Las fichas técnicas y cotizaciones de las máquinas necesarias para dicho proyecto se verificarán en el Anexo N.º 3.

5.4 Capacidad instalada

5.4.1 Cálculo detallado del número de máquinas y operarios requeridos

Con respecto al cálculo del número de máquinas y operarios, esto es fundamental para poder tener la estimación del cálculo de instalación. Con respecto al factor eficiencia y utilidad, en el punto 5.4.2 se brindará mayor detalle.

Para calcular dicha cantidad de máquinas y operarios, se deben tener las cantidades de producción y capacidad.

Tabla 5. 7

Número de máquinas por operación

Operación	Capacidad de producción mensual	Producción mensual	Eficiencia	Utilidad	N.º de máquinas
Separación de espinas	27 588	16 355	0,9	0,91	2
Lavado (nopal)	55 733	16 192	0,9	0,91	1
Cortado (nopal)	26 473	16 192	0,9	0,91	1
Remojado	42 223	16 192	0,9	0,91	1
1 er Mezclado	78 564	19 711	0,9	0,91	1
2 do Mezclado	71 150	21 765	0,9	0,91	1
3 er Mezclado	63 881	24 241	0,9	0,91	1
4 to Mezclado	48 709	31 792	0,9	0,91	1
Envasado	16 965	6 383	0,9	0,91	1
Etiquetado	21 206	6 383	0,9	0,91	1
Codificado	21 206	6 383	0,9	0,91	1

Tabla 5. 8

Número de operarios por operación

Operación	Capacidad de producción mensual	Producción mensual	Eficiencia	Utilidad	N.º de operarios
Inspección y selección	23 588	17 216	0,9	0,91	1
Tapado	14 138	6 383	0,9	0,91	1

5.4.2 Cálculo de la capacidad instalada

Con respecto al cálculo de la capacidad instalada. Primero, se tuvo que enlistar, todas las operaciones del balance de materia. Para ello, se dispuso cada operación y se verifico que tipo de proceso tecnológico debía seguir. Luego, se eligió la maquinaria o equipo correspondiente a la operación. Si en caso, era manual, se dispuso una capacidad de procesamiento óptimo. Y de ello, la cantidad de máquinas u operarios a utilizarse por operación.

Segundo, con todas las capacidades de procesamiento, se continuó con hallar la capacidad de producción de cada uno para ello, se debió tener en cuenta lo siguiente: que la planta deberá trabajar un turno de 8 horas reales y 5 días a la semana; se programará trabajar 52 semanas al año.

Por lo que, se realizará el cálculo del factor de utilización, para ello se considerará un refrigerio de 45 minutos. La fórmula empleada se muestra a continuación:

$$\text{Utilización} = \frac{\text{Números de horas productivas}}{\text{Números de horas reales}} = \frac{8 - 0,75}{8} = 0,91$$

Para el factor de eficiencia, se considera del 0,9.

Esto demuestra la capacidad productiva de cada operación. Asimismo, se identifica la operación cuello de botella, que determina la capacidad total de procesamiento de la planta de producción.

Tabla 5. 9

Determinación de la capacidad instalada

	QE	P	M	D/S	h/T	T	U	E	CO= P*M*h/T*T*D/S*U*E	F/Q	CO*F/Q	
	Cantidad entrante	U.M. según entrada	Produc/ hora	# Maq u op	Días/ sem	Hras/ turno	Turno/ día		Cap de procesamiento	Fac de conversión	Capacidad de producción (unidad PT / año)	
Selección	206 592	kg	450	1	5	8	1	0,91	0,9	14 681	1,85	283 054
Separación	196 263	kg	250	2	5	8	1	0,91	0,9	16 313	1,95	331 057
Lavado	194 300	kg	1,000	1	5	8	1	0,91	0,9	32 625	1,97	668 802
Cortado	194 300	kg	475	1	5	8	1	0,91	0,9	15 497	1,97	317 681
Remojado	194 300	kg	758	1	5	8	1	0,91	0,9	24 716	1,97	506 671
1er Mezclado	236 528	kg	1,716	1	5	8	1	0,91	0,9	55 985	1,62	942 767
2do Mezclado	261 174	kg	1,716	1	5	8	1	0,91	0,9	55 985	1,47	853 801
3er Mezclado	290 895	kg	1,716	1	5	8	1	0,91	0,9	55 985	1,32	766 570
4to Mezclado	381 505	kg	1,716	1	5	8	1	0,91	0,9	55 985	1,00	584 503
Envasado	76 598	balde	120	1	5	8	1	0,91	0,9	3 915	1,00	203 580
Tapado	76 598	balde	100	1	5	8	1	0,91	0,9	3 263	1,00	169 650
Etiquetado	76 598	balde	150	1	5	8	1	0,91	0,9	4 894	1,00	254 475
Codificado	76 598	balde	150	1	5	8	1	0,91	0,9	4 894	1,00	254 475

Asimismo, tomar en cuenta que el factor de conversión es para pasar todas las unidades en razón al producto terminado. Por lo que, se divide el producto terminado entre cada cantidad entrante. De ello, se obtiene todas las capacidades de producción en función al producto terminado.

Finalmente, se concluye que la operación de tapado es el cuello de botella, es así que nuestra capacidad instalada de la planta es de 169 650 unidades/año.

5.5 Resguardo de la calidad del producto

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

Con respecto a la calidad, son todos los mecanismos, acciones y herramientas a utilizar para detectar la presencia de errores. Por ello, en lo que es el sector manufacturero de pinturas. Existen normativas con respecto a los ensayos y gestión de calidad a realizarse basados en la Norma ISO 9001. Se describirán los siguientes.

Ensayo de la densidad (ASTM D-854)

Como se menciona, se realiza el cálculo de la densidad de dicha pintura, para brindar una estandarización de ello, y sea característico del producto. En el caso de la pintura utilizando el nopal, se tiene una densidad de 1,32 g/ml, según (Rodríguez et al., 2019).

Figura 5. 14

Densidad experimental para pinturas tipo sintética



Ensayo de tiempo de secado (ASTM D-1640)

En dicho proceso, se realizará los ensayos del tiempo de secado, que deberá pertenecer según el material a producir. Para ello, se tomará en cuenta lo siguiente, según American Society for Testing and Materials (ASTM, 2019).

Tabla 5. 10

Espesor de la película seca

Material	Espesor de la película seca
Aceites sencantes	$1,25 \pm 0,25$ mil (32 ± 6 um)
Barnices	1 ± 1 mil (25 ± 2 um)
Lacas	$0,5 \pm 0,1$ mil ($12,5 \pm 2$ um)
Soluciones de resina	$0,5 \pm 0,1$ mil ($12,5 \pm 2$ um)
Esmaltes	$1,5 \pm 0,25$ mil ($36,5 \pm 6$ um)
Pintura de aceite	$1,8 \pm 0,2$ mil ($45 \pm 2,5$ um)
Pinturas de agua	$1 \pm 0,1$ mil (25 ± 2 um)

Nota. Adaptado de la información de Association for testing materials (ASMT), 2021.

Ensayo de dureza (ASTM D-3363)

Con respecto a dicho ensayo, se utilizará el método del lápiz que consiste en aplicar la pintura en un sólido tipo triplex y dejar secar. Tajar un lápiz común que tengan punta de 6 mm. Posteriormente, lijar los lápices para fierro N° 80, luego, empezar el ensayo de 6B a 6H. Con ello, se determinará la dureza de dicho producto.

Ensayo de adherencia (ASTM D-2187)

Dicho ensayo, consiste en aplicar la película de pintura sobre un vidrio y dejar secar. Luego, encima de ello cortar rayas con una navaja, y posteriormente, pegar cinta adhesiva. Finalmente, evaluar resultados, y verificar.

5.6 Estudio de impacto ambiental

En relación con el impacto ambiental, se llevó a cabo un análisis conciso de los aspectos que permitirán su identificación. Para esto, es imprescindible implementar medidas adecuadas desde el comienzo del proyecto para minimizar o prevenir impactos negativos. Seguidamente, se expone la matriz de impactos ambientales correspondiente a cada fase del proceso productivo.

Tabla 5. 11

Impactos ambientales

Etapa	Salida	Aspectos ambientales	Impacto ambiental	Medidas preventivas
Seleccionado	Residuos	Generación de residuos	Contaminación por residuos orgánicos	Gestión de residuos para elaboración de pinturas
Separación de espinas	Espinas	Generación de residuos sólidos	Contaminación por residuos orgánicos	Gestión de residuos para elaboración de pinturas
Lavado	Efluentes	Generación de efluentes	Potencial contaminación del agua	Tratamientos de efluentes
Cortado	Ruido	Emisión de ruido	Contaminación sonora	Protección auricular al trabajador
Filtrado	Cáscaras	Generación de residuos sólidos	Contaminación por residuos orgánicos	Protección auricular al trabajador
Mezclado	Olores fuertes	Generación de malos olores	Contaminación odorífera	Protección contra olores al trabajador
Envasado	Baldes defectuosos	Emisión de residuos sólidos	Contaminación por residuos sólidos	Devolución al proveedor
Tapado	Tapas defectuosas	Emisión de residuos sólidos	Contaminación por residuos sólidos	Gestión de residuos
Etiquetado	Etiquetas defectuosas	Emisión de residuos sólidos	Contaminación por residuos sólidos	Gestión de residuos

Se han identificado dos impactos ambientales importantes que pueden afectar al entorno: la contaminación por residuos orgánicos y la posible contaminación del agua. Para abordar estos impactos, se han implementado medidas preventivas en todos los aspectos ambientales.

Por otro lado, en lo que respecta a los residuos orgánicos, se ha promovido su venta como abono orgánico o composta. Asimismo, en cuanto a la contaminación del agua, se ha establecido un sistema adecuado para el tratamiento de efluentes.

5.7 Seguridad y Salud ocupacional

El proyecto mantiene un alto compromiso con la seguridad y salud de los trabajadores, por lo que se han adoptado las siguientes medidas:

Se disponen de seis extintores de 10 kg para fuegos de clase B, distribuidos de la siguiente manera: un extintor en el almacén de materia prima, uno en el almacén de productos terminados, uno en el área de producción y dos en el área de oficinas administrativas. Además, se realizan capacitaciones periódicas sobre procedimientos ante incendios, manejo de extintores y simulacros de sismos.

Se asegura que las guardas de las máquinas estén en condiciones seguras y se proporcionan equipos de protección personal adecuados para cada área, incluyendo mascarillas con filtro, mascarillas de gases, guantes, mandiles, tocas, botas y lentes.

Se instalan señales de advertencia, indicaciones de salida y zonas seguras donde sea necesario, y se disponen botiquines de primeros auxilios en lugares estratégicos.

Para prevenir robos y situaciones similares, se han implementado sistemas de videovigilancia, alarmas, vigilancia presencial, garitas de recepción, entre otros recursos de seguridad.

Tabla 5. 12

Matriz IPERC

Tarea	Peligro	Riesgo	Requisito Legal	Probabilidad							Riesgo= Prob*Severidad	Nivel de Riesgo	Riesgo significativo	Medidas de control
				Índice de personas expuestas (A)	Índice de procedimientos existente (B)	Índice de capacitación (C)	índice de exposición al riesgo (D)	Índice de probabilidad (A+B+C+D)	Índice de severidad					
Selección de materia prima	Golpe del montacarga a operarios	Probabilidad de lesiones graves	D.S. 42F Art 8	2	2	1	2	7	2	14	Moderado	No	Asegurar el perímetro cuando el montacarga está en movimiento	
	Espinas del nopal	Cortes en las manos	D.S. 42F Art 1290	2	2	1	3	8	2	16	Moderado	Si	Uso de guantes de cuero	
Separadora de espinas	Maquina desespinaadora	Corte o perforación de mano	D.S. 42F Art 239	2	1	1	3	7	2	14	Moderado	Si	Uso de guantes de cuero	
Lavado de materia prima	Piso mojado	Caída del mismo nivel	D.S. 42F Art 67	2	1	1	2	6	2	12	Moderado	No	Uso de botas e instalación de pisos antideslizantes	
Cortado de materia prima	Maquina con cuchillas	Corte o perforación de mano	D.S. 42F Art 239	1	1	1	3	6	3	18	Importante	Si	Uso de guantes de cuero y botón para detener máquina	
Inspección de Mezclado	Piso mojado	Caída del mismo nivel	D.S. 42F Art 67	2	1	1	2	6	2	12	Moderado	No	Uso de botas e instalación de pisos antideslizantes	
Tapado	Rotura de tapas	Corte con plástico	D.S. 42F Art 908	1	1	1	2	5	1	5	Tolerable	No	Uso de guantes	
Inspección de etiquetado	Maquina etiquetadora	Quemadura de mano	D.S. 42F Art 67	1	1	1	3	6	2	12	Moderado	No	Capacitación permanente al personal	

5.8 Sistema de mantenimiento

Dicha programación mencionada facilita la prevención de paros de maquinaria, accidentes y la reducción de costos, contribuyendo así a prolongar la vida útil de la maquinaria.

Para este fin, el sistema de mantenimiento propuesto en el estudio de prefactibilidad es de tipo preventivo. Esto implica la realización de inspecciones periódicas que permiten conocer el estado actual de la maquinaria y prevenir la necesidad de intervenciones correctivas.

Tabla 5. 13

Frecuencia de mantenimiento

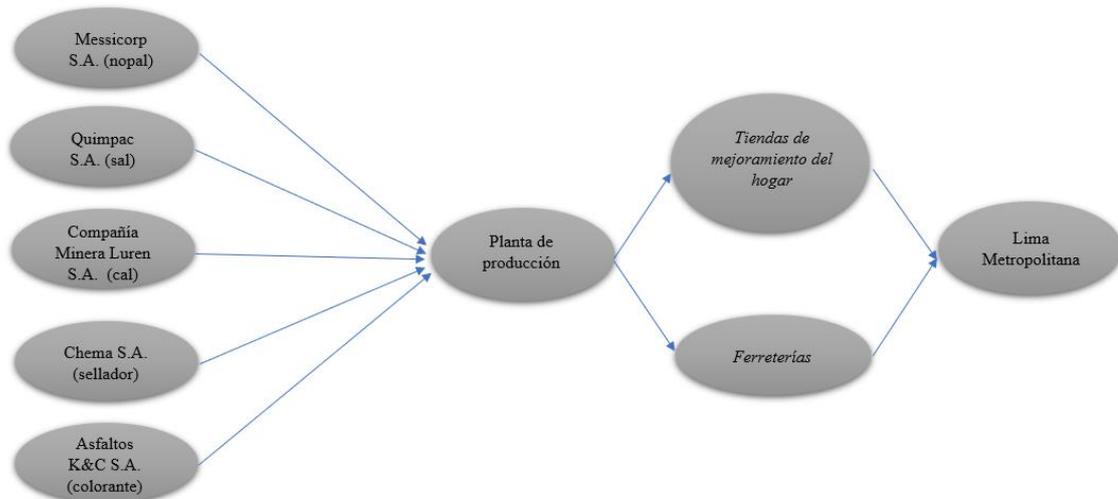
Máquina	Tarea	Frecuencia
Desespindora	Limpieza e inspección	Diario
Balanza industrial	Limpieza e inspección	Semanal
	Calibración	Bimestral
Lavadora industrial	Limpieza e inspección	Diario
Cortadora	Limpieza e inspección	Semanal
Tanque industrial	Limpieza e inspección	Diario
Filtradora	Cambio de filtro	Quincenal
Tanque con agitador	Limpieza e inspección	Semanal
Envasadora DPC	Limpieza e inspección	Semanal
Tapadora por presión	Limpieza e inspección	Semanal
Etiquetadora	Limpieza e inspección	Semanal
Codificadora	Limpieza e inspección	Semanal
	Calibración	Trimestral

5.9 Diseño de la cadena de suministro

La cadena de suministro no es tan compleja ya que se está manejando solo un producto, y el cliente final, son hogares interesado en pintar una superficie, como una pared, triplay, entre otros. Por lo que, los proveedores fundamentales de la materia prima son los agricultores aledaños, y que puedan brindar dicho recurso de la mejor manera. Con los insumos, son empresas conocidas en dicho rubro. También, con respecto a la distribución, como se mencionó en el estudio de mercado, se realizarán en camiones hacia las tiendas por departamentos, para comenzar. Y de ahí llegaría a nuestro cliente final.

Figura 5. 15

Cadena de suministro



5.10 Programa de producción

Se ha definido que para este proyecto se producirá la cantidad de acuerdo al tamaño de planta elegido en el capítulo IV. Como se pudo analizar anteriormente, el proyecto no tendrá limitantes en cuanto a recursos productivos ni tecnológicos. Es así que nuestro plan de producción estará enfocado en cumplir la demanda existente del mercado.

Tabla 5. 14

Demanda anual para la vida útil del proyecto (en toneladas)

2024	2025	2026	2027	2028
356	363	369	376	383

Además, para gestionar las variaciones en la demanda y los potenciales retrasos en la entrega de materias primas, insumos u otros materiales, se conserva un inventario de seguridad que cubre 15 días de ventas, lo que supone un adicional del 4.17% sobre la demanda anual.

El programa de producción establecido para este proyecto está diseñado para un periodo de cinco años, tiempo que se considera adecuado para realizar una evaluación empresarial al finalizar. Si durante ese lapso el proyecto logra la cuota de mercado prevista, ello se considerará un indicador positivo para el futuro del negocio, y se iniciará

el análisis y la evaluación de nuevas alternativas, que podrían abarcar desde la diversificación de mercados o productos hasta la venta del proyecto.

Tabla 5. 15

Programa de Producción anual de Producto Terminado en toneladas

Año	Demanda del proyecto	Stock de seguridad	Producción Programada	Inventario inicial	Inventario Final
2024	356	15	371	0	15
2025	363	15	363	15	15
2026	369	15	370	15	15
2027	376	16	376	15	16
2028	383	16	383	16	16

5.11 Requerimientos de insumo, servicios y personal indirecto

5.11.1 Materia prima, insumos y otros materiales

La materia prima de este proyecto es la penca del nopal, el cual se obtendrá principalmente de las chacras de Lima. De acuerdo al análisis de tamaño – recursos productivos, se encuentra a gran cantidad de nopal a lo largo del departamento de Lima, capacidad suficiente para cubrir la demanda esperada. Por otro lado, los insumos necesarios para elaborar la pintura ecológica son el agua, cal, sal, sellador y colorante.

Respecto a materiales, se requiere baldes de plástico de polipropileno, tapas del mismo material y etiquetas.

Para el cálculo de materia prima, insumos y materiales se empleó el balance de materia afectada con el índice de defectuosos que el proyecto contemplará. En el caso del hipoclorito de sodio, que se usará como agente de lavado, se calculó a partir de la cantidad de agua que usará la lavadora por inmersión.

Tabla 5. 16*Requerimiento de materia prima e insumos en toneladas*

Año	Nopal	Agua	Cal	Sal	Sellador	Colorante
2024	214	197	89	29	24	1
2025	218	200	91	29	25	1
2026	222	204	92	30	25	1
2027	226	208	94	31	26	2
2028	230	211	96	31	26	2

Tabla 5. 17*Requerimiento de materiales en unidades*

Año	Balde	Tapa	Etiquetas
2024	72 675	72 675	72 675
2025	74 039	74 039	74 039
2026	75 402	75 402	75 402
2027	76 766	76 766	76 766
2028	78 130	78 130	78 130

5.11.2 Servicios: energía eléctrica, agua, combustible, etc.**Energía eléctrica**

La planta se abastece de energía eléctrica a través de la compañía Enel, utilizando líneas de alta tensión y transformadores que esta gestiona.

El cálculo del consumo eléctrico se ha realizado considerando el funcionamiento de las diversas maquinarias del proceso productivo, así como el consumo del área administrativa y otras instalaciones.

Tabla 5. 18*Consumo anual de energía eléctrica de las maquinarias*

Maquinaria	Kw	Tarifa S./ / Kw-h	# Maq.	H / día	Días / Sem	Sem / Año	Kw-h / Año	Consumo Soles / Año	Consumo Soles / Mes
Balanza Industrial	0,80	S/0,63	3	8	5	52	4 992	S/3 160	S/263
Desespinaadora	1,20	S/0,63	1	8	5	52	2 496	S/1 580	S/132
Lavadora Industrial	1,94	S/0,63	1	8	5	52	4 035	S/2 554	S/213
Cortadora Industrial	1,20	S/0,63	1	8	5	52	2 496	S/1 580	S/132
Tanque Auxiliar	1,70	S/0,63	1	8	5	52	3 536	S/2 238	S/187
Tanque de Preparación	1,70	S/0,63	1	8	5	52	3 536	S/2 238	S/187
Envasadora	2,00	S/0,63	1	8	5	52	4 160	S/2 633	S/219
Etiquetadora	1,30	S/0,63	1	8	5	52	2 704	S/1 712	S/143
Codificadora	1,30	S/0,63	1	8	5	52	2 704	S/1 712	S/143
Tanque de Almacenamiento	1,70	S/0,63	1	8	5	52	3 536	S/2 238	S/187
Medidor de Viscosidad	0,40	S/0,63	1	8	5	52	832	S/527	S/44
Total							35 027	S/22 172	S/1 848

En dicha tabla anterior, se expone el consumo de Kw-h / año para el equipo de maquinarias que intervienen en el proceso productivo en un total de 35 027 Kw-h / año.

