

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



ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD PARA LA INSTALACIÓN DE UNA PLANTA DE PRODUCCIÓN DE JUEGOS DE PLATOS, VASOS Y CUBIERTOS BIODEGRADABLES

Trabajo de investigación para optar el grado académico de bachiller en Ingeniería
Industrial

Micaela Gloria Jimenez Maldonado

Código 20162161

Asesor

Pedro Antonio Arroyo Gordillo

Lima - Perú
Marzo de 2021



**PREFACTIBILITY STUDY FOR THE
INSTALLATION OF A PROCESSING PLANT
FOR BIODEGRADABLE DISHES, CUPS AND
CUTLERY**

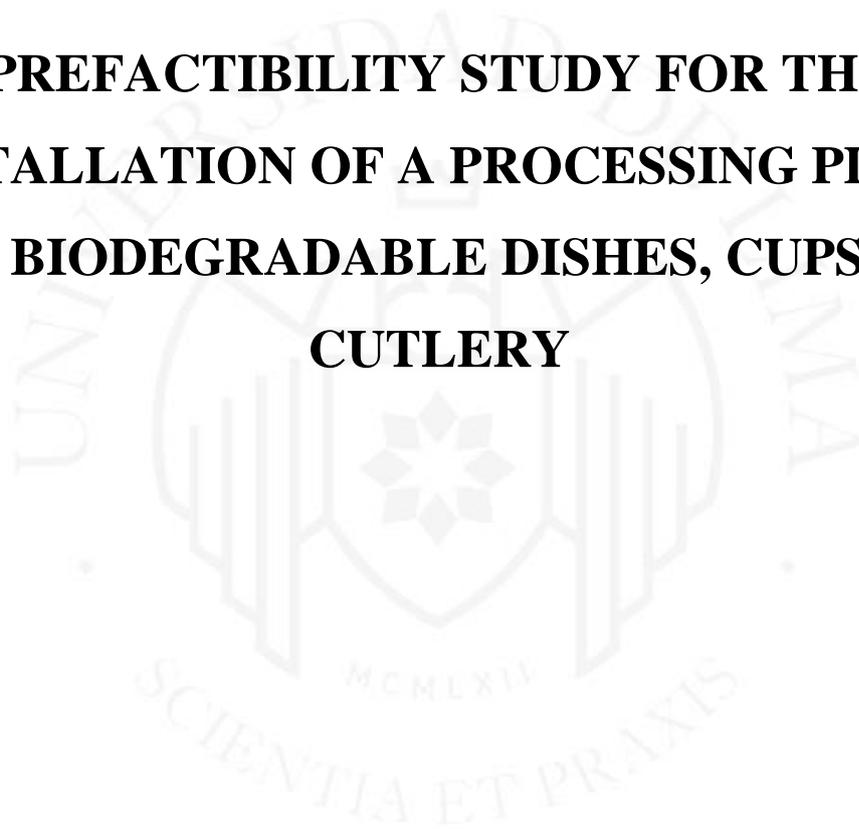


TABLA DE CONTENIDO

CAPÍTULO I: PRESENTACIÓN.....	1
1.1 Tema de investigación	1
1.2 Planteamiento del problema de investigación	1
1.3 Objetivos de la investigación.....	2
1.3.1 Objetivo general	2
1.3.2 Objetivos específicos.....	2
1.4 Justificación	3
1.5 Hipótesis	4
CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO Y REFERENCIAL	5
2.1 Marco referencial.....	5
2.2 Marco conceptual-teórico	6
CAPÍTULO III: METODOLOGÍA.....	7
3.1 Aspectos metodológicos	7
3.2 Aspectos de mercado e ingeniería	7
3.2.1 Estudio de mercado	7
3.2.2 Localización de planta.....	32
3.2.3 Tamaño de planta	47
3.2.4 Proceso de producción general.....	54
3.2.5 Organización y administración.....	76
3.3 Aspectos económicos /financieros.....	82
3.3.1 Inversión.....	82

3.3.2 Presupuestos de Ingresos y Egresos	87
3.3.3 Análisis Económico y Financiero.....	89
3.3.4 Evaluación Económica y Financiera	94
3.4 Aspectos sociales y riesgos empresariales: Indicadores	95
CAPÍTULO IV: RESULTADOS Y DEBATE	98
REFERENCIAS.....	100
BIBLIOGRAFÍA	104
ANEXOS	106



ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 3.1 Demanda potencial anual 2019 en todo el Perú.....	10
Tabla 3.2 Demanda anual real 2014 a 2018 para Lima Metropolitana.....	11
Tabla 3.3 Distribuciones de la demanda.....	11
Tabla 3.4 Demanda anual proyectada.....	12
Tabla 3.5 Precios de la oferta directa.....	16
Tabla 3.6 Precio de la competencia indirecta.....	18
Tabla 3.7 Cálculo de la población.....	19
Tabla 3.8 Demanda del proyecto.....	23
Tabla 3.9 Ejemplo de cálculo de la demanda 2020.....	23
Tabla 3.10 Catálogo online de Wong y Vivanda.....	26
Tabla 3.11 Composición Química de la Cascarilla de Arroz.....	31
Tabla 3.12 Cantidad de cáscara de arroz en stock a nivel nacional.....	35
Tabla 3.13 Molinos certificados con HACCP y BPM.....	35
Tabla 3.14 Cantidad de terrenos industriales por departamento.....	36
Tabla 3.15 Producción de Energía Eléctrica por tipo de generación, según departamento (2017).....	39
Tabla 3.16 Población Económicamente Activa según ámbito geográfico.....	40
Figura 3.17 Desempleos según departamentos.....	42
Tabla 3.18 Tabla de enfrentamiento.....	43
Tabla 3.19 Escala de calificación.....	43
Tabla 3.20 Ranking de factores macro localización.....	43

Tabla 3.21	Criterios para la proximidad a la materia prima	44
Tabla 3.22	Tiempo y distancia hacia el mercado objetivo	45
Tabla 3.23	Precio promedio de alquiler.....	45
Tabla 3.24	Carreteras.....	46
Tabla 3.25	Tabla de enfrentamiento	47
Tabla 3.26	Escala de calificación	47
Tabla 3.27	Ranking de factores micro localización.....	47
Tabla 3.28	Producción de cáscara de arroz (tn).....	48
Tabla 3.29	Tamaño Máximo de Planta.....	49
Tabla 3.30	Costo por pack.....	49
Tabla 3.31	Costos fijos en Soles.....	50
Tabla 3.32	Datos para el cálculo de la capacidad de la planta.....	67
Tabla 3.33	Tabla de impacto ambiental.....	68
Tabla 3.34	Programa de producción.....	69
Tabla 3.35	Requerimiento de cubiertos, packs y cajas	69
Tabla 3.36	Consumo de energía eléctrica (KW-Hora)	69
Tabla 3.37	Consumo de agua.....	70
Tabla 3.38	Cantidad de operarios	71
Tabla 3.39	Medidas de los servicios, oficinas y almacenes.....	72
Tabla 3.40	Medidas de las máquinas	73
Tabla 3.41	Porcentajes de descuento	81
Tabla 3.42	Cálculo de remuneraciones y salarios.....	81
Tabla 3.43	Inversión de activos fijos: máquinas de la planta	82
Tabla 3.44	Inversión de activos tangibles: EPP.....	83

Tabla 3.45 Inversión de activos tangibles para el área administrativa	83
Tabla 3.46 Inversión de activo tangible para el comedor	84
Tabla 3.47 Inversión de activos intangibles.....	84
Tabla 3.48 Cálculo del capital de trabajo	84
Tabla 3.49 Cálculo de la inversión total	85
Tabla 3.50 Requerimiento de la deuda y capital.....	85
Tabla 3.51 Servicio de Deuda.....	86
Tabla 3.52 Estado de Situación Financiera de BIOPACK SAC (Año 0)	86
Tabla 3.53 Presupuestos de Ingresos por ventas.....	87
Tabla 3.54 Presupuesto anual de egresos por mano de obra directa.....	87
Tabla 3.55 Presupuesto anual de egresos por materia prima y materiales.....	87
Tabla 3.56 Presupuesto anual de costos indirectos de fabricación	88
Tabla 3.57 Detalle de MOI	88
Tabla 3.58 Detalle CIF.....	88
Tabla 3.59 Presupuesto anual de gastos generales	89
Tabla 3.60 Presupuesto anual de gastos financieros.....	89
Tabla 3.61 Cronograma de Pagos	89
Tabla 3.62 Estado de resultados financiero	90
Tabla 3.63 Flujo de caja.....	90
Tabla 3.64 Estado de Situación Financiera primer año	91
Tabla 3.65 Razón corriente	92
Tabla 3.66 Solvencia total	92
Tabla 3.67 ROE	92
Tabla 3.68 Flujo de fondos financieros	93

Tabla 3.69 Flujo de fondos económicos	93
Tabla 3.70 Indicadores Económicos	94
Tabla 3.71 Indicadores Financieros	95
Tabla 3.72 Análisis de Sensibilidad.....	95
Tabla 3.73 Valor agregado (soles).....	96
Tabla 3.74 Densidad de capital.....	96
Tabla 3.75 Intensidad de capital	97
Tabla 3.76 Relación Producto - Capital.....	97



ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 3.1 Motivaciones para la elección entre productos	8
Figura 3.2 Comparación entre precio y calidad	9
Figura 3.3 Distribución de zonas por niveles	9
Figura 3.4 Tendencia de la demanda anual 2014-2018	11
Figura 3.5 Productos de Green Pack Perú	13
Figura 3.6 Productos de Ecopack	13
Figura 3.7 Productos de Ecologics	14
Figura 3.8 Productos de Envida	14
Figura 3.9 Productos de Cruzada Verde	15
Figura 3.10 Productos de Degrapack	15
Figura 3.11 Productos de Naturpak	16
Figura 3.12 Productos de Pamolsa	17
Figura 3.13 Productos de Tottus	17
Figura 3.14 Distribución de personas según NSE 2018	19
Figura 3.15 Intención	20
Figura 3.16 Intensidad	21
Figura 3.17 Frecuencia	21
Figura 3.18 Servicio post venta	22
Figura 3.19 Importancia del medio ambiente	22

Figura 3.20 Producto en caja	24
Figura 3.21 Buyer persona.....	25
Figura 3.22 Página web para crear la página web del producto	25
Figura 3.23 Post de la campaña “#MenosPlásticoMásVida”.....	26
Figura 3.24 Supermercados objetivos.....	27
Figura 3.25 Redes sociales objetivo	27
Figura 3.26 Producción (miles t) y precio (S/ x kg) en chacra del arroz cáscara (2017-2018).....	28
Figura 3.27 Principales zonas productoras de arroz en el Perú	29
Figura 3.28 Estadísticas del Reporte Comercial de Productos de Arroz	30
Figura 3.29 Cascarilla de arroz	32
Figura 3.30 Lambayeque mapa.....	33
Figura 3.31 La Libertad mapa.....	33
Figura 3.32 Arequipa mapa	34
Figura 3.33 Acceso a agua por departamento.....	37
Figura 3.34 Especificaciones platos biodegradable	51
Figura 3.35 Especificaciones vasos biodegradable.....	51
Figura 3.36 Especificaciones tenedor biodegradable.....	52
Figura 3.37 Especificaciones cuchillo biodegradable.....	52
Figura 3.38 Máquina trituradora industrial.....	57
Figura 3.39 Descripción general de la máquina trituradora.....	57
Figura 3.40 Máquina limpiadora	58
Figura 3.41 Descripción general de la máquina limpiadora	58
Figura 3.42 Máquina mezcladora	59

Figura 3.43 Detalles generales de la máquina mezcladora	59
Figura 3.44 Máquina prensadora	60
Figura 3.45 Descripción general de la máquina prensadora	60
Figura 3.46 Horno industrial.....	61
Figura 3.47 Descripción general del horno industrial.....	61
Figura 3.48 Faja transportadora	62
Figura 3.49 Descripción general de la faja transportadora	62
Figura 3.50 Etiquetadora.....	63
Figura 3.51 Datos generales de la etiquetadora	63
Figura 3.52 Tanque de cocción vertical con vapor GLP	64
Figura 3.53 Descripción general del tanque de cocción	64
Figura 3.54 Diagrama de operaciones para la fabricación de pack biodegradable.....	65
Figura 3.55 Cuello de botella.....	66
Figura 3.56 Plano de la empresa en metros	74
Figura 3.57 Cronograma hasta la puerta en marcha	75
Figura 3.58 Organigrama preoperativo.....	76
Figura 3.59 Organigrama operativo.....	77

RESUMEN EJECUTIVO

En este trabajo de investigación se planteará la instalación de una planta de producción de platos, vasos y cubiertos biodegradables para su venta en el mercado nacional.

En el primer capítulo se presentarán los objetivos de la investigación enfocados su viabilidad económica, técnica, financiera y social. Asimismo, se planteará el contexto en el cual se ofrece el producto. En el segundo capítulo se presenta el marco referencial, cual comprenderá trabajos pasados relacionadas a este proyecto; en el marco conceptual, se desarrollarán conceptos que son de esencial conocimiento para la comprensión del trabajo.

En el tercer capítulo, se desarrollará el trabajo comenzando por los aspectos metodológicos a usar, seguido se encuentra un estudio de mercado realizado a través de encuestas al público objetivo; a continuación, se desarrolla la localización y disposición de planta, cuales determinan a nivel distrital la ubicación de la empresa y el espacio necesario para poder albergar la planta de producción.

Tambien, se describe el proceso de producción, seguido de la organización y administración del recurso humano necesario para el funcionamiento de la planta.

Para terminar el tercer capítulo, se detalla la inversión necesaria para la puesta en marcha de la planta, así como una proyección de los ingresos basados en las ventas, y los egresos. Con esta información se calcula los indicadores para la evaluación económica y financiera. Por último, se calcula los indicadores sociales que determinan el impacto social de la empresa en sus *stakeholders*.

En el cuarto capítulo, se presentan las conclusiones y recomendaciones del trabajo.

Palabras claves: Biodegradable, Vajilla, Vasos, Estudio de Prefactibilidad, Desechos Orgánicos

ABSTRACT

The present research work seeks to determine the feasibility of installing a production plant to manufacture biodegradable dishes, cups, and cutlery based on organic waste to sell nationwide.

The first chapter will address its objectives which will determine the economic, technical, financial, and social viability. In addition, it will address the context in which the product will be offered. The second chapter will present the referential framework which encompass previous research works related to this one. Furthermore, the conceptual framework will develop the essential concepts to know to understand this research work.

The third chapter will develop the methodology this work follows; next, a market study will be carried out which will use a survey to the target audience; following, this chapter will determine the localization and the plan layout, which will rule the district where the plan will be located and the space necessary for it.

Also, it will describe the production process and the organization of human resources through the plant and the administrative facility.

To end the third chapter, it will detail the investment necessary to start up the plan, an income, and expenses projections, which will be used to calculate the economic and financial evaluation, to determine the profitability of this project. Finally, the chapter ends by working out the social impact of the project in the stakeholders, calculating the social indicators.

Finally, the fourth chapter will present the conclusions and recommendations.

Key Words: Biodegradable, Crockery, Cups, Pre-feasibility Study, Organic Waste

CAPÍTULO I: PRESENTACIÓN

1.1 Tema de investigación

En este trabajo se realizará un estudio de prefactibilidad para una planta de producción de juegos de platos, vasos y cubiertos biodegradables hechos a partir de desechos orgánicos.

1.2 Planteamiento del problema de investigación

En el 2018 se promulgo la ley 30884, esta regula el plástico de un solo uso y los recipientes o envases descartables. Según El Peruano (31 de julio 2019),

En el plazo de 36 meses contados a partir de la vigencia de la presente ley se prohíbe: ...

b) La fabricación para el consumo interno, importación, distribución, entrega y consumo de platos, vasos y otros utensilios y vajillas de base polimérica, para alimentos y bebidas de consumo humano, que no sean reciclables y aquellos cuya degradación generen contaminación por microplástico o sustancias peligrosas y no aseguren su valorización.

c) La fabricación para el consumo interno, importación, distribución, entrega, comercialización y uso de recipientes o envases y vasos de poliestireno expandido (Tecnopor) para alimentos y bebidas de consumo humano. El reglamento establece la progresividad y los mecanismos necesarios para no afectar las actividades de los micro y pequeños empresarios.

Por lo tanto, se puede prever un hueco en la oferta para sustitutos de envases desechables. Asimismo, se tomó en cuenta la gravitación nacional a productos eco amigables Según AmericanRetail (2019),

Perú es el país que presenta la mayor frecuencia de compra de productos con impacto positivo. Solo el 26% de los encuestados declaran estar dispuestos a pagar más por productos que consideren de impacto positivo, pero la mitad optaría por dicha versión si el precio fuera el mismo.

Tomando en consideración estos dos puntos, se buscó un producto que cumpliendo estos requerimientos fuera a la vez rentable, por lo que se eligió los envases biodegradables.

1.3 Objetivos de la investigación

1.3.1 Objetivo general

Determinar la viabilidad económica, técnica, financiera y social de la instalación de una planta productora de platos, vasos y utensilios biodegradables a base de desechos orgánicos.

1.3.2 Objetivos específicos

- Determinar la segmentación de mercado adecuada para el consumo de productos biodegradables.
- Comprobar con el estudio de mercado un interés presente frente a productos eco amigables como alternativa frente a productos opuestos.
- Realizar un estudio de mercado que logre aproximar una demanda potencial que contrastando con la inversión necesaria para la localización y tamaño de planta asegure la viabilidad económica del proyecto.
- Determinar el método de producción apropiado, así como los equipos y herramientas adecuadas para la producción de productos biodegradables.
- Elegir la ubicación y el espacio necesario para la planta a través de un estudio de macro y microlocalización, y un estudio de disposición de planta.

- Determinar las condiciones de conservación para la distribución del producto a diversos distribuidores.
- Calcular la inversión necesaria así como el capital de trabajo necesario y ingresos y egresos por los próximos 5 años.
- Plantear una evaluación económica y financiera que determine la rentabilidad de la empresa.

1.4 Justificación

Técnica

Las máquinas necesarias para elaborar el producto serán importadas desde China gracias a Alibaba, proveedor a nivel mundial de máquinas industriales. Estas máquinas facilitarán el proceso de producción y también ayudarán a llegar a la demanda.

Se ha tomado como referencia la investigación de Postigo, R (2019) "*Análisis y uso de productos alternativos a base de maíz y cáscara de arroz para el proceso de envases biodegradables*", en esta publicación se desarrolla la manera de cómo utilizar las cáscaras de arroz como materia prima para generar envases biodegradables con una inversión relativamente accesible para contribuir a minimizar estos desechos que pueden ser reutilizados para producir un producto de alto valor agregado.

Económica

1. Se ha incrementado el interés de los peruanos por este rubro biodegradable debido a la ley del plástico y el impuesto al consumo de bolsas plásticas, por lo que habrá una mayor demanda según el diario "El Comercio"

2. El Ministerio del Ambiente apoya a las empresas que se dedican a este rubro.

3. Se prevé que el PBI de Perú tiende hacia el crecimiento durante el 2020 según el Banco Mundial.
4. Precio accesible para el público objetivo.
5. Actualmente hay alto producto sustituto; sin embargo, gracias a las medidas tomadas por el MINAM estos podrían reducirse considerablemente.

Social

1. Se podrá generar más puestos de trabajos para las familias peruanas del norte.
2. Alternativa moderna y con tendencia a crecer sobre el concepto de lo biodegradable.
3. Mayor apoyo para los agricultores, además de apoyar a la agricultura peruana.
4. Crear una empresa que genere buenas prácticas laborales.
5. Contribuye a la sostenibilidad.

Ambiental

1. El producto a presentar no incumple con el artículo 3, que estipula la prohibición de plástico de un solo uso, del diario oficial del bicentenario “El Peruano”
2. Hecho a base de cáscara de arroz que viene a ser un desecho de la producción de arroz
3. Producto biodegradable

1.5 Hipótesis

Es económicamente viable la instalación de una planta de producción de juegos de platos, vasos y cubiertos biodegradables.

CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO Y REFERENCIAL

2.1 Marco referencial

Márquez, R. G. (2019). *Análisis y uso de productos alternativos a base de maíz y cáscara de arroz para el proceso de envases biodegradables. (Tesis para el grado académico de Bachiller). Universidad Católica San Pablo.*

En la tesis de Márquez, se busca el desarrollo de empaques biodegradables a base del maíz y la cáscara de arroz aprovechando que este es desechado por agricultores.

Avalos, A. y Torres, I. (2018). *Modelo de negocio para la producción y comercialización de envases biodegradables a base de cascarilla de arroz (Tesis de licenciatura en Ingeniería Industrial y de Sistemas). Universidad de Piura.*

En la tesis de Avalos y Torres se demuestra la factibilidad de una fábrica de envases descartables biodegradables, aprovechando un recurso abundante en el país que es la cascarilla de arroz.

Delgado Lara Queirolo, O. R., Samillan Sara, R., Cobeñas Bernal, H. M., Corcuera Salcedo, C. A., & Linares Vasquez, J. (2019). *Envases biodegradables en base a cascarilla de arroz. (Tesis para el grado académico de Bachiller). Universidad San Ignacio de Loyola.*

En esta tesis se analiza la viabilidad de una empresa destinada a la producción y comercialización de envases descartables a partir de la cascarilla de arroz, enfocada al rubro de restaurantes.

Mackay, R. (2018). *Diseño de modelo de negocios para producir y comercializar biodegradables de hojas de plátano. (Tesis de licenciatura en Ingeniería en Marketing y Negociación Comercial). Universidad de Guayaquil.*

En la tesis de Mackay se plantea un modelo de negocio donde la producción y comercialización de platos elaborados con hojas de plátano permita ser amigable con el

medio ambiente, aprovechando las hojas de las plantas de plátano cuando realizan las cosechas.

2.2 Marco conceptual-teórico

A continuación, se presentará un glosario de términos donde se dará una definición para la comprensión de los términos empleados.

