

Plan de negocio para la producción de Maltodextrina en Cundinamarca

Kevin Leonardo Pinto Rueda y Damarys Catalina Mariño Roberto

Trabajo de grado para optar por el título de Ingeniero Químico

Modalidad práctica en creación de empresa

Director

Fredy Augusto Avellaneda Vargas

PhD. Ingeniero Químico

Codirectora

Ivonne Paola Hincapié Zárate

(Esp. Evaluación y gerencia de proyectos-Ingeniera Industrial)

Universidad Industrial de Santander

Facultad de Ingenierías Fisicoquímicas

Escuela de Ingeniería Química

Bucaramanga

2022

Dedicatoria

Deseo dedicar este trabajo a mi padre Néstor Pinto, mi madre Yolanda Rueda y mi querido amigo Andrés Avendaño.

A ustedes, con cariño.

A ustedes con amor.

A quienes siempre estuvieron allí, escuchando mis preocupaciones y esfuerzos.

Este trabajo es gracias a ustedes.

Kevin Leonardo Pinto Rueda

Dedicatoria

Dedico este gran logro primero a Dios, y a mi mamá que sin su apoyo en todo momento e inspiración a crecer profesionalmente no hubiera sido posible.

A mi hermano que siempre me ha cuidado y velado por mi bienestar. A mi padre que me ha ayudado en momentos claves durante mi carrera.

A mi compañero de proyecto de grado, porque sin todos sus saberes y entrega en esta tesis hubiera sido difícil obtener este logro.

A mis amigos de carrera Sergio, Camilo, Juan Camilo, Yurlebinson, Jordy, que estuvieron siempre prestos a ayudarme y a enseñarme. Especialmente a Yuli que fue mi amiga, tutora y confidente.

A Néstor Gómez que además de ser un gran amigo y compañero de vida, ha sido un apoyo incondicional, sostén en momentos difíciles a quien tuve la fortuna de conocer.

Catalina Mariño Roberto

Agradecimientos

Agradecemos primero a Dios, por guiarnos en cada paso de este proceso, brindarnos sabiduría y fortaleza para culminar exitosamente este gran logro.

Agradecemos profundamente a nuestra codirectora Ivonne Hincapié, quién estuvo al pendiente constante de nuestro avance y nos orientó arduamente en conocimientos sobre negocios y desarrollos industriales.

Así como también a nuestro director de proyecto de grado, Freddy Augusto Avellaneda por su acompañamiento durante el desarrollo del proyecto.

Igualmente agradecemos a nuestros padres, sin quienes este trabajo y trayectoria educativa no habría sido posible.

Tabla de contenido

	Pág.
Introducción	15
1. Objetivos	16
1.1 Objetivo general	16
1.2 Objetivos específicos	16
2. Marco conceptual	17
2.1 Estudio de mercados	17
2.1.1 <i>Modelo Canvas</i>	17
2.1.2 <i>Análisis de entorno económico</i>	17
2.1.3 <i>Análisis de la oferta</i>	18
2.1.4 <i>Análisis de la demanda</i>	18
2.1.5 <i>Plan de comercialización</i>	19
2.2 Estudio técnico	19
2.2.1 <i>Ubicación de la planta</i>	19
2.2.2 <i>Proceso productivo</i>	20
2.2.3 <i>Organización administrativa</i>	22
2.3 Estudio financiero	22
2.3.1 <i>Costos</i>	22
2.3.2 <i>Precio del producto</i>	23
2.3.3 <i>Flujo de caja libre</i>	23
2.3.4 <i>Evaluación financiera</i>	23
2.3.5 <i>Punto de equilibrio</i>	25
3. Metodología	25

PLAN DE NEGOCIO PARA LA PRODUCCIÓN DE MALTODEXTRINA...	6
4. Estudio de mercados.....	26
4.1 Modelo de negocio CANVAS	26
4.2 Análisis del entorno económico	27
4.2.1 Análisis del macroentorno	27
4.2.2 Análisis del microentorno	29
4.3 Análisis de la oferta.....	30
4.3.1 Oferta de maltodextrina	30
4.3.2 Sustitutos de maltodextrina	32
4.3.3 Análisis de precios	33
4.4 Análisis de la demanda.....	35
4.4.1 Clientes	35
4.4.2 Consumo nacional y exportación	36
4.4.3 Proyección de la demanda.....	38
4.4.4 Capacidad de la planta.....	39
4.5 Plan de comercialización.....	41
4.5.1 Producto y características	41
4.5.2 Plaza	42
4.5.3 Promoción.....	43
4.5.4 Estrategias de servicio.....	43
5. Estudio técnico	44
5.1 Ubicación de la planta.....	44
5.1.1 Macro localización	44
5.1.2 Micro localización	46
5.2 Proceso productivo.....	47

PLAN DE NEGOCIO PARA LA PRODUCCIÓN DE MALTODEXTRINA...	7
5.2.1 Descripción del proceso productivo	47
5.2.2 Diagrama de flujo de proceso (PFD)	48
5.2.3 Equipos e instrumentos	49
5.2.4 Distribución de la planta	55
5.3 Organización administrativa	56
5.3.1 mapa de proceso	56
5.3.2 organigrama	58
6. Estudio financiero	59
6.1 Precio producto	59
6.2 Flujo de caja libre	59
6.3 Evaluación financiera	60
6.3.1 Valor Presente Neto (VPN)	60
6.3.2 Tasa Interna de Retorno (TIR)	61
6.3.3 Periodo de Recuperación de la Inversión (PRI)	62
6.4 Punto de equilibrio	62
7. Conclusiones	63
8. Recomendaciones	64
Bibliografía	65
Apéndices	77

Lista de tablas

	Pág.
Tabla 1. <i>Análisis PEST – Colombia</i>	27
Tabla 2. <i>Análisis 5 fuerzas de Porter</i>	29
Tabla 3. <i>Características de materiales de recubrimiento usados en la microencapsulación de alimenticios</i>	32
Tabla 4. <i>Precio Maltodextrina en el mercado</i>	34
Tabla 5. <i>Proyección de la demanda potencial de Maltodextrina</i>	39
Tabla 7. <i>Resultado matriz envolvente inferior</i>	40
Tabla 8. <i>Selección municipios por cuentas económicas de Cundinamarca</i>	45
Tabla 9. <i>Selección del municipio por el Método cualitativo por puntos</i>	45
Tabla 10. <i>Corrientes principales PFD</i>	48
Tabla 11. <i>Dimensiones de los equipos</i>	54
Tabla 12. <i>Cotizaciones de la maquinaria</i>	55
Tabla 16. <i>Precio Producto</i>	59
Tabla 17. <i>Flujo de caja libre</i>	60
Tabla 18. <i>Valor Presente Neto</i>	61
Tabla 19. <i>Tasa Interna de Retorno</i>	62
Tabla 20. <i>Periodo de Recuperación de la Inversión</i>	62
Tabla 21. <i>Punto de Equilibrio</i>	63