Tabla 5. 19*Consumo anual de energía eléctrica de los equipos de oficina*

Concepto	Kw	Tarifa S./ / Kw-h	Cant.	H / día	Días / Sem	Sem / Año	Kw-h / Año	Consumo Soles / Año	Consumo Soles / Mes
Laptop	0,30	S/0,63	6	8	5	52	3 744	S/2 370	S/197
Aire Acondicionado	0,45	S/0,63	4	8	5	52	3 744	S/2 370	S/197
Ventilador	0,08	S/0,63	2	8	5	52	312	S/197	S/16
Horno Microondas	0,60	S/0,63	2	8	5	52	2 496	S/1 580	S/132
Impresora	0,45	S/0,63	3	8	5	52	2 808	S/1 777	S/148
Teléfono	0,01	S/0,63	1	8	5	52	21	S/13	S/1
Módem de Internet	0,02	S/0,63	2	8	5	52	83	S/53	S/4
Cámara de seguridad	0,04	S/0,63	6	8	5	52	499	S/316	S/26
Total							13 707	S/8 677	S/723

Para el área administrativa, se toma en consideración los equipos de oficina detallados en dicha tabla en lo cual se tiene un total de 13 707 Kw-h / año.

Tabla 5. 20*Consumo anual de energía eléctrica de luminarias*

Luminarias por Área	Kw	Tarifa S./ Kw-h	Cantd.	H / día	Días / Sem	Sem / Año	Kw-h / Año	Consumo Soles / Año	Consumo Soles / Mes
Área de producción	0,04	0,63	3	8	5	52	250	S/158	S/13
Almacén de materia prima e insumos	0,04	0,63	4	8	5	52	333	S/211	S/18
Almacén de producto terminado	0,04	0,63	3	8	5	52	250	S/158	S/13
Patio de maniobras	0,2	0,63	4	8	5	52	1 664	S/1 053	S/88
Laboratorio de calidad	0,04	0,63	1	8	5	52	83	S/53	S/4
Oficinas administrativas	0,04	0,63	3	8	5	52	250	S/158	S/13
Baños	0,23	0,63	6	8	5	52	2 870	S/1 817	S/151
Área de limpieza	0,23	0,63	2	8	5	52	957	S/606	S/50
Área de cocina	0,04	0,63	2	8	5	52	166	S/105	S/9
Enfermería	0,23	0,63	2	8	5	52	957	S/606	S/50
Total							7 779	S/4 924	S/410

Finalmente, se considerarán los otros consumos de las iluminarias por área se tiene un total de 7 779 Kw-h / año. Por lo tanto, en total de consumo de energía eléctrica es de 56 513 Kw-h / año.

Agua

Para calcular el consumo anual de agua se considerará la cantidad que se va a utilizar en el proceso productivo y en el consumo de agua por operario.

Tabla 5. 21*Consumo anual de agua potable en el proceso productivo*

Operación	Litros	Consumo de Agua (m ³ / año)	Tarifa S./ m ³	Consumo Soles / Año	Consumo Soles / Mes
Lavado de pencas	317 389	317	S/6,74	S/2 139	S/178
Remojado de nopal	245 386	245	S/6,74	S/1 654	S/138
Lavado de materiales	47 121	47	S/6,74	S/318	S/26
Total	609 897	610		S/4 111	S/343

En dicha tabla anterior, se puede observar que el consumo de agua 610 m³ / año para el proceso productivo.

Tabla 5. 22

Consumo anual de agua potable de los operarios

Operación	Cantidad	Consumo de Agua (m ³ / año)	Tarifa S/. / m ³	Consumo Soles / Año	Consumo Soles / Mes
Mano de obra indirecta	12	88	S/6,74	S/590	S/49
Mano de obra directa	7	204	S/6,74	S/1 378	S/115
Terceros	9	263	S/6,74	S/1 771	S/148
Total	28	555		S/3 739	S/312

Finalmente, el consumo de agua es de 555 m³ / año. Es así, que se tendría un total de 1 165 m³ / año.

5.11.3 Determinación del número de trabajadores indirectos

El proceso de producción de pintura ecológica se divide en tres etapas principales: extracción del mucílago, preparación y envasado. Para cumplir con el programa de producción, se ha establecido la necesidad de contar con 8 operarios y 3 almaceneros. El cálculo de este personal se basó en los cuadros anuales de capacidades presentados previamente, tomando en cuenta el tiempo estándar de cada operación y determinando si la tarea se realiza manualmente o mediante maquinaria operada por el personal.

Adicionalmente, la cantidad de trabajadores indirectos que se incluirá en el proyecto se especificará a continuación.

Tabla 5. 23

Número de trabajadores indirectos requeridos

Personal	# Trabajadores
Gerente General	1
Contador	1
Jefe comercial y finanzas	1
Jefe de logística	1
Jefe de recursos humanos	1
Analista de Marketing	1
Jefe de producción	1
Supervisor de producción	1
Almaceneros	3
Supervisor de calidad	1
Total	12

5.11.4 Servicios de terceros

Se ha contratado el servicio de vigilancia para garantizar la seguridad de la planta. Además, se cuenta con servicio de transporte para el acopio de nopal y la distribución del producto final. También se ha contratado personal de limpieza para la planta y demás instalaciones. Para el mantenimiento de las máquinas, se requiere personal de mantenimiento que asegure la operatividad de las mismas. Finalmente, se ha solicitado asesoría legal para cumplir con las leyes vigentes relacionadas con el funcionamiento de la planta.

Tabla 5. 24

Servicios de tercerización

Personal
Legal
Personal de mantenimiento
Personal de transporte
Vigilancia
Personal de limpieza
Total

5.12 Disposición de planta

5.12.1 Características físicas del Proyecto

- **Factor Edificio**

La construcción de la planta de producción cumplirá con las condiciones de diseño del reglamento nacional de edificaciones. el cual establece los requisitos mínimos que debe cumplir el diseño arquitectónico de toda la edificación, tanto para oficinas administrativas y planta de producción. De esta manera, la estructura garantizará un sistema de resguardo de las operaciones y su vez, se cumplirán las normas legales vigentes. (El Peruano, 2021)

La planta de producción de pintura ecológica estará ubicada en el distrito de Cieneguilla y se diseñará a un solo nivel para facilitar la recepción de materia prima y despacho de materiales. Los tanques de preparación, así como la línea de envasado serán ubicados en una metodología de producción por proceso para buscar la máxima eficiencia de estas.

Piso: Se buscará cimentar bien las bases y columnas para poder asegurar una estructura resistente y firme, es así que para la construcción del piso en las áreas productivas se usará “Concreto MR”, ya que está diseñado especialmente para infraestructuras industriales por su gran resistencia a la flexión. Las ventajas más importantes de este son que tiene bajo costo de mantenimiento, mayor resistencia y seguridad en la conducción de vehículos.

Techo: Para las áreas de producción se utilizarán planchas de PVC sobre una armadura de arcos de flecha, así se conseguirá un techo resistente y anticombustible. Por otro lado, para las áreas administrativas se utilizará como material de construcción concreto de losa aligerada. (ladrillo de techo)

Puerta: Las puertas proporcionarán protección contra las condiciones climáticas, controlarán la visibilidad y el ruido, facilitarán el acceso a los espacios y permitirán la evacuación. En las áreas de producción se emplearán cortinas de lamas verticales de PVC, que facilitan el desplazamiento de personas y medios de transporte, mientras que en las áreas administrativas se instalarán puertas de madera que ofrecen una alta capacidad de aislamiento acústico.

Ventilación e iluminación: En las áreas de producción se contará con espacios cerrados debido a que el aire ambiental podría afectar las propiedades de la pintura. Por esta razón, se utilizarán extractores industriales de aire para la ventilación y con iluminación artificial por medio de focos LED. Para las áreas administrativas se contará con ventanas medianas fijas, que proporcionarán iluminación natural, así como equipos de calefacción y aire acondicionado según la temporada del año.

- **Factor Servicio**

Para la implementación del proyecto en cuestión, se consideran diversos servicios de apoyo que facilitan el desarrollo del trabajo en condiciones óptimas.

Se establece un laboratorio de calidad próximo a las áreas de producción para realizar muestreos a cada lote fabricado y verificar que el producto cumple con las especificaciones de calidad requeridas, además de inspeccionar la recepción de la materia prima.

En cuanto a las instalaciones, se disponen de dos baños para el área administrativa (para varones y mujeres) y dos baños para el área productiva. En esta última, también se

habilitan vestidores donde los trabajadores pueden equiparse con vestimenta adecuada y segura para sus labores en la planta. Además, se incluye una zona de casilleros en los vestidores para que los empleados puedan almacenar sus pertenencias durante su jornada laboral. Cabe destacar que el baño del área productiva cuenta con tres duchas.

Adicionalmente, se instala un comedor equipado con mesas, sillas, refrigeradores, horno microondas, lavadero y muebles para cubiertos y envases. Junto a este, se ubica una cocina con dos cocineras responsables de preparar y servir el menú diario a todos los trabajadores.

Cerca de las oficinas administrativas, se implementa una sala de reuniones diseñada para fomentar el diálogo y alcanzar acuerdos estratégicos entre las diversas áreas de la empresa, así como para atender a clientes que requieran información sobre nuestros productos o iniciar procesos de negociación.

También se crea un área de limpieza donde se almacenan implementos como escobas, trapeadores, pañuelos y líquidos de limpieza. Al lado de esta área, se instala una zona de lavandería con dos lavadoras, donde los trabajadores pueden dejar su ropa al finalizar la jornada para usarla limpia al día siguiente.

Finalmente, se cuenta con un área de enfermería equipada con una camilla, medicamentos básicos y demás suministros necesarios para el enfermero de turno.

5.12.2 Determinación de las zonas físicas requeridas

La distribución en planta implica establecer la ubicación de diversos elementos como puestos de trabajo, máquinas, almacenes, áreas de atención al cliente y zonas por donde circulan materiales y personas.

Las zonas dentro de la planta serán:

- Área de producción
- Almacén de materia prima e insumos
- Almacén de producto terminado
- Patio de maniobras
- Laboratorio de calidad
- Oficinas administrativas
- Baños
- Área de limpieza
- Área de cocina
- Enfermería

5.12.3 Cálculo de las áreas para cada zona

En este punto se evalúan las necesidades básicas del espacio requerido para las diversas zonas de trabajo. Para este propósito se desarrollará el método de Guerchet y así se determinará el área total mínima requerida de la planta.

Tabla 5. 25*Cálculo Guerchet del área de producción*

Área de producción											
Tipo	Elemento	Cantidad (N)	Lados Operables (n)	L	A	H	Ss	Sg	Se	S total	
Estático	Tanque de prep.	1	1	1,35	1,35	2,03	1,82	1,82	2,00	5,64	
Estático	Tanque auxiliar	2	1	1,35	1,35	2,03	1,82	1,82	2,00	11,28	
Estático	Desespinaadora	2	2	0,50	0,65	1,25	0,33	0,65	0,53	3,02	
Estático	Lavadora	1	1	0,18	0,11	0,11	0,02	0,02	0,02	0,06	
Estático	Cortadora	1	2	0,65	0,65	0,80	0,42	0,85	0,69	1,96	
Estático	Mesa de trabajo	1	2	1,80	1,00	1,40	1,80	3,60	2,96	8,36	
Estático	Balanza	2	2	0,80	0,60	1,20	0,48	0,96	0,79	4,46	
Estático	Faja transportadora	1	1	4,20	0,60	1,50	2,52	2,52	2,76	7,80	
Estático	Llenadora	1	1	1,60	1,20	1,80	1,92	1,92	2,10	5,94	
Estático	Inyectora	1	1	0,80	0,60	1,60	0,48	0,48	0,53	1,49	
Estático	Punto de espera de MP	1	2	2,26	1,20	2,05	2,71	-	1,49	4,20	
Estático	Punto de espera de PT	1	2	2,26	1,20	2,05	2,71	-	1,49	4,20	
Movil	Montacarga	1	1	2,26	1,20	2,05	2,71	-	-	2,71	
Movil	Operarios	8	-	-	-	1,70	0,50	-	-	4,00	
	h ee	1,680									
	h em	1,841									
	k	0,548									
							Superficie Total			65,12	

Tabla 5. 26*Cálculo del almacén de materias primas e insumos*

Almacén de Materia Prima e Insumos					
Insumo	Inv. Promedio		Capacidad		Area Requerida (m2)
	Cantidad	Unidad	Cantidad	Unidad	
Nopal	5 160	kg/mes	150	kg/m2	34,4
Sellador	585	kg/mes	400	kg/m2	1,5
Sal	698	kg/mes	400	kg/m2	1,7
Cal	2 150	kg/mes	400	kg/m2	5,4
Colorante	34	kg/mes	400	kg/m2	0,1
Balde	1 755	unds/mes	480	unds/m2	3,7
Tapa	1 755	unds/mes	10 000	unds/m2	0,2
Etiqueta	1 755	unds/mes	10 000	unds/m2	0,2
TOTAL MP					47,1

Para el cálculo del almacén de PT se tomará como referencia el espacio requerido para almacenar el inventario promedio de producción. Cada pallet tendrá capacidad de contener 36 baldes de pintura en 3 pisos, lo que requiere un área mínima de 35,4 metros cuadrados.

Tabla 5. 27*Cálculo del almacén de producto terminado*

	Inventario Promedio	Capacidad por pallet	Capacidad Total por m²	Área Requerida m²
Unidad de PT	3 184	36	90	35,4

Asimismo, se realizará el cálculo de área de las demás secciones de la planta, que corresponden áreas administrativas y auxiliares.

Tabla 5. 28*Cálculo del laboratorio de calidad*

Laboratorio de calidad				
Elemento	n	Largo	Ancho	S total
Mesa de trabajo	1	2,00	1,60	3,20
Anaquele	1	1,20	0,80	0,96
Medidor de viscosidad	1	0,80	0,60	0,48
Balanza	1	0,60	0,40	0,24
Almacén de reportes	1	1,00	0,80	0,80
Superficie total laboratorio de calidad				5,68

Tabla 5. 29*Cálculo área de patio de maniobras*

Patio de maniobras				
Elemento	n	Largo	Ancho	S total
Para trabajadores	4	2,00	2,00	16,00
Para ingreso y salida de mercadería	1	12,00	6,00	72,00
Superficie total para patio de maniobras				88,00

Tabla 5. 30*Cálculo área de oficinas administrativas*

Oficinas administrativas				
Elemento	n	Largo	Ancho	S total
Oficina Gerente General	1	4,00	3,00	12,00
Oficinas administrativas	4	3,00	3,00	36,00
Sala de reuniones	1	5,00	3,00	15,00
Superficie total para zona administrativa				63,00

Tabla 5. 31*Cálculo del área de baños*

Baños				
Elemento	n	Largo	Ancho	S total
Baño de producción	2	6,00	4,00	48,00
Baño administrativo	2	2,50	1,50	7,50
Superficie total para servicios higiénicos				55,50

Tabla 5. 32*Cálculo del área de limpieza*

Área de limpieza				
Elemento	n	Largo	Ancho	S total
Depósito de limpieza	1	3,00	2,00	6,00
Lavandería	1	4,00	2,00	8,00
Superficie total para área de limpieza				14,00

Tabla 5. 33*Cálculo del área de cocina*

Área de cocina				
Elemento	n	Largo	Ancho	S total
Comedor	1	4,00	3,00	12,00
Cocina	1	3,00	4,00	12,00
Superficie total para área de cocina				24,00

Tabla 5. 34*Cálculo del área de enfermería*

Enfermería				
Elemento	n	Largo	Ancho	S total
Camilla	1	2,00	0,80	1,60
Zona de atención	1	3,00	2,00	6,00
Escritorio	1	1,00	0,80	0,80
Superficie total para área de enfermería				8,40

Después del análisis detallado de cada zona se puede concluir que el área mínima total de la planta será de 395,83 m².

Tabla 5. 35*Cálculo del área total de la planta*

Área total de la planta	
Zona	Área requerida (m ²)
Área de producción	65,1
Almacén de materia prima e insumos	47,1
Almacén de producto terminado	35,4
Patio de maniobras	88,0
Laboratorio de calidad	5,7
Oficinas administrativas	63,0
Baños	55,5
Área de limpieza	14,0
Área de cocina	24,0
Enfermería	8,4
Área total mínima	406,2

5.12.4 Dispositivos de seguridad industrial y señalización

Dispositivos para la lucha contra incendios

- **Detectores de humo**

Se colocan sensores LED de humo en toda la planta de producción para monitorear la presencia de humo mediante la medición de la transparencia ambiental. Estos dispositivos emiten destellos constantes y, al detectar una disminución de luz debido al humo, activan una señal de alarma que se comunica al sistema central.

- **Pulsador**

Se colocan pulsadores de emergencia en toda la planta, incluyendo las zonas administrativas, con el propósito de dar aviso y solicitar ayuda en caso de incendio. Estos pulsadores son activados manualmente por una persona para generar las alertas correspondientes.

- **Extintores**

Se ubican estratégicamente cuatro extintores tipo PQS (polvo químico seco) para evitar la expansión del fuego en caso de incidentes en la planta o zonas administrativas. Además, se capacita al personal sobre el uso correcto de estos extintores.

- **Señalización**

La planta cuenta con vías de circulación señalizadas para facilitar el movimiento del personal y equipos de transporte. Los pisos están señalizados con líneas horizontales blancas que indican las rutas de tránsito, manteniendo una distancia prudente de las máquinas y zonas de almacenamiento. También se utilizan carteles de evacuación o emergencia que advierten sobre pisos mojados o riesgos eléctricos. Las rutas de salida y zonas seguras en caso de sismos están debidamente ubicadas para orientar a las personas en caso de algún inconveniente.

Asimismo, se implementan normas de seguridad que deben cumplir todas las personas, incluyendo el uso de botas con punta de acero, audífonos, cascos, entre otros, para poder ingresar a la planta de producción.

Figura 5. 16

Carteles de obligación



Nota. Extraído de la información del Ministerio de Trabajo, 2022.

Figura 5. 17

Señales de riesgo



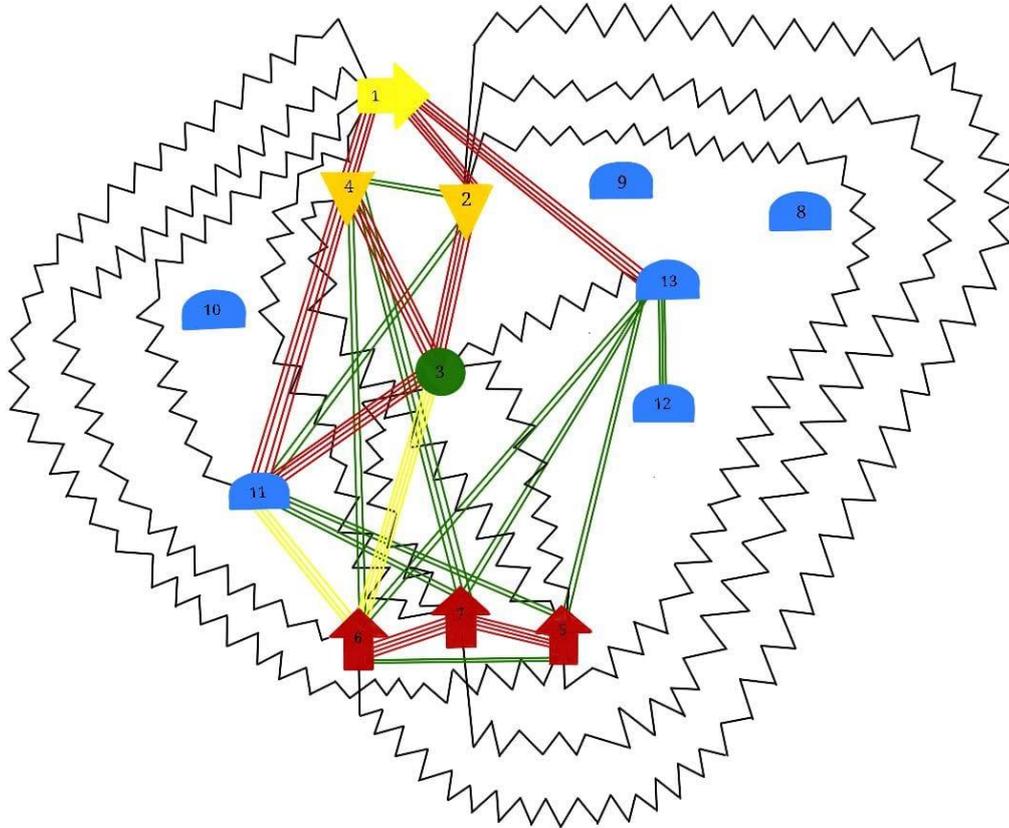
Nota. Extraído de la información del Ministerio de Trabajo, 2022.