Bioplásticos: Son un tipo de plástico a partir de productos vegetales, los cuales ayudan a la reducción de desechos plásticos.

Biodegradables: Son productos o sustancias que se pueden descomponer en un menor tiempo y que sirve para la disminución de contaminantes.

Cascarilla de arroz: Es un subproducto de la industria molinera y es más utilizado para cultivos hidropónicos.

Desecho orgánico: Son el conjunto de materiales orgánicos producido por los seres vivos, tales como seres humanos, ganado, entre otros.

Reciclaje: Es la acción sobre un material para que pueda volver a ser utilizado para la formación de nuevos productos y a su vez reduce el consumo de recursos, los cuales perjudican al medioambiente.

Pack: Es un paquete o lote formado por varias unidades del mismo tipo.

CAPÍTULO III: METODOLOGÍA

3.1 Aspectos metodológicos

En el presente trabajo se utilizará diversos métodos para realizar el estudio a fondo sobre la viabilidad del menaje (creo que lo podríamos usar como sinónimo para no repetir pack o juego de platos, vasos y cubiertos) biodegradable, entre lo que se utilizará como principales métodos: el consumo por hogar y encuestas para el estudio de mercado.

3.2 Aspectos de mercado e ingeniería

3.2.1 Estudio de mercado

3.2.1.1 Definición del producto

Para definir el producto se usará a continuación como aspectos los conceptos de producto básico, real y aumentado.

Producto básico

Un juego de platos, vasos y cubiertos para satisfacer la necesidad del consumidor de usar un utensilio para comer y un envase donde almacenar de manera temporal la comida durante la actividad de consumo.

Producto real

El juego vendrá en grupo de 25 platos, 25 vasos, 25 tenedores, 25 cuchillos y 25 cucharas estos estarán hechos de material orgánico reciclado, el cual es la cascarilla de arroz. Estará empaquetado en una caja que conservará el producto, con el logo de la empresa impreso en el producto interno.

Producto aumentado

Dentro del servicio post venta que incluye una central telefónica para sugerencias y quejas, se encuentra un servicio de recolección del producto usado, esta ayudará con el

desecho del producto de manera idónea para que las condiciones de su degradación se logren en un ambiente controlado.

3.2.1.2 Área geográfica, demográfica y psicográfica

Por nivel socioeconómico tomamos los ubicados en nivel A, B y C, tomando en cuenta que según IPSOS (2018): “el ingreso promedio del nivel C es de 1300 soles”.

Asimismo, según INDECOPI (2017), podemos ver que en las motivaciones para estos sectores prima la calidad sobre el precio. De igual manera, se ven motivados por el prestigio, los beneficios del producto, el diseño e innovación y en A difiere, pero en B y C es un punto de venta el cuidado del medio ambiente.

Figura 3.1

Motivaciones para la elección entre productos

Otras motivaciones		NSE %				
Otras motivaciones además del precio y la calidad		A	B	C	D	E
El prestigio de la marca	40%	44%	43%	42%	38%	37%
Los beneficios de producto/ servicio	29%	28%	27%	29%	31%	30%
El diseño e innovación	8%	14%	8%	7%	7%	7%
El origen de la empresa	8%	5%	11%	7%	8%	4%
El cuidado del medio ambiente	7%	3%	6%	7%	7%	8%
Su contribución al desarrollo del país	3%	2%	3%	4%	3%	3%
Las prácticas sociales de la empresa	1%	2%	1%	1%	1%	1%
No precisa	4%	1%	1%	3%	5%	10%

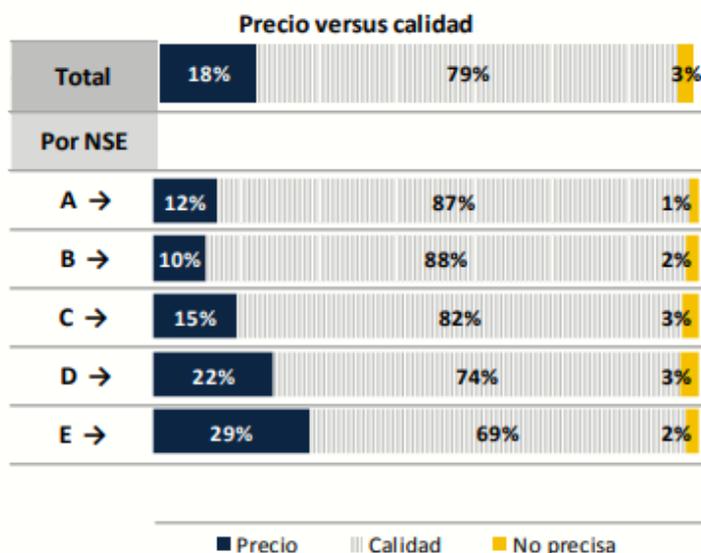
Preg. referencial: ¿Cuál de las siguientes motivaciones tienen en cuenta a la hora de comprar cuando el precio y la calidad son similares?

○ Porcentaje significativamente más alto

Nota. INDECOPI (2017)

Figura 3.2

Comparación entre precio y calidad



Nota. INDECOPI (2017)

A partir de la definición de nuestro producto y la ubicación de los niveles socioeconómicos deseables, se plantea como público objetivo por posición geográfica las personas ubicadas en Lima, específicamente en las zonas, por prioridad, 7, 2 y 6.

Figura 3.3

Distribución de zonas por niveles



DISTRIBUCIÓN DE ZONAS APEIM POR NIVELES 2017 - LIMA METROPOLITANA

(%) VERTICALES

Zona	Niveles Socioeconómicos				
	NSE A	NSE B	NSE C	NSE D	NSE E
Total	100	100	100	100	100
Zona 1 (Puente Piedra, Comas, Carabaylo)	0.0	6.1	11.6	14.2	18.5
Zona 2 (Independencia, Los Olivos, San Martín de Porras)	7.1	15.2	18.0	11.1	1.3
Zona 3 (San Juan de Lurigancho)	2.4	6.6	11.3	14.7	16.2
Zona 4 (Cercado, Rimac, Breña, La Victoria)	5.4	11.4	9.6	9.4	3.7
Zona 5 (Ate, Chaclacayo, Lurigancho, Santa Anita, San Luis, El Agustino)	3.1	6.6	12.3	13.5	14.1
Zona 6 (Jesús María, Lince, Pueblo Libre, Magdalena, San Miguel)	16.3	14.7	2.9	1.6	0.3
Zona 7 (Miraflores, San Isidro, San Borja, Surco, La Molina)	58.2	15.7	2.7	2.4	1.8
Zona 8 (Surquillo, Barranco, Chorrillos, San Juan de Miraflores)	4.5	9.8	7.5	6.6	5.5
Zona 9 (Villa El Salvador, Villa María del Triunfo, Lurín, Pachacamac)	0.0	4.8	12.5	15.5	20.7
Zona 10 (Callao, Bellavista, La Perla, La Punta, Carmen de la Legua, Ventanilla)	3.0	8.7	11.1	10.0	15.6
Otros	0.0	0.4	0.5	1.0	2.3
Muestra	214	1,060	1,661	922	269
Error (%)*	6.7	2.9	2.4	3.2	5.9

Nota. APEIM (2017)

Por edad consideramos a la población joven de 18 a 39 años, dado que esto son 59.6% de la población, que es la que más consume.

Tomando en cuenta el perfil psicográfico tomaremos en cuenta para el cálculo de la demanda del proyecto, con ayuda de la encuesta se tomará en cuenta la importancia que tiene para el consumidor el medio ambiente.

3.2.1.3 Análisis de la demanda potencial

Comienzo el análisis de la demanda clarificando la relación entre nuestro producto y los envases desechables de Tecnopor. Ambos cuentan con la misma funcionalidad, por lo que se considera a este un producto que refleja el consumo posible del producto.

Cálculo de la demanda potencial a partir del CPC de Tecnopor usando fuentes primarias y secundarias:

Según un artículo de (Miñám, 2018), en el que se cita a MacroConsult, como fuente de un informe hecho a partir del dictamen aprobado por la comisión de Pueblos Andinos del Congreso en el 23 de octubre del 2018 sobre la prohibición de envases de poliestireno de un solo uso.

Se señaló que el consumo nacional por hogar es de 5.8 unidades de empaques de Tecnopor por hogar a la semana.

A partir de los datos obtenidos de (APEIM, 2018), en el que te da que la cantidad de hogares es 8,580,000 en el Perú; se calcula el consumo potencial semanal.

Tabla 3.1

Demanda potencial anual 2019 en todo el Perú

Hogares	CP Hogar	Consumo Potencial Semanal	C.P anual
8.806.105	5.8	51.075.409	2.655.921.268

A partir del consumo de 5.8 unidades de envases de Tecnopor a la semana, que se considerará constante para este trabajo, se realizará una proyección para Lima Metropolitana basada en la variación del número de hogares, tomando en cuenta que vendemos pack de 4 cosas en un pack la demanda será determinada por pack.

Según diferentes reportes de la APEIM, se pudo hacer una tabla anual:

Tabla 3.2

Demanda anual real 2014 a 2018 para Lima Metropolitana

Año	Año	Real
2014	1	2,504,581
2015	2	2,551,466
2016	3	2,686,690
2017	4	2,713,165
2018	5	2,719,949

Nota. APEIM (2014, 2015, 2016, 2017, 2018)

A partir de estos datos se realizó un gráfico de tendencia con el cual se calculó los diferentes coeficientes de correlación.

Figura 3.4

Tendencia de la demanda anual 2014-2018

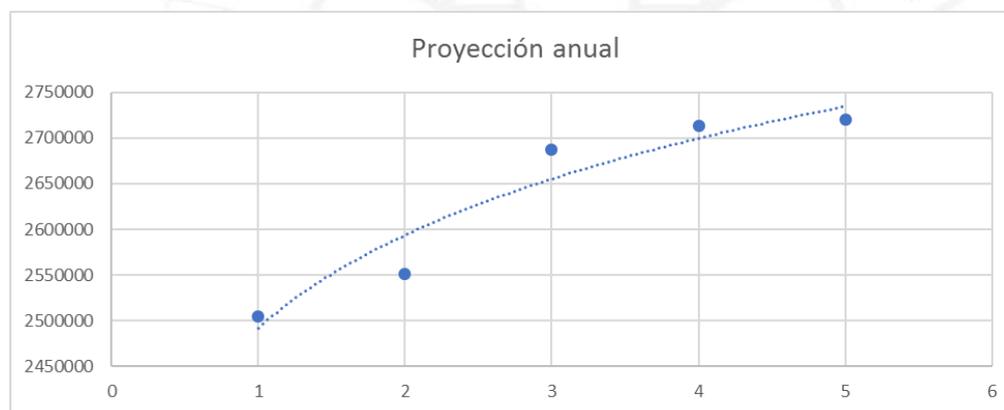


Tabla 3.3

Distribuciones de la demanda

Distribución	Fórmula	R^2
Lineal	$y = 59244x + 2E + 06$	0.8778
Logarítmico	$y = 150512 \ln(x) + 2E + 06$	0.9153
Polinómico	$y = -13947 x^2 + 140222x + 2E + 06$	0.9416
Potencial	$y = 2E + 06 x^{0.0576}$	0.9165

Según el cuadro la mayor correlación se presenta con la distribución polinómica, sin embargo, esta por su naturaleza baja rápidamente en el tiempo; por lo tanto, la

distribución potencial será usada, dado que crece de manera conservativa no más de un 2% anual. En base a esta, salen los siguientes resultados anuales de demanda potencial anual:

Tabla 3.4

Demanda anual proyectada

Año	Año	Real	Predicción	Demanda por hogar semanal	Demanda anual
2014	1	2504581	2,126,725	1.5	160,355,065
2015	2	2551466	2,226,456	1.5	167,874,782
2016	3	2686690	2,299,193	1.5	173,359,152
2017	4	2713165	2,344,936	1.5	176,808,174
2018	5	2719949	2,363,685	1.5	178,221,849
2019	6		2,355,440	1.5	177,600,176
2020	7		2,320,201	1.5	174,943,155
2021	8		2,257,968	1.5	170,250,787
2022	9		2,168,741	1.5	163,523,071
2023	10		2,052,520	1.5	154,760,008
2024	11		1,909,305	1.5	143,961,597
2025	12		1,739,096	1.5	131,127,838

Nota. APEIM (2014, 2015, 2016, 2017, 2018)

3.2.1.4 Análisis de la oferta

Tomando en cuenta las 5 Fuerzas de Porter, se abarcará a continuación un análisis de la rivalidad contra competidores y nuevos competidores.

Entre los productores de envases biodegradables se encuentran según MINAM (2019), 32 empresas; entre las cuales las que producen los elementos de nuestro pack (platos, vasos y cubiertos) son: Green Pack Perú, Ecopack, Ecologics, Envida, Cruzada Verde, Degrapack y Naturpak. Estas son 7 empresas. Se excluyeron las que no tenían uno de los productos presentes en nuestro pack.

Green Pack Perú

Esta empresa fabrica sus productos biodegradables a partir PLA fécula de maíz y maneja sus ventas a partir de su cuenta de Facebook.

Figura 3.5

Productos de Green Pack Perú



Nota. Green Pack Perú (2019)

Ecopack

Esta empresa fabrica sus productos biodegradables a partir de caña de azúcar y maneja sus ventas a partir de su cuenta de Facebook.

Figura 3.6

Productos de Ecopack



Nota. Ecopack (2019)

Ecologics

Esta empresa tiene su página web y puntos de venta en la que vende productos de bambú y descartables biodegradables:

Figura 3.11

Productos de Naturpak



Nota. Naturpak (2019)

A partir de los precios obtenidos de algunas de las fuentes, calculamos un promedio del precio que costaría un pack como el que se ofrece en este proyecto:

Tabla 3.5

Precios de la oferta directa

Marcas	Platos	Vaso	Tenedor	Cuchillo	1 conjunto	1 pack
Ecologics	0.69	0.39				
Naturpak	0.18888	0.16		0.21		
Ecopack			0.22			
Promedio	0.43944	0.275	0.22	0.21	1.14444	4.57776

3.2.1.5 Bienes sustitutos y complementarios

Tomando en cuenta las 5 Fuerzas de Porter, se abarcará a continuación un análisis de la amenaza de productos sustitutos. Debido a que se considera un producto con la misma funcionalidad, pero sin la característica clave de ser eco amigable.

Se mencionarán a continuación las empresas productoras de platos, vasos y cubiertos descartables; los cuales están hechos de Tecnopor.

Pamolsa

Figura 3.12

Productos de Pamolsa



Nota. Plaza Vea (2019)

Tottus

La empresa tottus vende su propia marca de productos decartables

Figura 3.13

Productos de Tottus



Nota. Tottus (2019)

A partir de los precios obtenidos de las 2 fuentes, calculamos un promedio del precio que costaría un pack como el que se ofrece en este proyecto:

Tabla 3.6

Precio de la competencia indirecta

Marcas	Platos	Vaso	Tenedor	Cuchillo	conjunto	packs
Palmosa	0.276	0.25				
Tottus	0.15	0.13	0.325	0.325		
Promedio	0.213	0.19	0.325	0.325	1.053	4.212

3.2.1.6 Demanda específica del proyecto

Cálculo de la demanda del proyecto a partir del público objetivo y el crecimiento poblacional usando fuentes primarias y secundarias:

- Diseño y aplicación de encuestas

Para determinar el tamaño de muestra es necesario conocer:

N: Tamaño de la población

P: Proporción de individuos que poseen las características de estudio

Q: proporción de individuos que no poseen las características de estudio

Z: nivel de confianza

E: limite aceptable de error de muestra

$$n = \frac{(p*q*N*z^2)}{((N-1)*e^2)+(p*q*z^2)}$$

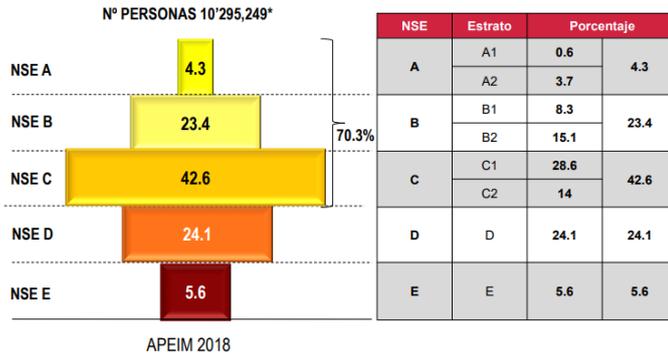
n: Tamaño de muestra

Debido a la disponibilidad de la información se utiliza en el trabajo el informe dado por el APEIM en el 2018, que contiene información del 2017.

Figura 3.14

Distribución de personas según NSE 2018

DISTRIBUCIÓN DE PERSONAS SEGÚN NSE 2018 - LIMA METROPOLITANA



Nota. APEIM (2018)

N= 1,890,764

Tabla 3.7

Cálculo de la población

	A	B	C	Total
% NSE	4.30%	23.40%	42.60%	
	442,696	2,409,088	4,385,776	
Zona 2 %	4.70%	11.50%	10.60%	
Total 2	20,807	277,045	464,892	762,744
Zona 6 %	21.10%	13.90%	2.70%	
Total 6	93,409	334,863	118,416	546,688
Zona 7 %	51%	11.30%	1.90%	
Total 7	225,775	272,227	83,330	581,332
Total				1,890,764

$$P=0.5$$

$$Q=0.5$$

$$Z=1.96(0.95)$$

$$E=0.05$$

$$n = (0.5*0.5*1890764*1.96^2)/((1890764-1)*0.05^2)+(0.5*0.5*1.96^2))$$

$$n=384 \text{ personas}$$

Debido al corto tiempo de distribución de la encuesta se hará con una muestra de 91 personas.

CÀLCULO DE LA DEMANDA DEL PROYECTO

Resultados de la encuesta

Para determinar la demanda específica del proyecto se realizó una encuesta en el que como preguntas claves se preguntó: intención de compra, intensidad, cantidad y si deseaban el servicio postventa ofrecido.

A continuación, se mostrarán los resultados de esas preguntas:

Figura 3.15

Intención



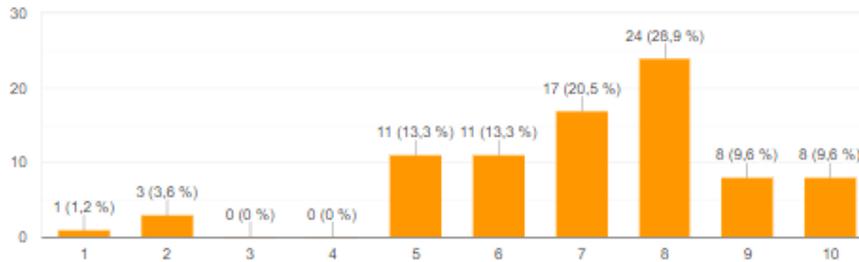
En esta figura resulta que 91.2% de nuestra muestra compraría nuestro producto, lo que es favorable para nuestro producto.

Figura 3.16

Intensidad

En una escala del 1 al 10, donde 1 es "No me interesa" y 10, "completamente lo compraría" que puntaje asignarías a la compra de nuestro set?

83 respuestas



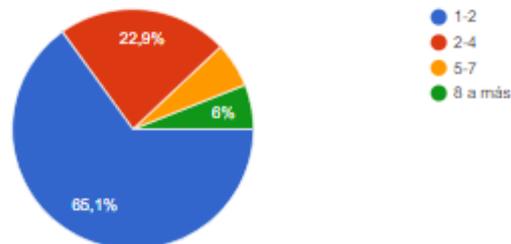
En esta figura el promedio en la intensidad es de 7, por lo cual se considera que nuestro producto tiene 70% de seguridad de ser comprado, lo que es favorable para nuestro producto.

Figura 3.17

Frecuencia

¿Cuántos packs compraría por mes?

83 respuestas



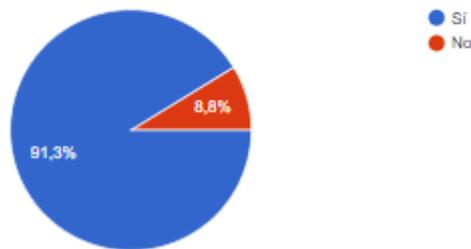
En esta figura el promedio de packs que comprarían por mes es de 2.5 packs. Esto es aceptable para nuestro producto.

Figura 3.18

Servicio post venta

¿Haría uso del servicio de recolección? Este funcionaría similar a la recolección de botellas retornables.

90 respuestas



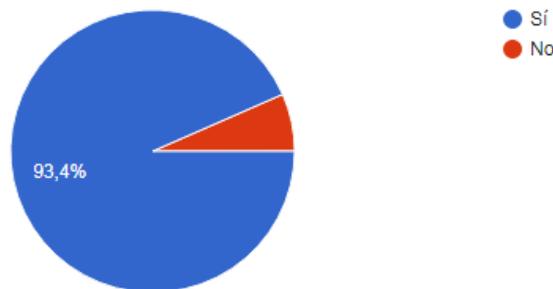
En esta figura el 91,3% de nuestra muestra responde que usaría el servicio post venta de esta forma, verificamos el interés positivo por este.

Figura 3.19

Importancia del medio ambiente

¿Considera importante el medio ambiente y un uso eficiente de los recursos naturales cuando realiza una compra?

91 respuestas



Tomando en cuenta los resultados de la encuesta (intención y intensidad) y la proyección de la demanda de Lima Metropolitana, resulto la demanda del proyecto en conjuntos (4 cosas) y de un pack de 25 cosas, tomando en cuenta el total.

Sin embargo, considerando la competencia y los posibles sustitutos se buscará cubrir el 10% de la demanda, lo que se esta señalado en la columna demanda a cubrir.