Listado de figuras

	Pág.
Figura 1. <i>Metodología del proyecto</i>	25
Figura 2. <i>Modelo Canvas Planta Productora de Maltodextrina</i>	26
Figura 2. <i>Ficha técnica Maltodextrina</i>	42
Figura 4. <i>División del perímetro urbano por UBP de Mosquera</i>	46
Figura 5. <i>PFD Planta Productora Maltodextrina</i>	48
Figura 6. <i>Distribución de la planta</i>	56
Figura 7. <i>Mapa de procesos Planta productora de Maltodextrina</i>	57
Figura 8. <i>Organigrama Planta Productora de Maltodextrina</i>	58

Listado de graficas

	Pág.
Gráfica 1. <i>Importaciones arancel 350510- Dextrinas, almidones y derivados</i>	31
Gráfica 2. <i>Comparación precios sustitutos-maltodextrina</i>	34
Gráfica 3. <i>Consumo nacional de maltodextrina</i>	37
Gráfica 4. <i>Exportaciones del arancel 350510 Dextrinas, almidones y derivados</i>	38
Gráfica 5. <i>Proyecciones de maltodextrina a 5 años</i>	39

Listado de apéndices

	Pág.
Apéndice A	77
Apéndice B	79
Apéndice C	80
Apéndice D	81
Apéndice E	84

Abstract

Title: Plan de negocios para la producción de Maltodextrina en Cundinamarca

Authors: Damarys Catalina Mariño Roberto y Kevin Leonardo Pinto Rueda

Keywords: Solanum Tuberosum, Business Plan, Maltodextrin, Potato, Enzymatic hydrolysis, Glucoamylase.

Description: The agricultural and country develop Ministry, on their studies about potato supply chain, has concluded that major Colombian agriculture need is to enhance agro-industrial development through introducing potato farmers to industrial clustering and strengthen Colombia's economic growth, benefiting peace treatment and lands restitution. National maltodextrin production can impact into this objective transforming potato as a raw material into a new product. National consumption of maltodextrin in Colombian industry is reported by DANE as 3.858,520 Tons in 2020. However, DANE Reports non-Maltodextrin producer data in Colombia, thus this product is imported in total. Analyzing last 12 years demand, the market study concluded on satisfying 5% of market's total demand. The production capacity to install is 282.135,15 Kg of Maltodextrin per year. Financial study determined the feasibility of the project via financial evaluations as Net Present Value (NPV) calculated to \$241.978.629,05 (COP), Internal Rate of Return (IRR) to 26,06%, Payback Period of Investment (PPI) to 3 years and 9 month and finally the break-even point of 6455 sold bulks per year.

Plan de negocios para la producción de Maltodextrina en Cundinamarca

Resumen ejecutivo

Concepto del negocio

Mediante la implementación de este proyecto se busca satisfacer el 5% de la demanda de Maltodextrina en el país, haciendo especial uso de tecnologías verdes y papa proveniente del campo colombiano. El mercado de la maltodextrina son las industrias cosméticas, de alimentos, papeleras, farmacéuticas; distribuidores de insumos para panadería, confitería y productos químicos. El segmento de mercado escogido son las industrias cosméticas.

Ventajas competitivas y propuesta valor

El proyecto se enfoca en la producción de maltodextrina orgánica con enfoque sostenible y de interés social, que contribuya con la agroindustria colombiana y productos orgánicos de calidad para la formulación de cosméticos. Además, se destaca la ausencia de otra oferta en el mercado nacional.

Potencial de mercado en cifras

En cifras, el mercado potencial para el 2020 está evaluado en \$15.476'816.000 COP (DANE, 2009-2020), con potencial de crecimiento, ya que la industria cosmética en Colombia augura un crecimiento del 8.7%. (Legis Editores S.A , 2022).

Para la implementación del proyecto se necesitan \$ 2.593.257.869 para la puesta en marcha. Donde la inversión fija es de \$ 661.661.799 y la inversión de capital de trabajo es de \$1.929.512.069.

Para el financiamiento del proyecto se requiere múltiples fuentes de financiación. En Colombia se encuentra la compañía Angels investor S.A.S. La iniciativa del gobierno para

ecosistemas emprendedores C-emprende Innova y créditos condonables por parte del ministerio de agricultura y desarrollo rural.

Proyecciones de venta y rentabilidad

Se esperan vender 10.836 unidades el primer año, con un incremento del 5% anual, el precio de venta será de \$ 451.000 (COP) por bulto de 25 Kg, con un margen de rentabilidad del 20%. Según la evaluación financiera, la tasa interna de retorno del proyecto (TIR) es de 26,06%, el valor presente neto esperado (VPN) estimado para 5 años es de \$ 241.978.629,05 (COP) y el Periodo de Recuperación de la Inversión (PRI) es de 3 años y 9 meses.

Conclusiones financieras y evaluación de viabilidad

El mercado nacional se abastece principalmente de productos importados con un mercado constantemente en crecimiento, generando grandes oportunidades comerciales. La viabilidad técnica presentada solo es posible asumiendo que no hay pérdidas de presión ni complicaciones operativas debido a la reología. Esta propuesta invita a una investigación más profunda sobre el tema. Finalmente, Los resultados de las evaluaciones financieras para el proyecto presentado, concluye que es rentable con un VPN de \$ 241.978.629,05 (COP), la TIR fue de 26,06%, el PRI será de 3 años y 9 meses; finalmente, el punto de equilibrio del proyecto es de 6455 bultos de maltodextrina para vender como objetivo de venta mínimo en el año.