5.12.5 Disposición de detalle de la zona productiva

A continuación, se expone el análisis relacional de las zonas dentro de la planta, incluidas las áreas no productivas, para ilustrar la distribución de estas áreas.

Figura 5. 19

Diagrama relacional

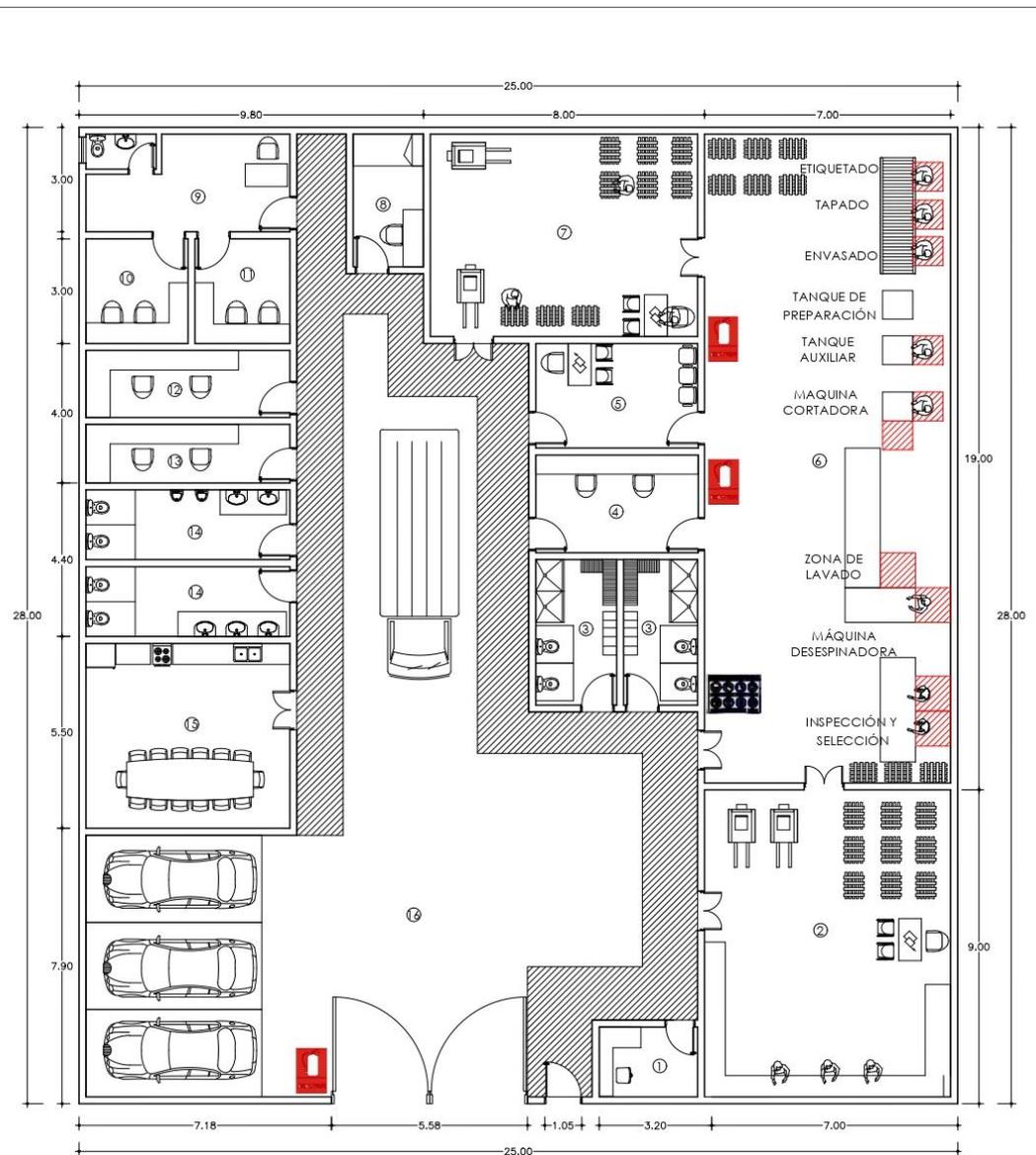


5.12.6 Disposición general

Para determinar el área total de las instalaciones, se utilizó el método Guerchet. En la configuración final de la planta, se registra un área total de 700 m².

Figura 5. 20

Diseño general del proyecto



 UNIVERSIDAD DE LIMA		ESTUDIO DE PRE-FACIBILIDAD PARA LA IMPLEMENTACION DE UNA PLANTA DE PINTURA UTILIZANDO EL NOPAL (OPUNTIA FICUS- INDICA)
ESC: 1/150 AREA TOTAL:700m2	FECHA: 04/24	INTEGRANTES CRISTIAN ARNOLD, CERRON BORJA MILUSKA PIERINA, MOSQUEIRA ABRAMONTE

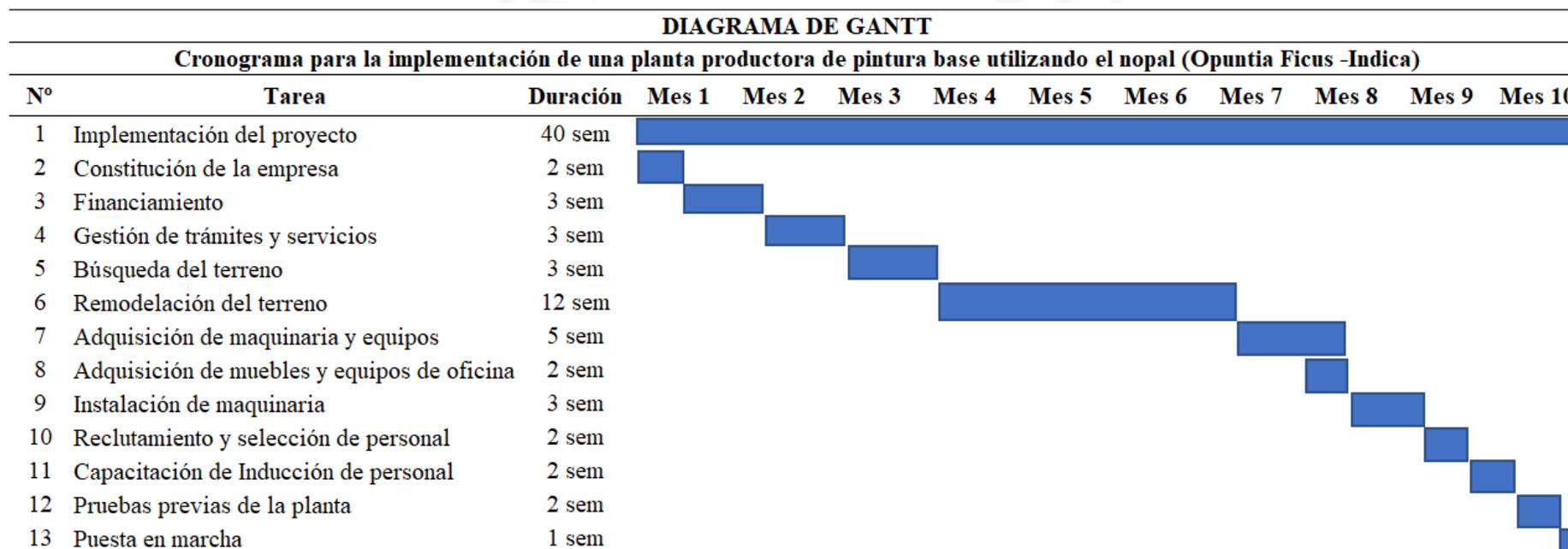
LEYENDA

①	GARITA	⑤	OFICINA DE PRODUCCIÓN	⑦	GERENTE GENERAL	⑬	ÁREA DE RR.HH. Y FINANZAS
②	ALMACÉN DE MATERIA PRIMA	⑥	ÁREA DE PRODUCCIÓN	⑧	ÁREA LEGAL	⑭	SS.HH.
③	CAMERINOS	⑦	ALMACÉN DE PRODUCTO TERMINADO	⑨	OFICINA DE CONTADOR	⑮	COCINA Y COMEDOR
④	CONTROL DE CALIDAD	⑧	ENFERMERÍA	⑩	ÁREA COMERCIAL Y MARKETING	⑯	PATIO DE MANIOBRAS

5.13 Cronograma de implementación del proyecto

Figura 5. 21

Cronograma de implementación del proyecto



CAPÍTULO VI: ORGANIZACIÓN Y ADMINISTRACIÓN

6.1 Formación de la organización empresarial

La organización empresarial tiene una gran importancia para asegurar el buen funcionamiento de cualquier negocio. Su función consiste en establecer los roles que cada participante de la organización llevará a cabo con el fin de alcanzar los objetivos trazados del proyecto.

La organización presentará una estructura funcional y las áreas que la conformarán serán las siguientes:

- Producción, encargada de las operaciones productivas en planta aprovechando al máximo todos los recursos. Además de supervisar y controlar el flujo óptimo de información y materiales.
- Calidad, encargada en dar seguimiento a los parámetros de calidad, los cuales deben ser medibles y cuantificables, para asegurar un nivel de calidad óptimo en la producción y entrega del producto.
- Finanzas, encargada de buscar el equilibrio óptimo en el manejo de ingresos y salidas distribuyendo adecuadamente los recursos económicos, de esta manera mejorar la rentabilidad del proyecto.
- Marketing, responsable de desarrollar e implementar estrategias de comercialización del producto para alcanzar los objetivos del proyecto.
- Logística, encargada de controlar y coordinar las funciones de la cadena de suministro, gestionando de manera óptima el aprovisionamiento y la planificación.
- Recursos Humanos, encargada de la incorporación y disposición del personal asegurando la seguridad ocupacional y un agradable clima laboral.

Además de estas áreas, se requerirá de un gerente general responsable de liderar y coordinar las funciones de planeamiento estratégico de la empresa, de organizar

reuniones con los jefes de línea para incrementar la sinergia que conduzca al logro de objetivos y rentabilidad de la empresa.

- **Formalización del negocio**

Este proyecto definirá una personería jurídica, es decir la empresa asumirá todos los derechos y obligaciones a nombre propio. Para obtener el RUC se requiere de una Escritura Pública de constitución y que se inscriba en Registros Públicos.

Etapa de Formulación: La forma de sociedad para el proyecto es una Sociedad Anónima Cerrada conformada por 2 socios aportantes, que se registra sus acciones en el Registro de Matrícula de Acciones, y con razón social Nopal Color S.A.C. Asimismo, según SUNAT, será una pequeña empresa con ventas anuales superiores a 150 UIT y menores a 1 700 UIT.

El régimen tributario establece la manera en la que se pagan los impuestos y los niveles de pagos de los mismos. Es así, que el proyecto contemplará un Régimen MYPE Tributario (RMT) el cual no tendrá un límite de compras y se emitirán facturas, boletas y otros permitidos en caso ser requerido.

Etapa de realización: Para asegurar el funcionamiento legal de la empresa, se tramitarán permisos de licencia municipal, registro de empleados para la autorización de planillas de trabajadores en el Ministerio de Trabajo y Promoción de empleo, inscripción de los trabajadores en seguros como Essalud, licencia de funcionamiento, obtención de permisos de impresión de boletas y obtener legalizado los libros contables.

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

El personal directivo y administrativo estará conformado de la siguiente manera:

Tabla 6. 1*Personal directivo*

Puesto	Cantidad de personal
Gerente general	1
Contador	1
Jefe comercial y de finanzas	1
Jefe de producción	1
Jefe de recursos humanos	1
Supervisor de calidad	1
Analista de marketing	1
Jefe de logística	1

A continuación, se describe cada uno de estos puestos y sus principales funciones:

Tabla 6. 2*Funciones del gerente general*

Gerente general	
Dependencia jerárquica	Ninguna.
Subordinados	Todas las áreas.
Perfil	Título Universitario en Administración, Ingeniería industrial, Contabilidad o Economía con estudios de Maestría en Banca y Gestión, debidamente habilitado por su colegio profesional. Conocimiento en Dirección Estratégica.
Funciones	<ul style="list-style-type: none"> - Planificar los objetivos generales y específicos de la empresa a corto, mediano y largo plazo. - Crear una estructura organizacional basada en la competencia, el mercado y los agentes externos para aumentar la competitividad. - Tomar decisiones críticas, especialmente en asuntos clave o esenciales para la organización. - Administrar los recursos de la entidad y coordinar las interacciones entre las diferentes áreas que la componen.
Competencias	Liderazgo, comunicación asertiva, capacidad de negociación, capacidad de planificar, autocontrol, pensamiento crítico, entre otros.

Tabla 6. 3*Funciones del jefe de producción*

Jefe de producción	
Dependencia jerárquica	Gerente general.
Subordinados	Supervisor de producción, supervisor de calidad y operarios.
Perfil	Título y colegiado en Ingeniería industrial, experiencia mínima de 3 años como coordinador de producción.
Funciones	<ul style="list-style-type: none"> - Planificar y ejecutar el programa de producción mensual, semanal y diario con data confiable. - Elaborar procedimientos, instructivos, formatos y otros documentos para mejorar el proceso productivo. - Coordinar oportunamente con jefe de logística sobre compra de insumos y materiales de producción. - Capacitar al personal operativo sobre sus principales funciones. - Presentar periódicamente reportes a la Gerencia general.
Competencias	Liderazgo, alto nivel de comunicación, proactividad, capacidad analítica, organización y planificación.

Tabla 6. 4*Funciones del supervisor de calidad*

Supervisor de calidad	
Dependencia jerárquica	Jefe de producción.
Subordinados	Supervisor de producción y operarios.
Perfil	Profesional titulado de la carrera de Ingeniería industrial, química o afines con experiencia mínima de 2 años en área de calidad y conocimiento de normas ISO 9001 y BPM.
Funciones	<ul style="list-style-type: none"> - Recepcionar la materia prima, insumos y materiales verificando las especificaciones de calidad de las mismas. - Ejecutar auditorías internas de calidad verificando el cumplimiento adecuado del proceso productivo y el uso de EPP's de los trabajadores. - Verificar composición de cada lote de producción y examinar muestras. - Documentar los procesos y elaborar instructivos. - Presentar periódicamente reportes a jefatura de producción.
Competencias	Proactividad, comunicación efectiva, manejo de Excel nivel avanzado.

Tabla 6. 5*Funciones del jefe comercial y de finanzas*

Jefe comercial y de finanzas	
Dependencia jerárquica	Gerente general.
Subordinados	Ninguno.
Perfil	Profesional titulado de la carrera de Contabilidad, Economía, Ingeniería industrial o afines con experiencia mínima de 3 años como analista financiero, conocimiento contabilidad de costos y presupuestos.
Funciones	<ul style="list-style-type: none"> - Controlar los ingresos y egresos con el fin de administrar el capital de trabajo. - Analizar los estados financieros para facilitar la toma de decisiones a Gerencia general. - Elaborar las proyecciones financieras de flujo de caja e indicadores. - Seguimiento de las cuentas por cobrar y cuentas por pagar. - Establecer objetivos, estrategias y acciones con respecto a recaudación y atención del cliente. - Presentar periódicamente reportes a Gerencia general.
Competencias	Pensamiento analítico, trabajo en equipo, planificación y organización.

Tabla 6. 6*Funciones del analista de marketing*

Analista de marketing	
Dependencia jerárquica	Jefe comercial y de finanzas.
Subordinados	Ninguno.
Perfil	Profesional titulado de la carrera de Marketing, Ciencias de la comunicación, Publicidad o afines con experiencia mínima de 2 años y conocimiento de las herramientas de marketing digital y e-commerce.
Funciones	<ul style="list-style-type: none"> - Implementar estrategias para la investigación y análisis de mercado. - Elaborar y ejecutar un plan de promoción del producto para incrementar las ventas. - Monitoreas las cuentas y atenciones al cliente. - Implementar eficientes estrategias de comunicación para lograr una adecuada imagen de la marca. - Presentar periódicamente reportes a Gerencia general.
Competencias	Comunicación a todo nivel, trabajo en equipo, dinamismo e iniciativa.

Tabla 6. 7*Funciones del jefe de logística*

Jefe de logística	
Dependencia jerárquica	Gerente general.
Subordinados	Almaceneros.
Perfil	Profesional titulado de la carrera de Administración, Ingeniería industrial, contabilidad o afines con experiencia mínima de 2 años y conocimiento de administración de inventarios y almacenes.
Funciones	<ul style="list-style-type: none"> - Organizar, supervisar y controlar el correcto desarrollo del flujo de atención de los requerimientos de cada área. - Asegurar el cumplimiento de los objetivos de producción controlando los factores que incluyen en este. - Actualizar el inventario de todos los recursos productivos así como de los productos fabricados en el sistema ERP de la empresa. <ul style="list-style-type: none"> - Implementar óptimas estrategias de almacenamiento. - Brindar soluciones ante reclamos de proveedores o canalizarlo con las áreas respectivas. <ul style="list-style-type: none"> - Presentar periódicamente reportes a Gerencia general.
Competencias	Comunicación a todo nivel, proactividad, organización y planificación.

Tabla 6. 8*Otros cargos*

Puesto	Cantidad de personal
Supervisor de Producción	1
Operarios	8
Almaceneros	3

Servicios:

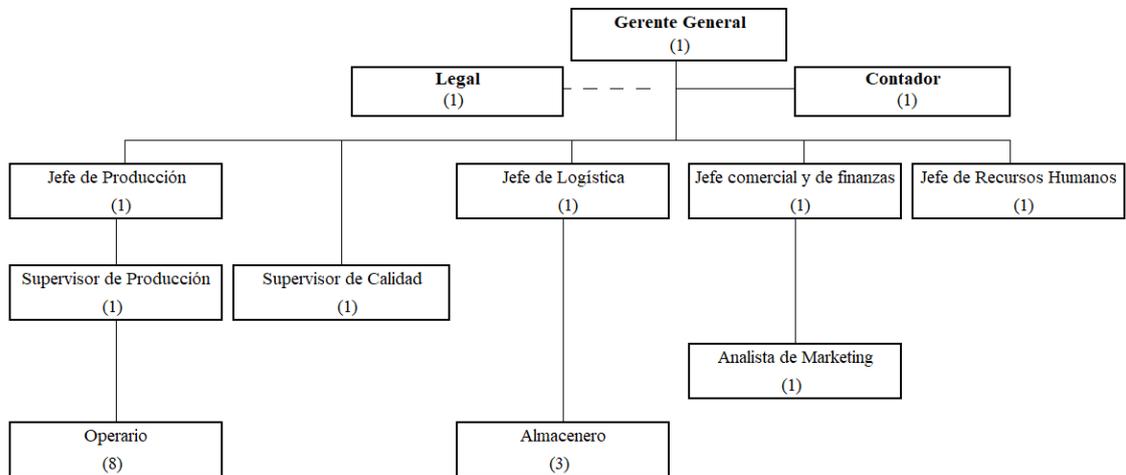
La empresa requerirá los siguientes servicios que serán proporcionados por terceros:

- Mantenimiento
- Transporte
- Vigilancia
- Limpieza

6.3 Esquema de la estructura organizacional

Figura 6. 1

Organigrama estructural



CAPÍTULO VII: PRESUPUESTOS Y EVALUACIÓN DEL PROYECTO

7.1 Inversiones

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

La inversión a largo plazo para la implementación y operación del proyecto de pintura de nopal se divide en la adquisición de activos tangibles e intangibles. Para propósitos de simplificación, la tasa de cambio oficial entre el dólar estadounidense y el sol peruano, establecida por la Superintendencia Nacional de Aduanas y de Administración Tributaria, es de S/ 3,85 a octubre de 2023 (SUNAT, 2023).

- **Activos fijos tangibles**

Estos gastos están relacionados con la compra de maquinaria y equipo, basados en cotizaciones de proveedores nacionales e internacionales, así como con los costos asociados a la remodelación, infraestructura, mobiliario, entre otros.

- **Alquiler de terreno**

De acuerdo con la tabla 7.1, se establece que el tamaño de la planta requerido para el proyecto es de 700 m². Por otro lado, el costo de alquiler del terreno en el distrito de Cieneguilla es de S/ 8,5 por m² al mes. Este monto se considera en el gasto preoperativo del año 0, mientras que los pagos posteriores se incluirán en los gastos administrativos.