Tabla 3.8

Demanda del proyecto

Año	Proyección de la demanda (unidades)	NSE A,B Y C Y Zona 2,6,7	Intención	Intensidad	Demanda del proyecto (conjunto)	Demanda pack de 25 conjuntos	Demanda por cubrir
2020	168,685,980	35,357,931	91.20%	70%	22,572,503	902,900	90,290.01
2021	169,988,415	35,630,932	91.20%	70%	22,746,787	909,871	90,987.15
2022	171,145,589	35,873,485	91.20%	70%	22,901,633	916,065	91,606.53
2023	172,187,389	35,489,748	91.20%	70%	22,656,655	906,266	90,626.62
2024	173,135,275	35,525,433	91.20%	70%	22,679,437	907,177	90,717.75
2025	174,005,182	36,472,878	91.20%	70%	23,284,285	931,371	93,137.14

Para el cálculo de cada una de las demandas se usó el siguiente formato de tabla:

Tabla 3.9

Ejemplo de cálculo de la demanda 2020

2020	A	B	C	Total
% NSE	4.70%	23.20%	41.30%	
	7,928,241	39,135,147	69,667,310	
Zona 2 %	4.70%	11.50%	11.90%	
Total 2	372,627	4,500,542	8,290,410	13,163,579
Zona 6 %	19.80%	15.40%	3.70%	
Total 6	1,569,792	6,026,813	2,577,690	10,174,295
Zona 7 %	56%	15.00%	2.50%	
Total 7	4,408,102	5,870,272	1,741,683	12,020,057
			Total	35,357,931

3.2.1.7 Estrategia competitiva y comercial

Utilizando conceptos enseñados de Marketing, se identificó que el 80% de consumidores a nivel mundial buscan el producto que desean comprar, además según el comercio electrónico en el Perú el 69% de los compradores han hecho al menos 1 compra mediante su celular, es por ello que se hará énfasis en el uso de la internet para llegar al público objetivo y en un futuro expandir el nicho de mercado a un concepto global, todo ello resumido dentro del Marketing Mix propuesto a continuación:

PRODUCTO

El juego(pack) vendrá en grupo de 25 platos, 25 vasos, 25 tenedores,25 cuchillos y 25 cucharas estos estarán hechos de material orgánico reciclado. Cabe resaltar que se comercializará en cajas y cada caja contiene 8 packs.

Figura 3.20

Producto en la caja



En primer lugar, se identificará al “buyer persona” (ver figura #), quien es una representación de nuestro público objetivo digital. En segundo lugar, se tendrá lista una página web utilizando la aplicación para escritorio “Wix.com”, cuya ventaja es que se puede hacer una página web gratis y también se tendrá listo la página de Facebook e Instagram.

En tercer lugar, para que el producto se posicione orgánicamente se estará presente en las campañas del MINAM como la que está haciendo actualmente con el nombre “#MenosPlásticoMásVida” y todas estas acciones serán publicadas en las redes, a través de posts y publicaciones para generar mayor cantidad de potenciales compradores, cabe mencionar que la ventaja competitiva con la que cuenta el producto es la innovación superior.

Figura 3.21

Comprador

 <p>"Deseo crecer como profesional y contribuir al desarrollo sostenible a través de mi trabajo"</p>	MOTIVACIÓN	LE DESAGRADA
	<ul style="list-style-type: none"> - Crecer profesionalmente - Ayudar a otros a organizar un evento espectacular - Salir de la monotonía 	<ul style="list-style-type: none"> - No cumplir con la calidad de su trabajo. - Contaminar el medio ambiente.
<p>Interactuar y ayudar a otros es su pasión</p> <p>22 años</p> <p>Trabaja como ing. Industrial</p> <p>Cada día:</p> <p>Revisa las noticias y las redes sociales</p> <p>Organiza en su agenda las diferentes funciones que tiene que hacer, como contactar a sus proveedores</p>	ACTIVIDADES PRINCIPALES	REDES SOCIALES
	<ul style="list-style-type: none"> Organizar eventos Asesorar personas 	<ul style="list-style-type: none"> Facebook Instagram LinkedIn
	NECESIDADES	
	<ul style="list-style-type: none"> Colaborar con el medio ambiente Apoyar a más personas con su trabajo Conectar con nuevos clientes a partir de los existentes 	
	TECNOLOGÍA DISPONIBLE	
<ul style="list-style-type: none"> Celular Computadora 		

Figura 3.22

Página web para crear la página web del producto



Nota. Google (2019)

Figura 3.23

Post de la campaña “#MenosPlásticoMásVida”



Nota. Ministerio del Ambiente (2019)

PRECIO

En cuarto lugar, comparando los precios que se manejan tanto en Wong como en Vivanda, la competencia más cercana que podría tener el producto oscila entre S/ 9.90 hasta S/ 18.90 tal como lo muestra la Tabla 3.9.

Tabla 3.10

Catálogo online de Wong y Vivanda

Wong/Vivanda	
Producto	Precio
Set platos biodegradables 10"	S/. 14.90
Set platos biodegradables 9"	S/. 12.00
Plato 9 Chevron x 10 Unid. Verde	S/. 5.90
Plato ovalado azul x 10 Unid.	S/. 9.90
Set x 20 Platos Biodegradables 9" Ivory	S/. 15.90
Pack Envase Bowl Biodegradable 30 onzas	S/. 18.90

Nota. Wong y Vivanda (2019)

Cabe señalar que ninguno de estos productos se vende como “pack” de diferentes productos, ni tampoco llegan a una cantidad de 25 unidades. La técnica que se está empleando es “Blue Ocean”. Para poder optimizar costos y tratar de generar una economía a escala, el producto estará conformado por 25 platos, 25 vasos, 25 tenedores y 25 cuchillos siendo básicamente un “megapack” que serán vendidos en total a un precio de 28 soles.

PLAZA

En quinto lugar, será una distribución selectiva, ya que el producto está destinado para cierto público, entre los cuales los puntos serán supermercados Wong y Vivanda, y vía online a través de Facebook, WhatsApp e Instagram.

Figura 3.24

Supermercados objetivos



Nota. Google (2019)

Figura 3.25

Redes sociales objetivo



Nota. Google (2019)

PROMOCIÓN

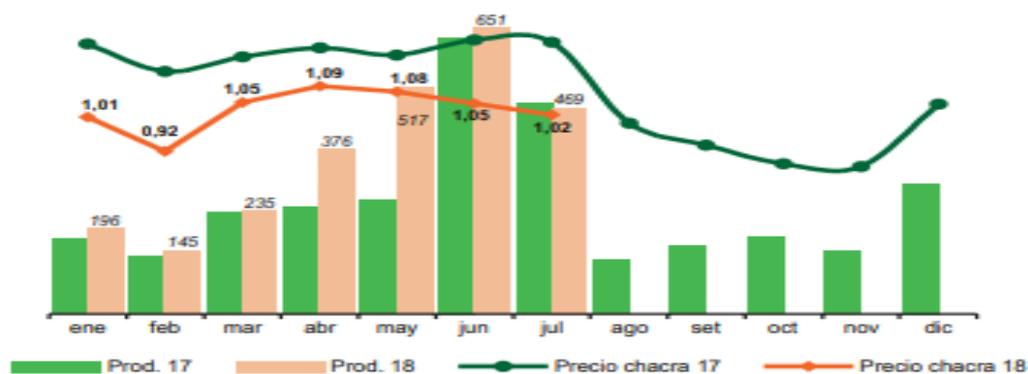
Por último, se invertirá al comienzo en Facebook para poder llegar a más público, luego se tratará de crecer orgánicamente en las demás redes con campañas de colaboración a diferentes sectores, como por ejemplo el sector de la agricultura.

3.2.1.8 Insumos: disponibilidad y características

Según el informe (ver figura 3.24) realizado por el Ministerio de Agricultura y Riego señala “La producción nacional de arroz en cáscara entre enero-julio del 2018 llegó a 2,590,117 t, volumen mayor en 20.6% respecto a similar período del año 2017. Según el calendario de siembras y cosechas del MINAGRI, en los siete primeros meses del año se produce el 70,8% del volumen nacional.” (p. 3).

Figura 3.26

Producción (miles t) y precio (S/ x kg) en chacra del arroz cáscara (2017-2018)



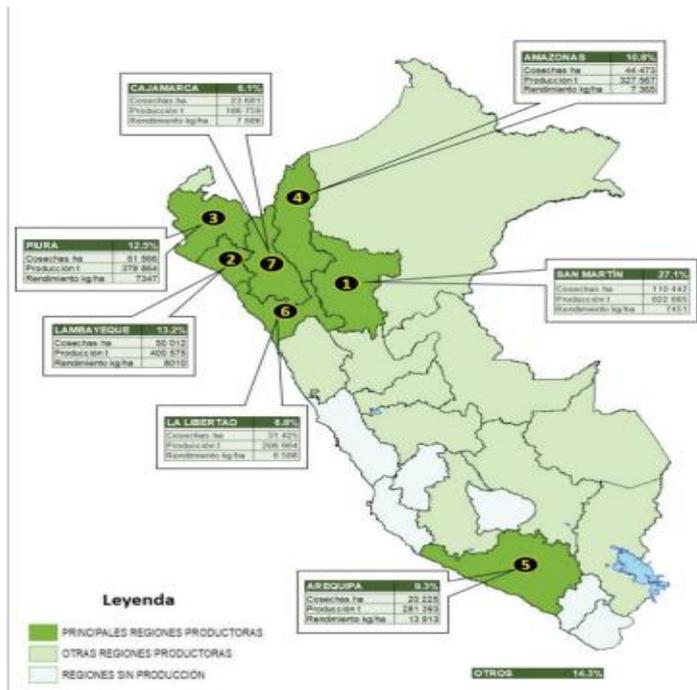
Nota. MINAGRI (2018)

Gracias a este informe también se puede visualizar las regiones principales de arroz en el Perú, tal como muestra la figura #, en las que muestra que en la parte norte

hay una gran producción de arroz, con lo cual también se puede estimar que en estas regiones se obtendrá la cascarilla de arroz para elaborar el producto.

Figura 3.27

Principales zonas productoras de arroz en el Perú

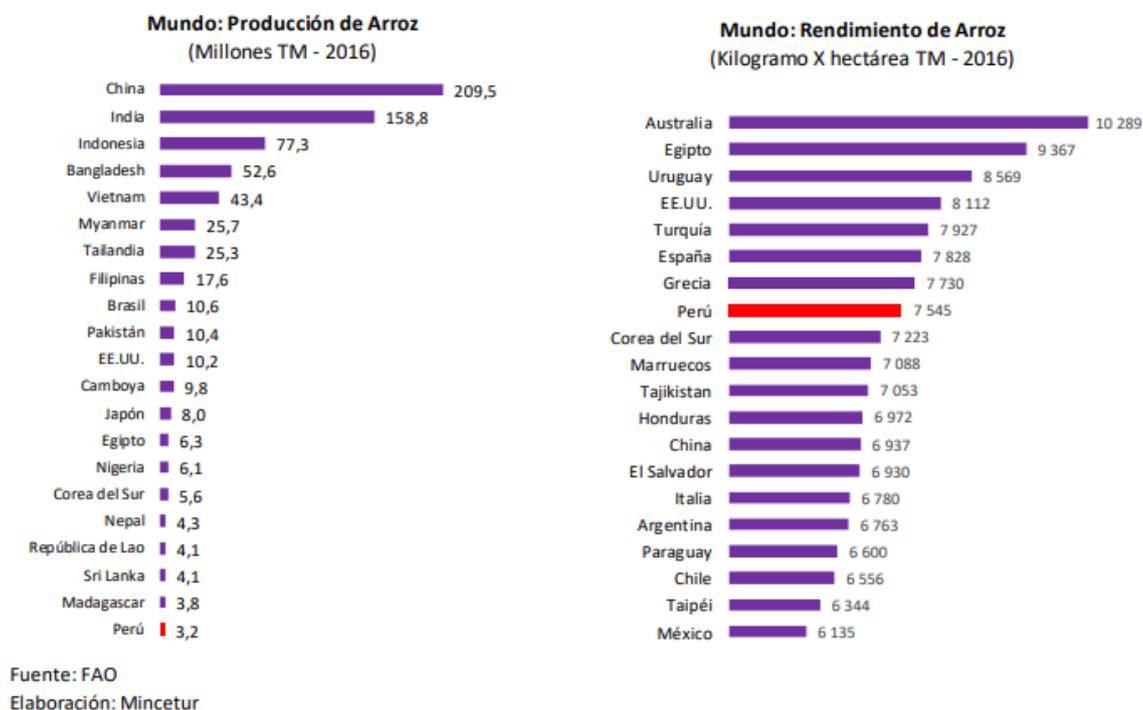


Nota. MINAGRI (2018)

Además, según el Reporte Comercial de Productos de Arroz publicado por el Ministerio de Comercio y Turismo la producción de arroz tenderá a crecer debido al gran consumo interno que hay dentro del Perú; sin embargo, aún se está por debajo del competidor más cercano que es Brasil, pero con respecto a rendimiento por hectáreas a nivel latinoamericano se está solo por debajo de Uruguay.

Figura 3.28

Estadísticas del Reporte Comercial de Productos de Arroz



Nota. MINCETUR (2017)

Con estos datos se puede estimar que habrá una gran cantidad de cascarilla de arroz, además, esta materia prima tiene una consistencia quebradiza, abrasiva y el color por lo general es marrón, su densidad es baja por lo cual es fácil de apilarse en grandes espacios (Prada, A., 2010, p. 156)

La composición química se muestra en la tabla siguiente.

Figura 3.29

Cascarilla de arroz



Nota. Google (2019)

3.2.2 Localización de planta

3.2.2.1 Macrolocalización

Los departamentos por evaluar para la macro localización serán Lambayeque, La Libertad y Arequipa, por ser estratégicamente los departamentos más adecuados con respecto a los criterios que se desean evaluar.

Lambayeque

Este departamento está ubicado en la parte septentrional y occidental del Perú, limita por el norte con el departamento de Piura, por el este con Cajamarca, por el sur con el departamento La Libertad y por el oeste con el océano Pacífico. Su extensión superficial es de 14, 231.30 km².

Figura 3.30

Lambayeque mapa



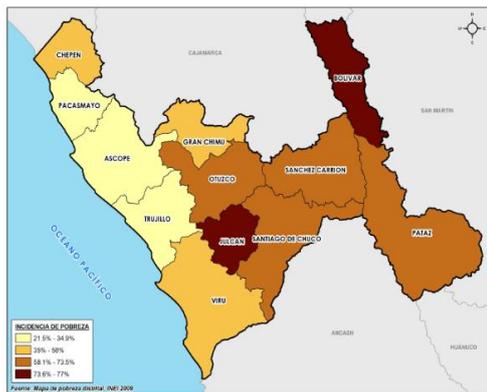
Nota. Google (2020)

La Libertad

Departamento situado al norte del territorio peruano y tiene a su disposición una larga porción de costa del océano Pacífico, así como una gran sección de la Cordillera de los Andes. Tiene una extensión de 25, 499.9 km².

Figura 3.31

La Libertad mapa



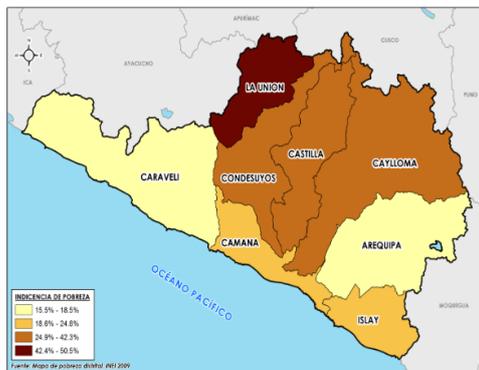
Nota. Google (2020)

Arequipa

Este departamento se encuentra al sur del Perú, limita al norte con Ayacucho, Apurímac y Cuzco, al este con Puno, y al oeste con el océano Pacífico. Es el sexto departamento más extenso del país con 63 345 km².

Figura 3.32

Arequipa mapa



Nota. Google (2020)

Ahora, para definir el departamento dónde se localizará la planta industrial, se evaluarán en 3 distintos departamentos ubicados en el Perú los siguientes factores:

- Disponibilidad de materia prima (F1)
- Disponibilidad de terrenos (F2)
- Abastecimiento de agua (F3)
- Abastecimiento de energía eléctrica (F4)
- Disponibilidad de mano de obra (F5)

Disponibilidad de materia prima

Para la elaboración de los platos, vasos y cubiertos biodegradables se necesitarán principalmente las cascarillas de arroz, la cual se encuentra en los molinos, es por ello que, con respecto a la producción de arroz, solo se evaluarán aquella que es destinada para los molinos en cada departamento.

A nivel nacional, se calculó una cantidad de 398, 420 toneladas de cáscara de arroz en molinos, de acuerdo con el IV Censo Nacional de Arroz que se realizó en abril 2019.

Tabla 3.12

Cantidad de cáscara de arroz en stock a nivel nacional

Dpto	MOLINO			
	N° de Molinos Entrevistados en actividad /1	arroz cascara (t) a	arroz pilado (t) b	porcentaje de conversion c
Lima	--	--	--	--
Lambayeque	70	148 762	55 451	65%
La Libertad	70	96 830	11 342	69%
Arequipa	77	78 325	2 301	70%
San Martín	49	38 567	10 597	60%
Piura	78	13 904	1 067	69%
Tumbes	8	5 504	642	66%
Cajamarca	41	4 893	1 287	69%
Amazonas	21	1 467	307	63%
Ancash	11	6 255	2 398	67%
Huánuco	10	2 058	814	63%
Ucayali	17	942	169	70%
Loreto	20	758	282	66%
Madre de Dios	14	83	25	60%
Cusco	3	46	2	60%
Junín	7	25	3	70%
TOTAL	496	398 420	86 687	66%

Nota. Ministerio de Agricultura y Riego (2019)

Lambayeque: 148, 762 toneladas de cáscara de arroz y 70 molinos activos

La Libertad: 96, 830 toneladas de cáscara de arroz y 70 molinos activos

Arequipa: 78, 325 toneladas de cáscara de arroz y 77 molinos activos

Con respecto a la cantidad de molinos activos en cada región, a nivel nacional, en el censo resultó que solo 8 molinos están certificados HACCP (Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control), la cual garantiza inocuidad de alimentos en el control de puntos críticos; asimismo, solo 4 de los molinos cuentan con certificación BPM (Buenas Prácticas de Manufactura).

Tabla 3.13

Molinos certificados con HACCP y BPM

Departamento	HACP	BPM
Lambayeque	4	4

La Libertad	1	1
Arequipa	0	3
Total	8	14

Nota. Ministerio de Agricultura y Riego (2019)

Disponibilidad de terrenos

Para evaluar la disponibilidad de terrenos industriales que estén en oferta de alquiler, se utilizaron tres buscadores de terrenos: Adondevivir.com, Mitula.pe y LaEncontré.pe.

Tabla 3.14

Cantidad de terrenos industriales por departamento

	Adondevivir	Mitula	LaEncontré	TOTAL
Lambayeque	59	59	9	121
La Libertad	16	26	1	43
Arequipa	21	11	8	40

Elaboración propia.

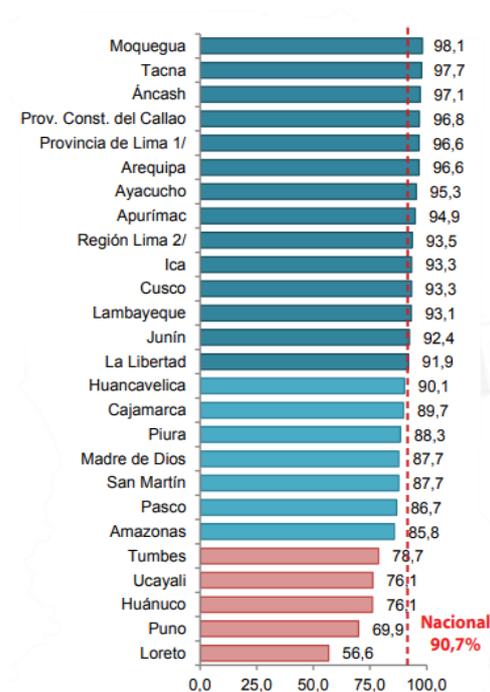
De acuerdo con la tabla previamente presentada, Lambayeque es la zona con mayor disponibilidad de terrenos, lo cual es beneficioso por la gran cantidad de ofertas al momento de elegir un local industrial para la instalación de la planta.

Abastecimiento de agua

Para la implementación de la planta será crucial el abastecimiento de agua, es por ello, que de acuerdo con una síntesis estadística del Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI), se han evaluado en porcentaje la cantidad de población que tiene acceso a agua por red pública.

Figura 3.33

Acceso a agua por departamento



Nota. INEI (2017)

- Lambayeque

El sistema de abastecimiento de agua para Lambayeque tiene como fuente principal la captación de las aguas superficiales que abastecen el Valle Chancay, tal como el río Chancay que tiene 25 km de recorrido y un caudal de 3.200 m³/ s. También hay otros ríos como La Leche y Zaña; asimismo, se cuenta con riachuelos como Cascajal, San Cristóbal y Olmos.

La empresa prestadora de servicio saneamiento de Lambayeque es EPSEL S.A., la cual cuenta con dos plantas de tratamiento: La primera tiene una capacidad de tratamiento de 700 l/s que son recepcionados en una cisterna de 150 m³ y la segunda, una capacidad de 750 l/s.

Según la base de INEI, el 93.1% tiene acceso al agua por red pública.

- La Libertad

Este departamento es atravesado por la Cordillera de los Andes y es por ello que tiene tres de las cuatro cuencas hidrográficas del Perú: La del Pacífico y la del Atlántico.

Una de sus fuentes principales para el abastecimiento de agua es el río Chicama, el cual viene de la vertiente del Pacífico. En la vertiente del Atlántico, el río más importante que pasa por LA Libertad es el río Marañón, que junto con el río Ucayali, forman el Amazonas.

La empresa prestadora de servicios es SEDALIB S.A. cuenta con una planta de tratamiento de agua potable. Según INEI, el 91.1% de la población en La Libertad cuenta con acceso a agua por red pública.