Introducción

Colombia es un país con un gran potencial en el sector agrícola debido a sus diferentes pisos térmicos que permiten el desarrollo de una gran variedad de cultivos; pese a esto, uno de los mercados de la agricultura colombiana más significativos y con una gran problemática es el mercado de la papa fresca. De acuerdo con el Ministerio de Agricultura, el sistema productivo se basa en microfundios, donde el 95% de los productores siembran menos de 3 hectáreas y el 80% de los productores siembran menos de 1 hectárea (2020); añadiendo a esto, existe una gran cantidad de intermediarios que importan papa procesada con una mayor competitividad que los productos internos y rivalizan directamente con el mercado de la papa fresca en los hogares colombianos; por último, los microfundios generan un sistema ineficiente de comercio donde los pequeños productores por sí mismos no pueden generar contratos directos con industrias o distribuidoras al no poder suplir su demanda, limitándoles a vender directamente al consumidor final bajo sus propios medios. Por estas razones, en la *“Estrategia de ordenamiento de la producción de la cadena productiva de la papa y su industria”* (Ministerio de agricultura y desarrollo rural, 2019) se indica la necesidad de generar industrias que incluyan en sus compras contratos con los gremios establecidos entre los campesinos con microfundios aledaños, promover las ventas de los micro productores de papa y favorecer el crecimiento económico en los departamentos con mayor participación de este mercado. En el año 2020, se reporta una producción anual de 2.625.272 toneladas de papa fresca donde los departamentos de Cundinamarca, Boyacá y Nariño representan el 37%, 27% y 20% respectivamente (Ministerio de Agricultura y desarrollo rural, 2020).

Acorde con las sugerencias anteriores, se propone el uso de la papa para la producción de maltodextrina, un derivado del almidón obtenido de su despolimerización parcial, de

manera que la papa se introduzca en procesamientos de valor agregado con amplio uso en la industria alimenticia, cosmética y farmacéutica. Además, permitirá que la maltodextrina ingrese al mercado colombiano como un producto nacional, el cual no tiene registros de oferta colombiana y presenta un aumento en su consumo con cifras superiores a 2 mil toneladas anuales desde el 2009 hasta el 2020 (DANE, 2009-2020).

El proyecto seguirá los elementos principales para la preservación del medio ambiente, tales como la reducción de la huella hídrica usando la papa como materia prima gracias a su alto contenido en agua, la implementación de un generador solar, como fuente de energía eléctrica para abastecer el proyecto, así como el uso de equipos únicamente eléctricos. Añadiendo a esto, se propone una alternativa industrial haciendo uso totalmente de hidrólisis enzimática, en lugar de incluir la hidrólisis ácida en un proceso continuo.

1. Objetivos

1.1 Objetivo general

Elaborar un plan de negocios para la creación de una empresa productora de maltodextrina a partir de papa en la región de Cundinamarca.

1.2 Objetivos específicos

- Realizar un análisis de mercado para determinar la demanda potencial de maltodextrina y las estrategias de mercadeo.
- Realizar un análisis técnico que determinará las condiciones del proceso, el diagrama de flujo y las proyecciones de crecimiento de la producción.
- Elaborar un estudio financiero del proyecto para determinar su rentabilidad.

2. Marco conceptual

Para la elaboración del plan de negocios se requiere realizar los estudios dentro del marco del acuerdo 099 de la Universidad Industrial de Santander (2008). Estos se resumen en 3 objetivos comprendidos en el estudio de mercados, el estudio técnico y el estudio financiero.

2.1 Estudio de mercados

El estudio de mercados pretende analizar el entorno económico donde actuará el emprendimiento. La finalidad es establecer la demanda insatisfecha y calcular una capacidad de producción anual, además de inspeccionar el estado del mercado de maltodextrina.

2.1.1 Modelo Canvas

Para explicar el modelo de negocio se implementa la metodología CANVAS, donde se especifica con brevedad los nueve puntos que Alexander Osterwalder definió en su libro *Generación de modelos de negocios*, los cuales son: segmento de clientes, propuesta valor, canales de comunicación, relación con clientes, flujo de ingresos, recursos claves, actividades claves, asociaciones claves, estructura de costos (2011).

2.1.2 Análisis de entorno económico

El macroentorno se analiza mediante la herramienta PEST (Hernández del Hoyo, 2009), que recopila información de los aspectos político, económico, social y tecnológico que puedan generar un impacto al proyecto, definiendo el panorama de oportunidades o riesgos a tomar en cuenta en los planes de mercadeo y producción, los impactos serán definidos como: muy negativo, negativo, indiferente, positivo y muy positivo.

El microentorno se analiza mediante los parámetros establecidos por Michael E. Porter observando el estado de las 5 Fuerzas del mercado para generar estrategias en la

competencia industrial (Competitive Strategy: techniques for analyzing industries and competitors, 1980). La descripción de cada una permite observar el estado del sector y formular estrategias comerciales de posicionamiento. Donde la fuerza del impacto se mide como: muy bajo, bajo, medio, alto y muy alto.

Las metodologías PEST y las 5 fuerzas de Porter se miden cualitativamente. El uso de las escalas de Likert es de acuerdo con el criterio personal de los autores en correspondencia con el proyecto.

2.1.3 Análisis de la oferta

El análisis de la oferta recopila los datos históricos comerciales de la maltodextrina en el mercado colombiano; estos son las cantidades producidas disponibles a la venta (oferta nacional), las cantidades importadas (oferta internacional) y los principales competidores. El DANE publica en su encuesta anual manufacturera (oferta nacional) y los datos arancelarios (oferta internacional) se pueden obtener de la *International Trade Center* (ITC), la cual publica la información en la página trademap.org. La información recopilada se grafica para observar el comportamiento del mercado y las tendencias que presenta la competencia. Finalmente, se comparan los datos históricos de los precios para observar el estado de la competencia y el mercado al cual el proyecto entra a competir.

2.1.4 Análisis de la demanda

En primer lugar, se hace una consulta de los posibles clientes teniendo en cuenta las observaciones del entorno económico. A partir de esta información, se establece un segmento del mercado como objetivo de prueba para ingresar estratégicamente al mercado. Luego se recopilan los datos históricos y realizar una observación del estado y tendencias del producto de acuerdo con el consumo. Luego, se proyecta la demanda nacional mediante el método de medias móviles $n=3$ para 5 años. Este proceso se repite con las materias primas necesarias a

la producción de maltodextrina. Finalmente, para los valores de cada materia prima se divide en la cantidad requerida para producir una unidad de maltodextrina, esta nueva línea de datos es la unidad de producción por producto y se usa para calcular la capacidad productiva a instalar mediante el método iterativo de matriz de envolvente inferior (Avellaneda Vargas, 2022).

2.1.5 Plan de comercialización

El desarrollo del plan de comercialización ocurre en cinco partes: definición del producto y sus características, La plaza o lugar de venta, las estrategias de promoción, el precio del producto y las estrategias de servicio.

El producto se diseña principalmente desde las necesidades del cliente que incluye una de las tres características del marketing B2B buscando mejorar la imagen pública del cliente (Zimmerman & Blythe, 2013). En esta sección se incluye la ficha técnica del producto de acuerdo con las regulaciones pertinentes, principalmente de la *pharmacopoeia* europea (European Directorate for the quality of medicines & healthcare, 2013).