Tabla 7. 1

Costo de alquiler del terreno

	Valor	Unidad
Precio por m ²	8,5	S/
Terreno	700	m ²
Monto total anual	71 148	S/

Nota. Información extraída por Urbania, 2023.

- **Edificaciones**

Tabla 7. 2

Costos de edificaciones

	Activo	Área requerida (m²)	(S/ por m²)	Monto total
	<i>Estructuras</i>			
	Muro y columna	375	S/ 376,29	S/ 141 108,75
	Techo	375	S/ 191,07	S/ 71 651,25
	<i>Acabados</i>			
Edificaciones	Pisos	500	S/ 43,99	S/ 21 995,00
	Revestimiento	250	S/ 147,23	S/ 36 807,50
	Baños	125	S/ 32,42	S/ 4 052,50
	Instalaciones Eléctricas y Sanitarias	375	S/ 98,52	S/ 36 945,00
	Total			S/ 312 560,00

Nota. Precios recolectados del cuadro de Valores Unitarios Oficiales de Edificaciones para la Costa, información extraída por el Diario El Peruano, 2022. (https://limacap.org/wp-content/uploads/2022/10/CVU_OCTUBRE_2022.pdf)

- **Maquinarias y equipos**

En la siguiente tabla 7.3, se presentará la relación y costo de maquinarias y equipos para la producción de pintura de nopal.

Tabla 7. 3

Costos de las maquinarias y equipos

	Activo	Cantidad	Precio Unitario (S/)	Monto total
	Balanza industrial	3	S/ 253,82	S/ 761,46
	Desespinaadora	1	S/ 12 820,00	S/ 12 820,00
	Lavadora industrial	1	S/ 11 550,00	S/ 11 550,00
	Cortadora industrial	1	S/ 18 667,50	S/ 18 667,50
	Tanque auxiliar	1	S/ 5 582,50	S/ 5 582,50
	Tanque de preparación	1	S/ 11 511,50	S/ 11 511,50
Maquinaria y equipo	Envasadora	1	S/ 73 431,05	S/ 73 431,05
	Etiquetadora	1	S/ 48 125,00	S/ 48 125,00
	Codificadora	1	S/ 7 700,00	S/ 7 700,00
	Tanque de almacenamiento	1	S/ 7 500,00	S/ 7 500,00
	Montacarga	2	S/ 5 520,00	S/ 11 040,00
	Medidor de viscosidad	1	S/ 11 550,00	S/ 11 550,00
	Total			S/ 220 239,01

Nota. Información extraída por las cotizaciones a las siguientes empresas: Equiteck, Nopalea Industria, Imarca, Alibaba, Mercado Libre, 2023.

- **Muebles y enseres**

Tabla 7. 4

Costos muebles y enseres

	Activo	Cantidad	Precio Unitario	Monto total
	Juego de mesa y silla	6	S/ 159,00	S/ 954,00
	Horno microondas	1	S/ 220,00	S/ 220,00
Muebles	Extintores	6	S/ 124,90	S/ 749,40
y enseres	Anaqueles	3	S/ 150,00	S/ 450,00
	Camilla y botiquín	1	S/ 450,00	S/ 450,00
	Aire acondicionado	4	S/ 2 250,00	S/ 9 000,00
	Total			S/ 11 823,40

- **Mobiliario de planta**

Tabla 7. 5

Costos de mobiliario de planta

	Activo	Cantidad	Precio unitario	Monto total
	Escritorio	2	S/ 199,00	S/ 398,00
Mobiliario	Sillas de operarios	8	S/ 25,00	S/ 200,00
de planta	Mesa de trabajo	2	S/ 380,00	S/ 760,00
	Extintor	2	S/ 149,00	S/ 298,00
	Cámaras de seguridad	6	S/ 149,00	S/ 894,00
	Total			S/ 2 550,00

- **Mobiliario de oficina**

Tabla 7. 6

Costos de mobiliario de oficina

	Activos	Cantidad	Precio unitario	Monto total
	Laptop	6	S/ 1 899,00	S/ 11 394,00
	Escritorio	4	S/ 249,00	S/ 996,00
	Sillas de oficina	4	S/ 69,00	S/ 276,00
	Ventilador	2	S/ 299,00	S/ 598,00
Mobiliario	Tacho de oficina	4	S/ 35,00	S/ 140,00
de oficina	Impresoras	3	S/ 820,00	S/ 2 460,00
	Útiles de escritorio	1	S/ 200,00	S/ 200,00
	Teléfono	1	S/ 359,00	S/ 359,00
	Extintor	1	S/ 149,00	S/ 149,00
	Cámaras de seguridad	6	S/ 149,00	S/ 894,00
	Total			S/ 17 466,00

- **Gastos Preoperativos**

Tabla 7. 7

Gastos pre-operativos

Gastos pre-operativos	Monto total (S/.)
Alquiler de terreno	S/ 71 148,00
Estudio de pre-factibilidad	S/ 8 000,00
Gastos constitución de la empresa	S/ 1 500,00
Licencia y permiso de funcionamiento	S/ 850,00
Total	S/ 81 498,00

Nota. Información extraída de la Municipalidad de Lima, 2023.

- **Activos Intangibles**

Tabla 7. 8

Inversión de activos fijos intangibles

Concepto	Monto total (S/.)
Implementación de página web	S/ 8 500,00
Software de computo	S/ 7 400,00
Gastos de puesta en marcha	S/ 4 000,00
Gastos pre-operativos	S/ 81 498,00
Total	S/ 101 398,00

Nota. Información extraída de Marketing Digital 7, 2023. (<https://marketingdigital7.com/>)

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

El capital de trabajo se refiere a la capacidad de una organización para mantener sus operaciones normales en un periodo corto, durante el cual no se generan ingresos por la venta de productos.

Para el cálculo de capital de trabajo, se utilizará el método del periodo de ciclo de caja (desfase).

$$\text{Capital de trabajo} = \frac{\text{Gasto de operación total anual} \times \text{ciclo de caja (días)}}{365}$$

Tabla 7. 9*Gasto operativo*

Concepto	Monto anual (S/)
Materia prima e insumos	S/ 1 877 042
Mano de obra directa	S/ 154 368
Materiales indirectos	S/ 31 091
Mano de obra indirecta	S/ 184 500
Energía eléctrica	S/ 35 773
Agua	S/ 7 850
Publicidad y marketing	S/ 60 000
Servicios tercerizados	S/ 99 600
Total gasto operativo anual	S/ 2 450 224

Con respecto al ciclo de caja, según la distribuidora Perú Nutrition SRL, el tiempo de pago al proveedor [PPP] de la materia prima, nopal, se da a 30 días. Por otro lado, el cobro total a los clientes [PCP] se efectuará 90 días después de ser entregada la mercadería. Asimismo, se calculó una rotación de inventario promedio equivalente a 22 días de venta. [PPI].

$$\text{Rotación de inventarios} = \frac{\text{Ventas}}{\text{Inventario Promedio}} = 71\,250 / 3\,083 = 23 \text{ días}$$

$$\text{Ciclo de caja} = \text{PCP} + \text{PPI} - \text{PPP} = 60 + 23 - 30 = 53 \text{ días}$$

Con ello, se calcula el capital de trabajo con los siguientes factores.

$$\text{Capital de trabajo} = \frac{\text{S/ } 2\,450\,224 \times 53}{365} = \text{S/ } 356\,549$$

Tabla 7. 10*Inversión total*

Concepto	Monto Total
Inversión Tangible	S/ 564 638
Inversión Intangible	S/ 101 398
Capital de Trabajo	S/ 356 549
Inversión Total	S/ 1 022 585

7.2 Costos de producción

7.2.1 Costos de las materias primas

La materia prima principal para la producción de pintura es el nopal, agua y cal principalmente. Los costos de estos y lo demás insumos requeridos para el proceso de producción son detallados a continuación y considera los precios promedios del mercado actual.

Tabla 7. 11

Costos de materias primas e insumos

Insumos	Costo insumo	
	Valor	Unidad
Nopal	S/2,85	kg
Agua	S/2,10	lt
Sellador	S/5,60	lt
Sal	S/2,00	kg
Cal	S/1,50	kg
Colorante	S/16,00	kg
Balde	S/5,20	und
Tapa	S/1,40	und
Etiqueta	S/0,30	und

Nota. Información extraída por Messicorp s.a, Quimpac s.a, Compañía Luren s.a, Chema s.a, Asfaltos k&c, 2020.

Tabla 7. 12

Costo total de materia prima e insumos

Año	2024	2025	2026	2027	2028
Producción Programada (unds)	74 221	72 643	73 980	75 317	76 654
Nopal	S/ 602 860	S/ 590 043	S/ 600 903	S/ 611 762	S/ 622 622
Agua	S/ 430 185	S/ 421 039	S/ 428 788	S/ 436 537	S/ 444 287
Sellador	S/ 108 689	S/ 106 378	S/ 108 336	S/ 110 294	S/ 112 252
Sal	S/ 60 267	S/ 58 986	S/ 60 072	S/ 61 157	S/ 62 243
Cal	S/ 139 164	S/ 136 206	S/ 138 713	S/ 141 219	S/ 143 726
Colorante	S/ 23 751	S/ 23 246	S/ 23 674	S/ 24 101	S/ 24 529
Balde	S/ 385 949	S/ 377 744	S/ 384 696	S/ 391 648	S/ 398 601
Tapa	S/ 103 909	S/ 101 700	S/ 103 572	S/ 105 444	S/ 107 316
Etiqueta	S/ 22 266	S/ 21 793	S/ 22 194	S/ 22 595	S/ 22 996
TOTAL	S/ 1 877 042	S/ 1 837 134	S/ 1 870 947	S/ 1 904 759	S/ 1 938 572

7.2.2 Costo de la mano de obra directa

Para el cálculo del costo de la mano de obra directa, se incluye al personal que desempeña sus funciones en el área de producción. En este cálculo, se toman en cuenta las obligaciones legales vigentes, como las dos gratificaciones anuales, la compensación por tiempo de servicio (CTS) y el seguro Essalud (9%), conforme a las directrices de la Superintendencia Nacional de Aduanas y de Administración Tributaria (SUNAT, 2023).

Tabla 7. 13

Costos de mano de obra directa en soles

Año	Sueldo mensual	Sueldo anual	Gratificaciones	CTS	Sistema Salud	# Operarios	Costo MO Directa
2024	S/1 200	S/14 400	S/2 400	S/1 200	S/1 296	8	S/154 368
2025	S/1 200	S/14 400	S/2 400	S/1 200	S/1 296	8	S/154 368
2026	S/1 200	S/14 400	S/2 400	S/1 200	S/1 296	8	S/154 368
2027	S/1 200	S/14 400	S/2 400	S/1 200	S/1 296	8	S/154 368
2028	S/1 200	S/14 400	S/2 400	S/1 200	S/1 296	8	S/154 368
Total							S/771 840

7.2.3 Costo Indirecto de Fabricación (materiales indirectos, mano de obra indirecta y costos generales de planta)

Los costos indirectos de fabricación provienen de actividades que no están directamente involucradas en la cadena de producción del producto. A continuación, se detalla el cálculo de estos costos.

Tabla 7. 14

Costos de materiales indirectos

Materiales	2024	2025	2026	2027	2028
Hipoclorito de Na	S/ 25 145	S/ 24 611	S/ 25 063	S/ 25 516	S/ 24 887
Tinta	S/ 1 934	S/ 1 893	S/ 1 928	S/ 1 963	S/ 1 914
Botas de seguridad	S/ 1 120				
Guantes de Nitrilo	S/ 1 440				
Mascarillas	S/ 480				
Tapones auditivos	S/ 576				
Lentes de seguridad	S/ 180				
Trapeador	S/ 72				
Baldes	S/ 144				
Total	S/ 31 091	S/ 30 516	S/ 31 003	S/ 31 491	S/ 30 814

En la siguiente tabla, se detalla la cantidad de trabajadores necesarios para el desarrollo del proyecto que están relacionados de manera indirecta con el proceso productivo.

Tabla 7. 15

Costos mano de obra indirecta

Puesto	Sueldo mensual	Sueldo anual	Gratificación	CTS	Sistema de salud	Número de trabajadores	Monto total
Jefe de producción	S/3 700	S/44 400	S/7 400	S/3 700	S/3 996	1	S/55 500
Supervisor de producción	S/2 500	S/30 000	S/5 000	S/2 500	S/2 700	1	S/37 500
Almaceneros	S/1 200	S/14 400	S/2 400	S/1 200	S/1 296	3	S/54 000
Supervisor de calidad	S/2 500	S/30 000	S/5 000	S/2 500	S/2 700	1	S/37 500
Total							S/184 500

En la tabla 7.16, se muestra los costos anuales de la planta tales como agua, luz, telefonía y los servicios tercerizados.

Tabla 7. 16

Costo anual por consumo de energía eléctrica y agua potable.

Costos generales de la planta	2024	2025	2026	2027	2028
Energía eléctrica	S/ 35 773	S/ 36 488	S/ 37 218	S/ 37 963	S/ 38 722
Agua potable	S/ 7 850	S/ 8 007	S/ 8 167	S/ 8 330	S/ 8 497
Total	S/ 43 623	S/ 44 495	S/ 45 385	S/ 46 293	S/ 47 219

Tabla 7. 17

Depreciación en soles

Activos	Valor actual	% Depre. ^a	2024	2025	2026	2027	2028
Total Depre. Fabril			S/37 907				
Edificaciones	S/312 560	5%	S/15 628				
Maquinaria y equipos	S/220 239	10%	S/22 024				
Mobiliario de planta	S/2 550	10%	S/255	S/255	S/255	S/255	S/255
Total Depre. No Fabril			S/2 929				
Muebles y enseres	S/11 823	10%	S/1 182				
Mobiliario de oficina	S/17 466	10%	S/1 747				

Nota. Información de depreciación extraído por la SUNAT, 2023.

^aLos porcentajes de depreciación es según el tipo de bien

7.3 Presupuesto Operativos

7.3.1 Presupuesto de ingreso por ventas

El cálculo de ingreso por venta se estimará de acuerdo al pronóstico de demanda de pintura de nopal. Se tendrá un valor de venta de de S/ 47 (sin IGV) para el año 1 y de S/ 53 al último año del proyecto. También se considerará un margen del distribuidor de 20%.

Tabla 7. 18

Presupuesto de ingresos por ventas

Año	2024	2025	2026	2027	2028
Unidades vendidas	71 250	72 587	73 924	75 261	76 598
Valor de venta unitario (S/)	S/ 47	S/ 47	S/ 49	S/ 51	S/ 53
Ingreso por ventas (S/)	S/ 3 348 750	S/ 3 411 589	S/ 3 622 276	S/ 3 838 311	S/ 4 059 694

7.3.2 Presupuesto operativo de costos

El presupuesto operativo de costos abarcará tanto los costos directos e indirectos de fabricación como la depreciación asociada a la planta de producción.

Tabla 7. 19

Presupuesto operativo de costos

Año	2024	2025	2026	2027	2028
Costos directos					
Materia prima	S/ 602 860				
Insumos	S/ 1 274 182				
Mano de obra directa	S/ 154 368				
Costos indirectos					
Materiales indirectos	S/ 31 091	S/ 30 516	S/ 31 003	S/ 31 491	S/ 30 814
Mano de obra indirecta	S/ 184 500				
Depreciación Fabril	S/ 37 907				
Total	S/ 2 284 908	S/ 2 284 332	S/ 2 284 820	S/ 2 285 308	S/ 2 284 630

7.3.3 Presupuesto operativo de gastos

Los gastos operativos incluyen tanto los gastos de ventas como los administrativos. Este último abarca el alquiler del terreno, los servicios tercerizados y la amortización de activos intangibles. A continuación, se presenta el cálculo correspondiente.

Tabla 7. 20

Presupuesto operativo de gastos

Año	2024	2025	2026	2027	2028
Gastos de ventas	S/ 238 125	S/ 241 468	S/ 232 810	S/ 236 153	S/ 239 495
Comisiones	S/ 178 125	S/ 181 468	S/ 184 810	S/ 188 153	S/ 191 495
Publicidad y marketing	S/ 60 000	S/ 60 000	S/ 48 000	S/ 48 000	S/ 48 000
Gastos administrativos	S/ 1 037 308	S/ 1 038 353	S/ 1 039 421	S/ 1 040 512	S/ 1 041 626
Salarios	S/ 817 968				
Agua potable	S/ 7 850	S/ 8 007	S/ 8 167	S/ 8 330	S/ 8 497
Energía eléctrica	S/ 35 773	S/ 36 488	S/ 37 218	S/ 37 963	S/ 38 722
Telefonía e Internet	S/ 2 880	S/ 2 966	S/ 3 055	S/ 3 147	S/ 3 241
Alquiler de terreno	S/ 71 148				
Servicio tercerizado	S/ 78 480	S/ 78 566	S/ 78 655	S/ 78 747	S/ 78 841
Deprec. No fabril	S/ 2 929				
Amort. Intangible	S/ 20 280				
Total	S/ 1 275 433	S/ 1 279 820	S/ 1 272 231	S/ 1 276 664	S/ 1 281 121

7.4 Presupuestos Financieros

7.4.1 Presupuesto de Servicio de Deuda

El servicio de la deuda para este proyecto se realizará en el año 2023 (año 0) con el Banco de Crédito del Perú. Este representará el 40% de la inversión total y se pagará en 5 años con cuotas constantes con una tasa efectiva anual de 10.30%, según la Superintendencia de Banca y Seguros (SBS, 2023).

Tabla 7. 21

Datos de deuda

Concepto	Monto (S/)	Porcentaje
Aporte propio	S/ 613 551	60%
Banco de Crédito del Perú	S/ 409 034	40%
Inversión total	S/ 1 022 585	100%

Tabla 7. 22*Servicio de deuda*

Año	Saldo inicial	Amortización	Interés	Cuota	Saldo final
2024	S/ 409 034	S/ 66 600	S/ 42 131	S/ 108 730	S/ 342 434
2025	S/ 342 434	S/ 73 460	S/ 35 271	S/ 108 730	S/ 268 975
2026	S/ 268 975	S/ 81 026	S/ 27 704	S/ 108 730	S/ 187 949
2027	S/ 187 949	S/ 89 372	S/ 19 359	S/ 108 730	S/ 98 577
2028	S/ 98 577	S/ 98 577	S/ 10 153	S/ 108 730	S/ 0

7.4.2 Presupuesto de Estado Resultados

A continuación, se presenta la tabla del cálculo del costo de venta del proyecto, desarrollado de la siguiente manera.

$$\text{Costo de venta} = \text{Costo de producción} + \text{Inventario Inicial} - \text{Inventario final}$$

Dicha fórmula, en valores monetarios.

Tabla 7. 23*Cálculo de costos de ventas en soles*

Año	Costo de producción	Inv. Inicial	Inv. Final	Costo ventas
2024	S/ 1 877 045	S/ 0	S/ 75 139	S/ 1 801 905
2025	S/ 1 837 127	S/ 75 139	S/ 76 549	S/ 1 835 717
2026	S/ 1 870 938	S/ 76 549	S/ 77 959	S/ 1 869 528
2027	S/ 1 904 749	S/ 77 959	S/ 79 369	S/ 1 903 340
2028	S/ 1 938 561	S/ 79 369	S/ 80 779	S/ 1 937 151

El estado de resultados refleja los ingresos obtenidos por las ventas de la empresa, junto con los costos y gastos asociados necesarios para generar dichos ingresos. Se contempla un 10% de reserva legal y un 29.5% para el impuesto a la renta, conforme a la normativa de la Superintendencia Nacional de Aduanas y de Administración Tributaria. (SUNAT, 2023).