- Arequipa

El departamento de Arequipa cuenta con diversas cuencas que para el abastecimiento de agua. La cordillera de los Andes también atraviesa esta región y hay ocho ríos, entre los principales, el río Quilca, Camaná y Yauca.

La empresa prestadora de servicios de saneamiento en Arequipa es SEDAPAR S.A., cuya principal planta purificadora se encuentra en La Tomilla y produce el 84% del agua total distribuida en la región.

Según INEI, el 96.6% de la población en Arequipa tiene acceso a agua por la red pública.

Abastecimiento de energía eléctrica

En la tabla que se muestra a continuación, se observa la producción de energía eléctrica por departamentos.

Tabla 3.15

Producción de Energía Eléctrica por tipo de generación, según departamento (2017)

PRODUCCIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA POR TIPO DE GENERACIÓN, SEGÚN DEPARTAMENTO, 2017
(Gigawatts hora)

Departamento	Tipo de generación				
	Total	Hidráulica	Térmica	Solar	Eólica
Total	52 685,7	29 059,7	22 265,3	287,2	1 073,4
Amazonas	74,1	68,3	5,8	-	-
Áncash	2 264,1	2 182,9	81,2	-	-
Apurímac	45,5	45,3	0,2	-	-
Arequipa	1 786,1	938,4	763,4	84,4	-
Ayacucho	21,8	14,5	7,3	-	-
Cajamarca	1 097,9	1 096,3	1,6	-	-
Callao (Prov. Constitucional)	2 709,8	-	2 709,8	-	-
Cusco	2 008,8	1 909,6	99,2	-	-
Huancavelica	9 279,4	9 279,2	0,2	-	-
Huánuco	2 245,6	2 244,4	1,1	-	-
Ica	1 610,8	-	941,8	-	669,0
Junín	2 783,5	2 783,1	0,4	-	-
La Libertad	683,1	119,0	284,6	-	279,5
Lambayeque	65,6	-	65,6	-	-
Lima	21 016,4	6 229,2	14 787,2	-	-
Loreto	774,3	-	774,3	-	-
Madre de Dios	2,5	-	2,5	-	-
Moquegua	980,0	43,4	779,5	157,1	-
Pasco	985,4	985,1	0,3	-	-
Piura	1 042,2	185,5	731,8	-	124,9
Puno	782,4	768,3	14,1	-	-
San Martín	110,6	53,8	56,8	-	-
Tacna	154,8	108,7	0,3	45,8	-
Tumbes	15,0	-	15,0	-	-
Ucayali	146,1	4,6	141,4	-	-

Nota. Ministerio de Energía y Minas - Dirección General de Electricidad - Dirección de Estudios y Promoción Eléctrica (2017)

- La Libertad

Se abastece la energía mediante centrales hidroeléctricas. Entre las principales están Viru, del proyecto especial CHAVIMOCHIC, que es una de las que mayor energía proporciona, Tarabamba, Yamobamba y Pías que tiene la ventaja de contar con un reservorio de 10 millones de metros cúbicos de volumen útil. Asimismo, se desarrollará proyectos y modificaciones para poner en operación nuevas centrales hidroeléctricas. Es

por ello, que sería una buena opción para llevarlo a cabo en este departamento, pues cuenta con 683,1 gigawatts/ hora

- Arequipa

Se abastece la energía mediante centrales hidráulicas. Entre las principales están las Ocoña, Charcani y Yatica que se provee a partir del río Molloco y Ocoña. Asimismo, Arequipa es la que posee mayor producción de energía total en comparación con los otros 3 departamentos tomados en cuenta en el análisis con 1786,1 gigawatts/ hora en el año 2017. Además, existen centrales térmicas, entre ellas Mollendo y Chilina. Finalmente, se determina que, en este departamento, se podrá contar con el servicio eléctrico sin inconvenientes ni interrupciones.

- Lambayeque

Se abastece la energía mediante centrales hidroeléctricas. Entre las principales están Cerro Mulato, Cañaris e Incawasi. En el caso de Lambayeque, es el que menor producción de energía posee, lo cual significa que no sería una buena opción con respecto a los otros departamentos. Respecto al año 2017, en la imagen se muestra que su producción es de 65,6 gigawatts/ hora.

Disponibilidad de mano de obra

Al ser un proceso de producción de juego de platos, vasos y cubiertos biodegradables no se requiere de un personal altamente calificado, debido a que los procesos para la elaboración no son tan dificultosos. Asimismo, para cada región se muestra la población económicamente activa (PEA).

Tabla 3.16

Población Económicamente Activa según ámbito geográfico

Ámbito geográfico 2016-2018 (miles de personas)	2016	2017	2018
--	-------------	-------------	-------------

Lambayeque	653.7	651.6	676.5
La Libertad	978.2	1 005.6	1 033.3
Arequipa	691.1	708.7	729.2

- Lambayeque

La PEA de Lambayeque en el 2018 fue de 677 miles de personas. Asimismo, se muestra que, durante el año 2016 en adelante, no se ha dado una variación significativa, por lo mismo que las cifras se han mantenido. Respecto a la tasa de desempleo, es la que menor porcentaje posee de los tres departamentos con un 3.2 %.

- Arequipa

Para el análisis por cada región, se tomó en cuenta la información brindada por el Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI), que nos indica que el PEA para el año 2018 es de 729 miles de personas, con una tasa de desempleo de 3.8%, siendo la de mayor porcentaje. Eso quiere decir que el 3.8 % de la población está desempleada, en busca de un empleo.

- La Libertad

La PEA de la Libertad, es la mayor comparada con los tres departamentos. Se muestra en la tabla anterior, que tiene una tendencia significativa desde el año 2016 en adelante. Con una PEA en el año 2018 de 1033 miles de personas.

Figura 3.17

Desempleos según departamentos

PERU: DESEMPLEO SEGÚN DEPARTAMENTOS, 2018		
Departamento	PEA desempleada	Tasa de desempleo 1/
Perú	686 268	3,9
Amazonas	2 809	1,2
Ancash	19 849	3,1
Apurímac	5 004	1,9
Arequipa	27 870	3,8
Ayacucho	8 041	2,1
Cajamarca	21 501	2,5
Prov. Const. del Callao	40 055	7,0
Cusco	21 784	2,9
Huancavelica	7 808	2,9
Huánuco	9 029	1,9
Ica	8 946	2,1
Junín	18 130	2,4
La Libertad	35 674	3,5
Lambayeque	21 601	3,2
Lima	333 064	6,0
Loreto	13 107	2,5
Madre de Dios	1 343	1,5
Moquegua	3 934	3,7
Pasco	6 295	3,6
Piura	28 741	3,0
Puno	26 536	3,2
San Martín	4 795	1,0
Tacna	5 429	2,8
Tumbes	7 094	5,0
Ucayali	7 829	2,7

Nota. INEI (2018)

3.2.2.1.1 Análisis de factores

En primer lugar, el factor que se considera como el más importante es la disponibilidad de materia prima (F1), debido a que el comienzo de la producción depende de este factor.

Por otra parte, el segundo factor en importancia es la disponibilidad de terrenos (F2), para encontrar alguno donde poder implementar la planta de este proyecto. En tercer lugar, el abastecimiento de agua (F3), el cual es necesario para los procesos de producción. Seguido del abastecimiento de energía (F4), que se requiere para poder mantener un proceso continuo, sin interrupciones.

Por último, el factor de disponibilidad de mano de obra (F5), dado que no es indispensable conseguir personal altamente calificado, pues el proceso de elaboración no requiere que tengan experiencia previa.

Tabla 3.18

Tabla de enfrentamiento

	F1	F2	F3	F4	F5	Conteo	Ponderación
F1	X	1	1	1	1	4	36.36
F2	0	X	1	1	1	3	27.27
F3	0	0	X	1	1	2	18.18
F4	0	0	0	X	1	1	9.09
F5	0	0	0	1	X	1	9.09

Tabla 3.19

Escala de calificación

Escala
3 Muy bueno
2 Bueno
1 Regular
0 Pésimo

Tabla 3.20

Ranking de factores macro localización

FACTOR	Ponderación	Lambayeque		La Libertad		Arequipa	
		Calificación	Puntaje	Calificación	Puntaje	Calificación	Puntaje
F1	36.36	3.00	109.09	2.00	72.73	1.00	36.36
F2	27.27	3.00	81.82	1.00	27.27	1.00	27.27
F3	18.18	2.00	36.36	2.00	36.36	3.00	54.55
F4	9.09	0.00	0.00	2.00	18.18	3.00	27.27
F5	9.09	2.00	18.18	3.00	27.27	2.00	18.18
	Total		245.45	Total	181.82	Total	163.64

Como se puede observar, al realizar el método Ranking de factores, la región ganadora es Lambayeque por tener un mayor puntaje.

3.2.2.2 Microlocalización

Debido al análisis de macrolocalización que se hizo previamente, ahora se deben evaluar provincias en Lambayeque para definir con exactitud dónde se localizará la planta. Para ello, se analizarán las siguientes provincias: Chiclayo, Lambayeque y Ferreñafe y se evaluarán los siguientes criterios:

- Proximidad a la materia prima
- Cercanía al Mercado
- Precio de terrenos
- Disponibilidad de vías y carreteras
-

Proximidad a la materia prima

Lambayeque es uno de los mayores productores de maíz y, por lo tanto, de cáscara de maíz, y en varias de sus provincias hay molinos de donde se puede adquirir la materia prima principal. Por ello, se evaluará la proximidad entre sus tres principales provincias.

Para analizar este criterio, se tomará como referencia la distancia entre las provincias, el tiempo de viaje en auto, utilizando Google Maps y la cantidad de molinos en cada provincia, en base a un trabajo de investigación de alumnos de la Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo.

Tabla 3.21

Criterios para la proximidad a la materia prima

	Chiclayo		Lambayeque		Ferreñafe		
	Molinos	minutos	Km	minutos	Km	minutos	Km
Chiclayo	29	-	-	18	10.9	35	21.6
Lambayeque	48	18	10.9	-	-	41	27.8
Ferreñafe	7	35	21.6	41	27.8	-	-

Nota. GoogleMaps (2019)

Cercanía al mercado

El mercado objetivo de este proyecto será Lima, debido a que la demanda se realizó con respecto a esta región, además que se busca concientizar principalmente el uso de productos biodegradables en la capital del país, que es donde mayor población se concentra. Por ello, se den tomar en cuenta la distancia y el tiempo desde las provincias de Lambayeque hacia la capital, para lo cual se usará Google Maps.

Tabla 3.22

Tiempo y distancia hacia el mercado objetivo

Lugar	Horas	KM
Chiclayo-Lima	12.3	773
Lambayeque-Lima	12.55	784
Ferrañafe-Lima	12.65	787

Nota. GoogleMaps (2019)

Precio del terreno

En este factor se utilizó los buscadores de terrenos tales como Urbania, OLX y Mitula. Mediante esas páginas se pudo obtener los precios de venta y su disponibilidad, que se observa en la tabla siguiente, en la cual se tomó en cuenta analizando varios anuncios y así poder determinar el precio promedio por metro cuadrado de cada terreno.

Tabla 3.23

Precio promedio de alquiler

Lugar	Precio promedio de venta	unidad
Chiclayo	396	soles /m2
Lambayeque	332.32	soles / m2
Ferreñafe	364.16	soles / m2

Nota. Urbania , Olx y Mitula (2019)

Como se puede presenciar en el cuadro, el lugar que ofrece un precio más bajo por metro cuadrado es el de Lambayeque con 332.32 soles / m2. El siguiente en orden es el distrito de Ferreñafe. Por último, se encuentra Chiclayo cuyo precio por metro cuadrado es el más caro con 396 soles / m2.

Disponibilidad de carreteras

Tabla 3.24

Carreteras

Lugar	Carreteras
Chiclayo	CARRETERA RUTA PE-04 A (CASCAJAL) – EMP. PE 1N DV. CRUCE BAYOVAR (75 Km.)
Lambayeque	CARRETERA CHONGOYAPE-LLAMA (60,1 Km.)
Ferreñafe	CARRETERA SIME-PÍTIPO (60,1 Km)

Nota. GoogleMaps (2019)

Para el análisis de este factor, se tomará como punto de referencia las carreteras de los distritos asignados. Como se puede observar en el cuadro anterior, se muestra que los de menor distancia de carretera son los del distrito de Chiclayo y Ferreñafe con 60,1 km, lo cual permite llegar en menos tiempo y en por diferentes rutas. Por otro lado, el distrito de Lambayeque es el que tiene mayor distancia con 75 km.

3.2.2.2.1 Análisis de factores

En primer lugar, el factor que se considera un empate es el precio por metro cuadrado del terreno (F3), ya que como será un terreno comprado representará un costo que la empresa deberá asumir como capital necesario, con el factor de proximidad a la materia prima (F1), ya que nos minimiza los costos al tener los productos cerca.

Por otro lado, un empate con la cercanía al mercado (F3) y disponibilidad de vías y carreteras (F4). Ambos factores son importantes, el primero nos permite evaluar o predecir los costos en los que la empresa incurrirá para el transporte del producto y el segundo nos permite identificar de acuerdo a la cantidad las posibles rutas.

F1: Proximidad a la materia prima

F2: Cercanía al mercado

F3: Precio de terrenos

F4: Disponibilidad de vías y carreteras

Tabla 3.25

Tabla de enfrentamiento

	F1	F2	F3	F4	Conteo	Ponderación
F1	X	1	1	1	3	37.5
F2	0	X	0	1	1	12.5
F3	1	1	X	1	3	37.5
F4	0	1	0	X	1	12.5

Tabla 3.26 Escala de calificación

Esca
3 Muy bueno
2 Bueno
1 Regular
0 Pésimo

Tabla 3.27

Ranking de factores micro localización

FACTOR	Ponderación	Lambayeque		Chiclayo		Ferreñafe	
		Calificación	Puntaje	Calificación	Puntaje	Calificación	Puntaje
F1	37.5	2.00	75	3.00	112.5	1.00	37.5
F2	12.5	2.00	25	3.00	37.5	1.00	12.5
F3	37.5	3.00	112.5	1.00	37.5	2.00	75
F4	12.5	1.00	12.5	2.00	25	2.00	25
Total			225	Total	212.5	Total	150

Como se puede observar, al realizar el método Ranking de factores, la provincia elegida es Lambayeque por tener un mayor puntaje.

3.2.3 Tamaño de planta

RELACIÓN TAMAÑO-MATERIA PRIMA

Para la producción de los juegos de platos, vasos y cubiertos biodegradables se empleará el arroz cáscara como alternativa al plástico, puesto que se biodegrada entre 2-3 años y es reutilizable. Para el año 2025, la producción de arroz cáscara sería de 459347 toneladas.

Tabla 3.28

Producción de cáscara de arroz (tn)

Año	Producción de cascara de arroz (toneladas)
2018	379659
2019	398420
2020	407982
2021	417774
2022	427800
2023	438067
2024	448581
2025	459347

A través del análisis de la producción, se concluye que la disponibilidad de arroz cáscara para el proyecto no es un factor limitante para la elaboración de los juegos de platos, vasos y cubiertos biodegradables.

RELACIÓN TAMAÑO-MERCADO

El tamaño máximo de la planta se calculó a través del estudio de mercado, en el cual se estimó que la demanda máxima al 2025 sería de 93137 packs, cabe resaltar que cada pack contiene 25 platos, 25 vasos, 25 tenedores, 25 cuchillos y 25 cucharas, por lo que anualmente se estimó que la demanda de estos productos sería 2257250 unidades respectivamente.

Tabla 3.29

Tamaño Máximo de Planta

Año	Demanda a cubrir (packs)	Demanda de platos (unidades)	Demanda de vasos (unidades)	Demanda de tenedores (unidades)	Demanda de cuchillos (unidades)
2020	90290	2257250	2257250	2257250	2257250
2021	90987	2274675	2274675	2274675	2274675
2022	91607	2290175	2290175	2290175	2290175
2023	90627	2265675	2265675	2265675	2265675
2024	90718	2267950	2267950	2267950	2267950
2025	93137	2328425	2328425	2328425	2328425

RELACIÓN TAMAÑO-INVERSIÓN

Con respecto a la relación tamaño-inversión se determinará por el costo total de las máquinas, equipos y las instalaciones de la planta para la producción de producción de los juegos de platos, vasos y cubiertos biodegradables. La inversión total para llevar a cabo el proyecto sería de S/1.125.480, donde el 60% de la inversión total será de capital propio lo que equivale a S/ 675.288. Asimismo, lo restante, es decir el 40% será de un préstamo equivalente a S/ 450.192.

RELACIÓN TAMAÑO-PUNTO DE EQUILIBRIO

Para hallar el punto de equilibrio se debe conocer el costo variable unitario, en este caso, por pack, el cual resultó de S/17,58. Materia prima e insumos

Tabla 3.30

Costo por pack

Materia prima e insumos	Costo por pack
Arroz cascara	S/13.27
Etiqueta	S/2.08
Ácido clorhídrico (limpiador)	S/0.06
Agua (lavado)	S/0.67
Caja	S/1.50
Total	S/17.58

Tabla 3.31

Costos fijos en Soles

Costos fijos	S/
Mantenimiento	S/15,000
Mano de obra	S/72,000
Servicios	S/14,400
Gastos administrativos	S/125,000
Total	S/226,400

Para el cálculo de la relación tamaño- punto de equilibrio se deberá de aplicar la siguiente formula:

$$P.E. = \frac{CF}{P - CV}$$

CF: Costos fijos

P: Precio unitario

CV: Costos variables unitarios

A través de la fórmula se obtiene lo siguiente:

$$Punto\ de\ equilibrio = \frac{226400}{7.43}$$

El margen de contribución es de S/ 7,43, puesto que el precio unitario es de 28 soles y el costo variable unitario de 17,58 soles. El punto de equilibrio sería de 30492 packs, este también significa el tamaño mínimo de planta. Además, que a partir de esa cantidad de packs vendidos se podría hablar de una rentabilidad en el proyecto Ingeniería del proyecto.

3.2.3.1 Definición técnica del producto

En este trabajo tomamos en cuenta medidas estándar de los elementos del pack para determinar las dimensiones necesarias para los productos. En los siguientes cuadros podremos encontrar más a detalle las especificaciones técnicas de los elementos del pack que será el producto:

Figura 3.34

Especificaciones platos biodegradable

Especificaciones técnicas plato biodegradable					
Nombre del producto	Plato biodegradable		Desarrollado por	Grupo 6	
Función	Uso alimentario		Verificado por	Grupo 7	
Tamaño y apariencia	Plato biodegradable de 25 cm de diámetro		Autorizado por	Grupo 8	
Insumos requeridos	Cascarilla de arroz		Fecha	18/01/2019	
Costo del producto	En pack de 25 conjuntos a S/. 28				
Características del producto	Tipo	V.N.	Medida de control	Técnica	N.C.A.
Color	Atributo	Almendra	Análisis sensorial	Muestreo	>0.1%
Peso	Variable	12 gr	Balanza	Muestreo	>0.1%
Tamaño (Diámetro)	Variable	25 cm	Vernier	Muestreo	>0.1%

Figura 3.35

Especificaciones vasos biodegradable

Especificaciones técnicas vaso biodegradable					
Nombre del producto	vaso biodegradable		Desarrollado por	Grupo 6	
Función	Uso alimentario		Verificado por	Grupo 7	
Tamaño y apariencia	Vaso de 10.2 cm de alto y 6.9 cm de diámetro		Autorizado por	Grupo 8	
Insumos requeridos	Cascarilla de arroz		Fecha	18/01/2019	
Costo del producto	En pack de 25 conjuntos a S/. 28				
Características del producto	Tipo	V.N.	Medida de control	Técnica	N.C.A.
Color	Atributo	Almendra	Análisis sensorial	Muestreo	>0.1%
Peso	Variable	4.8 gr	Balanza	Muestreo	>0.1%
Tamaño (Diámetro)	Variable	Alto: 10.2 cm Diámetro: 6.9 cm	Vernier	Muestreo	>0.1%

Figura 3.36

Especificaciones tenedor biodegradable

Especificaciones técnicas tenedor biodegradable					
Nombre del producto	Tenedor biodegradable		Desarrollado por	Grupo 6	
Función	Uso alimentario		Verificado por	Grupo 7	
Tamaño y apariencia	Tenedor biodegradable de longitud de 16.5 cm y longitud de mango de 11 cm		Autorizado por	Grupo 8	
Insumos requeridos	Cascarilla de arroz		Fecha	18/01/2019	
Costo del producto	En pack de 25 conjuntos a S/. 28				
Características del producto	Tipo	V.N.	Medida de control	Técnica	N.C.A.
Color	Atributo	Almendra	Análisis sensorial	Muestreo	>0.1%
Peso	Variable	2.5 gr	Balanza	Muestreo	>0.1%
Tamaño (Diámetro)	Variable	Longitud total: 16.5cm Longitud de mango: 11 cm	Vernier	Muestreo	>0.1%

Figura 3.37

Especificaciones cuchillo biodegradable

Especificaciones técnicas cuchillo biodegradable					
Nombre del producto	Tenedor biodegradable		Desarrollado por	Grupo 6	
Función	Uso alimentario		Verificado por	Grupo 7	
Tamaño y apariencia	Cuchillo biodegradable de longitud de 16.5 cm y longitud de mango de 9 cm		Autorizado por	Grupo 8	
Insumos requeridos	Cascarilla de arroz		Fecha	18/01/2019	
Costo del producto	En pack de 25 conjuntos a S/. 28				
Características del producto	Tipo	V.N.	Medida de control	Técnica	N.C.A.
Color	Atributo	Almendra	Análisis sensorial	Muestreo	>0.1%
Peso	Variable	3.75gr	Balanza	Muestreo	>0.1%
Tamaño (Diámetro)	Variable	Longitud total: 16.5cm Longitud de mango: 9 cm	Vernier	Muestreo	>0.1%

Estos productos individuales se venderán en packs de 25 de cada elemento.