La plaza, promoción y servicio se realizan teniendo en cuenta los análisis de entorno. Donde la plaza dependerá de los canales directos e indirectos de distribución y los clientes (debido a las diferentes exigencias entre los clientes mayoristas o minoristas). La promoción tendrá en cuenta las estrategias de marketing, captación de nuevos clientes y su fidelización. Finalmente, las estrategias de servicio deben garantizar el cumplimiento de las características y calidad establecidas en la ficha técnica del producto.

2.2 Estudio técnico

El desarrollo del segundo objetivo consta de tres partes: ubicación de planta, proceso productivo y la organización administrativa.

2.2.1 Ubicación de la planta

En la ubicación de planta se elige el municipio en donde resulta más adecuado desarrollar el montaje industrial y la dirección del complejo industrial.

En primer lugar, se escogen 5 candidatos a partir de las cuentas económicas de Cundinamarca y luego con el método cualitativo por puntos se determina el mejor de los cinco.

La micro localización depende del plan de ordenamiento territorial (POT) del municipio elegido. Donde se distribuyen las zonas autorizadas para ubicar las industrias; además, facilita la información de parques industriales en el municipio en caso de tener una zona disponible para ello, con esta información se buscan las bodegas en arriendo disponibles. Por último, se evalúan las opciones según precio y espacio para determinar la localización exacta de la planta. Éste último paso dependerá del proceso productivo y la distribución de planta de la organización administrativa.

2.2.2 Proceso productivo

La producción de maltodextrina inicia con una etapa de pretratamiento en donde se debe obtener el almidón de papa gelatinizado en su totalidad, debido que la enzima solo puede actuar en medio acuoso y esta condición se cumple cuando el almidón ha sido disuelto en agua, es decir, se gelatiniza. Para alcanzar esta condición la papa lavada debe ser pelada, triturada, mezclada con suficiente agua y blanqueada con acetato de sodio para ingresar a la unidad de gelatinización. Esto último depende de la cantidad de agua que se haya agregado para obtener una reología adecuada, además que la gelatinización deseada solo ocurre hasta una concentración de almidón del 30% p/p (Shiotsubo & Takahashi, 1984). En la literatura suele mencionarse concentraciones de almidón iguales o superiores al 10% p/p (Kennedy, Knill, & Taylor, 1995); sin embargo, las reologías trabajadas están sobre una base del 6%

p/p (Espinoza Muñoz, 2012) por lo que el proyecto tendrá un dimensionamiento acorde con este dato.

Una vez terminado el pretratamiento, se continúa al proceso de hidrólisis. De acuerdo con la literatura el proceso tiene dos posibilidades: ácida y enzimática. Sin embargo, Existen reportes de que la hidrólisis por medios únicamente ácidos suele generar problemas de retrogradación en la etapa de almacenamiento debido a la generación de moléculas de glucosa libre y cadenas lineares polisacáridas que pueden re asociarse (Kennedy, Knill, & Taylor, 1995). Esto puede causar consecuencias a los clientes dependiendo de su uso final, por esto algunas empresas han decidido implementar una etapa ácida y una etapa enzimática. Podemos encontrar que en la patente protegida de Promitec S.A. (Colombia-Bucaramanga Patente n° WO 2012/093355 A1, 2012) se explican numerosos procesos en comparación, en donde todos involucran un proceso discontinuo. En contraste, se propone un diseño de proceso en continuo, usando únicamente hidrólisis enzimática mediante glucoamilasa como sugiere la investigación “*Ultrasound assisted enzymatic hydrolysis of starch catalyzed by glucoamilase*” (Wang, y otros, 2017). Para el desarrollo de la hidrólisis, se requiere introducir el valor de dextrosa equivalente (DE) deseado, este valor refiere al nivel despolimerización del almidón según la cantidad de azúcares reducidos presentes (Wilson , Mitchell, Spruyt, & Vanderbist, 1995). Añadiendo a esto, el proceso no trabajará con combustibles fósiles y será completamente orgánico. Por esto, el vapor requerido se generará con calderas eléctricas, los procesos que separan la fibra y los nutrientes de la papa no se tendrán en cuenta para enriquecer el producto, siguiendo las indicaciones de la *pharmacopoeia* (European Directorate for the quality of medicines & healthcare, 2013). El proyecto contará con un generador eléctrico solar contratado con Ecocampus (2022), que permitirá suplir los requerimientos energéticos de la producción.

2.2.3 Organización administrativa

Para la organización administrativa primero se realiza una consulta a experto, donde se sugiere realizar un mapa de proceso de la empresa y un organigrama (Hincapié Zárate, 2022). El mapa de procesos consta de clasificar las actividades del proyecto entre procesos estratégicos, misionales y de apoyo. Esta categorización de las actividades de la empresa muestra los factores diferenciadores y las prioridades del proyecto a la hora de organizarse, los cargos que pertenecen a la empresa directamente y aquellos que pueden tercerizarse. Los procesos misionales representan las actividades productivas de la empresa que generan un rubro, los procesos estratégicos son las actividades que refuerzan los procesos misionales para obtener un producto acorde con las exigencias del mercado. Finalmente, los procesos de apoyo son aquellos que permiten el crecimiento del proyecto y son transversales en las demás actividades. Teniendo en cuenta este mapa de procesos, se realiza el organigrama de acuerdo con las especificaciones de Gabriel Baca (Caso práctico estudio técnico: organigrama, 2010).

2.3 Estudio financiero

Para la realización del estudio financiero se consulta a un experto (Hincapié Zárate, 2022), quien provee una matriz financiera en dónde ingresar toda la información recopilada en el estudio técnico. Los resultados del software permiten visibilizar los datos más relevantes para el estudio: los costos, precio del producto, flujo de caja libre, evaluación financiera y el punto de equilibrio del proyecto.

2.3.1 Costos

Los costos se calculan enunciando las cotizaciones de las maquinarias y equipos, materias primas, servicios, nóminas, depreciaciones, impuestos, etc. Los detalles se pueden evidenciar en el anexo adjunto que se puede visualizar en la base de datos de la biblioteca UIS. Finalmente, el software organiza la información en costos fijos y costos variables. Para

el cálculo de los costos fijos, se requiere conocer el valor de las nóminas. Para esto, se consulta la página indeed, donde se recopila el valor promedio del salario para los cargos consultados (Indeed, 2021).

2.3.2 Precio del producto

El cálculo propuesto por el software para el precio del producto se realiza teniendo en cuenta los costos unitarios de producción y un margen de utilidad. El margen de utilidad para el proyecto es del 20%, por lo que el precio será igual a 1.2 veces los costos unitarios de producción.