Tabla 7. 24*Estado resultado en soles*

Concepto	2024	2025	2026	2027	2028
Ingresos por ventas	S/ 3 348 750	S/ 3 411 589	S/ 3,622,276	S/ 3,838,311	S/ 4 059 694
(+) Venta de activos tangibles					S/ 360 459
(-) Costo de ventas	S/ 1 801 905	S/ 1 835 717	S/ 1 869 528	S/ 1 903 340	S/ 1 937 151
Utilidad bruta	S/ 1 546 845	S/ 1 575 872	S/ 1 752 748	S/ 1 934 971	S/ 2 483 002
(-) Gastos de ventas	S/ 238 125	S/ 241 468	S/ 232 810	S/ 236 153	S/ 239 495
(-) Gastos administrativos	S/ 935 619	S/ 936 578	S/ 937 557	S/ 938 556	S/ 939 576
Salarios	S/ 817 968				
Agua, Luz y Telefonía	S/ 46 503	S/ 47 462	S/ 48 441	S/ 49 440	S/ 50 460
Alquiler de terreno	S/ 71 148				
Deprec. No fabril	S/ 2 929				
Amort. Intangible	S/ 20 280	S/ 20280	S/ 20 280	S/ 20 280	S/ 20 280
Utilidad operativa	S/ 349 892	S/ 374 618	S/ 559 172	S/ 737 054	S/ 1 280 722
(-) Gastos financieros	S/ 42 131	S/ 35271	S/ 27 704	S/ 19 359	S/ 10153
Utilidad antes de impuestos	S/ 307 761	S/ 339 348	S/ 531 468	S/ 717 696	S/ 1 270 569
(-) Impuesto a la renta	S/ 90 790	S/ 100 108	S/ 156 783	S/ 211 720	S/ 374 818
Utilidad antes de reserva legal	S/ 216 972	S/ 239 240	S/ 374 685	S/ 505 975	S/ 895 751
(-) Reserva legal	S/ 21 697	S/ 23 924	S/ 37 469	S/ 50 598	S/ 89 575
Utilidad neta	S/ 195 275	S/ 215 316	S/ 337 217	S/ 455 378	S/ 806 176

7.4.3 Presupuesto de Estado de Situación Financiera (apertura)**Tabla 7. 25***Estado de situación financiera al inicio del primer año (2024)*

Activo		Pasivo y Patrimonio	
Activo corriente		Pasivo corriente	
Caja y Banco	S/ 356 549	Cuentas por pagar	-
Existencias	-		
Total activo corriente	S/ 356 549	Total pasivo corriente	-
Activo no corriente		Pasivo no corriente	
Edificaciones	S/ 312 560	Deuda a largo plazo	S/ 409 034
Maquinaria y equipo	S/ 220 239	Total pasivo no corriente	S/ 409 034
Muebles y enseres	S/ 11 823		
Mobiliario de planta	S/ 2 550	Patrimonio	
Mobiliario de oficina	S/ 17 466	Capital social	S/ 613 551
Inversión de Intangibles	S/ 101 398	Utilidades del ejercicio	-
Total activo no corriente	S/ 666 036	Total patrimonio	S/ 613 551
Total Activo	S/ 1 022 585	Total Pasivo y Patrimonio	S/ 1 022 585

Tabla 7. 26*Estado de situación financiera al cierre del primer año (2024)*

Activo		Pasivo y Patrimonio	
Activo corriente		Pasivo corriente	
Caja y Banco	S/ 548 610	Cuentas por pagar	S/ 66 600
Existencias	S/ 75 139	Cuentas por pagar proveedor	S/ 25 119
Cuentas por cobrar	S/ 139 531	Tributos por pagar	S/ 90 790
Total activo corriente	S/ 763 280	Total pasivo corriente	S/ 182 509
Activo no corriente		Pasivo no corriente	
Edificaciones	S/ 296 932	Deuda a largo plazo	S/ 342 434
Maquinaria y equipo	S/ 198 215	Total pasivo no corriente	S/ 342 434
Muebles y enseres	S/ 5 912		
Mobiliario de planta	S/ 1 275	Patrimonio	
Mobiliario de oficina	S/ 8 733	Capital social	S/ 613 551
Inversión de Intangibles	S/ 81 118	Utilidades del ejercicio	S/ 195 275
Total activo no corriente	S/ 592 185	Reserva legal	S/ 21 697
		Total patrimonio	S/ 830 523
Total Activo	S/ 1 355 466	Total Pasivo y Patrimonio	S/ 1 355 466

La siguiente tabla mostrará el flujo de caja a corto plazo, un documento que muestra los ingresos y egresos reales de efectivo que ha tenido la empresa durante el periodo del primer año. Se ha considerado para las ventas a nuestros clientes que deberán cancelar 50% al contado, 25% a los 30 días y el restante a los 60 días. Respecto a los costos de materia prima, nopal, se manejará un acuerdo con el proveedor de cancelar el 50% al contado el mismo día de adquisición y el restante a 30 días.

Tabla 7. 27

Flujo de caja mensual del primer año en soles (2024)

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Ingresos												
Venta Total	S/279 063	S/279 063	S/279 063	S/279,063								
Al contado	S/139 531	S/139 531	S/139 531	S/139 531								
Crédito a 30 días		S/69 766	S/69 766	S/69 766	S/69 766							
Crédito a 60 días			S/69 766	S/69 766	S/69 766	S/69 766						
Ingreso del periodo	S/139 531	S/209 297	S/279 063	S/279 063	S/279 063	S/279 063						
Egresos												
Materiales directos												
Nopal (al contado)	S/25 119	S/25 119	S/25 119	S/25 119								
Nopal (a 30 días)		S/25 119	S/25 119	S/25 119	S/25 119							
Agua	S/35 849	S/35 849	S/35849	S/35 849	S/35 849	S/35 849	S/35 849					
Sellador	S/9 057	S/9 057	S/9 057	S/9 057								
Sal	S/5 022	S/5 022	S/5 022	S/5 022								
Cal	S/11 597	S/11 597	S/11 597	S/11 597								
Colorante	S/1 979	S/1 979	S/1 979	S/1 979								
Balde	S/32 162	S/32 162	S/32 162	S/32 162								
Tapa	S/8 659	S/8 659	S/8 659	S/8 659								
Etiqueta	S/1 856	S/1 856	S/1 856	S/1 856								
Mano de obra directa												
Operario	S/12 864	S/12 864	S/12 864	S/12 864								
Mano de obra indirecta												
Jefe de producción	S/4 625	S/4 625	S/4 625	S/4 625								
Supervisor de producción	S/3 125	S/3 125	S/3125	S/3 125	S/3 125	S/3 125	S/3 125					
Almaceneros	S/4 500	S/4 500	S/4 500	S/4 500								
Supervisor de calidad	S/3 125	S/3 125	S/3 125	S/3 125								

(continúa)

(continuación)

Costos indirectos de fabricación

Materiales y equipos de protección	S/2 591											
------------------------------------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------

Servicios tercerizados

Asesoría Legal	S/2 000											
Vigilancia	S/1 800											
Limpieza	S/1 200											
Transporte	S/1 800											
Mantenimiento	S/1 500											

Planilla administración

Gerente General	S/10 625											
Contador	S/5 625											
Jefe comercial y finanzas	S/4 375											
Jefe de logística	S/4 375											
Jefe de recursos humanos	S/4 375											
Analista de Marketing	S/2 250											

Servicios de administración

Luz	S/2 981											
Agua	S/654											
Telefonía e Internet	S/240											

Gasto financieros

Pago de cuota												S/108 730
---------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----------

Impuesto a la renta

												S/90 790
--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	----------

Egresos del periodo	S/205 931	S/231 050	S/430 570									
----------------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------

(continúa)

(continuación)

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Flujo Neto	-S/66 400	-S/21 753	S/48 012	S/48 012	S/48 012	-S/151 508						
Saldo inicial	S/356 549	S/290 149	S/268 395	S/316 407	S/364 420	S/412 432	S/460 444	S/508 456	S/556 468	S/604 480	S/652 493	S/700 505
Saldo final	S/290 149	S/268 395	S/316 407	S/364 420	S/412 432	S/460 444	S/508 456	S/556 468	S/604 480	S/652 493	S/700 505	S/548 997

A continuación, el flujo de caja anual a largo plazo en los 5 años de operación del proyecto.

Tabla 7. 28*Flujo de caja anual en soles*

	2024	2025	2026	2027	2028
Ingresos					
Venta Total	S/3 348 750	S/3 411 589	S/3 622 276	S/3 838 311	S/4 059 694
Al contado	S/1 674 375	S/1 705 795	S/1 811 138	S/1 919 156	S/2 029 847
Crédito a 30 días	S/767 422	S/781 822	S/830 105	S/879 613	S/930 347
Crédito a 60 días	S/697 656	S/710 748	S/754 641	S/799 648	S/845 770
Ingreso del periodo	S/3 139 453	S/3 198 365	S/3 395 884	S/3 598 417	S/3 805 963
Egresos					
Materiales directos					
Nopal (al contado)	S/301 430	S/295 021	S/300,451	S/305 881	S/298 339
Nopal (a 30 días)	S/276 311	S/270 436	S/275,414	S/280 391	S/273 478
Agua	S/430 185	S/421 039	S/428,788	S/436 537	S/444 287
Sellador	S/108 689	S/106 378	S/108,336	S/110 294	S/112252
Sal	S/60 267	S/58 986	S/60,072	S/61 157	S/62 243
Cal	S/139 164	S/136 206	S/138,713	S/141 219	S/143 726
Colorante	S/23 751	S/23 246	S/23,674	S/24 101	S/24 529
Balde	S/385 949	S/377 744	S/384,696	S/391 648	S/398 601
Tapa	S/103 909	S/101 700	S/103,572	S/105 444	S/107 316
Etiqueta	S/22 266	S/21 793	S/22,194	S/22 595	S/22 996
Mano de obra directa					
Operario	S/154 368	S/154 368	S/154,368	S/154 368	S/154 368
Mano de obra indirecta					
Jefe de producción	S/55 500	S/55 500	S/55,500	S/55 500	S/55 500
Supervisor de producción	S/37 500	S/37 500	S/37,500	S/37 500	S/37 500
Almaceneros	S/54 000	S/54 000	S/54,000	S/54 000	S/54 000
Supervisor de calidad	S/37 500	S/37 500	S/37,500	S/37 500	S/37 500
Costos indirectos de fabricación					
Materiales y equipos de protección	S/31 091	S/30 516	S/31,003	S/31 491	S/30 814
Servicios tercerizados					
Asesoría Legal	S/24 000	S/24 000	S/24,000	S/24 000	S/24 000
Vigilancia	S/21 600	S/21 600	S/21,600	S/21 600	S/21 600
Limpieza	S/14 400	S/14 400	S/14,400	S/14 400	S/14 400
Transporte	S/21 600	S/21 600	S/21,600	S/21 600	S/21 600
Mantenimiento	S/18 000	S/18 000	S/18,000	S/18 000	S/18 000
Planilla administración					
Gerente General	S/127 500	S/127 500	S/127,500	S/127500	S/127 500
Contador	S/67 500	S/67 500	S/67,500	S/67 500	S/67 500
Jefe comercial y finanzas	S/52 500	S/52 500	S/52,500	S/52 500	S/52 500
Jefe de logística	S/52 500	S/52 500	S/52,500	S/52 500	S/52 500
Jefe de recursos humanos	S/52 500	S/52 500	S/52,500	S/52 500	S/52 500
Analista de Marketing	S/27 000	S/27 000	S/27,000	S/27 000	S/27 000
Servicios de administración					
Luz	S/35 773	S/36 488	S/37,218	S/37963	S/38 722
Agua	S/7 850	S/8 007	S/8,167	S/8 330	S/8 497
Telefonía e Internet	S/2 880	S/2 966	S/3,055	S/3 147	S/3 241
Gasto financieros					
Pago de cuota	S/108 730	S/108 730	S/108,730	S/108730	S/108 730
Impuesto a la renta	S/90 790	S/100 108	S/156,783	S/211 720	S/374 818
Egresos del periodo	S/2 947 005	S/2 917 332	S/3,008,835	S/3 098 619	S/3 270 557

(continúa)

(continuación)

	2024	2025	2026	2027	2028
Flujo Neto	S/192 448	S/281 032	S/387 049	S/499 797	S/535 406
Saldo inicial	S/356 549	S/548 997	S/830 029	S/1 217 078	S/1 716 875
Saldo final	S/548 997	S/830 029	S/1 217 078	S/1 716 875	S/2 252 281

7.4.4 Flujo de fondos netos

- **Flujo de fondos económicos**

Para la elaboración del flujo de fondos del proyecto económico, se tomará en cuenta la inversión total necesaria, excluyendo la modalidad de financiamiento. En la tabla 7.29, se detallará dicho flujo a lo largo del proyecto, desde 2024 hasta 2028.

Tabla 7. 29

Flujo de fondos económicos

Año	2024	2025	2026	2027	2028	
Inversión total (-)	-S/1 022 585					
Utilidad antes de reserva legal (+)	S/216 972	S/239 240	S/374 685	S/505 975	S/895 751	
Depreciación fabril (+)	S/37 907	S/37 907	S/37 907	S/37 907	S/37 907	
Depreciación no fabril (+)	S/2 929	S/2 929	S/2 929	S/2 929	S/2 929	
Amortización de intangibles (+)	S/20 280	S/20 280	S/20 280	S/20 280	S/20 280	
Gastos financieros (1-t) (+)	S/29 702	S/24 866	S/19 532	S/13 648	S/7 158	
Valor en libros (+)					S/360 459	
Capital de trabajo (+)					S/356 549	
FFE (S/)	-S/1 022 585	S/307 789	S/325 221	S/455 332	S/580 739	S/1 681 032

- **Flujo de fondos financieros**

Para la elaboración del flujo de fondos del inversionista o financiero, se tomará en cuenta la inversión total menos el préstamo. En la tabla 7.30 se presenta la estimación de los flujos de fondos financieros a lo largo del proyecto, abarcando el periodo desde 2024 hasta 2028.

Tabla 7. 30

Flujo de fondos financieros

Año	2024	2025	2026	2027	2028	
Inversión total (-)	-S/1 022,585					
Préstamo financiero (+)	S/409 034					
Utilidad antes de reserva legal (+)	S/216 972	S/239 240	S/374 685	S/505 975	S/ 895 751	
Depreciación fabril (+)	S/37 907	S/37 907	S/37 907	S/37 907	S/ 37 907	
Depreciación no fabril (+)	S/2 929	S/2 929	S/2 929	S/2 929	S/ 2 929	
Amortización de intangibles (+)	S/20 280	S/20 280	S/20 280	S/20 280	S/ 20 280	
Amortización de préstamo (-)	S/66 600	S/73 460	S/81 026	S/89 372	S/ 98 577	
Valor en libros (+)	S/ 360 459					
Capital de trabajo (+)	S/ 356 549					
FFF (S/)	-S/613 551	S/211 487	S/226 896	S/354 774	S/477 719	S/ 1 575 297

7.5 Evaluación Económica y Financiera

Para realizar la evaluación económica y financiera previamente es necesario calcular el COK. Para ello se utilizará la metodología CAPM (Capital Asset Pricing Model), correspondiente a la finanza corporativa. En la cual tiene la siguiente fórmula

$$\text{COK } (K_j) = R_f + \beta^*(K_m - R_f) + R_p$$

Dónde:

Rf, Tasa de retorno libre de riesgo = 4,57%, visualizado a la fecha 01 de Octubre del 2023, (Investing, 2023).

Km, Retorno sobre el índice del mercado = 12,37%, visualizado a la fecha 01 de Octubre del 2023. (S&P Dow Jones Indices, 2023)

Rp, Riesgo país = 1,96%, visualizado a la fecha 01 de Octubre del 2023 (Gestión, 2023).

β , Coeficiente beta (no apalancado) = 0,96 (Stern Nyu, 2023)

Con respecto al coeficiente β , se consideró dicho factor del sector de químicos (especialidad) de Estados Unidos, el cual deberá ser apalancado ya que está determinado por el riesgo de los negocios en el cual opera. Es así que se utilizará la siguiente fórmula de apalancamiento:

$$\beta_L = \beta_M * [1 + (1 - t)(D/P)]$$

Dónde:

β_M , Coeficiente beta no apalancado = 0,96

t, Impuesto a la renta = 29,5%

D, Deuda financiera = S/ 409 034

P, Aporte propio = S/ 613 551

De ello se obtiene, un coeficiente beta apalancado de 1.41. En conclusión, el COK (Kj) del proyecto es de 17,54%.

7.5.1 Evaluación económica: VAN, TIR, B/C, PR

Tabla 7. 31

Indicadores económicos

COK	17,5%
VAN E	S/ 808 759
TIR E	39,7%
B/C E	1,79
PR	3 años 9 meses 9 días

7.5.2 Evaluación financiera: VAN, TIR, B/C, PR

Tabla 7. 32

Indicadores financieros

COK	17,5%
VAN F	S/ 901 646
TIR F	52,7%
B/C F	2.5
PR	3 años 2 meses 11 días

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

En la tabla 7.33, se muestran los valores de los ratios del proyecto evaluados al inicio y cierre del primer año de operación.

Tabla 7. 33

Ratios del proyecto

Análisis de ratio		Inicio año 1	Fin año 1
Ratios de liquidez	Razón corriente	-	4,2
	Capital de trabajo neto	356 549	580 772
Ratios de solvencia	Solvencia total	2,5	2,6
	Calidad de deuda	0%	35%
Ratios de rendimiento	Rentabilidad sobre activos (ROA)	-	14%
	Margen neto	-	6%
Ratios de gestión	Rotación de activos totales	3,3	2,5
	Rotación de inventario	-	48,0

- **Ratios de liquidez**

Los ratios de liquidez evalúan la capacidad de una empresa para cumplir con sus obligaciones a corto plazo.

Razón corriente: Refleja la habilidad de la empresa para satisfacer sus compromisos financieros y deudas a corto plazo. Al final del primer año de operación, el proyecto presentó una razón corriente de 4,2, lo que significa que por cada S/ 1 de deuda a corto plazo, la empresa dispone de S/ 4,2 en activos para cubrir sus obligaciones.

Capital de trabajo neto: Indica los recursos disponibles para que la empresa continúe operando una vez que se hayan pagado todos los pasivos a corto plazo. Al inicio del primer año de operación, el proyecto mostró un capital de trabajo neto de S/ 356 549, finalizando el mismo año con S/ 580 772.

- **Ratios de solvencia**

A diferencia de los ratios de liquidez, estos miden la capacidad de una empresa para cumplir con sus obligaciones tanto a corto como a largo plazo. Además, indican el grado de financiamiento en las inversiones realizadas.

Solvencia total: Indica el grado de propiedad que tienen los terceros sobre la empresa. Al inicio del primer año de operación, el proyecto presentó una solvencia total de 2,5, cerrando el mismo año con 2,6. Esto significa que la capacidad de la empresa para hacer frente a sus obligaciones aumentó al final del año.

Calidad de deuda: Mide la proporción de deuda exigible a corto plazo en comparación con la totalidad de la deuda de la empresa. Al cierre del primer año de operación, el proyecto presentó una calidad de deuda del 35%.

- **Ratios de rendimiento**

Son indicadores financieros y económicos que determinan la rentabilidad de la empresa y su eficiencia en la gestión.

Margen neto: Mide la rentabilidad neta después de todos los costos, gastos e impuestos, indicando cuánto beneficio se obtiene por cada S/ 1 de venta. Al cierre del primer año de operación, el proyecto tuvo un margen neto del 6%, y se espera que al cierre del quinto año alcance un 20%, lo que indica un aumento en el beneficio por cada S/ 1 de venta.

Rentabilidad sobre los activos (ROA): Evalúa la capacidad de los activos de una empresa para generar utilidad neta. En el primer año de operación, el proyecto aumentó su ROA de cero a 14%.

- **Ratios de gestión**

Miden la rapidez con que ciertos activos se convierten en efectivo, proporcionando detalles sobre la eficiencia en el uso de los activos de la empresa.

Rotación de activos totales: Mide la eficiencia en el uso de los activos para generar ingresos por ventas. Al inicio del primer año de operación, el proyecto tuvo una rotación de activos totales de 3,3, cerrando el año con 2,5. Esto indica que por cada S/ 1 invertido, la empresa pasó de generar S/ 3,3 a S/ 2,5 en ingresos por ventas.

Rotación de inventario: Mide la eficiencia con que la empresa genera ingresos por ventas a partir de su inventario. En el primer año de operación, el proyecto presentó una rotación de inventario de 48 veces por año.

7.5.4 Análisis de sensibilidad del proyecto

Dicho proyecto de inversión suele ser sensible ante el cambio en las condiciones planteadas inicialmente. Para sensibilizar el proyecto, se simulan las diversas situaciones y se establece un rango de variaciones esperadas para determinada variable a elegir. Es así que, las variables independientes expuestas a dichos cambios serán el precio de venta, el costo unitario y el costo de oportunidad. De dicha manera se mostrarán los cambios que estas producen con respecto a los indicadores VAN, TIR Y B/C.

- **Escenario 1**

En dicho escenario se deduce que el precio de venta de la pintura de nopal puede reducirse cómo máximo en 10,2% con respecto al precio base, dado el VAN aún es positivo y el TIR es mayor al costo de oportunidad.