3.2.3.2 Tecnología existente

El proceso productivo de los envases biodegradables es, en resumen, un proceso de transformación y moldeo de la cascarilla de arroz para poder darle una forma específica. De acuerdo con Postigo: “Este envase biodegradable pasará por diferentes fases como la trituración, molienda, cocción, moldeo y cortado.

Este diseño es un modelo básico, ya que no se cuenta con un especialista en el proceso de la elaboración y las herramientas necesarias para elaborar un envase para que este ya esté en el mercado. Por ahora nos basamos en un modelo básico con la información encontrada en documentos, tesis, revistas, etc.” (p. 34)

En otras palabras, hace falta mayor investigación e inversión para que este proyecto pueda ser explotado, pero en cuanto a las máquinas que se usarán están: Máquina trituradora, máquina limpiadora, faja transportadora, máquina mezcladora, máquina prensadora, horno industrial y una máquina envasadora, todas de gran potencia.

3.2.3.3 Especificación de calidad

Para cumplir con las expectativas de los consumidores, el proyecto tiene como objetivo cumplir con las especificaciones técnicas determinadas, las normas técnicas nacionales y las internacionales.

3.2.3.4 Normas técnicas

- Normas técnicas internacionales

Según Perú Res (2017):

Muchos países se han dado cuenta de que no pueden recoger de manera realista todo el plástico que se fabrica y que algunos de ellos que, inevitablemente, entran en el entorno abierto y contaminan. Legislación Los gobiernos de los siguientes países han decidido no prohibir plástico, pero en su lugar han pasado legislación que hace obligatorio el uso de plásticos oxo-biodegradables o basado en plantas / vegetales, o en algunos casos, solo de plástico oxo-biodegradable.

Tomando en cuenta esta legislación, el producto está hecho a partir de cáscara de arroz, cual está incluido dentro del requerimiento basado en plantas/vegetales.

3.2.4 Proceso de producción general

3.2.4.1 Selección del proceso de producción

Para describir el proceso de producción de un juego de platos, vasos y cubiertos biodegradables a base de cascarilla de arroz, se dividirán todas las operaciones unitarias a fin de agilizar el proceso, definirlos a detalle y tomar en cuenta la mejora de eficiencia en cada una a futuro.

Las etapas para definir el proceso de un juego biodegradable son las siguiente:

1) Recepción y validación de materia prima

Una vez que el proveedor llega a la planta con los sacos de cascarilla de arroz, que son la materia prima y son recolectados de molinos ubicados en el departamento de Lambayeque, se validan a través de un muestreo sensorial, revisando los bordes de los paquetes y se evalúa un puñado de cascarilla de arroz por paquete de acuerdo a su respectiva ficha técnica.

2) Limpieza

Debido a que los productos a ofrecer tendrán contacto directo con alimentos, se deben retirar las impurezas que contenga la materia prima. Con este objetivo, se tratará el insumo químicamente, con ácido clorhídrico (HCl) durante 30 minutos. Luego se lavará con agua y, por último, se escurrirá para retirar el exceso de agua.

3) Molienda

Se realizan dos moliendas en paralelo: En una se tritura la fibra de la cascarilla de arroz seca, y, en la otra se tritura arroz para obtener polvillo de este, con el cual se obtendrá goma de arroz al mezclarlo con agua.

4) Mezclado

En esta sección, se mezclará dicha masa con la cascarilla de arroz para conseguir la masa homogénea final para el prensado.

5) Cocción y Secado

La mezcla de agua con polvillo de arroz es primero cocida antes de pasar a mezclarse con la cascarilla; luego, el material obtenido de la prensadora pasa por el horno a una temperatura de 200 °C por 20 minutos para reducir su humedad, asegurar su consistencia y resistencia al golpe.

6) Prensado

Se comprime la masa precocida con una máquina prensadora el cual tendrá distintos moldes de acuerdo al objeto que se quiera obtener (plato, vaso, cubiertos). Como resultado del prensado, saldrá un envase compacto, ya sea vaso, cuchillo, tenedor o plato, que aún no está listo para ser usado.

7) Secado

El material obtenido de la prensadora pasa por el horno a una temperatura de 200 ° C por 20 minutos para reducir su humedad, asegurar su consistencia y resistencia al golpe.

8) Acabado

Luego del secado, los envases se limarán por los bordes manualmente para darles un acabado más refinado.

9) Inspección

Antes de empaquetar el producto, se controlará su calidad para confirmar el cumplimiento de las especificaciones técnicas del producto final y también para evitar problemas en la cadena de suministros.

10) Etiquetado

Una vez comprobada la calidad, se etiquetarán con el logo de la empresa.

11) Empaquetado

Finalmente se empaquetarán los cubiertos (tenedor y cuchillo), vasos y platos en un set de 25 unidades de cada uno y luego estos se empaquetarán en cajas.

3.2.4.2 Especificación detallada de maquinaria y equipos

En cuanto a la maquinaria a utilizar, se tiene como referencia el trabajo previamente mencionado de Raúl Póstigo, pero el valor agregado es la de una fecha más reciente con una descripción más detallada:

- Máquina trituradora de cascara
- Con ayuda de una faja transportadora, debido a que será una gran cantidad, la cascarilla de arroz será llevada hacia la tolva de la máquina trituradora en la cual se busca triturar la fibra de la cascara de arroz en partículas pequeñas.

Figura 3.38

Máquina trituradora industrial



Modelo	De la potencia (kw)	Capacidad (kg/h)	Tamaño del alimentador (mm)	Tamaño de la máquina (cm)
SLTD-420	7,5/11	300-700	150 x 180	120*55*75
SLTD-500	15/18,5	800 ~ 1200	180 x 200	150*65*82
SLTD-600	30	1500-1800	200 x 220	150*75*90
SLTD-700	37	2000-2500	200 x 250	185*85*105
SLTD-900	55	2500-3000	250 x 300	185*105*115
SLTD-1000	75 + 7,5	3000-4000	300 x 300	200*115*140
SLTD-1200	90 + 7,5	4000-6000	320 x 320	210*135*150
SLTD-1500	110 + 11	6000-8000	350 x 340	220*165*160

Nota. Alibaba (2020)

Figura 3.39

Descripción general de la máquina trituradora

Detalles rápidos

Condición:	Nuevo, Nuevo	Garantía:	4 años, 1 año
Servicio postventa ...	Apoyo en línea	Lugar del origen:	Henan, China
Marca:	SLTD	Voltaje:	380 V
Certificación:	CE ISO	Peso:	450 kg
Dimensión (L*W*H):	1250*670*1300mm	Energía (W):	7.5kw
Industrias aplicable...	Las granjas	Materiales:	Madera, ramas, cáscara de arroz, paja de baya, cáscara de co...
Tamaño de salida:	3-5mm	Alimentación tama...	Menos de 200mm
El nombre de la ma...	Songling Tengda	Tipo de:	Motor eléctrico Menos de 200mm
Color:	Como su solicitud	Calidad:	Estable

Nota. Alibaba (2020)

- Máquina Limpiadora
-
- La finalidad de esta máquina es separar las impurezas del proceso anterior.

Figura 3.40

Máquina limpiadora



Modelo No	La capacidad de (KG/H)	Poder (KW)	Peso (KG)	Dimensiones (MM)	Observaciones
5XZC-1	800-1000	8HP	200	1250*950*1100	Funciones de limpieza y clasificación de granos

Nota. Alibaba (2020)

Figura 3.41

Descripción general de la máquina limpiadora

Descripción general

Detalles rápidos

Tipo: Limpiador de semillas

Uso: máquina de limpieza de semillas

Lugar del origen: Hebei, China

Marca: SYNMEC

Número de Modelo: 5XZC-1

Hebei, China

Certificación: ISO9001, SGS, TUV, SONCAP

Condición: Nuevo

nombre: pequeña Máquina de Limpieza de Semillas

Color: blanco o Verde

aplicación: Máquina de Limpieza de semillas

capacidad: 800-1000 kg/h

materia prima: de Acero al carbono

poder: Motor eléctrico o un Motor Diesel

función: purificación De Semillas De Cereales

peso: 200 KG

garantía: 1 Año

la productividad: 100 sets por mes

Servicio postventa ... Ingenieros disponibles para la puesta en marcha en el extranj...

Nota. Alibaba (2020)

- Máquina mezcladora

- Gracias a la faja transportadora, la cascarilla de arroz será llevada hacia la tolva de la mezcladora donde se mezclará con el aglomerante para la obtención de una masa homogénea.

Figura 3.42

Máquina mezcladora



Modelo no	Eficaz Volumen (L)	De carga Coeficiente	De la potencia (KW)	Velocidad de rotación (R/min)	Dimensión (mm)	Peso (Kg)
TDL-200	200	0,6-0,8	4	53	2020X630X1360	360
TDL-300	300	0,6-0,8	5,5	53	2300X700X1490	530
TDL-500	500	0,6-0,8	7,5	45	2600X840X1680	780
TDL-1000	1000	0,6-0,8	11	45	2930X990X1790	1160
TDL-1500	1500	0,6-0,8	15	39	3280X1070X1950	1830
TDL-2000	2000	0,6-0,8	18,5	39	3520X1280X2080	2150
TDL-3000	3000	0,6-0,8	30,0	31	3820X1560X2330	3360

Nota. Alibaba (2020)

Figura 3.43

Detalles generales de la máquina mezcladora

Detalles rápidos

Condición:	Nuevo	Garantía:	1 año
Servicio postventa ...	Apoyo en línea, Video de apoyo técnico, Libre de españa, La i...	Lugar del origen:	Shanghai, China
Marca:	Tandy	Voltaje:	208 ~ 415 V
Uso:	En polvo	Certificación:	CE certificado
Tipo de producto:	Detergente en polvo	Tipo de mezclador:	Cinta
Capacidades adici...	Molienda	Dimensión (L*W*H):	3280X1070X1950mm
Capacidad de carg...	1500L	Rango de velocida...	20-60 r p m
De la potencia (kW):	15 kW	Aplicación:	La medicina de procesamiento, Productos químicos de trata...
Industrias aplicable...	Hotelería en, Material de construcción de tiendas, Planta de fab...	Clave de puntos de ...	Alta productividad
Peso (KG):	1930 KG	Barril de volumen (...)	1690 L
Max de carga volu...	1500 L	Servicio posventa p...	Ingenieros disponibles para servir maquinaria en el extranjero
Nombre:	Máquina de mezcla	Otro nombre:	Máquina mezcladora al mejor precio
Material:	Acero inoxidable 304/36	Volumen de trabajo:	900-1200L
Velocidad de rotaci...	39	Característica:	Alta productividad, carga exactamente
Función:	La integración de mezcla	Palabra clave:	Mezcla de alimentos de la máquina
Agitador tipo:	De doble tornillo		

Nota. Alibaba (2020)

- Máquina prensadora

Una vez obtenida la masa, pasará a unos moldes los cuales llegaran a la maquina prensadora, la cual esta será comprimida por un pistón de tal forma que se obtendrá la forma deseada según el molde.

Figura 3.44

Máquina prensadora



Nota. Alibaba (2020)

Figura 3.45

Descripción general de la máquina prensadora

Descripción general

Detalles rápidos

Garantía:	1 año	Servicio postventa ...	Apoyo en línea, La instalación de campo y puesta en marcha ...
Lugar del origen:	China	Marca:	De julio de
Condición:	Nuevo	Tipo de máquina:	Máquina de la prensa hidráulica
Industrias aplicable...	Material de construcción de tiendas, Reparación de maquinari...	Capacidad de presi...	5 Ton
Cilindro de aceite d...	80mm	Apertura máxima a...	260mm
Mínimo de cierre d...	110mm	Banco de la zona:	340*240mm
Cilindro de aceite g...	150mm	Cilindro de aceite v...	100mm/segundo
Fuente de alimenta...	380 V (50 60 HZ)	Potencia del Motor:	3.75KW
Nombre del produc...	Máquina de la prensa hidráulica		

Nota. Alibaba (2020)

- Horno industrial

Una vez obtenido los moldes en el proceso anterior pasarán a los hornos industriales, estos serán colocados en un tipo de bandejas para su posterior secado en un tiempo de 20 minutos aproximadamente a una temperatura de 200 °C.

Figura 3.46

Horno industrial



Nota. Alibaba (2020)

Figura 3.47

Descripción general del horno industrial

Detalles rápidos

Tipo:	Horno de secado	Condición:	Nuevo
Garantía:	1 año	Servicio postventa ...	Apoyo en línea, Video de apoyo técnico, La instalación de ca...
Lugar del origen:	Jiangsu, China	Marca:	KODI
Voltaje:	220 V-450 V	Certificación:	ISO9001
Dimensión (L*W*H):	Depende de el modelo	Energía (W):	15kw
Aplicación:	La medicina de procesamiento, Productos químicos de trata...	Industrias aplicable...	Planta de fabricación, Alimentos y Bebidas de la fábrica
Clave de puntos de ...	Larga vida de servicio	Después de servici...	Video de apoyo técnico, Apoyo en línea, España, Campo de ...
Servicio Local ubic...	Egipto, Canadá, Turquía, Reino Unido, Los Estados Unidos, Ital...	Exposición de ubic...	Egipto, Canadá, Turquía, Reino Unido, Los Estados Unidos, Ital...
Nombre del produc...	Horno de secado de circulación Industrial aire caliente serie C...	Material:	De acero inoxidable 304 y 316L
Secado de la capac...	60-480 kg/lote	El consumo de vap...	15-80 kg/h
Calentador eléctric...	6-60 kw	Fan power:	0,4-2,2 kw
Secado estante:	1-8 de	Secado de la placa:	24-192 pcs
Instalación:	KODI servicio	España:	De toda la vida

Nota. Alibaba (2020)

- Faja Transportadora

Este tipo de maquinaria será fundamental en todo el proceso de la elaboración del envase biodegradable, ya que permitirá un transporte continuo.

Figura 3.48

Faja transportadora











Ancho de la	600	800	1000	1200	1400
Longitud de la	1500/2500/4500/6000/7500/9000/10000				
H1	600 ~ 1000				
H2	1200 ~ 5000				
La capacidad	30 ~ 100 kg/m				
Mesa plana	300	500	700		
Velocidad	°C0 ~ 12				
Los personajes de cinturón	El material es de pvc. ¡Resistente al calor! (-10°C ~ + 80°C) Anti-estática ¡Resistente al desgaste! Aceite de prueba				
Poder	220 V/380 V				

Nota. Alibaba (2020)

Figura 3.49

Descripción general de la faja transportadora

Detalles rápidos

Condición: Nuevo	Lugar del origen: Hebei, China
Marca: JIARUN	Material: De aluminio, PVC, cinturón de goma con marco de acero al ca...
Voltaje: 220 V/380 V	Característica del ... Resistente al calor
Certificación: ISO9001: 2008	Estructura: Cinta transportadora
Tipo: Cinta transportadora	Capacidad de Carga: 1 ~ 200 kg
Dimensión (L*W*H): Tamaño personalizado	Energía (W): 0.75KW
Nombre: Cinta plana transportadora para industria Plástica	Longitud: Personalizado
La capacidad de: 30 ~ 100 kg	Ancho de la correa: 600 ~ 1400mm
Velocidad: ¡25 m/min!	Color: Azul o cualquier otro color según sus necesidades
Garantía: 12 meses	Poder: 220 V/380 V
Otros: OEM aceptado	Servicio postventa ... Ingenieros disponibles para la puesta en marcha en el extranj...

Nota. Alibaba (2020)

- Etiquetadora
- Para recalcar la marca en la caja de 8 packs para vender masivamente, no solo ello, sino también ayudará para hacer notar la marca en los packs.

Figura 3.50
Etiquetadora



Artículo	Máquina de etiquetado plano automático de excelente rendimiento para cajas
Modelo	Plano de la máquina de etiquetado
Aplicable dimensiones del producto	Longitud: 30mm ~ 300mm ancho: 30mm ~ 200mm
De espesor	0,2mm ~ 80mm
Etiquetado de precisión	± 1mm
Etiquetado de velocidad	40 ~ 120 unidades/min (con la longitud del producto en cuestión)
Usar la electricidad	380/220 V 50Hz 600 W
Peso	180 KG
Dimensiones	1600 × 900 × 1200mm
Personalizado	Parámetros técnicos anteriores para el modelo estándar, si se pueden diseñar otros requisitos y funciones especiales.

Nota. Alibaba (2020)

Figura 3.51
Datos generales de la etiquetadora

Detalles rápidos	
Tipo de empaqueta... Cartones	Material de embala... De plástico, vidrio
Tipo: Máquina etiquetadora	Condición: Nuevo
Lugar del origen: Shanghai, China	Marca: Shenhu
Voltaje: 380/220 V 50Hz	Uso: Comida, Bebida, Mercancia, Médico, Químico
Peso: 180 KG	Grado automático: Automática
Certificación: CE	Tipo conducido: Eléctrico
Dimensión (L*W*H): 1600*900*1200mm	Palabra clave: Plano de la máquina de etiquetado
Aplicable dimensio... L: 30 ~ 300mm W: 30 ~ 200mm	De espesor: 0,2 ~ 80mm
Etiquetado de preci... ± 1mm	Etiquetado de velo... 40 a 120 piezas min
Modelo: Plano de la máquina de etiquetado	Función: Etiquetado
Material: De acero inoxidable SUS 304	Servicio: Ingeniero de ultramar
Garantía: 1 años	

Nota. Alibaba (2020)

- Tanque de cocción

Figura 3.52

Tanque de cocción vertical con vapor GLP



Especificaciones para generador de vapor de GLP de 100 KG			
Modelo de producto	LSS0.1-0.4-Y (Q)	Nominal de presión de vapor	0.4MPa
Nominal eEaporation capacidad	100 kg/h	Diseño de combustible	Diesel
Vapor saturado de temperatura	150 deg C	Entrada de diámetro	DN20
Diámetro de salida	DN20	Blowoff diámetro	DN20
El consumo de Gas Natural	7,9 kg/h	De tamaño de Host	φ780*1530mm

Nota. Alibaba (2020)

Figura 3.53

Descripción general del tanque de cocción

Detalles rápidos

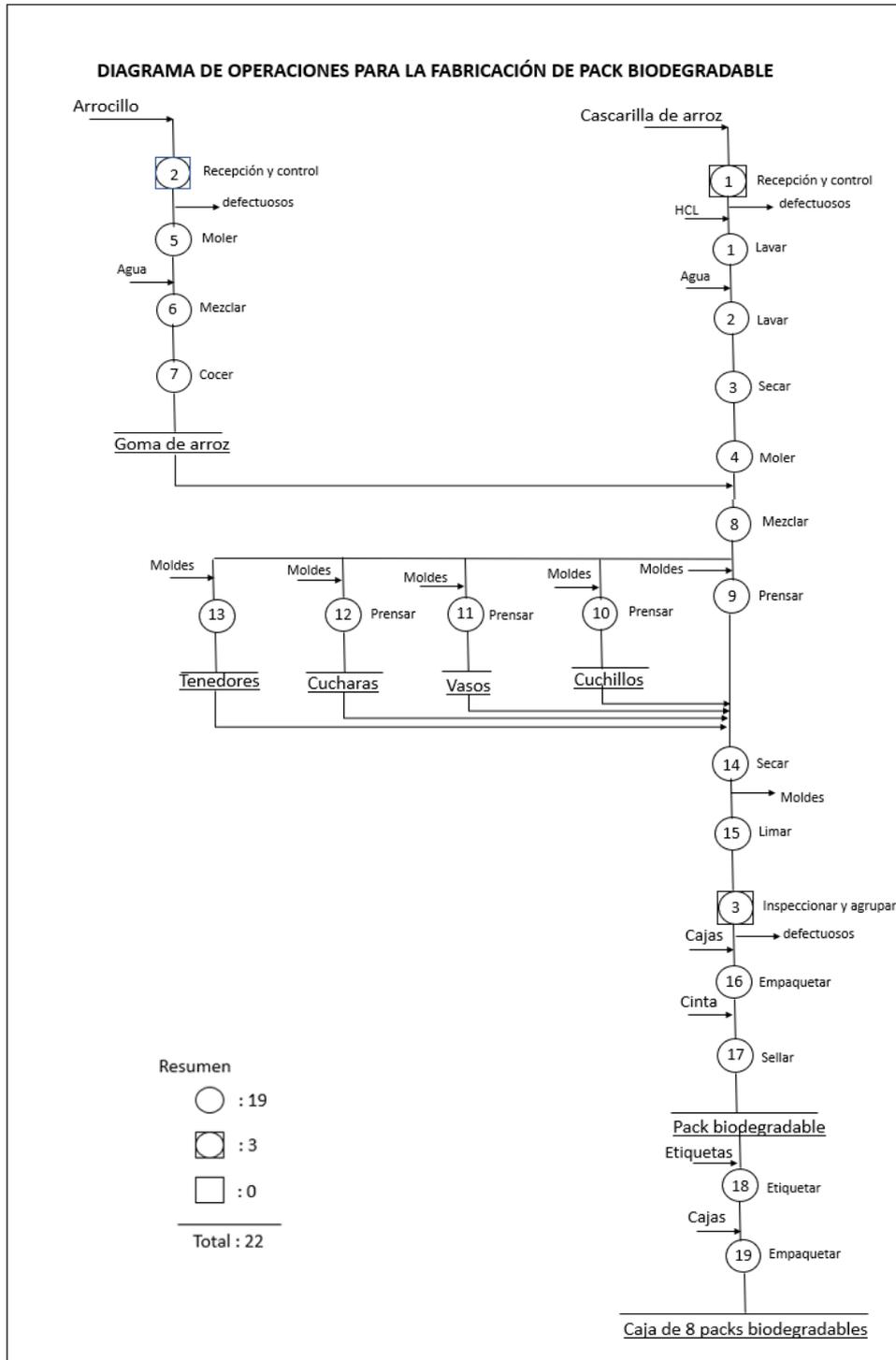
Condición:	Nuevo, Nuevo	Garantía:	1 año
Servicio postventa ...	Ingenieros disponibles para la puesta en marcha en el extran...	Lugar del origen:	Henan, China
Marca:	Xinda	Tipo:	Una vez a través
Estilo:	Vertical	Aplicación:	Industrial
Salida:	De vapor	Estructura:	Tubo de agua
Peso:	350 kg	Combustible:	A gasolina
Presión:	Baja presión	Certificación:	ISO9001
Dimensión (L*W*H):	780*1530mm	Industrias aplicable...	Hoteles en, De las tiendas, Material de construcción de tienda...
Clave de puntos de ...	Automática	Después de servici...	Apoyo en línea, EspaÃ a, Campo de mantenimiento y servicio ...
Servicio Local ubic...	Egipto, Canadá, Los Estados Unidos, Italia, Filipinas, Brasil, Pa...	Exposición de ubic...	Egipto, Canadá, Turquía, Reino Unido, Los Estados Unidos, Ital...
Nombre del produc...	De madre generador	Capacidad de vapor:	100 kg/hora
Nominal de presión...	0.4MPa	Vapor saturado de ...	150 deg C
La eficiencia:	> 85%	Diseño de combust...	LPG
Operación:	Automática	Quemador de marca:	Italia baltur
La vida de servicio:	> 10 años	Personalizado:	Sí

Nota. Alibaba (2020)

3.2.4.3 Diagrama de operaciones del proceso

Figura 3.54

Diagrama de operaciones para la fabricación de pack biodegradable.