2.3.3 Flujo de caja libre

El flujo de caja libre son todas las acciones financieras que debe ejecutar el proyecto, incluyendo pagos de impuestos, compras, depreciaciones, etc.; sin tener en cuenta el estado de los pasivos de la empresa. Los resultados del flujo de caja libre son las utilidades de la empresa con las cuales se pagarán los pasivos del proyecto.

2.3.4 Evaluación financiera

La evaluación financiera consta de 3 indicadores los cuales son el valor presente neto (VPN), La tasa interna de retorno (TIR) y el periodo de recuperación de la inversión (PRI). El VPN se usa para calcular las ganancias netas del proyecto; por este motivo, si el VPN tiene un valor positivo significa que el proyecto tiene el potencial de generar rendimientos sobre el monto invertido, mientras que un valor negativo representa pérdidas económicas (Varela Villegas, 2010). En este cálculo se debe transportar los valores financieros anuales y futuros al año 0 o presente usando la Tasa de Oportunidad (TO) representativa del inversionista. Para calcular la TO se asume una persona natural con capital disponible para invertir en la banca, lo que quiere decir que el valor de la TO es igual al valor del Depósito a término fijo (DTF) calculado por la superintendencia financiera en un tiempo determinado.

(Superintendencia Financiera de Colombia, 2022). Sin embargo, debido al riesgo que conlleva realizar una inversión sobre el proyecto, se debe calcular una TO que considere los riesgos como un costo del capital invertido. Para esto se usa la ecuación propuesta por Gabriel Baca para la TMAR (2010), siendo que la Tasa Mínima Atractiva de Retorno es en principio la TO de una persona natural asumiendo los riesgos de no invertir en la banca. Entonces, $TO = i + i * f + f$ donde i es el porcentaje de ganancia por riesgo de capital invertido y f es el valor del DTF. El valor sugerido como el porcentaje de ganancia por el riesgo es del 10% (Baca Urbina, 2010).

La TIR es la tasa de rendimiento del proyecto o también se puede definir como la tasa de interés que equilibra la inversión con sus ingresos y egresos en cualquier punto (Carrillo Rodríguez, Carrillo Manotas, & Arango Escovar, 2019). La TIR se calcula como la tasa de interés del proyecto para la cual el VPN sea igual a cero. El criterio evaluativo consta de comprobar que la valorización de la inversión calculada en la TIR sea mayor a la TO utilizada en el cálculo del VPN, debido a que la TO representa el rendimiento actual del inversionista e indica que la inversión en el proyecto genera mayores ingresos. Sin embargo, en este caso particular donde la TO asume un porcentaje por los riesgos, el inversionista puede decidir igualmente si invertir en el proyecto incluso si la $TIR=TO$, debido a que el 10% agregado a la TO involucra un porcentaje de ganancia segura por encima de una inversión en la banca.

Finalmente, el PRI calcula el tiempo en el cual los pasivos iniciales del proyecto sean cero. Para esto se genera una tabla de amortización en donde se relaciona el estado de la deuda respecto a los ingresos anuales (flujo de caja), de manera que se presenta la amortización de la deuda en el periodo de evaluación de 5 años. El PRI es el último año con saldo negativo y los meses son el último saldo negativo dividido en el flujo de caja del año siguiente.

2.3.5 Punto de equilibrio

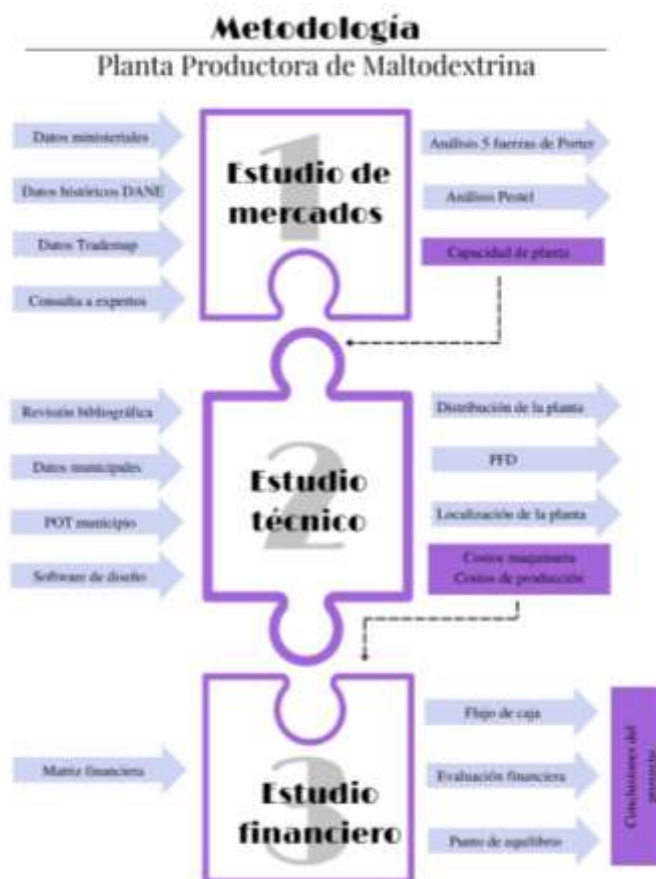
Finalmente, el punto de equilibrio (PE) calcula cuantas unidades de producto deben venderse en el año para que no se generen pérdidas en el proyecto. El cálculo del punto de equilibrio es el valor obtenido de dividir los costos fijos en la diferencia entre el precio de venta y los costos unitarios (Hincapié Zárate, 2022):

$$PE = \frac{\text{Costos fijos}}{\text{Precio de producto} - \text{costo unitario del producto}}$$

3. Metodología

Figura 1.

Metodología del proyecto



4. Estudio de mercados

Para mayor detalle sobre el desarrollo del estudio de mercados, se puede evidenciar en el anexo adjunto que se puede visualizar en la base de datos de la biblioteca UIS.

4.1 Modelo de negocio CANVAS

Figura 2.

Modelo Canvas Planta Productora de Maltodextrina



4.2 Análisis del entorno económico

4.2.1 Análisis del macroentorno

El enfoque político respecto a la creación de empresa es otorgar capital a nuevos emprendimientos (Congreso de Colombia, 2002), impulsar proyectos que favorecen a la agroindustria (Ministerio de agricultura y desarrollo rural, 2019) dentro de ecosistemas competitivos que favorezcan la industria Andina. (Comunidad Andina, 1969)

Tabla 1.