Tabla 7. 34

Sensibilidad económica con respecto al valor de venta

	Disminución del 10,2% Valor Venta S/ 42,2	Aumento del 10,0% Valor Venta S/ 51,70
VAN E	S/ 5 976	S/ 1 603 564
TIR E	17,70%	61,68%
B/C E	1,01	2,57
PR (años)	4,99	2,34

Tabla 7. 35*Sensibilidad financiera con respecto al valor de venta*

	Disminución del 10,2% Valor Venta S/ 42,2	Aumento del 10,0% Valor Venta S/ 51,70
VAN F	S/ 98 863	S/ 1 696 451
TIR F	21,19%	86,36%
B/C F	1,16	3,76
PR (años)	4,83	1,69

Escenario 2

Con respecto a dicho escenario, se observa que si el costo unitario de la pintura de nopal aumenta hasta en 19,4% con respecto al costo base, no tendría mucha repercusión, puesto que el VAN es positivo y el TIR sigue siendo mayor que el costo de oportunidad.

Tabla 7. 36*Sensibilidad económica con respecto al costo unitario*

	Aumento del 19,4% C. unitario S/ 30,2	Disminución del 10,0% C. unitario S/ 22,8
VAN E	S/ 4 742	S/ 1 222 875
TIR E	17,67%	51,23%
B/C E	1,00	2,20
PR (años)	4,99	2,89

Tabla 7. 37*Sensibilidad financiera con respecto al costo unitario*

	Aumento del 19,4% C. unitario S/ 30,2	Disminución del 10,0% C. unitario S/ 22,8
VAN F	S/ 97 629	S/ 1 315 762
TIR F	21,12%	70,18%
B/C F	1,16	3,14
PR (años)	4,83	2,23

Escenario 3

En este escenario se considera el COK máximo a utilizar para que el TIR permanezca mayor al COK, siendo este incremento en un 125,8% para conseguir un COK de 39,6%.

Tabla 7. 38*Sensibilidad económica con respecto al costo de oportunidad*

	Aumento del 125,8% COK 39,6%	Disminución del 10,0% COK 15,8%
VAN E	S/ 2 120	S/ 910 203
TIR E	39,69%	39,69%
B/C E	1,00	1,89
PR (años)	4,99	3,68

Tabla 7. 39*Sensibilidad financiera con respecto al costo de oportunidad*

	Aumento del 125,8% COK 39,6%	Disminución del 10,0% COK 15,8%
VAN F	S/ 207 685	S/ 989 795
TIR F	52,66%	52,66%
B/C F	1,34	2,61
PR (años)	4,30	3,12

CAPÍTULO VIII: EVALUACIÓN SOCIAL DEL PROYECTO

8.1 Indicadores sociales

Para la implementación de este proyecto es importante conocer los impactos y aportes que generarán en la sociedad, tanto en la zona de ubicación de la planta de producción como en las comunidades de influencia. Este modelo de negocio busca generar valor tanto para la empresa como para la sociedad. Como es sabido, la población con recursos consume bienes y servicios y esto, a su vez, contribuye en conjunto a elevar la calidad de vida.

Este proyecto beneficiará inicialmente al distrito de Cieneguilla, generando oportunidades de empleo desde el inicio hasta el final de la cadena productiva. Es decir, desde la cosecha de la materia prima hasta la distribución del producto terminado a las tiendas de mejoramiento del hogar como Promart, Sodimac, Cassineli, etc ubicado en todo el distrito limeño.

Por otro lado, a diferencia de las pinturas convencionales, la pintura de nopal se caracteriza por no llevar componentes tóxicos en su formulación; es decir no emitirán compuestos orgánicos volátiles (COV) que pudieran afectar la salud de las personas y el medio ambiente, como se mencionó anteriormente, según (Rodríguez et al., 2023).

En conclusión, la pintura a base de nopal es ecológicamente amigable gracias a su no toxicidad y fomenta el uso de recursos naturales en su producción. Así, se proporciona a la sociedad un producto útil que respeta y promueve el cuidado del medio ambiente y la salud de las personas (Gómez y Rodríguez, 2023).

Para hallar el CPPC o WACC, costo promedio ponderado de capital, se utilizará la siguiente fórmula:

$$CPPC = Kd*(1-t)*Wd + Cok*Wcp$$

Dónde:

Kd, TEA del banco = 10,30%

t, Impuesto a la resta = 29,50%

Wd, Deuda/ Inversión = 40,00%

Cok, Cok del CAPM = 17,54%

Wcp, Aporte/Inversión = 60,00%

De ello, se obtiene un CPPC de 13,43%.

8.2 Interpretación de indicadores sociales

Los indicadores sociales nos reflejan numéricamente el beneficio que el proyecto puede ofrecer al desarrollo social de la comunidad en donde se encuentre. A continuación, se presentan los principales indicadores de evaluación social.

Valor Agregado

El valor agregado alude al aumento en el valor económico que se logra al transformar insumos y materias primas a través de un proceso productivo. Este concepto se interpreta como el valor adicional que un bien adquiere al ser modificado durante su producción.

Tabla 8. 1

Cálculo del valor agregado actual (S/)

Año	2024	2025	2026	2027	2028
Ingreso por ventas	S/ 3 348 750	S/ 3 411 589	S/ 3 622 276	S/ 3 838 311	S/ 4 059 694
Cto m.p e insumos	S/ 1 877 045	S/ 1 837 127	S/ 1 870 938	S/ 1 904 749	S/ 1 938 561
Valor agregado anual	S/ 1 471 705	S/ 1 574 462	S/ 1 751 338	S/ 1 933 562	S/ 2 121 133
Valor agregado actual	S/ 6 019 257				

Densidad de capital

La densidad de capital se define como la relación entre la inversión de capital y la cantidad de empleos generados por dicha inversión.

Tabla 8. 2

Cálculo de la densidad de capital

Inversión total	S/ 1 022 585
Nro. De empleos	20
Densidad de capital	S/ 51 129

Para el proyecto, se invertirá S/ 51 129 por cada puesto de trabajo generado.

Productividad de la mano de obra

Este indicador nos permite analizar cuál es la capacidad de la mano de obra empleada para generar producción para el proyecto.

Tabla 8. 3

Cálculo de la productividad de la mano de obra

Valor promedio de producción anual	S/ 1 885 684
# de puestos generados	20
Productividad de la m. obra	S/ 94 284

Este indicador refleja que el proyecto producirá S/ 94 284 en promedio por cada puesto de trabajo generado.

Intensidad de capital

La intensidad de capital mide la capacidad para usar eficientemente todos los activos, estableciendo una relación entre la inversión total y el valor agregado del proyecto.

Tabla 8. 4

Cálculo de la intensidad de capital

Inversión total	S/ 1 022 585
Valor agregado	S/ 6 019 257
Intensidad de capital	S/ 0,17

Este indicador me refleja que cada S/ 1 de valor agregado obtenido significa una inversión total de S/ 0,17.

Relación producto – capital

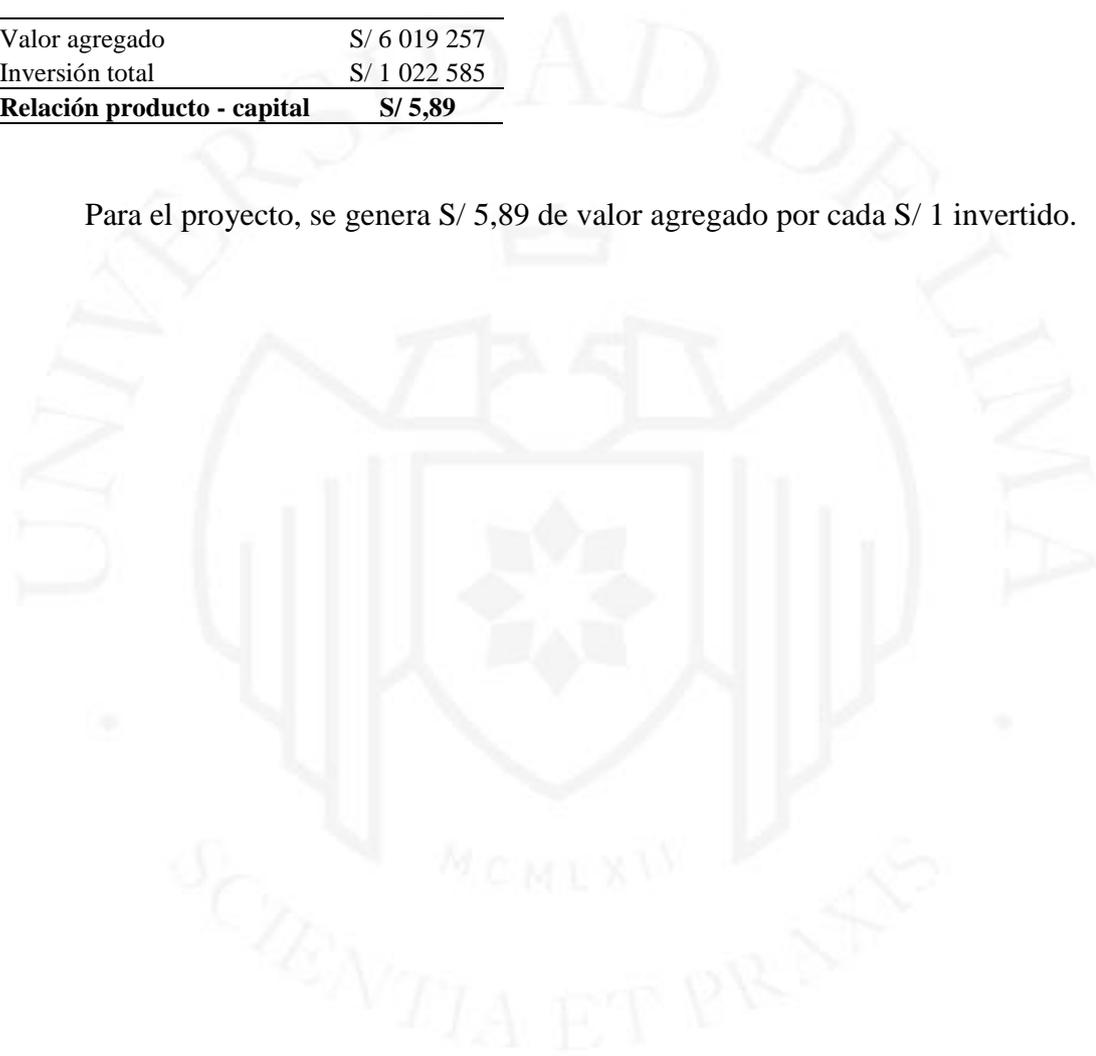
La relación producto-capital mide el valor agregado generado por cada S/. 1 invertido.

Tabla 8. 5

Cálculo de relación producto – capital

Valor agregado	S/ 6 019 257
Inversión total	S/ 1 022 585
Relación producto - capital	S/ 5,89

Para el proyecto, se genera S/ 5,89 de valor agregado por cada S/ 1 invertido.



CONCLUSIONES

Las conclusiones del trabajo de investigación en relación con los objetivos son las siguientes:

- El análisis de mercado muestra que el producto es bien recibido por los NSE A, B y C, con particular énfasis en los sectores 6 y 7 de Lima Metropolitana. Esto conduce a una proyección de demanda de 289 954 litros en el primer año de operaciones.
- Se determina que el distrito de Cieneguilla en Lima es la ubicación óptima para la planta de producción de pintura, debido a su acceso a energía eléctrica y agua, además de su cercanía al mercado objetivo.
- La estructura organizacional del proyecto proporcionará a la empresa la flexibilidad necesaria en la producción y la capacidad de alcanzar objetivos futuros imprevistos.
- Se logró un VAN positivo tanto en términos económicos como financieros, con valores de S/ 808 759 y S/ 901 646, respectivamente. La TIR fue del 39,7% y 52,7%, superando el COK del 17,5%. Además, ambos casos muestran una relación beneficio-coste superior a 1, garantizando la rentabilidad del proyecto. Se concluyó también que el valor de venta podría reducirse hasta un 10,2% sin perder un VAN positivo y manteniendo una TIR por encima del COK.
- El proyecto demuestra sostenibilidad social al generar empleo y promover el uso de recursos naturales, además de fomentar el cuidado ambiental. El valor agregado total alcanzará S/ 6 019 257 a lo largo de la duración del proyecto.

RECOMENDACIONES

Las recomendaciones del trabajo de investigación son las siguientes:

- Realizar un análisis profundo del mercado para obtener una estimación más precisa de la demanda y desarrollar una curva exacta. Esto permitirá un análisis detallado de la sensibilidad del precio y la elasticidad del producto.
- Visitar la zona de localización seleccionada para obtener datos precisos y actualizados sobre el precio del terreno, las características de la población y los trámites administrativos necesarios para la ejecución del proyecto.
- Investigar e incorporar nuevas tecnologías para aumentar la productividad de los procesos. Además, es importante evaluar la posibilidad de producir diferentes presentaciones de pinturas una vez que la empresa esté posicionada en el mercado nacional y considerar la exportación a otros mercados.
- Implementar campañas de marketing y publicidad para sensibilizar a la población sobre la importancia del uso sostenible de los recursos naturales, lo que podría incrementar la demanda del proyecto.
- Promover el uso de tecnologías ecológicas, dado que se incentiva el empleo de máquinas y equipos no contaminantes en respuesta a los serios problemas ambientales actuales.
- Después de cinco años desde el inicio del proyecto, realizar un segundo estudio de mercado para evaluar la viabilidad de expandir el mercado objetivo.

REFERENCIAS

- Aguilar, A., Hernández, B., & López, C. (2019). *Propuesta de un prototipo semiautomático para la elaboración de una pintura ecológica a base de nopal*. México: Instituto Politécnico Nacional, Escuela Superior de Ingeniería Mecánica y Eléctrica Unidad Zacateco.
- Amasal, E. (2017, agosto 20). *Asociación Mallorquina de Sal*. Obtenido de <http://www.amasal.com/es/la-sal/uso-de-la-sal-en-aplicaciones-industriales>
- Angulo, M., et al. (2019). *Nopal (Opuntia spp.) y sus efectos sobre el síndrome metabólico: Nuevas ideas para el uso de una planta milenaria*. Scopus, 3457-3477.
- Apaza, J. (2014). *La conciencia ecológica en el consumo de productos en la ciudad de Puno – Perú*. Scielo, 2-5.
- Apaza, J. (2021). *La conciencia ecológica en el consumo de productos en la ciudad de Puno – Perú*. Scielo Perú, 3-5.
- Asociación Peruana de Empresas de Inteligencia de Mercados. (2022). *Niveles socioeconómicos 2022*. Lima: APEIM.
- Asociación Peruana de Empresas de Inteligencia de Mercados. (2018). *Nivel socioeconómico 2018*. Lima: APEIM.
- Argidomin. (2015). Idroless. Obtenido de <https://www.idroless.com/pinturas/que-son-las-pinturas-impermeabilizantes/>
- Barletta, F., Pereira, M., Robert, V., & Yoguel, G. (2013). *Argentina: Dinámica reciente del sector de software y servicios informáticos*. Revista de la CEPAL, (110), 137-155. Obtenido de <http://www.cepal.org/publicaciones/xml/1/50511/RVE110Yoqueletal.pdf>
- Berber, J., et al. (2012). *El sistema productivo del nopal tunero (Opuntia albicarpa y O. megacantha) en Axapusco, Estado de México: Problemática y alternativas*. Chapingo, Serie Horticultura, 18(1). Obtenido de https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1027-152X2012000100006
- Choy, M., & Chang, G. (2014). *Medidas macroprudenciales aplicadas en el Perú*. Lima: Banco Central de Reserva del Perú. Obtenido de <http://www.bcrp.gob.pe/docs/Publicaciones/Documentos-de-Trabajo/2014/documento-de-trabajo-07-2014.pdf>
- Inga, C. (2013, octubre 9). *Precio del galón de pintura en el Perú es el más bajo de la región*. El Comercio. Obtenido de

<https://archivo.elcomercio.pe/amp/economia/negocios/precio-galon-pintura-peru-mas-bajo-region-noticia-1642416>

Perú Construye. (2018, noviembre 16). Recuperado el 26 de noviembre de 2019, de <https://peruconstruye.net/2018/11/16/precio-del-galon-de-pintura-en-el-peru-es-el-mas-bajo-de-la-region/>

CPI. (2022). Perú: Población 2022. Lima: Market Report.

Gestión. (2021, mayo 2). *Establecen límite de contenido de plomo en pinturas para su comercialización*. Obtenido de <https://gestion.pe/peru/establecen-limite-de-contenido-de-plomo-en-pinturas-para-su-comercializacion-noticia/?ref=gesr>

El Comercio. (2022, noviembre 22). *Qroma, dueña de pinturas CPP, Vencedor: “En el 2023 tendremos dos marcas peruanas más jugando en la región”*. Obtenido de <https://elcomercio.pe/economia/dia-1/qroma-duena-de-pinturas-cpp-vencedor-en-el-2023-tendremos-dos-marcas-peruanas-mas-jugando-en-la-region-noticia/>

El Peruano. (2021). *Norma Técnica A.10, Condiciones Generales del Diseño del Reglamento Nacional de Edificaciones*. Ministerio de Vivienda, Construcción y Vivienda, Lima. Obtenido de <https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/2366528/35%20A.010%20CONDICIONES%20GENERALES%20DE%20DISE%20C3%91O%20-%20RM%20N%C2%B0%20191-2021-VIVIENDA.pdf>

Espinosa, R., De Jesús, A., & Antonyan, S. (2018). *Producción de nopal basado en biogás*. En *Instituto de Ingenieros Industriales y de Sistemas (Ed.), IISE Conferencia y Expo Anual 2018* (pp. 425-430). México: Scopus. Recuperado de <https://www-scopus-com.ezproxy.ulima.edu.pe/record/display.uri?eid=2-s2.0-85054010710&origin=resultslist&sort=plf-f&src=s&st1=nopal&nlo=&nlr=&nls=&sid=504e4d5b3428d98bbc534ee8a8e6a57c&sot=b&sdt=b&sl=20&s=TITLE-ABS-KEY%28nopal%29&relpos=61&citeCnt=0&search>

CPI - Compañía peruana de estudios de mercado y opinión pública S.A.C. (2019). *Estadísticas de mercado*. Lima: CPI.

Ponte Costa, F. (2017). *Perú: Crecimiento y distribución de la población, 2017*. Lima, Perú: Instituto Nacional de Estadística e Informática.

Galván, R., & Velázquez, S. (2011). *Cal, un antiguo material como una renovada opción para la construcción*. *Ingeniería, Investigación y Tecnología*, 12(1). Obtenido de https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1405-77432011000100010

García Nieto, J. P. (2013). *Construye tu web comercial: De la idea al negocio*. Madrid: RA-MA.

- Gestión. (2018, mayo 25). *Pinturas en el Perú: Un mercado que mueve US\$ 350 millones de todos los colores*. Obtenido de <https://gestion.pe/economia/mercados/pinturas-peru-mercado-mueve-us-350-millones-colores-121733-noticia/>
- Gestión. (2020, julio 1). *Riesgo país de Perú bajó cuatro puntos básicos y cerró en 1.45 puntos porcentuales*. Obtenido de <https://gestion.pe/economia/riesgo-pais-de-peru-bajo-cuatro-puntos-basicos-y-cerro-en-145-puntos-porcentuales-noticia-2/>
- Gestión. (2023, julio 1). *Riesgo país de Perú bajó cuatro puntos básicos y cerró en 1.45 puntos porcentuales*. Obtenido de <https://gestion.pe/economia/riesgo-pais-de-peru-bajo-cuatro-puntos-basicos-y-cerro-en-145-puntos-porcentuales-noticia-2/>
- Gestión. (2015, septiembre 28). *Vencedor quiere ahora a los jóvenes*. Gestión, 8-9.
- Gestión. (2016, mayo 25). *Pinturas en el Perú*. Gestión, 9-10.
- Golfo, R. M. (2020, enero 20). *Beneficios de aplicar sellador en las paredes antes de pintar. MN del Golfo*. Obtenido de <https://www.mndelgolfo.com/reportaje/beneficios-de-aplicar-sellador-en-las-paredes-antes-de-pintar/>
- Gómez, M., & Rodríguez, J. (2019). *Paredes blancas, una alternativa digna*. 20° Encuentro Nacional sobre Desarrollo Regional en México. Cuernavaca, Morelos, 17-20 noviembre, 21.
- Gómez, M., & Rodríguez, J. (2023). *Paredes blancas, una alternativa digna*. 20° Encuentro Nacional sobre Desarrollo Regional en México. Cuernavaca, Morelos, 17-20 noviembre, 21.
- Homero, P., & Varnero, S. (2019). *Usos de nopalbiomasa como fuente de energía y biofertilizantes*. En A. Horticulturae, Acta Horticulturae, 1247, 109-115. Chile, Santiago de Chile: Sociedad Internacional de Ciencias Hortícolas. Obtenido de <https://www-scopus-com.ezproxy.ulima.edu.pe/record/display.uri?eid=2-s2.0-85071867335&origin=resultslist&sort=plf-f&src=s&st1=nopal&nlo=&nlr=&nls=&sid=504e4d5b3428d98bbc534ee8a8e6a57c&sot=b&sdt=b&sl=20&s=TITLE-ABS-KEY%28nopal%29&relpos=33&citeCnt=0&search>
- Huanca, J. (2017). *Evaluar los parámetros durante el tratamiento térmico para obtención de mucílago de la penca de tuna (Opuntia ficus-indica)*. Universidad Nacional del Altiplano, Puno. Scopus. Recuperado de http://repositorio.unap.edu.pe/bitstream/handle/UNAP/10347/Huanca_Alca_Juan_Jos%C3%A9.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Idroless, P. (2018, marzo 20). *8 motivos porque debes utilizar pinturas a la cal en las paredes*. Antihumedades.es. Obtenido de <https://antihumedades.es/blog/8-motivos-porque-debes-utilizar-pinturas-a-la-cal-en-las-paredes/>
- INEI. (2016). *Producción de tuna*. Lima: INEI.