3.2.4.4 Determinación de cuello de botella

Figura 3.55

Cuello de botella

Máquina	Capacidad de procesamiento (Unidad/h)		Cantidad de entrada (unidad)		# Maquinas	Horas /turno	Turno/día	Días/semana	Semana /año	U	E	Capacidad de procesamiento (unidad/año)		FC	COPT (packs/año)
Limpiadora	800	kg/h	71715	kg/año	1	8	1	6	52	0.86	0.94	1614213	kg/año	0.162	262048
Trituradora	700	kg/h	712498	kg/año	2	8	1	6	52	0.86	0.94	2824873	kg/año	0.016	46158
Mezcladora	900	L/h	46568	L/año	1	8	1	6	52	0.86	0.94	1815990	L/año	0.250	454002
Cocción	100	kg/h	28686	kg/año	1	8	1	6	52	0.86	0.94	201777	kg/año	0.406	81890
Prensadora	5000	kg/h	70281	kg/año	1	8	1	6	52	0.86	0.94	10088832	kg/año	0.166	1671222
Horno	80	moldes/h	465685	moldes/año	1	8	1	6	52	0.86	0.94	161421	moldes/año	0.025	4036
Etiquetadora	1200	etiquetas/h	93139	etiquetas/año	1	8	1	6	52	0.86	0.94	2421320	etiquetas/año	0.125	302665
Producto terminado	93137	packs											Cuello de botella	4036	

El cuello de botella es la actividad de secado donde este es de 4035,5328 packs/año, donde se utiliza un horno industrial.

Para el cálculo de la utilización se utilizó la siguiente formula:

$$Utilización = \frac{Producción\ real}{Capacidad\ de\ diseño} = \frac{93137}{108000}$$

Donde se obtiene una utilización de 0,86 aproximadamente. Asimismo, la capacidad de diseño es la producción teórica que se puede obtener bajo condiciones ideales.

Para el cálculo de la eficiencia se utilizó N° Horas Estándar y N° Horas Productivas por turno. Donde se determinó que el N° Horas Estándar es de 7,5 y N° Horas Productivas es de 8 por turno, donde se obtiene una eficiencia del 94% aproximadamente.

3.2.4.5 Cálculo de capacidad instalada

La capacidad de la planta es de 4035,5328 packs/año donde cabe resaltar que cada caja contiene 8 packs de juegos de platos, vasos y cubiertos biodegradables.

Para el cálculo de la capacidad instalada, se analizó previamente, la utilización, eficiencia, horas disponibles y el número de máquinas.

Tabla 3.32

Datos para el cálculo de la capacidad de la planta

Datos Producción	
Utilización	0,86
Eficiencia	0,94
Horas/turno	8
Turno/día	1
Días/semana	6
Semanas	52
Mes/año	12

El cuello de botella determinó la capacidad de producción de la planta.

3.2.4.6 Estudio impacto ambiental

Este producto que se ofrece tiene un bajo impacto ambiental, por lo mismo que se sustituye los platos, envases y cubiertos descartables de poliestireno por cáscara de arroz como materia prima, puesto que, al ser un producto biodegradable, se busca reducir significativamente la contaminación ambiental.

Sin embargo, para llevar a cabo las medidas correctivas y preventivas se requiere tener una gestión de entradas y salidas de cada proceso de producción. De esta forma, se pretende mitigar los impactos ambientales que puedan ocasionar algún riesgo en el personal y en el medio ambiente. A continuación, se presenta una tabla, en la cual se ha analizado solo los principales residuos o efluentes más perjudiciales.

Tabla 3.33

Tabla de impacto ambiental

Entradas	Proceso	Salidas	Aspectos Ambientales	Impactos Ambientales	Medidas correctivas / preventivas
Agua de lavado HCL	Lavado	Agua de lavado sucia HCL	Generación de efluentes	Contaminación del agua	Tratamiento de efluentes
Cáscaras de arroz		Merma de cáscaras de arroz Cáscaras de arroz sin impurezas	Generación de residuos sólidos	Contaminación del suelo	Reciclado sin impurezas de cáscaras de arroz
Arrocillo	Molienda	Polvo de arroz	Generación de residuos sólidos	Contaminación del suelo	Reciclado sin impurezas de polvillo de arroz

3.2.4.7 Programa de producción

Para el programa de producción se tomará en cuenta la demanda específica del proyecto como también el inventario inicial y final de cada año proyectado para el desarrollo del programa de producción.

Tabla 3.34

Programa de producción

Programa de producción (packs)						
Año	2020	2021	2022	2023	2024	2025
Producción	90290	90987	91607	90627	90718	93137
Ventas proyectadas	81261	81888	82446	81564	81646	102209
Inventario final	9029	9099	9161	9063	9072	0
Inventario inicial	0	9029	9099	9161	9063	9072

3.2.4.8 Requerimientos de insumos y otros

En esta tabla se muestra el requerimiento de cubiertos, packs y cajas anuales desde el año 2020 al año 2024.

Tabla 3.35

Requerimiento de cubiertos, packs y cajas

Megapack	Unidad	2020	2021	2022	2023	2024
Demanda	Cubiertos	10383350	10393805	10403105	10388405	10389770
Demanda del producto	Pack	103834	103938	104031	103884	103898
Cajas de pack	Caja	12979	12992	13004	12986	12987

En la esta tabla, se muestra el requerimiento anual de energía eléctrica desde el año 2020 hasta el 2024.

Tabla 3.36

Consumo de energía eléctrica (KW-Hora)

Requerimiento de energía eléctrica	2020	2021	2022	2023	2024
Horas/Año	2304	2304	2304	2304	2304
Trituradora	34560	17280	17280	17280	17280
Limpiadora	27464	13732	13732	13732	13732
Mezcladora	34560	34560	34560	34560	34560
Prensadora	8640	8640	8640	8640	8640
Horno	8640	8640	8640	8640	8640
Faja transportadora	1728	1728	1728	1728	1728
Total KW-Hora	115592	84580	84580	84580	84580

En esta tabla se muestra el requerimiento anual de agua desde el año 2020 al 2024.

Tabla 3.37

Consumo de agua

Requerimiento de agua	2020	2021	2022	2023	2024
Lavado	1200	1230	1261	1292	1325
Mezclado	1000	1025	1051	1077	1104
Total (m2)	2200	2255	2312	2369	2429

3.2.4.9 Requerimientos de mano de obra

Para la producción de los juegos biodegradables, el proceso no es complicado y varias de las operaciones son realizadas por las máquinas, y en estas operaciones se necesitan operarios para que supervisen algunas máquinas y principalmente para que las enciendan y apaguen. Por ello, todos los operarios encargados de brindar ese apoyo a las máquinas serán 4 operarios.

Por otro lado, para saber cuántos operarios asignar en las actividades completamente manuales, se usará la siguiente fórmula:

$$\#Opo = \frac{P \times T}{U \times E \times H} = \frac{\frac{\text{und}}{\text{período}} \times \frac{\text{NHE} - H}{\text{und}}}{\frac{\text{NHP}}{\text{NHR}} \times \frac{\text{NHE}}{\text{NHP}} \times \frac{\text{NHR}}{\text{período}}}$$

Donde P es la producción del recurso mano de obra (en unidades/periodo); T, el tiempo a tomar por unidad; U, el factor de utilización; E, el factor de eficiencia; H, tiempo del periodo.

$$H = 12 \frac{\text{meses}}{\text{año}} * 4.35 \frac{\text{semanas}}{\text{mes}} * 6 \frac{\text{días}}{\text{semana}} * 1 \frac{\text{turno}}{\text{día}} * 8 \frac{\text{horas}}{\text{turno}} * 60 \frac{\text{minutos}}{\text{hora}}$$

$$H = 150,336 \frac{\text{minutos}}{\text{año}}$$

$$U = 0.86$$

$$E = 0.9$$

Tabla 3.38

Cantidad de operarios

Operación manual	P	Unidad	T	Unidad	U	E	H	Operarios	Operarios Requeridos
Inspección de MP	1434	sacos	3.5	min/saco	0.88	0.92	150336	0.041	1
Lavado con HCl	70266	kg	0.15	min/kg	0.88	0.92	150336	0.087	1
Lavado con agua	70266	kg	0.12	min/kg	0.88	0.92	150336	0.069	1
Acabado	372548	envase o cubierto	0.45	min/envase	0.88	0.92	150336	1.377	2
Inspección de PT	372548	envase o cubierto	0.8	min/envase	0.88	0.92	150336	2.449	3
Empaquetado y sellado	3688	set biodegradable	1.5	min/juego	0.88	0.92	150336	0.045	1

En total, los operarios en planta serían 13.

3.2.4.10 Requerimientos de servicios

El diseño de trabajo para la planta y sus operarios debe contar con una correcta iluminación, ventilación, con instalaciones sanitarias como duchas, vestidores y zonas de saneamiento, también señalizaciones de seguridad en cada zona y una enfermería, todo esto con tal de preservar la seguridad de los trabajadores y crear un ambiente ameno para ellos.

Asimismo, la planta contaría con una cafetería para ofrecer el servicio de alimentación a los mismos trabajadores, la cual tendría un área aproximada de 25 m².

Además, se contará con un cuarto de limpieza, donde se almacenen las herramientas necesarias para el mantenimiento y limpieza de la planta.

Los tamaños de todas las áreas de servicios previamente mencionadas dependen de la cantidad de operarios que laboran en la planta.

3.2.4.11 Disposición de planta

Para elaborar de forma idónea (involucra bajos costos de producción y una apropiada productividad) un ordenamiento físico de los elementos dentro de la empresa es necesario atender los siguientes factores:

- Integración en conjunto: lograr una coordinación eficiente.
- Mínima distancia recorrida
- Seguridad y uso tridimensional del espacio: se tiene que considerar el bienestar de los trabajadores, así como un uso eficiente del espacio cúbico.

Asimismo, tomando en cuenta que será una planta de producción para un pack de 4 elementos, siendo su diferencia en el proceso de producción el prensado que varía según el molde necesario. Aparte de eso, su secuencia de producción es igual. Por lo tanto, se usará una distribución por producto, en cadena o en línea.

Esta, atiende a la necesidad de una secuencia para todos los productos, mantiene el orden de las maquinas, facilita el control de producción y, disminuye la congestión y área de suelo ocupado.

Se tomará en cuenta los servicios mencionados y áreas de oficina.

Tabla 3.39

Medidas de los servicios, oficinas y almacenes

Servicios	#	m2	m2
Cafetería	1	25	25
Baños (con ducha)	4	4	16
Vestidor	2	8	16
Enfermería	1	8	8
Cuarto de limpieza	1	4	4
Oficina	1	37	37
Almacén de MP	1	25	25
Almacén de PT	1	20	20
Total			151

Comienza el proceso productivo en el plano en el almacén de materia prima, en este lugar se recepción e inspecciona los sacos de cáscara de arroz y el arroz, pasando su comprobación pasa la cascara de arroz a una faja transportadora que la lleva a el área de producción donde comienza por un lavado con HCL y luego con agua

La cascará limpia seca en un espacio para escurrir, entra a la trituradora que disminuirá el tamaño del insumo, es transportada a la limpiadora que separa los desechos de la trituración y espera; a la vez, ha entrado en un contenedor normal arroz a la trituradora 1, que pasa a un tanque de cocción con agua, volviéndose goma de arroz.

La goma se combina con la cascarilla en la maquina mezcladora, homogenizado es inyectada en moldes que son llevados por la faja transportadora a la prensa.

Con la forma dada, pasan a secar al horno durante 20 minutos, una vez secos pasan a una mesa en la que se dan los toques de acabado que remueve los bordes y otros desechos.

Para terminar, va al almacén de productos terminado donde pasa a mesas de empaquetado, un primer empaquetado en packs (25 unidades de cada producto), cada uno es etiquetado, y vuelve a ser empaquetado en grupo de 8 packs.

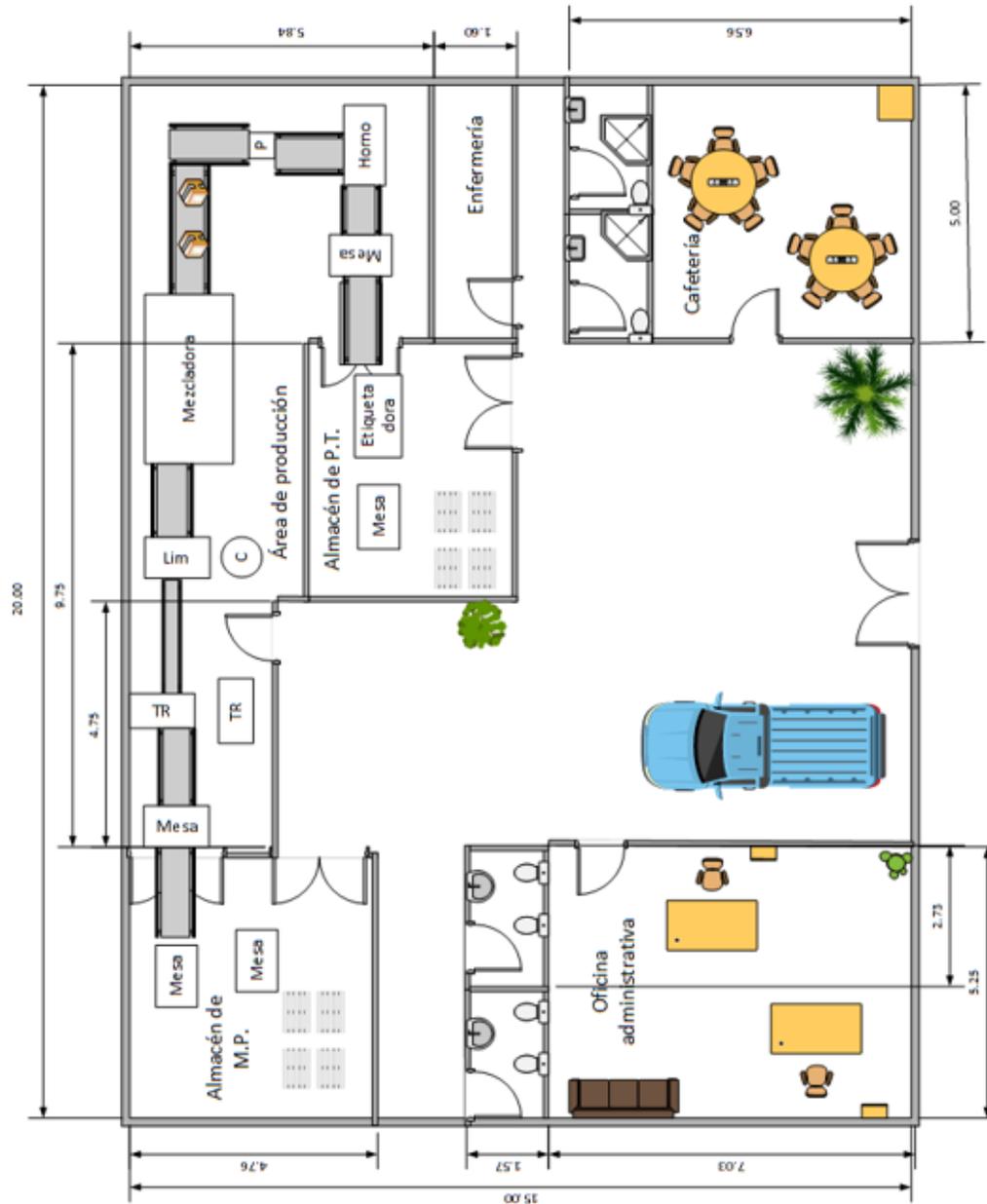
Tabla 3.40

Medidas de las máquinas

Máquina o equipo	# maquinas	Longitud (m)	Ancho (m)	Altura (m)	Operario	Insumo de entrada	Insumo de salida	Área total
Trituradora	2	1.25	0.67	1.3	0.5	0.26	0.26	3.715
Limpiadora	1	1.25	0.95	1.1	0.5	0.26	0.26	2.2075
Mezcladora	1	3.28	1.07	1.95	0.5	0.26	0.26	4.5296
Tanque de cocción	1	0.78		1.5	0.5	0.26	0.26	1.8
Prensadora	1	0.34	0.24	260	0.5	0.26	0.26	1.1016
Horno	1	0.8	1.56	0.65	0.5	0.26	0.26	2.268
Etiquetadora	1	1.6	0.9	1.2	0.5	0.26	0.26	2.46
Faja transportadora	7	1	0.6	1.5	-			4.2
Mesas	6	1.2	0.86	1.2	0.5	0.26	0.26	12.312
Total								34.5937

Figura 3.56

Plano de la empresa en metros



 UNIVERSIDAD DE LIMA	Facultad de Ingeniería y Arquitectura Carrera de Ingeniería Industrial	PLANO DE PLANTA PARA LA PRODUCCIÓN DE PACK BIODEGRADABLE
		Área: 300 m ²
Angie Margoth Quispe Palacios Carmen Rosalla Malca Ariola José Antonio Garay Phoyo Micaela Gloria Jiménez Maldonado Xiomara Alexandra Maldonado Condezo		ESCALA 1:100
ASIGNATURA: FORMULACIÓN Y EVALUACIÓN DE PROYECTOS	SECCIÓN : 807	FECHA: 22/01/2020

3.2.4.12 Cronograma: hasta la puesta en marcha

Figura 3.57

Cronograma hasta la puesta en marcha

		Enero	Febrero	Marzo																													Abril					
Actividad	Días	20 a 30	1 a 19	20 a 29	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	1 a 7		
Construcción de pisos	30	■	■																																			
Techado de planta	25			■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■																			
Instalaciones eléctricas	9																			■	■	■	■	■	■	■												
Compra y traslado de maquinas	30			■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■		
Instalaciones mecánicas	15																							■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■			
Pruebas de planta	10																																	■	■	■	■	

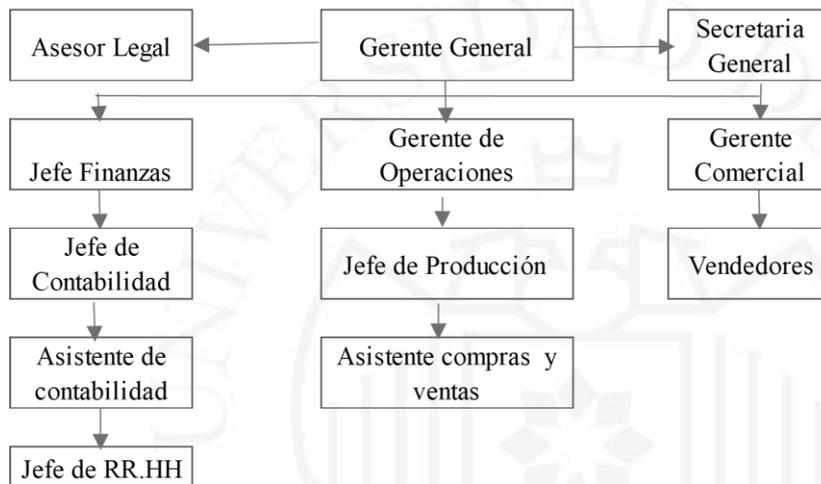
3.2.5 Organización y administración

2.2.5.1 Organigrama preoperativa y operativa

A continuación, se presenta la estructura y organización de la empresa mediante el organigrama.

Figura 3.58

Organigrama preoperativo



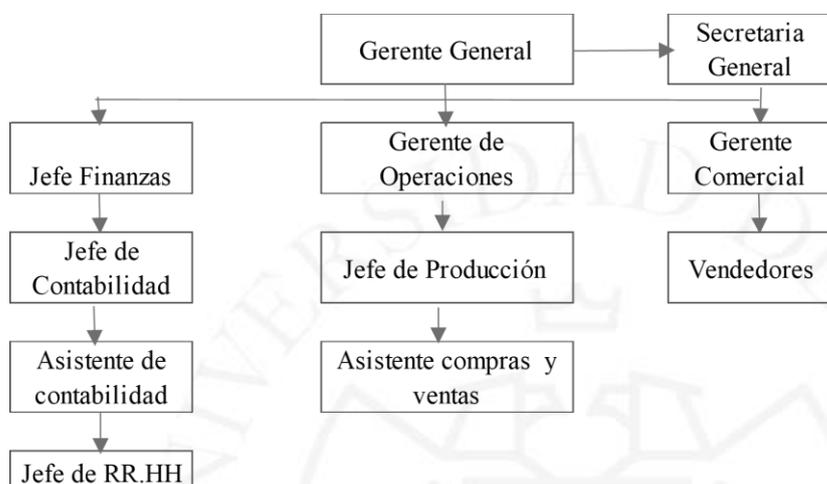
En la imagen anterior, se puede observar que se considera a un asesor legal, como parte primordial de la organización. Se encargará principalmente de facilitar las gestiones, todos los trámites que se requieren para consolidar la empresa, pues es de suma importancia tener todos esos documentos para que la empresa pueda entrar en operación. Asimismo, un representante de compras para poder manejar toda la información necesaria de los materiales, máquinas, etc. que se necesitan, de acuerdo con eso proceder a comprar y empezar con el proceso de producción.