Análisis PEST – Colombia

	Factor	Concepto	Impacto
Político	Acuerdo de integración subregional andino (acuerdo de cartagena)	Promueve y defiende el desarrollo industrial en la región andina, integrada por países como Perú, Ecuador, Bolivia, Colombia y asociados.	Positivo
	Estrategia de ordenamiento de la producción cadena productiva de la papa	Promoción de plantas para procesamientos de valor agregado de la papa (3,11-resultado de mesas técnicas)	Muy positivo
	Formación de ecosistemas emprendedores	C-emprende innova para fortalecer emprendimientos y financiar proyectos	Muy positivo
	Ley 789 de 2012	Formación del fondo emprender SENA para capital semilla de nuevas empresas	Muy positivo
Económico	Alto déficit fiscal 2021	Cambios en la recaudación de impuestos y aumento del riesgo para inversionistas extranjeros	Negativo
	Mercado de divisas	Devaluación del peso frente al dólar y aumento del costo de adquisición de equipos especializados	Negativo
	Mercado laboral	Tasa de desempleo para 2022 hasta Enero es de 14,6% para población general y 18,8% para los jóvenes	Indiferente
		Tasa de informalidad en Colombia es cercana al 48,2%	Indiferente
Social	Índices de pobreza y descapitalización	El reporte oficial del DANE sobre pobreza para 2022 es de 39,3% y en 2020 el reporte de ganancias y salarios de los colombianos indican que el 61,5% ganan un salario mínimo o menos.	Negativo
	Políticas sin enfoque social	Aumento de riesgos de levantamientos sociales, movilidad reducida y problemas de orden público que disminuya producción.	Negativo
Tecnológico	Vías terciarias en mal estado	El 75% de las vías que conectan el campo y la ciudad están en mal estado o sin pavimentar, aumenta costos para transportar bienes agrícolas	Negativo
	Mercado digital	Fortalecimiento del e-commerce y aumento en la conectividad del país	Positivo

El análisis Económico sugiere que debe considerarse opciones de compra nacionales debido a la caída del peso frente al dólar (Forbes staff, 2021), Las inversiones iniciales y los costos de operación de nuevos proyectos pueden resultar poco competitivos si el abastecimiento depende exclusivamente del extranjero. Además, el déficit fiscal del 2021 (Ministerio de hacienda y crédito público, 2022) supone una alarma respecto al manejo de impuestos para los años siguientes. Por otra parte, el mercado laboral, aunque representa una disponibilidad en la fuerza laboral (DANE, 2021), es un problema que se verá reflejado en las conclusiones sociales, donde se observa una brecha de poder con el 39.3% de la población pobre (DANE, 2022). Sin embargo, el 61.5% de la población no tiene una gran capacidad de pago debido a que ganan igual o menos que 1 SMLV (DANE, 2020), lo que limita los rendimientos del mercado enfocados en el consumidor final (Los rendimientos financieros mencionados se refieren a las ganancias obtenidas por los principales competidores o inversores involucrados en el mercado (Pérez Porto & Merino, 2022)).

Finalmente, el análisis tecnológico concluye que el progreso de la agroindustria se encuentra limitado debido a que cerca del 75% de la infraestructura vial para conectar la urbe y el campo se encuentran en mal estado (Gobierno de Colombia, 2018-2022). Sin embargo, una consecuencia del Covid-19 es el aumento del comercio online (Selligent, 2020) convirtiéndose en una estrategia más atractiva para las industrias.

El análisis del macroentorno muestra que la empresa debería gestionar un modelo de negocio con otras empresas (B2B) para evitar un mercado descapitalizado, nacionalizando productos que permitan reducir costos a las industrias colombianas o aumentando el valor agregado de los productos nacionales. Además, que los ecosistemas emprendedores y la política colombiana favorecen la creación de empresa, el modelo B2B permitirá un mayor

dinamismo económico favoreciendo los rendimientos de otros sectores, los cuales pertenecen los clientes potenciales del proyecto.

4.2.2 Análisis del microentorno

Teniendo en cuenta la propuesta para análisis competitivo de Michael E. Porter (1980), se observa que las bajas barreras de entrada indican la facilidad con la que una empresa puede aparecer en el sector. Sin embargo, es un producto con una alta variedad de sustitutos y la transición entre los sustitutos representa cambios en maquinaria, repuestos, planes de mantenimiento o producción, entre otros costos.

Tabla 2.

Análisis 5 fuerzas de Porter

Amenaza de entrantes	Barrera
Economías de escala: no existen empresas productoras que comercialicen maltodextrina en Colombia	Muy bajo
Canales de distribución: 3112 empresas de distribución: 2409 del sector alimentario y 703 cosméticas (sin producto nacional). Los canales digital han mejorado e impulsado las ventas.	Bajo
Diferenciación del producto: los productos de la competencia solo se diferencian por la dextrosa equivalente y la reacción de despolimerización	Bajo
Amenaza de sustitutos	Impacto
Sustitutos en el mercado: Existen distintos sustitutos de la maltodextrina en procesos de encapsulamiento que pueden ser lípidos, proteínas, gomas, celulosas y otros carbohidratos.	Alto
Costo cambio de proveedor: No existe costos significativos si se cambia proveedor con el mismo producto. Sin embargo, cambiar a otros productos sustitutos puede requerir cambios en las maquinarias con costos significativos	Medio
Poder de proveedores	Impacto
El sector de la papa para el año 2021 se recupera de la crisis sufrida a finales de 2020. Sin embargo, FEDEPAPA es un ente de gran fuerza con el que negociar. Para reducir esta fuerza se sugiere comerciar directamente con los gremios ofreciendo un precio justo evitando intermediarios. Requieren empresas que consuman sus productos según el ministerio de agricultura y desarrollo rural.	Bajo
Poder de los consumidores	Impacto
El mercado objetivo son mayoritariamente micro, pequeñas y medianas empresas, las cuales no poseen un poder de negociación muy alto. Por otra parte, las distribuidoras requieren medidas especiales para evitar una reducción significativa en la utilidad por ventas de gran volumen.	Medio
Rivalidad de los competidores	Impacto
El crecimiento del consumo de maltodextrina es constante a través de los años	Alto
La estructura del mercado es un oligopolio constituido por empresas extranjeras con más de 30 años de experiencia	Medio

La fuerza de proveedores es mínima si se comercializa directamente con los gremios agricultores como sugiere el ministerio de agricultura y desarrollo rural. Sin embargo, el poder de los grandes consumidores es un problema considerable, por el cual puede complicar la aparición de competidores nacionales. La presencia de esta fuerza sugiere que se debe enfocar en mercados más pequeños y evitar los grandes consumidores.