- INEI. (2022). Instituto Nacional de Estadística. Obtenido de <https://webapp.inei.gob.pe:8443/sirtod-series/>
- INEI. (2023, enero 17). *Población de Lima Metropolitana supera los 10 millones 151 mil habitantes*. Obtenido de <https://www.gob.pe/institucion/inei/noticias/689179-poblacion-de-lima-metropolitana-supera-los-10-millones-151-mil-habitantes>
- Investing. (2020). *Rentabilidad del bono Estados Unidos 10 años*. Investing.com, Lima. Recuperado de <https://es.investing.com/rates-bonds/u.s.-10-year-bond-yield-commentary>
- Investing. (2023). *Rentabilidad del bono Estados Unidos 10 años*. Investing.com, Lima. Recuperado de <https://es.investing.com/rates-bonds/u.s.-10-year-bond-yield-commentary>
- IOP. (2018). *Estado de la Opinión Pública*. Institución de la Opinión Pública, Lima. Obtenido de https://repositorio.pucp.edu.pe/index/bitstream/handle/123456789/15812/IOP_0509_01_R_3.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Jimenez, A. O. (2015). *Producción de pintura a base de las propiedades del nopal*. México.
- Lans, P., Marsiglia, G., & Guzman, R. (2020, enero 22). *Mejora de la calidad de las aguas superficiales de las comunidades rurales: extractos vegetales como una alternativa sostenible y económica*. Springer Nature BV.
- Legiscomex. (2020). *Estudio de Pinturas y pigmentos en Perú*. Legoscomex, Lima. Obtenido de <https://www.legiscomex.com/BancoMedios/Documentos%20PDF/Estudio-pinturas-pigmentos-peru-2015-completo.pdf>
- Vargas, L. (2020). *Pintura natural base cal y nopal*. Universidad Nacional Autónoma de México, 13-17. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/416/41648312002.pdf>
- Manzanero, J. (2016, febrero). Mimbrea. Recuperado de <http://www.mimbrea.com/pinturas-ecologicas/>
- Maximixe. (2022). *Riesgos de Mercado - Sector Pinturas - Mercado Inmobiliario*. Lima: MAXIMIXE.
- MCR Group. (2019, septiembre 17). MCR. Sabadell. Obtenido de <https://mcr.es/la-dosificacion-industrial/>
- Silva, M. N. (2017). *Extracción del mucílago de la penca de tuna y su aplicación en el proceso de coagulación- floculación de aguas turbias*. Lima.
- MINAM. (2019, noviembre 2). *Ministerio del Ambiente elabora propuesta para regular el contenido de plomo en las pinturas*. MINAM. Obtenido de

<https://www.gob.pe/institucion/minam/noticias/65945-ministerio-del-ambiente-elabora-propuesta-para-regular-el-contenido-de-plomo-en-las-pinturas>

- Ministerio de Producción. (2000). *PRODUCE.GOB.PE*. Recuperado el 28 de noviembre de 2019, de <http://www2.produce.gob.pe/RepositorioAPS/2/jer/SECTPERFMAN/2422.pdf>
- Ministerio de Producción. (2019, noviembre 1). Ministerio de Producción.gob. Recuperado el 28 de noviembre de 2019, de <http://ogeiee.produce.gob.pe/index.php/shortcode/estadistica-oe/estadisticas-manufactura>
- MITECO. (2023, enero 1). *Emisiones de compuestos orgánicos volátiles (COV) y evaluación de riesgos para la salud en la industria de pinturas y revestimientos en el delta del río Yangtze, China*. Ministerio para la transición ecológica y el reto demográfico. Obtenido de https://www.miteco.gob.es/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/temas/atmosfera-y-calidad-del-aire/emisiones/act-emis/compuestos_organicos_volatiles.html#:~:text=Tambi%C3%A9n%20se%20pueden%20dar%20efectos,como%20por%20ejemplo%20el%20benceno
- PCC Group. (2020, mayo 9). *Adhesivos*. PCC Group. Obtenido de <https://www.products.pcc.eu/es/k/adhesivos-2/>
- Pimienta, E. (1990). *El nopal tunero*. Guadalajara.
- Porter, M. (1982). *Estrategia competitiva*. Manhatan: CEC S.A. de CV.
- Press, L. (2012, febrero 17). *Industria de pinturas continua agitada*. Inpralatina.com. Recuperado de <https://www.inpralatina.com/201202172271/articulos/pinturas-y-recubrimientos/industria-de-pinturas-continua-agitada.html>
- Qroma. (2021, enero 21). *Qroma es la primera empresa de pinturas en formar parte de la plataforma huella de carbono del MINAM*. Rumbo Minero. Obtenido de <https://www.rumbominero.com/peru/noticias/mineria/qroma-es-la-primer-empresa-de-pinturas-en-formar-parte-de-la-plataforma-huella-de-carbono-del-minam/#:~:text=Qroma%20empresa%20del%20Grupo%20Breca,para%20reducir%20su%20huella%20de>
- Quimpac. (2022, enero). *Sal industrial*. Quimpac de Colombia S.A. Obtenido de <https://www.quimpac.com.co/index.php/sal-industrial2>
- Ramirez, M., & León, J. (2014). *Impacto del crecimiento industrial en la salud de los habitantes de una ciudad minera del Perú*. Anales de la facultad de medicina, 65.
- Ramo, A., et al. (2017). *Mucílago de nopal como agente de hidratación de la cal viva: métodos de extracción*. Scopus, 1(11), 189-195. Obtenido de <https://www.scopus.com/record/display.uri?eid=2-s2.0-85021993212&origin=resultslist&sort=plf-f&src=s&sid=8a71de57b1cd2cda3e045a643bed8401&sot=b&sdt=b&s=ALL%2>

8Nopal+mucilage+as+a+hydration+agent+for+quicklime%3B+extraction+meth
ods%29&sl=85&sessionSearchId=

- Ramos, J., Baca, G., & Chavez, R. (2017). *Nopalmucílago como agente de hidratación para cal viva; métodos de extracción*. (G. I. Conservación, Ed.) 1(11), 189-195. Recuperado de <https://www-scopus-com.ezproxy.ulima.edu.pe/record/display.uri?eid=2-s2.0-85021993212&origin=resultslist&sort=plf-f&src=s&st1=nopal&nlo=&nlr=&nls=&sid=504e4d5b3428d98bbc534ee8a8e6a57c&sot=b&sdt=b&sl=20&s=TITLE-ABS-KEY%28nopal%29&relpos=94&citeCnt=0&search>
- Redacción. (2018, noviembre). *Consumo de pintura llega a 1.3 galones per cápita, uno de los más bajos en la región*. Perú Construye. Recuperado de <https://peruconstruye.net/2018/11/16/consumo-de-pintura-llega-a-1-3-galones-per-capita-uno-de-los-mas-bajos-en-la-region/>
- Rodriguez, M., et al. (2012). *Adhesivo de nopal en pinturas a cal*. Revista Salud Pública y Nutrición, 165 - 174.
- Rodríguez, M., et al. (2021). *Optimización de la extracción del mucílago de nopal (Opuntia ficus-indica)*. Morelia: XIV Congreso nacional de biotecnología y bioingeniería.
- Rodríguez, J., Arroyo, P., & Jiménez, A. (2012). *Propiedades físicas del mucílago de nopal*. Acta Universitaria, 165 - 174.
- S&P Dow Jones Indices. (2020). *S&P/BVL Peru General Index (PEN)*. S&P Dow Jones Indices. Recuperado de <https://espanol.spindices.com/indices/equity/sp-bvl-peru-general-index-pen>
- S&P Dow Jones Indices. (2023). *S&P/BVL Peru General Index (PEN)*. S&P Dow Jones Indices. Recuperado de <https://espanol.spindices.com/indices/equity/sp-bvl-peru-general-index-pen>
- SAGARPA. (2018). *El nopal: Propiedades y paquetes tecnológico para su producción*. Fundación Produce: SAGARPA.
- Salinas, P., Kleeberg, F., Cieza, G., Castillo, C., & Rojas, E. (2019). *Manual De Información Y Herramientas Estadísticas Aplicadas a la Investigación De Mercado*. Lima: Universidad de Lima - Fondo Editorial.
- Medina, S. (2018, enero 27). *Fabrican pintura de bajo impacto*. El Comercio. Obtenido de <https://elcomercio.pe/blog/vidayfuturo/2011/01/fabrican-pintura-de-bajo-impac/?ref=ecr>
- SBS. (2020). *Tasa de Interés Promedio del Sistema Bancario*. Superintendencia de Banca y Seguros, Lima. Recuperado de <https://www.sbs.gob.pe/app/pp/EstadisticasSAEETPortal/Paginas/TIActivaTipoCreditoEmpresa.aspx?tip=B>

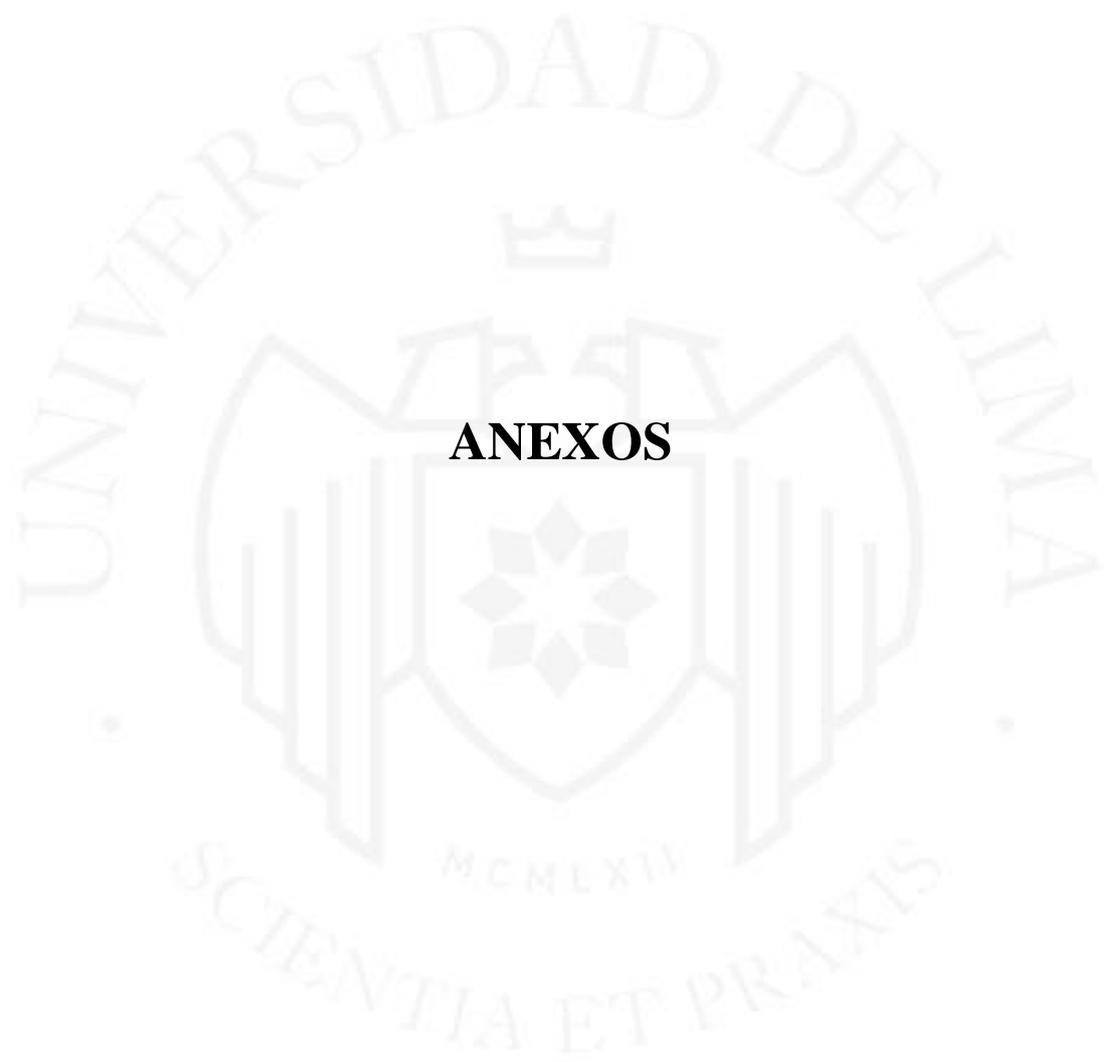
- SBS. (2023). *Tasa de Interés Promedio del Sistema Bancario*. Superintendencia de Banca y Seguros, Lima. Recuperado de <https://www.sbs.gob.pe/app/pp/EstadisticasSAEPortal/Paginas/TIActivaTipoCreditoEmpresa.aspx?tip=B>
- Scognamiglio, P., Gattia, D., & Roselli, S. (2019). *Películas de almidón termoplástico añadidas con polvo seco de nopal (Opuntia ficus-indica) fibras*. MDPI, 7(11). Recuperado de <https://www-scopus-com.ezproxy.ulima.edu.pe/record/display.uri?eid=2-s2.0-85076918544&origin=resultslist&sort=plf-f&src=s&st1=nopal&nlo=&nlr=&nls=&sid=504e4d5b3428d98bbc534ee8a8e6a57c&sot=b&sdt=b&sl=20&s=TITLE-ABS-KEY%28nopal%29&relpos=35&citeCnt=1&search>
- Sociales, I. d. (2016). *Reporte Sectorial - Fabricación de Pinturas, Barnices y Lacas*. Lima: SNI.
- Stern, N. (2020). *Betas by Sector*. Damodaran Online. Recuperado de <https://espanol.spindices.com/indices/equity/sp-bvl-peru-general-index-pen>
- Stern, N. (2023). *Betas by Sector*. Damodaran Online. Recuperado de <https://espanol.spindices.com/indices/equity/sp-bvl-peru-general-index-pen>
- SUNAT. (2020). *Informe N° 196-2006-SUNAT/2B0000*. Lima: SUNAT. Recuperado de <http://www.sunat.gob.pe/legislacion/oficios/2006/oficios/i1962006.htm>
- SUNAT. (2020). *Informe N° 225-2001-SUNAT/K0000*. Superintendencia Nacional de Aduanas y Administración Tributaria, Lima. Recuperado de <http://www.sunat.gob.pe/legislacion/oficios/2001/oficios/i2252001.htm>
- SUNAT. (2020, abril 1). *Aportaciones a Essalud y ONP - Trabajadores del hogar*. Sunat. Obtenido de <https://orientacion.sunat.gob.pe/index.php/personas-menu/trabajadores-del-hogar/informacion-general-trabajadores-del-hogar/6577-04-aporaciones-a-essalud-y-onp-trabajadores-del-hogar>
- SUNAT. (2023, octubre 15). *Tipo de Cambio Oficial*. SUNAT. Obtenido de <https://e-consulta.sunat.gob.pe/cl-at-ittipcam/tcS01Alias>
- Torres, A., & Díaz, A. (2020, mayo 20). *Mejora de la durabilidad del concreto a partir de adiciones de nopal (opuntia ficus-indica)*. Scopus, 243(118170). Obtenido de <https://www.scopus.com/record/display.uri?eid=2-s2.0-85078659176&origin=resultslist&sort=plf-f&src=s&st1=nopal&nlo=&nlr=&nls=&sid=1d8eee5117cc7305457cfbb61ce9c5a8&sot=b&sdt=b&sl=20&s=TITLE-ABS-KEY%28nopal%29&relpos=77&citeCnt=8&searchTerm=&featureToggles=>
- Toxqui, L., Olivares, P., & Padilla, E. (2019, febrero 4). *Adhesivo de nopal con películas de pigmentos naturales para grabación holográfica*. Scopus, 10944(1094415). Obtenido de <https://www.scopus.com/record/display.uri?eid=2-s2.0->

[85068044564&origin=resultslist&sort=plf-f&src=s&st1=nopal&nlo=&nlr=&nls=&sid=1d8eee5117cc7305457cfbb61ce9c5a8&sot=b&sdt=b&sl=20&s=TITLE-ABS-KEY%28nopal%29&relpos=121&citeCnt=0&searchTerm=&featureToggles](https://www.scribd.com/document/85068044564?origin=resultslist&sort=plf-f&src=s&st1=nopal&nlo=&nlr=&nls=&sid=1d8eee5117cc7305457cfbb61ce9c5a8&sot=b&sdt=b&sl=20&s=TITLE-ABS-KEY%28nopal%29&relpos=121&citeCnt=0&searchTerm=&featureToggles)

- Toxqui, L., Olivares, P., & Padilla, E. (2019). *Nopaladhesivo con películas de pigmento natural para grabación holográfica. Holografía práctica XXXIII: pantallas, materiales y aplicaciones 2019*. San Francisco, Estados Unidos: La Sociedad de Ingenieros de Instrumentación Foto-Óptica (SPIE).
- Urbano, E. (2015). *Observatorio Urbano - Programa Urbano*. Recuperado de https://repositorio.pucp.edu.pe/index/bitstream/handle/123456789/15812/IOP_0509_01_R_3.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Villanueva, J. (2019). *Efecto de tres concentraciones de mucílago de tuna (Opuntia ficus-indica (L.) Miller) y de san pedro (Echinopsis pachanoi (Britton & Rose) Friedrich & G.D. Rowley) en la clarificación del agua*. Universidad Nacional de Cajamarca. Cajamarca: Repositorio UNC. Recuperado de <http://repositorio.unc.edu.pe/bitstream/handle/UNC/3474/EFFECTO%20DE%20TRES%20CONCENTRACIONES%20DE%20MUCÍLAGO%20DE%20TUNA%20%28Opuntia%20ficus-indica%20%28L.%29%20Miller%29%20Y%20DE%20SAN%20PEDRO%20%28Echinopsis%20pachanoi%20%28Britton%20%26%20Rose%29%20Friedrich%20%26%20G.D.%20Rowley%29%20EN%20LA%20CLARIFICACIÓN%20DEL%20AGUA.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Wittmann, R. (2006). *¿Hubo una revolución en la lectura a finales del siglo XVIII?* En G. Cavallo, & R. Chartier (Eds.), *Historia de la lectura en el mundo occidental* (pp. 435-472). México D.F.: Santillana.
- Ziwei, S., Sihua, L., & Min, S. (2021, agosto). *Emisiones de compuestos orgánicos volátiles (COV) y evaluación de riesgos para la salud en la industria de pinturas y revestimientos en el delta del río Yangtze, China*. *Environmental Pollution*, 269, 115740. Obtenido de <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0269749120364290>

BIBLIOGRAFÍA

- Salinas, P., Kleeberg, F., Cieza, G., Castillo, C., & Rojas, E. (2019). *Manual de información y herramientas estadísticas aplicadas a la investigación de mercado*. Lima: Universidad de Lima - Fondo Editorial.
- Noriega, M., & Díaz, B. (2018). *Manual para el diseño de instalaciones manufactureras y de servicios*. Lima: Universidad de Lima - Fondo Editorial.
- Vargas-Rodríguez, L., Arroyo-Figueroa, G., Jiménez-Alamilla, D., Hernández-Morales, A., López-Guerrero, O., Herrera-Méndez, C.-H., & González-Veintimilla, F. y.-L. (2012). Adhesivo de nopal. *Revista Social Pública y Nutrición*, 165-174.
- Rodríguez, M., et al. (2010). *Optimización de la extracción del mucílago de nopal (Opuntia ficus-indica)*. En XIV Congreso nacional de biotecnología y bioingeniería. Morelia.
- Silva, M. N. (2017). *Extracción del mucílago de la penca de tuna y su aplicación en el proceso de coagulación-floculación de aguas turbias*. Lima.