Por otra parte, cuando la empresa comience a operar seguirá una estructura basada en tres pilares: el gerente de administración y finanzas, gerente de operaciones y el gerente comercial. Cada uno tendrá a su cargo a un mínimo de dos jefes que apoyaran en la gestión de los recursos.

Por otro lado, para que la empresa pueda comenzar a operar, se basa en tres principales áreas: Finanzas – Administración, Operaciones y Comercial. En cada una de ellas, tendrá a su cargo un gerente y dos jefes como mínimo.

Figura 3.59

Organigrama operativo



2.2.5.2 Visión, Misión y Objetivos estratégicos

Misión:

Ser la empresa líder en producción y comercialización de juego de platos, vasos y cubiertos biodegradables, entregando a sus clientes, un valor agregado de todos los productos que utilizan en un pack completo, satisfaciendo sus necesidades y expectativas. Manteniendo altos estándares de calidad y eficiencia, a través del mejoramiento constante de todos los procesos de nuestra organización y comprometido con buenas prácticas medioambientales.

Visión:

BIOPACK S.A.C, ser la empresa líder e innovadora en la producción y comercialización de juego de platos, vasos y cubiertos biodegradables. Establecernos en el mercado como una empresa sólida, ofreciendo una excelente calidad en nuestros

productos, generando ventajas competitivas que fidelicen a nuestros clientes, para que nos reconozcan como su mejor opción.

Objetivos Estratégicos:

- Incrementar la diversificación de más productos en un plazo de 4 años, aportando al medio ambiente, y mantenerse constantemente informado de los nuevos avances en el campo de línea verde para posibles cambios en los productos.
- Aumentar el crecimiento de ventas por medio de una buena gestión al cliente y de la calidad de los productos.
- Brindar productos de alta calidad con asequible precio, sobresaliendo por su excelente atención al cliente y por la innovación del producto.

2.2.5.3 Aspectos legales

Para poder comenzar el proceso de constituir a la empresa, se debe evaluar qué tipo de negocio será, para de acuerdo con eso se establezca la capital inicial y como se va a financiar. En el Perú puedes desarrollar tu actividad empresarial, mediante cinco maneras ya sea como Empresa Individual de Responsabilidad Limitada (EIRL), Sociedad Anónima (S.A.), Sociedad Anónima Cerrada (S.A.C), Sociedad de Responsabilidad Limitada (S.R.L) y Sociedad Anónima Abierta (S.A.A).

De acuerdo con lo anteriormente mencionado, cada una de ellas posee diferentes características y pasos. En el caso de esta empresa, se establece como Sociedad Anónima Cerrada (S.A.C).

Las características y pasos que tiene este tipo de empresa son las siguientes:

- Establecer el nombre de la sociedad: es importante primero realizar la búsqueda del nombre en Registros Públicos para verificar que sea único y original, posterior a eso reservar el nombre que se le pondrá a la empresa. ten presente que es importante reservar el nombre que le pondrás a tu empresa.

- Capital social: Representado por el aporte de los socios, mediante acciones nominativas.
- Socios: Un mínimo de dos socios, con un límite de 20.
- Disponer de un gerente general: establecer si se tendrá o no un directorio y el domicilio y la duración
- Para el financiamiento externo, se tendrá en cuenta una deuda con una entidad bancaria.

En primer lugar, se realiza la reserva de la razón social en el portal web de la SUNARP. En segundo lugar, se elabora el acto constitutivo (minuta), en el cual señalan todos los acuerdos respectivos, esto se tiene que brindar en la notaría.

Después, se procede a la inscripción al Registro Único de Contribuyentes (RUC), que contiene la información como contribuyente, que se lleva a la SUNAT. Por último, se legaliza los libros de societarios.

2.2.5.4 Manual de funciones

A continuación, se describirá brevemente las funciones de los cargos mencionados anteriormente en el organigrama.

- Gerente general: Dirigir, planificar, organizar y controlar los objetivos generales y específicos a corto y largo plazo. Tomar decisiones y supervisar las funciones de las áreas de la empresa. Desarrollar una estructura de la empresa y ver cambios a futuro comparándolo con lo realizado.
- Gerente de administración y finanzas: Ejecutar y controlar los recursos los estados financieros de la empresa y manejar o dirigir los recursos económicos, los costos de oportunidad e identificar si se requiere de un posible financiamiento.
- Gerente de operaciones: Implementar el incremento de la productividad de los empleados, planificar procesos y actividades logísticas. Administrar los recursos de la empresa.

- Gerente comercial: Organizar, planificar y coordinar las estrategias comerciales, mediante el desarrollo de las actividades de marketing y ventas.
- Jefe de RR. HH: Encargado de los procesos de selección y reclutación del personal. Manejar y administrar las contrataciones y despidos, controlar el cumplimiento de las funciones y promover una cultura organizacional. Velar por la satisfacción de los empleados y establecer campañas de ayuda social.
- Jefe de contabilidad: Encargados de la elaboración de los estados contables. Llevar un control adecuado del registro contable de las entradas y salidas de las operaciones.
- Jefe de tesorería: Se encarga de manejar y seguir el flujo de caja diario. Responsable de la caja chica de la empresa. Reportes mensuales de cuentas por cobrar.
- Jefe de producción: Desarrollar, ejecutar y controlar el plan de producción (desde la recepción de la materia prima hasta la entrega del producto terminado a almacén)
- Jefe de logística: Manejar el almacén y estar a cargo del personal logístico. Dirigir, gestionar y organizar la logística de entrada y salida.
- Jefe marketing: Diseñar e implementar estrategias para posicionar la marca, alineada al plan estratégico. Definir estrategias y planificar el plan de acción, fidelización y recompra de clientes.
- Jefe de ventas: Definir y gestionar la cartera de clientes a ser atendida de forma directa y promover su desarrollo. Incrementar la cobertura de clientes atendidos. Velar por que la atención del personal cumpla con los estándares de servicio a los clientes.
- Vendedores: Llevar a cabo la atención oportuna de los clientes, asegurando un servicio de excelencia. Resolver consultas de los clientes sobre temas puntuales de su producto con los estándares de servicio de excelencia.

2.2.5.5 Cálculo de gastos en remuneraciones y salarios

A continuación, se presenta los porcentajes de descuento, y por medio de ese cuadro se calculó los gastos en remuneraciones y salarios.

Tabla 3.41

Porcentajes de descuento

Porcentajes de descuento	
Fondo de pensiones	13.20%
Seguro de Salud	9%
CTS	8.33%
Vacaciones	8.33%
Gratificación	16.67%

Tabla 3.42

Cálculo de remuneraciones y salarios.

Trabajadores	Cantidad	Sueldo mensual	Beneficios	Total anual
Gerente general	1	5000	15	75000
Secretaria general	1	1500	15	22500
Jefe comercial	1	2200	15	33000
Jefe de operaciones	1	2200	15	33000
Jefe de finanzas	1	2200	15	33000
Vendedores (2)	2	1000	15	30000
Supervisor de planta	1	1800	15	27000
Asistente de compra y venta	1	1200	15	18000
Asistente de contabilidad	1	1200	15	18000
Asistente de finanzas	1	1200	15	18000
Operarios	13	1000	15	195000
Total	24			S/. 502,500.00

3.3 Aspectos económicos /financieros.

3.3.1 Inversión

3.3.1.1 Inversiones

En las siguientes tablas se especificará los requerimientos de activos fijos tangibles, intangibles, capital permanente, luego un resumen en la Tabla 4.4.1 y por último la relación deuda/capital en la Tabla 4.5.1.

En la siguiente tabla se puede ver la inversión necesaria para la compra de la maquinaria, resultando en S/. 176,690 por las 9 máquinas.

Tabla 3.43

Inversión de activos fijos: máquinas de la planta

IME Planta	Precio und (\$)	Precio und (S/.)	#	Total	Vida útil	Dep. anual	Dep.acu m	Valor en libros	Valor merc.
Trituradora industrial	S/3,800	S/12,616	2	S/25,232	10	S/2,523	S/15,139	S/10,093	S/5,046
Limpiadora	S/2,000	S/6,640	1	S/6,640	10	S/664	S/3,984	S/2,656	S/1,328
Mezcladora	S/20,000	S/66,400	1	S/66,400	10	S/6,640	S/39,840	S/26,560	S/13,280
Prensadora	S/2,380	S/7,902	1	S/7,902	10	S/790	S/4,741	S/3,161	S/1,580
Horno Industrial	S/10,000	S/33,200	1	S/33,200	10	S/3,320	S/19,920	S/13,280	S/6,640
Envasadora	S/3,000	S/9,960	1	S/9,960	10	S/996	S/5,976	S/3,984	S/1,992
Etiquetadora	S/7,500	S/24,900	1	S/24,900	10	S/2,490	S/14,940	S/9,960	S/4,980
Faja transportadora	S/450	S/1,494	1	S/1,494	10	S/149	S/896	S/598	S/299
Tanque de cocción	S/290	S/963	1	S/963	10	S/96	S/578	S/385	S/193
Total				S/176,690					

3.3.1.2 Fija tangible

Para el cálculo del activo fijo tangible se toma en cuenta la indumentaria necesaria para los trabajadores en forma de EPP, así como los muebles para el área administrativa y para el comedor.

Tabla 3.44

Inversión de activos tangibles: EPP

Oficina	Precio und.	#	Total
Guantes de neopreno	S/21.00	15	S/315.00
Guantes de cuero	S/30.00	15	S/450.00
Tapón auditivo	S/2.00	15	S/30.00
Buzo de trabajo	S/80.00	15	S/1,200.00
Lentes de seguridad	S/9.00	15	S/135.00
Bota punta acero	S/50.00	15	S/750.00
Mascarilla	S/30.00	20	S/600.00
Total			S/3,480.00

Según la tabla 3.44 resulta la compra de EPP lleva un costo de S/.3480.

Tabla 3.45

Inversión de activos tangibles para el área administrativa

Oficina	Precio und.	#	Total	Vida útil	Dep. anual	Dep.acu m	Valor en libros	Valor merc.
Computadora	S/1,800.00	8	S/14,400.00	10	S/1,440.00	S/8,640.00	S/5,760.00	S/2,880.00
Escritorio	S/400.00	8	S/3,200.00	10	S/320.00	S/1,920.00	S/1,280.00	S/640.00
Silla	S/100.00	12	S/1,200.00	10	S/120.00	S/720.00	S/480.00	S/240.00
Estantes	S/150.00	8	S/1,200.00	10	S/120.00	S/720.00	S/480.00	S/240.00
Total			S/20,000.00					

Según la tabla 3.45 la compra de muebles para el área administrativa lleva un costo de S/.20,000.

Tabla 3.46

Inversión de activo tangible para el comedor

Comedor	Precio und.	#	Total	Vida útil	Dep. anual	Dep. acum	Valor en libros	Valor merc.
Mesa con bancos	S/2,500.00	2	S/5,000	20	S/250.00	S/3,000.00	S/2,000.00	S/1,000.00
Microondas	S/300.00	2	S/600	10	S/60.00	S/360.00	S/240.00	S/120.00
Total			5,600					

Según la tabla 3.46 la compra de muebles para el comedor lleva un costo de S/.5,600.

3.3.1.3 Fija Intangible

Para el cálculo del activo fijo intangible se toma en cuenta el registro de la marca, la compra del software que manejará la compañía y los gastos preoperativos.

Tabla 3.47

Inversión de activos intangibles

Activos fijos intangibles	Precio total	Vida útil	Dep. anual	Dep. acum
Registros de marca	S/2,536.00			
Software (SAP Bussiness One)	S/37,408.00	10	S/3,740.80	S/22,444.80
Gastos preoperativos	S/30,000.00			
Total	S/69,944.00			

3.3.1.4 Capital de trabajo permanente

Como parte de la inversión es necesario el cálculo del capital de trabajo, se considera que el periodo promedio de inventario tomará 20 días, el periodo promedio de cobro a los clientes 30 días y el periodo de pago a los proveedores tomará 35 días.

Por lo tanto, tomando en cuenta los gastos diarios se considera que se necesitarán S/. 121,877, para el funcionamiento de los primeros días de la empresa.

Tabla 3.48

Cálculo del capital de trabajo

Capital de trabajo	
Periodo promedio de inventario	20

Periodo promedio de cobro	30
Periodo promedio de pago	35
Ciclo de conversión del efectivo	15
Días de caja	12
Capital de trabajo (Días)	27
Costos y gastos diarios	4513.96
Capital de trabajo (Días)	27
Inversión en capital de trabajo	S/121,877

3.3.1.5 Inversión total

Tomando en consideración los puntos anteriores, la inversión total resulta en S/. 406,257, siendo este el monto necesario para que se de el funcionamiento de la empresa hasta su primer cobro.

Tabla 3.49

Cálculo de la inversión total

Total Act. Tangible	214435.6
Total Act. Intangible	69944
Capital de trabajo	S/121,877
Total de Inversión	S/406,257

3.3.1.6 Financiamiento

El financiamiento se dará por dos vías a través del capital social de la empresa proveniente de los inversores y de financiamiento externo, siendo el porcentaje de cada uno igual.

Tabla 3.50

Requerimiento de la deuda y capital

Requerimiento	S/. 406,256.57
Capital social (50%)	S/. 203,128.29
Financiamiento (50%)	S/. 203,128.29

Tasa de interés efectiva anual: 12.06%

Periodos (años): 5

Cuota anual creciente

Periodo de gracia parcial del primer año

Para ver detalladamente el servicio de deuda ir al capítulo 3.3.2.3.

Tabla 3.51

Servicio de Deuda

N° Cuota	Deuda Inicial	Cuota	Interés	Amortización	Deuda Final	Factor
1	203128.29	24497.272	24497.272	0	203128.29	0
2	203128.29	44810.101	24497.272	20312.829	182815.461	0.1
3	182815.461	62673.203	22047.545	40625.658	142189.803	0.2
4	142189.803	78086.577	17148.09	60938.487	81251.316	0.3
5	81251.316	91050.225	9798.9087	81251.316	0	0.4

Estado de situación financiera (Año 0)

Tabla 3.52

Estado de Situación Financiera de BIOPACK SAC (Año 0)

ESTADO DE SITUACIÓN FINANCIERA (AÑO 0)			
ACTIVOS		PASIVOS	
ACTIVOS CORRIENTES		PASIVOS CORRIENTES	
Efectivo y equivalentes	22,344.11		
Gastos pagados por anticipado	99,532.86		
ACTIVOS NO CORRIENTES		PASIVOS NO CORRIENTES	
Inmueble, maquinaria, equipos y otros	214,435.60	Deuda a largo plazo	284,379.60
Activos intangibles	69,944.00		
		PATRIMONIO	
		Capital Social	121,876.97
TOTAL ACTIVOS	406,256.57	TOTAL PASIVOS Y PATRIMONIO	406,256.57

3.3.2 Presupuestos de Ingresos y Egresos

3.3.2.1 Presupuestos de Ingresos por ventas

A partir de la venta de los sets de platos, vasos y cubiertos, se estima que la venta del primer año (2020) será de S/. 2,275,308, cantidad que ira en crecimiento hasta el 3 año, estabilizándose a partir de este.

Tabla 3.53

Presupuestos de Ingresos por ventas

Año	2020	2021	2022	2023	2024
Ventas (unid)	81,261	81,888	82,446	81,564	81,646
Precio (S/.)	28	28	28	28	28
Ventas (S/.)	2,275,308	2,292,864	2,308,488	2,283,792	2,286,088

3.3.2.2 Presupuesto de Egresos

Los egresos serán resultado en parte de la suma del pago de sueldos mensuales y el costo de mano de obre directa, como se poder ver en la siguiente tabla, resultando en S/ 208,000 en costo por personal.

Tabla 3.54

Presupuesto anual de egresos por mano de obra directa

Año	2020	2021	2022	2023	2024
Pago de sueldos mensuales (S/)	13,000	13,000	13,000	13,000	13,000
Costo MOD (S/)	195,000	195,000	195,000	195,000	195,000

Asimismo, se toma en cual el costo de materia prima y materiales que suman en el primer año en S/. 1,218,915 aumentando hasta el tercer año.

Tabla 3.55

Presupuesto anual de egresos por materia prima y materiales

Año	2020	2021	2022	2023	2024
-----	------	------	------	------	------

Producción anual (unid)	81,261	81,888	82,446	81,564	81,646
c. u. de insumos (S/.)	15	15	15	15	15
Costo MP y materiales (S/.)	1,218,915	1,228,320	1,236,690	1,223,460	1,224,690

Seguido, se suman los costos indirectos de fabricación o CIF, que llegan a S/ 410,181 el primer año.

Tabla 3.56

Presupuesto anual de costos indirectos de fabricación

Año	2020	2021	2022	2023	2024
Alquiler (S/)	99,696	99,696	99,696	99,696	99,696
MOI (S/)	27,000	27,000	27,000	27,000	27,000
Otros CIF (S/)	283,485	283,641	283,800	283,964	284,131
Total (S/)	410,181	410,337	410,496	410,660	410,827

Para aclarar la table 3.56, se descompone el costo de MOI en la siguiente tabla, que incluye al supervisor de planta; de igual manera en la tabla 3.58 se puede ver lo que represente el rubro otros CIF.

Tabla 3.57

Detalle de MOI

Año	2020	2021	2022	2023	2024
Supervisor de planta (S/)	27,000	27,000	27,000	27,000	27,000

Tabla 3.58

Detalle CIF

Años	2020	2021	2022	2023	2024
Energía eléctrica (S/)	273,259	273,259	273,259	273,259	273,259
Mantenimiento y otros servicios (S/)	4,000	4,000	4,000	4,000	4,000
Agua (S/)	6,226	6,382	6,540	6,704	6,871
Total	283,485	283,641	283,800	283,964	284,131

Se le suma a lo anterior, el presupuesto anual de gastos generales y el presupuesto de gastos financieros que representan los intereses de la deuda que se contrajo en el capítulo de inversiones.

Tabla 3.59

Presupuesto anual de gastos generales

Gastos generales	2020	2021	2022	20223	2024
Gastos sueldos	280,500.00	280,500.00	280,500.00	280,500.00	280,500.00
Alquiler de oficina	48,000.00	48,000.00	48,000.00	48,000.00	48,000.00
Depreciación no fabril	2,310.00	2,310.00	2,310.00	2,310.00	2,310.00
Amortización de intangibles	3,740.80	3,740.80	3,740.80	3,740.80	3,740.80
Materiales de oficina y otros	3,000.00	3,000.00	3,000.00	3,000.00	3,000.00
Gastos de publicidad	3,000.00	3,000.00	3,000.00	3,000.00	3,000.00
Gastos de agua	1,200.00	1,200.00	1,200.00	1,200.00	1,200.00
Gastos de internet	2,400.00	2,400.00	2,400.00	2,400.00	2,400.00
Gastos de electricidad	1,320.00	1,320.00	1,320.00	1,320.00	1,320.00
Total	345,470.80	345,470.80	345,470.80	345,470.80	345,470.80

Tabla 3.60

Presupuesto anual de gastos financieros

Año	2020	2021	2022	2023	2024
Intereses	24,497.27	24,497.27	22,047.54	17,148.09	9,798.91

3.3.2.3 Servicio de Deuda

Se solicitará un préstamo al banco BBVA, que equivale al 50% de la inversión total. Para el cálculo de la tasa, se consideró la más baja para empresas pequeñas comparado con el resto según la SBS, siendo su tasa efectiva anual de 12.06%.

Para fines académicos se realizará un cronograma de pagos en cuotas crecientes por 5 años y un periodo de un año de gracia parcial.

Tabla 3.61

Cronograma de Pagos

Año	Saldo Inicial	Amort.	Interés	Cuota	Saldo Final
1	203,128.29	-	24,497.27	24,497.27	203,128.29
2	203,128.29	20,312.83	24,497.27	44,810.10	182,815.46
3	182,815.46	40,625.66	22,047.54	69,927.00	142,189.80
4	142,189.80	60,938.49	17,148.09	84,312.90	81,251.32
5	81,251.32	81,251.32	9,798.91	96,412.30	0.00

3.3.3 Análisis Económico y Financiero**Estado de resultado de cada año (cada año, 5 años)**

Para la elaboración del Estado de Resultados se toma en cuenta que la depreciación de los equipos es constante en los siguientes años, y que los demás gastos administrativos y de ventas, será constante.

Dado que es una empresa industrial tiene una participación del 10%, también una reserva legal del 10%, hasta un máximo del 20% del capital social, lo que se cumplió en el 4 año.