Las fuerzas de Porter concluyen que la rivalidad presente de los competidores junto a la gran fuerza de compra de las grandes industrias disminuye el acceso al mercado de competidores nacionales y acapara el mercado impidiendo el acceso a empresas con poca fuerza de compra. Esta brecha permite una entrada que debe explorarse y expandirse cuidadosamente con estrategias fuertes que permitan un ingreso estable en el mercado. Una hipótesis sobre la carencia de industria en Colombia puede ser la falta de conocimiento de este producto en el país por parte de las industrias nacionales más pequeñas y la creencia de ser similar a la harina. Con base en lo anterior se deben adoptar estrategias de promoción similares a un producto nuevo o de impulso en un nuevo mercado, además de considerar estrategias de mercados emergentes como una precaución dado que Colombia está en vías de salir del subdesarrollo, debido que su IDH es alto con un valor de 0.767 (PNUD, 2020).

4.3 Análisis de la oferta

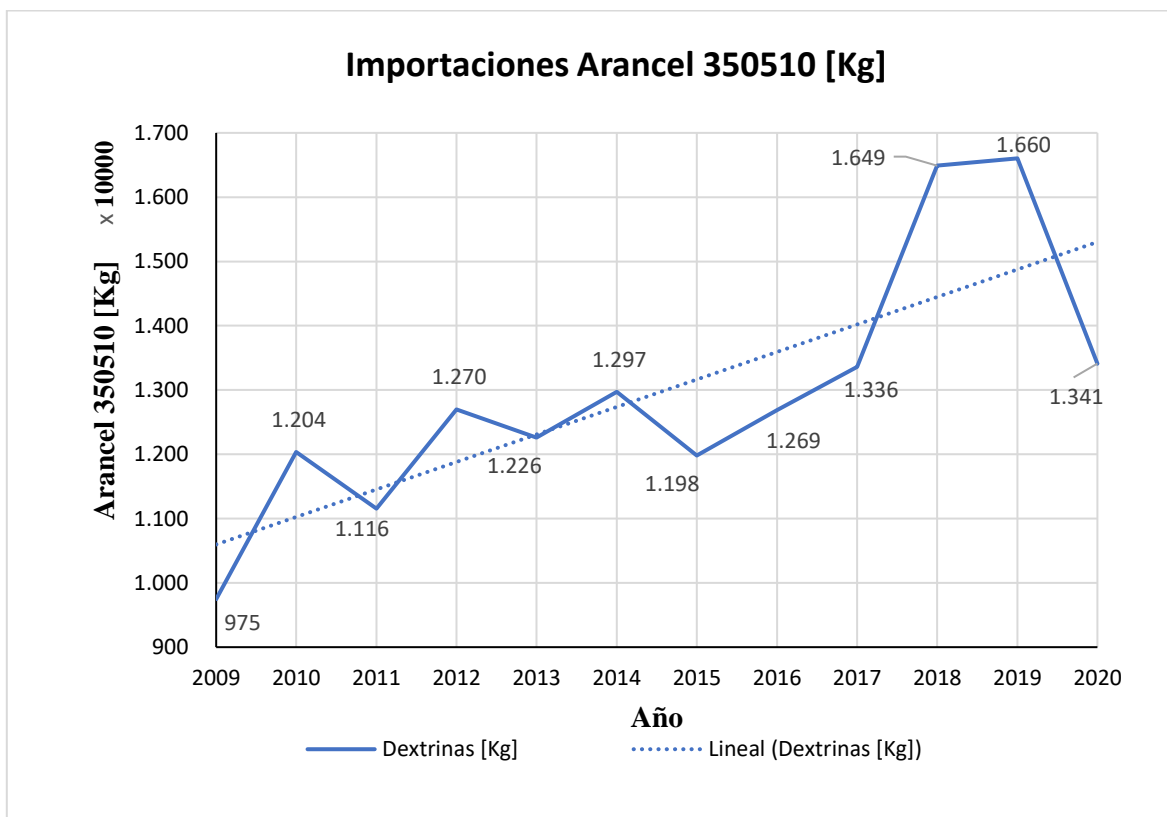
4.3.1 Oferta de maltodextrina

De acuerdo con los registros del DANE en la encuesta anual manufacturera, no existe ninguna empresa productora de maltodextrina que realice la venta formal de su producto al público en Colombia. Sin embargo, existen productoras como Promitec S.A.S que tienen una patente registrada (Colombia-Bucaramanga Patente n° WO 2012/093355 A1, 2012) y usan la maltodextrina en otras líneas de producción. Entonces, la oferta de maltodextrina está dada por las importaciones que realizan las empresas distribuidoras. Sin embargo, Los datos

recopilados por el DANE y los entes internacionales representan los derivados de dextrinas dónde se incluye la maltodextrina. Por este motivo no puede calcularse con precisión la oferta internacional.

Gráfica 1.

Importaciones arancel 350510- Dextrinas, almidones y derivados



Fuente: (International trade center, 2022)

En la gráfica 1 se observa que en los últimos 12 años hay una tendencia de crecimiento en la importación de los productos derivados de las dextrinas. Debido a la falta de especificidad no se pueden tener conclusiones respecto a la oferta de maltodextrina ni su

comportamiento en Colombia. Esta tendencia de crecimiento debe analizarse respecto al consumo en el país.

El análisis de la oferta recae entonces sobre el análisis de los precios en donde se podrá observar las distintas ofertas y productos ofrecidos al público y empresas.

4.3.2 Sustitutos de maltodextrina

La maltodextrina se utiliza en la industria para el encapsulamiento de bioactivos de alta importancia para la industria alimenticia, farmacéutica y cosmética. Existen gran variedad de sustitutos por lo que se decide elegir Almidón, goma arábica, inulina y celulosa debido a que suelen compararse en investigaciones recientes (Quirino Lacerda, y otros, 2016) (de Barros Fernandes, Vilela Borges, & Alvarenga Botrel, 2014). En la tabla 3 se puede observar diversos ejemplos de sustitutos.

Tabla 3.

Características de materiales de recubrimiento usados en la microencapsulación de alimenticios

Tipo de material encapsulante	Cobertura específica	Características de interés
Carbohidratos	Almidón y derivados, maltodextrinas, jarabes de maíz, sacarosa, dextrana, ciclodextrinas.	Formador de película, muy buen emulsionante.
Gomas	Arábica, mezquite, guar, alginato de sodio, carragenina, alginato de sodio.	Emulsionante, formador de película.
Tipo de material encapsulante	Cobertura específica	Características de interés
Proteínas	Gelatina, proteína de soja, caseinatos, suero de leche, zeína, gluten, caseína.	Emulsionante, formador de película.
Lípidos	Ceras, parafinas, grasas, ácido esteárico, triestearina, mono y diglicéridos.	Formador de película, emulsificante.
Celulosas	Carboximetilcelulosa, metilcelulosa, etilcelulosa, nitrocelulosa, acetilcelulosa.	Formador de película.