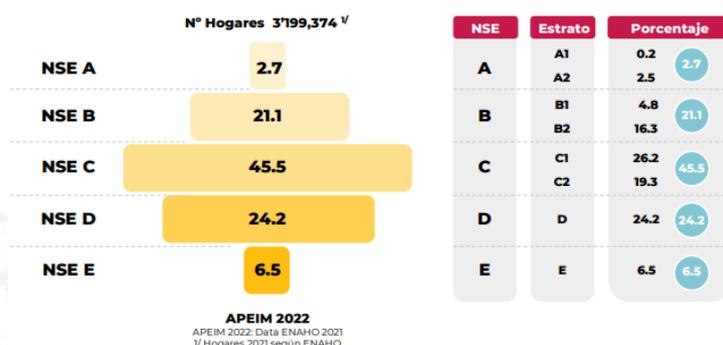
Anexo 1: Porcentaje de distribución de hogares según el nivel socioeconómico en Lima Metropolitana

APEIM

NSE Principales Resultados

13

Distribución de Hogares según NSE 2022 Lima Metropolitana



Anexo 2: Distribución horizontal y vertical de nivel socioeconómico por zona en Lima Metropolitana

Distribución de zonas APEIM por NSE 2022 Lima Metropolitana

(%) Horizontal - Hogares

Zona	TOTAL	NSE A	NSE B	NSE C	NSE D	NSE E	Muestra	Error (%)
Total	100%	2.7%	21.1%	45.5%	24.2%	6.5%	4023	1.5%
Zona 1 (Puente Piedra, Comas, Carabaylo)	100%	0.7%	9.8%	47.4%	29.1%	13.1%	360	5.2%
Zona 2 (Independencia, Los Olivos, San Martín de Porras)	100%	0.9%	22.4%	52.8%	20.5%	3.4%	413	4.8%
Zona 3 (San Juan de Lurigancho)	100%	0.0%	15.5%	43.6%	29.2%	11.7%	335	5.4%
Zona 4 (Cercado, Rimac, Breña, La Victoria)	100%	0.9%	21.0%	47.8%	26.9%	3.4%	367	5.1%
Zona 5 (Ate, Chaclacayo, Lurigancho, Santa Anita, San Luis, El Agustino)	100%	1.9%	22.7%	46.6%	24.5%	4.3%	450	4.6%
Zona 6 (Jesús María, Lince, Pueblo Libre, Magdalena, San Miguel)	100%	7.7%	57.0%	28.9%	5.9%	0.4%	192	7.1%
Zona 7 (Miraflores, San Isidro, San Borja, Surco, La Molina)	100%	26.2%	53.8%	16.1%	3.9%	0.0%	299	5.7%
Zona 8 (Surquillo, Barranco, Chorrillos, San Juan de Miraflores)	100%	6.7%	22.5%	48.8%	20.1%	1.9%	230	6.5%
Zona 9 (Villa El Salvador, Villa María del Triunfo, Lurín, Pachacamac)	100%	0.2%	13.7%	52.6%	27.8%	5.7%	322	5.5%
Zona 10 (Callao, Bellavista, La Perla, La Punta, Carmen de la Legua, Ventanilla, Mi)	100%	1.2%	19.8%	44.7%	24.9%	9.4%	982	3.1%
Otros	100%	0.0%	10.0%	35.8%	36.2%	18.0%	73	11.5%

APEIM 2022: Data ENAHO 2021

Distribución de zonas APEIM por NSE 2022

Lima Metropolitana

(%) Vertical - Hogares

Zona	NSE A	NSE B	NSE C	NSE D	NSE E
Total	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%
Zona 1 (Puente Piedra, Comas, Carabaylo)	3.2%	5.5%	12.3%	14.1%	23.6%
Zona 2 (Independencia, Los Olivos, San Martín de Porras)	3.9%	12.0%	13.1%	9.6%	5.8%
Zona 3 (San Juan de Lurigancho)	0.0%	8.4%	11.0%	13.8%	20.6%
Zona 4 (Cercado, Rimac, Breña, La Victoria)	3.7%	10.9%	11.5%	12.2%	5.8%
Zona 5 (Ate, Chaclacayo, Lurigancho, Santa Anita, San Luis, El Agustino)	11.3%	17.3%	16.4%	16.2%	10.7%
Zona 6 (Jesús María, Lince, Pueblo Libre, Magdalena, San Miguel)	10.2%	9.4%	2.2%	0.8%	0.2%
Zona 7 (Miraflores, San Isidro, San Borja, Surco, La Molina)	45.6%	11.7%	1.6%	0.7%	0.0%
Zona 8 (Surquillo, Barranco, Chormillos, San Juan de Miraflores)	16.8%	7.0%	7.0%	5.4%	1.9%
Zona 9 (Villa El Salvador, Villa María del Triunfo, Lurín, Pachacamac)	0.7%	7.3%	12.9%	12.9%	9.8%
Zona 10 (Callao, Bellavista, La Perla, La Punta, Carmen de la Legua, Ventanilla, Mi)	4.5%	9.3%	9.7%	10.2%	14.2%
Otros	0.0%	1.3%	2.1%	4.0%	7.4%
Muestra	165	1037	1716	849	256
Error	7.6%	3.0%	2.4%	3.4%	6.1%

APEIM 2022: Data ENAHO 2021



Anexo 3: Especificaciones técnicas y cotizaciones de las máquinas

Ficha técnica: Desespindora

- Acero Inoxidable tipo 304
- Estructura Tubular
- Sistema de rodillos para la tracción
- Ajuste de profundidad del desespinado
- Ajuste de Tension en las porta cuchillas
- Ajuste del angulo de incidencia de corte
- No lastima el nopalito
- No desbasta la raqueta
- Compacta en Dimensiones
- Bases de nivelacion
- Refacciones convencionales (facil de conseguir)
- Energia Electrica:
Motor 1 HP: 110 V. . 0.75 Kwh
- **Capacidad de Produccion: 200 kg x hora**



DIMENSIONES		Cms.
Ancho		65
Largo		50
Altura de carga		125
Altura de Descarga		53



Nopalea Industrias

Ficha técnica: Lavadora industrial



• Lavadora de vegetales
Ref. 10064-1

Nuestra lavadora automática multifuncional Ref. 10064-1 reemplaza la labor humana y simplifica el proceso de lavado de los alimentos. La máquina está construida en su totalidad de acero inoxidable 304 a excepción de los motores, conexiones eléctricas y ejes.

Cumple con todos los requisitos sanitarios para el procesamiento de alimentos.

Fácil de operar, bajo consumo de energía, de alta eficiencia y de bajo ruido.

Puede ser usada para lavar alimentos más livianos que el agua

Características del equipo:

- Medidas de la máquina (cm): 340 x 116 x 148 cm
- Capacidad de producción: de 1200 a 1500 kg por hora
- Velocidad de la correa: (r/min) 1.410
- Alimentación: 220VAC
- Rata de reducción: 1:43
- Modelo de bomba: HG2200S, tipo vortex
- Poder de la bomba de aire: 3,75 Kw
- Poder de la bomba de ciclo: 3 Kw
- Poder de la correa: 0,37 Kw
- Flujo de aire max de la bomba: (m3/h) 250
- Presión max de la bomba: (Kpa) 36
- Velocidad de la bomba: 2.800 r/min



DISTRIBUIDORA
IMARCA C.A.

Ficha técnica: Cortadora

- Acero Inoxidable tipo 304
- Estructura Tubular
- Sistema de rodillos para la traccion
- Ajuste de longitud de corte
- Compacta en Dimensiones
- Bases de nivelacion
- Refacciones convencionales (facil de conseguir)
- Energia Electrica:
Motor 1/2 HP: 110 V. 0.37 Kwh
- **Capacidad de Produccion: 375 kg x hora**



DIMENSIONES	Cms.
Ancho	65
Largo	65
Altura de carga	80
Altura de Descarga	70

Ficha técnica: Envasadora DPC

CARACTERISTICAS DPC

Equipo para Envasado de Líquidos por Peso de 5 a 50 kg



Envasado por minuto	4 - 12 pz.
Rango de precio	\$28k - \$45k
Viscosidad CPS	0.9 a 50,000
Número de boquillas	De 1 a 8 boquillas
Tamaño de envases	5lt. a 25lt.
Sistema de Seguridad	Si*
Manejo de reportes	Si*
Conexión Ethernet	Si**
Req. Eléctricos	220 V 50/60 Hz.
Req. Aire comp.	6.5 kg / cm2



Ficha técnica: Etiquetadora

CARACTERÍSTICAS ESZ

Equipo de Etiquetado para Envases Ovalados

Etiqueta por minuto	1 - 300 pz.
Rango de precio	\$15k - \$30k
Altura de etiqueta	2 a 200 mm.
Tamaño de Envases	20 ml a 5lt.
Manejo de reportes	Si*
Conexión Ethernet	Si**
Req. Eléctricos	220 V 50/60 Hz
Req. Aire comp.	6.5 kg / cm2
Comentarios:	*Opcional **Opcional 440V-3F 50/60hz



Ficha técnica: Codificadora

Máquina codificadora de etiquetas



El fabricante más grande de Máquina codificadora de etiquetas en china, Paixie vende Máquina codificadora de etiquetas de calidad a todos los clientes alrededor del mundo.

E-mail: sales5@paixiepac



Detalles	Especificaciones
Parámetro Principales	
Modelo	HP-241B
Voltaje	AC220/50HZ 110/60HZ
Energía	120W
Velocidad de Impresión	20-70 veces/min
Tamaño de la letra impresa	3 líneas, 2*4*15mm
Peso	9.5kgs
Dimensiones de la máquina	270*260*360mm
Temperatura	0-200°C

Maquinarias y Equipos

Balanza Industrial

 Buscar productos, marcas y más...  No te pierdas los Imperdibles

Categorías ▾ Historial Tiendas oficiales Ofertas de la semana Vender Ayuda Crea tu cuenta Ingresar Mis compras

Volver al listado | Industrias y Oficinas > Equipamiento Comercial > Máquinas > Balanzas Comerciales [Compartir](#) | [Vender uno igual](#)



IMPORTANTE
Antes de recibir la compra
verifica detalladamente
la descripción del producto
y el precio antes de
realizar las compras
online.
MercadoLibre Perú

Nuevo

Balanza Industrial. 300 Kg. C/plataforma

S/ 253⁸²

Hasta 12 cuotas
 
[Ver los medios de pago](#)

Entrega a acordar con el vendedor
Lima
[Ver costos de envío](#)

Cantidad: 1 Unidad ▾ (35 disponibles)

[Comprar Windows](#)
Ve a Configuración para activar Windows

Máquina desespinadora

 Buscar productos, marcas y más...  Conoce todos tus beneficios

Ingresar tu código postal Categorías ▾ Ofertas Historial Supermercado Tiendas oficiales Vender Ayuda Crea tu cuenta Ingresar Mis compras 

Volver al listado | Agro > Máquinas > Otras Máquinas [Compartir](#) | [Vender uno igual](#)



Nuevo

Maquina Desespinadora De Tunas

\$ 2031,17

IVA incluido
Stock disponible

 
[Ver los medios de pago](#)

Entrega a acordar con el vendedor
Gustavo A. Madero, Distrito Federal
[Ver costos de envío](#)

Máquina Lavadora Industrial



Alibaba.com
Global trade starts here.



Lavadora de frutas y cepillo para vegetales personalizada

US \$ 3,000 / Set

Pedido Min. 1 Set/s

Máquina Cortadora

Alibaba.com

Products ▾

Buscar

Categorías ▾

Listo para enviar

Exhibiciones comerciales

Equipo de protección personal

New Buyer Rewards **NEW**

S



Ver imagen más grande

Nopal de la máquina de corte

FOB Referencia Precio: [Consiga El Último Precio](#)

USD 3,550.00 / Unidad | 1 Unidad/es (Pedido mínimo)

Tanque Auxiliar



Alibaba.com
Global trade starts here™



Mezcla y tanque de preparación

USD 1,062.00/ Set

Pedido Min. 1 Set/s

Tanque de Preparación



Alibaba.com
Global trade starts here™



Mezcla y tanque de preparación

USD 2,890.00 / Set

Pedido Min. 1 Set/s

Máquina Envasadora

< 



En Stock automática neumático 4 cabezas

15.000,00 US\$
1 Unidad

14.000,00 US\$
>=2 Unidades

Pedido Min.
1 Unidad

Máquina Etiquetadora



Nuevo

**Maquina Etiquetadora
Semiautomatica Vevor - Mt
50**

\$ 12,500.00

Máquina Inyectora

< [Alibaba.com](#)



Alto rendimiento de la impresora de inyección de tinta con tinta solvente precio barato

2.000,00 US\$

Pedido Min.
1 Set

Tanque de almacenamiento



< Ir al listado



3 Fotos

Nuevo

**Tanque De Almacenamiento
1000 Litros Acero Inoxidable**

S/ 7.500

Montacarga

< [Alibaba.com](#)



Nota: Tenga cuidado y compruebe con el suministrador si se trata de un producto de protección contra virus y si el coronavirus (COVID-19) afectará a su pedido.

SI. 5,520.00

Medidor de Viscosidad

< [Alibaba.com](#)



Sobremesa Digital viscosidad Mooney precio del metro

3.000,00 US\$

Pedido Min.
1 Set

Obras Civiles

Cuadro de Valores Unitarios Oficiales de Edificaciones para la Costa

Vigente desde el 01 al 31 de julio del 2020

Resolución Ministerial N° 201-2019-VIVIENDA - Fecha publicación en Diario Oficial Periódico: 26-06-2019
Resolución Jefatural N° 124-2020-INDI (24 julio 2020) IPC mes de junio 2020: 0,06%

CATEGORÍA	VALORES POR PARTIDAS EN NUEVOS SOLES POR METRO CUADRADO DE ÁREA TECHADA						INSTALACIONES ELÉCTRICAS Y SANITARIAS (7)
	ESTRUCTURAS		ACABADOS				
	MUROS Y COLUMNAS (1)	TECHOS (2)	PISOS (3)	PUEBLERAS Y VENTANAS (4)	REVESTIMIENTOS (5)	BANOS (6)	
A	Estructura laminada en concreto armado que incluyen en una sola partida la cimentación y el techo. Para este caso no se considera los valores de la columna M2.	Losa o aligerado de concreto armado con luces mayores de 8m. Con sobrecarga mayor a 320 kg/m ² .	Mármol importado, piedras naturales importadas, porcelanato.	Aluminio pesado con perfiles especiales. Madera fina ornamental (caoba, cedro o pino selecto). Vidrio insulated (7)	Mármol importado, madera fina (caoba o similar), baldosas acústicas en techo o similar.	Baños completos (7) de lujo importado con enchape fino (mármol o similar).	Aire acondicionado, iluminación especial, ventilación forzada, aire, hidro neumático, agua caliente y fría, intercomunicador sistema, ascensor, sist. de bombeo de agua y desagüe (2), teléfono, gas natural.
	314,91	312,74	278,19	279,48	381,20	101,64	238,71
B	Columnas, vigas y/o placas de concreto armado y/o metálicas.	Aligerado o losa de concreto armado inclinadas.	Mármol nacional o reciclado, parquet fino (oiva, chonta o similar), cerámica importada, madera fina.	aluminio o madera fina (caoba o similar) de doble especial, vidrio polarizado (2) y curvado, laminado o laminado.	Mármol nacional, madera fina (caoba o similar) enchape en techos.	Baños completos (7) importados con mayólica o cerámico blanco-niño importado.	Sistema de bombeo de agua potable (2), ascensor, teléfono, agua caliente y fría, gas natural.
	231,58	214,04	192,54	147,39	238,20	77,28	218,10
C	Placas de concreto (ya 10 a 15 cm), albañilería armada, ladrillo o similar con columna y vigas de armadura de concreto armado.	Aligerado o losa de concreto armado horizontales.	Madera fina machihembrada, laminado.	Aluminio o madera fina (caoba o similar), vidrio tratado polarizado (2), laminado o laminado.	Superficie cerámica obtenida mediante encofrado especial, enchape en techos.	Baños completos (7) nacionales con mayólica o cerámico nacional de color.	Igual al Punto "B" sin ascensor.
	228,33	188,57	108,92	92,20	180,25	92,81	137,58
D	Ladrillo o similar sin elementos de concreto armado. Drywall o similar incluye techo (3)	Cerámica metálica, forrocerámico sobre vigueta metálica.	Parquet de fmo., lajas, cerámicas nacionales, losas de cerámica 40x40 cm, piso laminado.	Ventanas de aluminio, puertas de madera selecta, vidrio tratado transparente (2).	Enchape de madera o laminado, piedra o material vitrificado.	Baños completos (7) nacionales blancos con mayólica blanca.	Agua fría, agua caliente, corriente eléctrica, teléfono, gas natural.
	220,93	108,92	98,11	82,40	120,89	28,80	88,92
E	Adobe, lapillo o quincha.	Madera con material impermeabilizante.	Parquet de 2da., losas de cerámica 30x30 cm, lajas de cemento con canto rodado.	Ventanas de fierro, puertas de madera selecta (caoba o similar), vidrio transparente (2).	Superficie de ladrillo cerámico.	Baños con mayólica blanca, parcial.	Agua fría, agua caliente, corriente monofásica, teléfono, gas natural.
	193,97	38,92	64,40	71,25	89,27	18,82	83,12
F	Madera (leñaque, pumajino, huayruro, machingo, calahua amarilla, cogollos, diablo fuerte, lomillo o similares). Drywall o similar (sin techo)	Cerámica metálica, forrocerámico o laja sobre vigueta de madera corriente.	Losas corrientes, canto rodado, alambres.	Ventanas de fierro o aluminio industrial, puertas contrapicadas de madera (caoba o similar), puertas material MDF o HDF, vidrio simple.	Tarjetas fotostático y/o yeso moldeado, pintura lavable.	Baños blancos sin mayólica.	Agua fría, corriente monofásica, gas natural.
	117,17	21,24	42,37	82,98	81,00	12,84	38,11
G	Picado con mezcla de barro.	Madera rústica o caña con lora de barro.	Losas virlicas, cemento trizado colorado, lapilón.	Madera corriente con marcos en puertas y ventanas de pino o madera comoda.	Caluzado de yeso y/o barro, pintura al temple o al agua.	Sentieros básicos de lasa de 2da., fierro fundido o cemento.	Agua fría, corriente monofásica, teléfono.
	88,84	18,08	38,81	28,24	51,68	8,82	32,40
H	-	Sin techo.	Cemento pulido, ladrillo corriente, acabado cerámico.	Madera rústica.	Pintado en ladrillo.	Sin espejos sanitarios.	Agua fría, corriente monofásica sin enchape.
	-	0,00	24,26	14,47	20,88	0,00	18,89
I	-	-	Tierra compactada.	Sin puertas ni ventanas.	Sin revestimiento en ladrillo, adobe o similar.	-	Sin instalación eléctrica ni sanitaria.
	-	-	4,82	0,00	0,00	-	0,00

El presente Cuadro de Valores Unitarios fue actualizado con el índice de precios al consumidor de Lima Metropolitana, acumulado al mes de junio del 2020: 1,028%

(1) Edificios aumentan el valor por m² en 2% a partir del So. Plus.
 (2) Valor unitario por m² para una edificación determinada, se obtiene sumando los valores relacionados de cada uno de las 7 columnas del cuadro de acuerdo a sus características geométricas.
 (3) Referido a adobe vitrificado hermético con propiedades de aislamiento térmico y acústico.
 (4) Referido a vidrio que reduce transmisión para incrementar su resistencia mecánica y propiedades de aislamiento acústico y térmico, con sobrecarga en su masa permitiendo la ventilación entre 10% y 60%.
 (5) Referido a vidrio que reduce transmisión para incrementar su resistencia mecánica y propiedades de aislamiento acústico y térmico, permitiendo la ventilación entre 75% y 90%.
 (6) Referido a vidrio pintado sin tratamiento, permitiendo la transmisión de la radiación entre 75% y 85%.
 (7) Sistema de bombeo de agua y desagüe, referido a instalaciones interiores subterráneas (cisterna, tanque séptico) y sistemas (tanque elevado) que forman parte integrante de la edificación.
 (8) Para este caso no se considera la columna M2.
 (9) Se considera mínimo lavatorio, inodoro y ducha fría.

Entregable 1

ORIGINALITY REPORT

19%

SIMILARITY INDEX

19%

INTERNET SOURCES

2%

PUBLICATIONS

7%

STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

1

hdl.handle.net

Internet Source

9%

2

repositorio.ulima.edu.pe

Internet Source

4%

3

Submitted to Universidad de Lima

Student Paper

3%

4

doi.org

Internet Source

3%

5

repositorio-anterior.ulima.edu.pe

Internet Source

<1%

6

Submitted to Universidad San Ignacio de Loyola

Student Paper

<1%

7

renati.sunedu.gob.pe

Internet Source

<1%

8

ENVIROPROYECT S.R.LTDA.. "DAA Colectivo de las Plantas de Fabricación de Pinturas, Barnices y Revestimiento Similares de las Empresas Pinturas Felsa y Pinturas Arte Paint-

<1%