Tabla 3.62

Estado de resultados financiero

Unidades vendidas	81,261	81,888	82,446	81,564	81,646
EERR	2,020	2,021	2,022	2,023	2,024
Ventas	2,275,308	2,292,864	2,308,488	2,283,792	2,286,088
Costo M.O.D.	195,000	195,000	195,000	195,000	195,000
Costo M.P.	1,218,915	1,228,320	1,236,690	1,223,460	1,224,690
CIF	255,412	255,413	255,414	255,415	255,416
Dep de maquinas	18,536	18,536	18,536	18,536	18,536
Utilidad operativa	587,445	595,595	602,848	591,381	592,446
G adm. y ventas	339,420	339,420	339,420	339,420	339,420
Dep de muebles de oficina	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000
Dep de muebles de comedor	310	310	310	310	310
Amortización de A. int.	3,741	3,741	3,741	3,741	3,741
G. financieros	24,497	24,497	22,048	17,148	9,799
Utilidad antes de part.	217,477	225,627	235,330	228,762	237,177
Participación (10%)	21,748	22,563	23,533	22,876	23,718
Utilidad antes de impuestos	195,729	203,064	211,797	205,886	213,459
Impuestos	58,719	60,919	63,539	61,766	64,038
URL	137,011	142,145	148,258	144,120	149,421
Reserva legal	13,701	10,674	-	-	-
Utilidad libre	123,310	131,471	148,258	144,120	149,421

Flujo de caja de corto plazo- tesorería (1 año proyectado)

A partir del planteamiento del estado de resultados y el estado de situación financiera del año 0 se plantea el flujo de caja, que utiliza como saldo inicial la cuenta de efectivo y equivalentes.

Tabla 3.63

Flujo de caja

FLUJO DE CAJA	2,020
----------------------	--------------

Saldo inicial		22,344
Ingresos	Ventas	2,275,308
	Prestamos	-
Total ingresos		2,275,308
Egresos	Pago de MOD	195,000
	Pago a proveedores por MP	1,218,915
	Pago de cuota	24,497
	Pago sueldos	280,500
	Pago alquiler	48,000
	Pago de materiales de oficina	3,000
	Pago por publicidad	3,000
	Pago agua	1,200
	Pago de internet	2,400
	Pago de electricidad	1,320
	Pago de participación	21,748
	Pago impuestos	58,719
Total egresos		1,858,299
Saldo final		439,353

Estado de situación financiera (1 año proyectado)

Tabla 3.64

Estado de Situación Financiera primer año

Estado de situación Financiera a Diciembre del primer año			
ACTIVOS		PASIVOS	
ACTIVOS CORRIENTES		PASIVOS CORRIENTES	
Efectivos y equivalentes	S/22,344.11	Remuneraciones por pagar	S/50,250.00
Gastos pagados por anticipado	S/99,532.86	Pago a proveedores	S/122,832.00
Inventarios	S/252,812.00	Otras Cuentas por pagar	S/8,537.41
		PASIVOS NO CORRIENTES	
		Deuda a largo plazo	S/203,128.29
ACTIVOS NO CORRIENTES			
Inmueble, maquinaria, equipos y otros	S/214,435.60	PATRIMONIO	
Activos intangibles	S/69,944.00	Capital Social	S/121,876.97
		Resultado del ejercicio	S/137,199.51
		Reserva legal	S/15,244.39
ACTIVOS	S/659,068.57	PASIVOS Y PATRIMONIOS	S/659,068.57

3.3.3.1 Cálculo e Interpretación de Indicadores empresariales

Análisis de liquidez: Por cada sol invertido que la empresa debe a corto plazo, cuenta con 2 sol y 06 céntimos para respaldar esa obligación.

Tabla 3.65

Razón corriente

Razón corriente	=	$\frac{\text{Activo cte}}{\text{Pasivo cte}}$	=	$\frac{374688.97}{181619.41}$	=	2.06
-----------------	---	---	---	-------------------------------	---	------

Análisis de solvencia: La empresa tiene un 58% de solvencia total, lo que indica que es moderado su grado de endeudamiento y su apalancamiento financiero.

Tabla 3.66

Solvencia total

Solvencia total	=	$\frac{\text{Pasivo total}}{\text{Activo total}}$	=	$\frac{384747.7}{659068.57}$	=	58%
-----------------	---	---	---	------------------------------	---	-----

Análisis de rentabilidad: Los socios tienen un retorno de capital sobre su patrimonio de un 50%, por lo que están altamente beneficiados.

Tabla 3.67

ROE

ROE	=	$\frac{\text{Utilidad neta}}{\text{Patrimonio}}$	=	$\frac{137,199.507}{274320.867}$	=	50%
-----	---	--	---	----------------------------------	---	-----

3.3.3.2 Determinación de Flujos de Fondos Futuros

Para el calculo de los flujos de fondos futuros se comenzará en la utilidad antes de la reserva legal, a este monto se le suman las depreciaciones y amortizaciones;

considerándose solo para el último año el costo de capital de trabajo, el valor en libros de las máquinas y los activos no fabriles, su venta, el escudo fiscal generado.

Tabla 3.68

Flujo de fondos financieros

FNF	1	2	3	4	5
URL	S/137,011.00	S/142,145.00	S/148,258.00	S/144,120.00	S/149,421.00
Depreciación de maquinas	S/18,536.00	S/18,536.00	S/18,536.00	S/18,536.00	S/18,536.00
Depreciación de muebles de oficina	S/2,000.00	S/2,000.00	S/2,000.00	S/2,000.00	S/2,000.00
Amortización deuda	S/0.00	S/20,312.83	S/40,625.66	S/60,938.49	S/81,251.32
Amortización A. int.	S/3,741.00	S/3,741.00	S/3,741.00	S/3,741.00	S/3,741.00
Depreciación de muebles de comedor	S/310.00	S/310.00	S/310.00	S/310.00	S/310.00
Capital de trabajo					S/121,876.97
Valor en libros de maquinas					S/72,216.64
Perdida por maquinas					S/37,071.12
Escudo fiscal por maquinas					S/11,121.34
Valor en libros de act no fabril					S/25,203.20
Perdida de act. no fabril					S/12,601.60
Escudo fiscal por act. no fabril					S/3,780.48
FNF	S/161,597.00	S/146,419.00	S/132,219.00	S/107,768.00	S/277,282.00

Asimismo, para el cálculo del flujo de fondos económicos, sin embargo su utilidad antes de la reserva legal es diferente dado que no se considera la deuda como parte del cálculo.

Tabla 3.69

Flujo de fondos económicos

FNE	2020	2021	2022	2023	2024
URL	S/152,444.00	S/157,578.00	S/162,148.00	S/154,924.00	S/155,595.00
Depreciación de maquinas	S/18,536.00	S/18,536.00	S/18,536.00	S/18,536.00	S/18,536.00
Depreciación de muebles de oficina	S/2,000.00	S/2,000.00	S/2,000.00	S/2,000.00	S/2,000.00
Amortización A. int.	S/3,741.00	S/3,741.00	S/3,741.00	S/3,741.00	S/3,741.00
Depreciación de muebles de comedor	S/310.00	S/310.00	S/310.00	S/310.00	S/310.00

Capital de trabajo					S/121,877.0
Valor en libros de maquinas					0
Perdida por maquinas					S/72,217.00
Escudo fiscal por maquinas					S/37,071.00
Valor en libros de act no fabril					S/11,121.00
Perdida de act. no fabril					S/25,203.00
Escudo fiscal por act. no fabril					S/12,602.00
					S/3,780.00
FNE	S/177,030.0	S/182,165.0	S/186,734.0	S/179,510.0	S/364,707.0
	0	0	0	0	0

3.3.4 Evaluación Económica y Financiera

Para la evaluación económica y financiera del proyecto es necesario conocer el Costo de Oportunidad de capital (COK) para ello se utilizará la fórmula CAPM con la siguiente información:

$$R_f = 4.8 \% \text{ (BCRP, 2020)}$$

$$\beta = 1.275$$

$$R_m = 18\%$$

$$\text{Riesgo país} = 1.1\% \text{ (BCRP, 2020)}$$

$$COK = r_f + \beta (r_m - r_f) + \text{riesgo país}$$

$$COK = 4.8\% + 1.275(18\% - 4.8\%) + 1.1\%$$

$$COK = 22.73\%$$

De acuerdo a la evaluación económica, se tienen los siguientes indicadores:

Tabla 3.70

Indicadores Económicos

Indicadores Económicos	
VAN	S/ 170,032.18
TIR	39.43%
R B/C	1.42
PR	2.22

Se indica que el periodo para recuperar la inversión sería de 2.22 años.

Tabla 3.71

Indicadores Financieros

Indicadores Financieros	
VAN	S/ 376,895.09
TIR	70.78%
B/C	2.86
PR	1.49

Se indica que el periodo para recuperar la inversión sería de 1.49 años.

El análisis de sensibilidad permite conocer como se ve afectada los principales indicadores financieros del proyecto, debido a variaciones de la principal variable, en este caso el precio, el cual puede tener variaciones con el tiempo.

Tabla 3.72

Análisis de Sensibilidad

%	Factor	Valor Venta	VAN F	TIR	B/C
-5%	Precio	26.600	S/117,371.92	31.14%	1.58
0	Precio	28	S/376,895.09	70.78%	2.86
5%	Precio	29.4	S/636,418.82	109%	4.13

3.4 Aspectos sociales y riesgos empresariales: Indicadores

Para llevar a cabo el proyecto se determinó que la producción de juegos de platos, vasos y cubiertos biodegradables se realizará en la provincia de Lambayeque.

El proyecto generará beneficios para la sociedad, puesto que se dará más puestos de trabajo en esta provincia. Asimismo, se ofrecerán puestos de trabajo con los beneficios establecidos por la ley.

Para el proyecto se determinó que la tasa social de descuento es de 15.62%

Tabla 3.72

Tasa social descuento

CCPC	%Participación	Tasa	Tasa social de descuento
Accionistas	50%	22.73%	11.37%
Préstamo	50%	8.50%	4.25%
Total			15.62%

Se requiere que el proyecto tenga un efecto positivo en el desarrollo social del país mediante el crecimiento económico, dichos efectos podrán ser calculados a través de:

- Valor agregado:

Tabla 3.73

Valor agregado (soles)

Año	2020	2021	2022	2023	2024
Valor agregado por año	S/853,313.00	S/863,664.00	S/873,493.00	S/860,164.00	S/863,369.00
Valor agregado actual	S/2,848,702.89				

- Densidad de capital:

Tabla 3.74

Densidad de capital

Densidad de capital	
Inversión total	S/ 406,256.57
Número de empleados	24
Densidad de capital	S/ 16,927.4

Por cada empleo que se genera se necesita S/: 16,927.4 como inversión.

- Intensidad de capital:

Por cada sol que se convierta en valor agregado se va a invertir 0.1426 soles.

Tabla 3.75

Intensidad de capital

Intensidad de capital	
Inversión total	S/406,256.57
Valor agregado actual	S/2,848,702.89
Intensidad de capital	0.1426

- Relación Producto - Capital:

Por cada sol que se invierta en el proyecto se va a generar 7.0121 soles de valor agregado.

Tabla 3.76

Relación Producto - Capital

Producto-Capital	
Valor agregado actual	S/2,848,702.89
Inversión total	S/406,256.57
Producto-Capital	7.0121

CAPÍTULO IV: RESULTADOS Y DEBATE

CONCLUSIONES

1. Se puede concluir que el proyecto de una planta que elabora packs biodegradables es viable económica, social y ecológicamente; sin embargo, aún hay puntos de mejora.
2. Con respecto a la evaluación social del proyecto, este generaría beneficios para la sociedad, sobre todo en la provincia de Lambayeque, puesto que se daría empleos y se fomentaría la industria en dicho lugar. Asimismo, cada empleado de la empresa recibiría todos los beneficios establecidos en la ley.
3. La empresa presenta a fin del primer año un moderado grado de solvencia siendo este de 58%, lo que indica que hay un gran pasivo, sin embargo; al crecer la empresa necesitará para aumentar su tecnología un mayor endeudamiento.

RECOMENDACIONES

1. Se recomienda a los demás investigadores ahondar más en el tema de este proyecto, ya que este es un producto con mucho potencial en el mercado de manera que se pueda reducir los costos y de esa manera se pueda reducir el precio y ayudar a las demás personas a que ellos ayuden el medio ambiente.
2. Es recomendable que una vez implementado el negocio, se realice aún un seguimiento de investigación al mercado para poder evaluar otros posibles productos que se podrían añadir a la cartera, pues ahora se ofrece un pack que consta de tenedores, cuchillos, platos planos y vasos, pero más adelante se podrían fabricar otros tipos de menaje como platos hondos, cucharas, etc.

3. Aumentar la deuda de la empresa, bajando la liquidez que demuestra dinero que no está siendo invertido. De esta manera, se mejorará la capacidad de la empresa, a través de un aumento en tecnología o capacitación humana.



REFERENCIAS

- Alibaba. (2020). Máquina trituradora industrial. Recuperado de <https://spanish.alibaba.com/product-detail/multifunctional-hammer-mill-corn-crusher-wood-chips-hammer-mills-60511280182.html?spm=a2700.galleryofferlist.0.0.f32f1fced2ozly>
- Alibaba. (2020). Máquina limpiadora. Recuperado de <https://spanish.alibaba.com/product-detail/grain-wheat-rice-corn-peanut-soybean-sorghum-barley-millet-coffee-bean-seed-cleaner-60595772592.html?spm=a2700.galleryofferlist.0.0.734279aestrfGi>
- Alibaba. (2020). Máquina envasadora. Recuperado de <https://spanish.alibaba.com/product-detail/bottle-into-carton-box-soap-packaging-into-carton-box-carton-box-packaging-machine-1883166770.html?spm=a2700.galleryofferlist.0.0.248062b2WgzP0x>
- Alibaba. (2020). Máquina prensadora. Recuperado de https://spanish.alibaba.com/product-detail/reliable-china-july-made-powerful-5-ton-hydraulic-press-machine-62405820151.html?spm=a2700.md_es_ES.deiletai6.1.576d4a67Vd5GtQ
- Alibaba. (2020). Faja transportadora. Recuperado de <https://spanish.alibaba.com/product-detail/low-price-cummerbund-bag-sewing-machine-conveyor-60814219992.html?spm=a2700.galleryofferlist.0.0.7f83f437KVucQy>
- Alibaba. (2020). Etiquetadora. Recuperado de <https://spanish.alibaba.com/product-detail/excellent-performance-automatic-flat-labeling-machine-for-boxes-60816564211.html?spm=a2700.galleryofferlist.0.0.a18734a9s7yKEt>

- Alibaba. (2020). Máquina horno industrial. Recuperado de <https://spanish.alibaba.com/product-detail/lab-hot-air-circulating-industrial-oven-exporter-62244782711.html?spm=a2700.galleryofferlist.0.0.68a46b29RZyBRr&s=p>
- Alibaba. (2020). Máquina mezcladora. Recuperado de <https://spanish.alibaba.com/product-detail/best-price-mixing-equipment-blending-machine-for-rice-flour-cocoa-powder-solid-drink-60703088221.html?spm=a2700.galleryofferlist.0.0.8d975dfapDCrhs>
- Alibaba. (2020). Máquina mezcladora. Recuperado de <https://spanish.alibaba.com/product-detail/100-kg-vertical-type-small-lpg-steam-generator-lpg-burning-steam-boiler-60574415216.html?spm=a2700.galleryofferlist.0.0.35897d88rGxfNz>
- APEIM. (2014). *NIVEL SOCIOECONÓMICO 2014*. Obtenido de <http://apeim.com.pe/wp-content/uploads/2019/11/APEIM-NSE-2014.pdf>
- APEIM. (2015). *NIVEL SOCIOECONÓMICO 2015*. Obtenido de <http://apeim.com.pe/wp-content/uploads/2019/11/APEIM-NSE-2015.pdf>
- APEIM. (2016). *NIVEL SOCIOECONÓMICO 2016*. Obtenido de <http://apeim.com.pe/wp-content/uploads/2019/11/APEIM-NSE-2016.pdf>
- APEIM. (2017). *NIVEL SOCIOECONÓMICO 2017*. Obtenido de <http://apeim.com.pe/wp-content/uploads/2019/11/APEIM-NSE-2017-1.pdf>
- APEIM. (2018). *NIVEL SOCIOECONÓMICO 2018*. Obtenido de <http://apeim.com.pe/wp-content/uploads/2019/11/APEIM-NSE-2018.pdf>
- CPI. (2019). *PERU: POBLACIÓN 2019*. Obtenido de http://cpi.pe/images/upload/paginaweb/archivo/26/mr_poblacional_peru_201905.pdf
- Cruzada Verde. (16 de Enero de 2020). *Productos*. Obtenido de Cruzada Verde: <https://cruzadaverde.com/envases-compostables/>
- Degrpack. (16 de Enero de 2020). *Productos*. Obtenido de Degrpack: <https://www.degrapack.pe/>

- Ecologics. (16 de Enero de 2020). *Productos*. Obtenido de Ecologics:
<https://ecologics.pe/>
- Envida. (16 de Enero de 2020). *EnvidaPeru*. Obtenido de Facebook:
https://www.facebook.com/EnvidaPeru/?ref=page_internal
- INDECOPI. (2017). *Informe Perfil Consumidor*. Obtenido de
https://www.indecopi.gob.pe/documents/51084/126949/Informe_Perfil_Consumidor_2017/3f3bafa5-d931-4437-bdfa-432907fc7ebc
- INEI. (2018). *Formas de acceso de agua y saneamiento*. Obtenido de
https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/boletines/boletin_agua_nov2019.pdf
- IPSOS. (2018). *Nivelese Socioeconómicos Perú*. Lima. Obtenido de
<https://www.ipsos.com/es-pe/niveles-socioeconomicos-peru>
- MINAM. (16 de Enero de 2020). *Productos alternativos al plástico*. Obtenido de MINAM:
<http://www.minam.gob.pe/menos-plastico-mas-vida/alternativas-al-plastico/>
- Miñám, W. (23 de Octubre de 2018). Industria del tecnopor necesitaría cinco años para adecuarse a ley que prohibiría su uso. *Gestión*. Obtenido de
<https://gestion.pe/economia/industria-tecnopor-necesitaria-cinco-anos-adecuarse-ley-prohibiria-247955-noticia/?ref=gesr>
- Naturpack. (16 de Enero de 2020). *Productos*. Obtenido de Naturpakperú:
<http://naturpakperu.com/>
- Perú Res. (2017). *PLÁSTICOS INTELIGENTES*. Lima. Obtenido de
<https://degradable.com.pe/wp-content/uploads/2018/11/PRESENTACION-USM.pdf>
- Plaza Veá. (16 de Enero de 2019). *Catalogo*. Obtenido de Plaza Veá:
<https://www.plazavea.com.pe>
- TOTTUS. (16 de Enero de 2019). *Catalogo*. Obtenido de Tottus:
<https://www.tottus.com.pe/tottus/search?Ntt=plato>

Vela, L. C. (2017). *Nivel de competencia del sector molinero en el departamento de Lambayeque.*

Wuombo. (16 de Enero de 2020). *Producto básico, real y aumentado y los efectos que produce en el cliente.* Obtenido de Marketing: <https://wuombo.com/producto-basico-real-aumentado-los-efectos-produce-cliente/>

Zurita, M. (01 de octubre de 2019). Asia Pulp & Paper ve ‘momentum’ para biodegradables. *El Comercio.* Recuperado de <https://elcomercio.pe/economia/dia-1/asia-pulp-paper-ve-momentum-para-biodegradables-no-publicar-noticia/>



BIBLIOGRAFÍA

Arroyo, P. y Vásquez, R. (2016). Ingeniería Económica. ¿Cómo medir la rentabilidad de un proyecto? Lima. Universidad de Lima, Fondo Editorial. Código Biblioteca U. Lima: 658.155 A77

Avalos-Mezones, A., & Torres-Bazan, I. (2018). *Modelo de negocio para la producción y comercialización de envases biodegradables a base de cascarilla de arroz*. Recuperado de file:///F:/Safe%20place/HII/2020-0/Formulación%20y%20Evaluación%20de%20Proyectos/tesis%20de%20ref/ING_595.pdf

Baca, G. (2011). Evaluación de Proyectos. McGraw – Hill. México, Código Biblioteca U. Lima: 658.404/B12/2011

Beltrán, A. y Cueva, H. (2013). Evaluación privada de proyectos (3ra ed.). México D.F.: Pearson. Código Biblioteca U. Lima: 658.404/B35E/2013

Márquez, R. G. (2019). *Análisis y uso de productos alternativos a base de maíz y cáscara de arroz para el proceso de envases biodegradables. (Tesis para el grado académico de Bachiller)*. Universidad Católica San Pablo.

Avalos, A. y Torres, I. (2018). *Modelo de negocio para la producción y comercialización de envases biodegradables a base de cascarilla de arroz (Tesis de licenciatura en Ingeniería Industrial y de Sistemas)*. Universidad de Piura.

Delgado Lara Queirolo, O. R., Samillan Sara, R., Cobeñas Bernal, H. M., Corcuera Salcedo, C. A., & Linares Vasquez, J. (2019). *Envases biodegradables en base a cascarilla de arroz. (Tesis para el grado académico de Bachiller)*. Universidad San Ignacio de Loyola.

Mackay, R. (2018). *Diseño de modelo de negocios para producir y comercializar biodegradables de hojas de plátano. (Tesis de licenciatura en Ingeniería en Marketing y Negociación Comercial). Universidad de Guayaquil.*





ANEXOS

Anexo 1: Presupuesto de depreciación de activos fijos tangibles

Activo fijo tangible	ImpORTE	Dep.	Año					Dep. acumulada	Valor en libros
			2020	2021	2022	2023	2024		
Maquinaria y equipos de planta	185,356	10%	18536	18536	18536	18536	18536	92,678	92,678
Dep. fabril	-	-	18,536	18536	18536	18536	18536	92,678	-
Equipos de oficina	14,400	10%	1440	1440	1440	1440	1440	7,200	7,200
Equipos del comedor	600	10%	60	60	60	60	60	300	300
Muebles para el comedor	5,000	5%	250	250	250	250	250	1,250	3,750
Muebles y enseres de oficina	5,600	10%	560	560	560	560	560	2,800	2,800
Dep. no fabril	-	-	2,310	2,310	2,310	2,310	2,310	11,550	-
								Valor residual	106,728

Anexo 2: Presupuesto de amortización de activos fijos intangibles

Activo fijo intangible	Importe	Amort.	2020	2021	2022	2023	2024	Amort. Acumulada	Valor en libros
Software	37,408	10%	3,741	3,741	3,741	3,741	3,741	18,704	18,704