Fuente: (Ríos-Aguirre & Gil-Garzón, 2021)

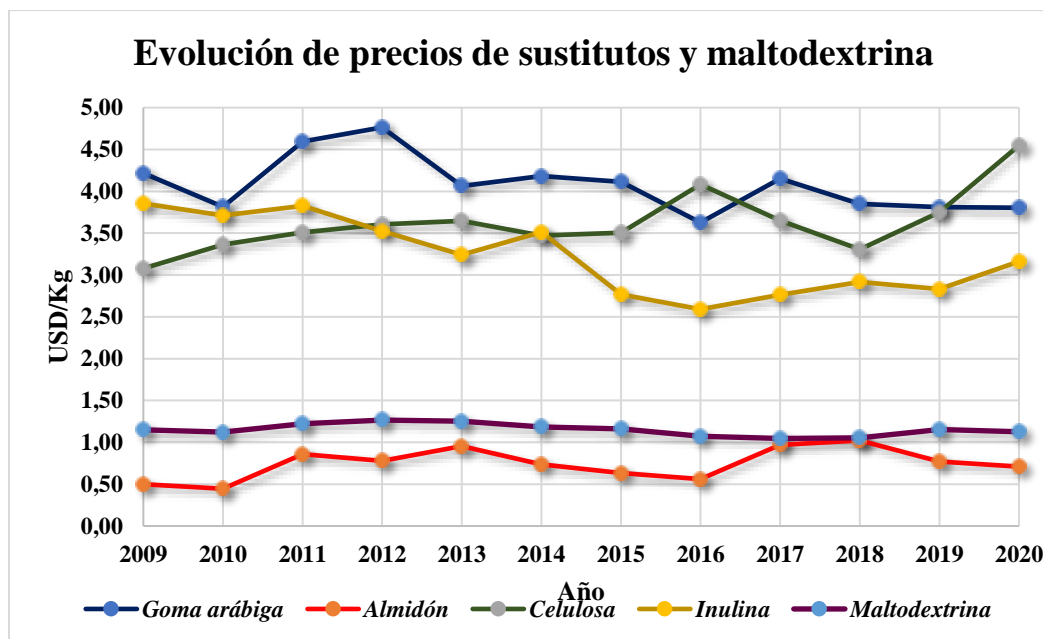
En la hipótesis presentada en el análisis del microentorno, se supone que la gente podría confundir la harina y maltodextrina. Esto presupone que hay un nivel de conocimiento escaso sobre la maltodextrina en empresas medianas, pequeñas y otros consumidores potenciales con menor acceso a tecnología o de poco estudio en el área. Sin embargo, la harina no se considera un sustituto debido a que para la encapsulación de compuestos se requieren elementos que conserven en mayor medida las cualidades del extracto y la harina ya podría considerarse como un extracto del producto de origen (maíz, trigo, cebada, etc).

4.3.3 Análisis de precios

En el caso de los productos sustitutos, el DANE no reporta la presencia en el mercado de una empresa productora que los comercialice en el país con excepción del almidón, por lo que en la gráfica 2 se presentan los datos recopilados por aduanas sobre el precio promedio FOB de cada producto. En el gráfico se observa que el almidón es en promedio el menor de todos mientras que la maltodextrina se ha mantenido oscilando por el mismo precio alrededor de los 12 años documentados, muy cerca del almidón. Estos precios FOB representan el precio promedio con el cual ingresan al país y no discrimina los distintos precios por país, empresa o tamaños de compra.

Gráfica 2.

Comparación precios sustitutos-maltodextrina



Fuente: (International trade center, 2022)

Tabla 4.

Precio Maltodextrina en el mercado

Industria ofertante	Ubicación	Presentación Producto	Precio COP
Merck	Estados Unidos	1 libra - suplemento	\$ 737.188,00
Nutricost	Estados Unidos	1 kilo- suplemento	\$ 69.339,04
		2 kilos- suplemento	\$ 103.856,78
LD Carson	Estados Unidos	1 libra - suplemento	\$ 47.613,67
MADRETIERRA	Medellín- Colombia	1 kilo- suplemento	\$ 18.900,00
Comercializadora Baharat	La estrella- Colombia	6 kilos- materia prima	\$ 129.900,00
BRYMAR S.A.S	Bogotá- Colombia	1 kilo- materia prima	\$ 13.800,00
Anhui Elite Industrial Co. Ltd	China	40-199 bultos (25 Kg)	\$ 13.009,20
		200-500 bultos (25 Kg)	\$ 11.274,64
		600+ bultos (25 Kg)	\$ 9.540,08
Guangzhou ZIO chemical Co. Ltd	China	4+ bultos (25 Kg)	\$ 15.618,24
Shanghai Tianjia Biochemical Co. Ltd	China	40+ bultos (25 Kg)	\$ 2.147,51
Trade Avenue LLC	Estados Unidos	2000+ bultos (25 Kg)	\$ 2.342,74
Violenta UG	Alemania	40+ bultos (25 Kg)	\$ 5.856,84

Por otra parte, en la tabla 4, se presentan los precios y las presentaciones para maltodextrina en el mercado, tanto a nivel nacional como internacional. Las filas señaladas son empresas colombianas distribuidoras o importadoras, marcadas como posibles clientes ya que comercializan la maltodextrina para consumo interno en Colombia. Las empresas que venden su producto en presentación de bultos de 25 kg son empresas manufactureras con la posibilidad de importar productos a Colombia y vender a empresas como Brymar S.A.S entre otras, los precios presentados para la sección inferior son precio COP/Kg. Estas últimas empresas representan la competencia internacional o los productos importados. Cabe resaltar que los precios dependen directamente de la cantidad vendida por estas empresas, por lo que a mayor venta la empresa ofrece un descuento mayorista que depende únicamente de su plan de comercialización.

Las empresas cuyas ventas representan suplementos y no materias primas, son aquellas empresas que han creado una marca que ofrece maltodextrina como nutracéutico o suplemento alimenticio para la venta directa al consumidor final. Estos precios dependen únicamente de la empresa y sus propuestas de valor; sin embargo, se incluyen porque también representan una oportunidad de venta a distribuidores minoristas o empresas como MADRETIERRA cuyo objeto social es la venta de suplementos alimenticios.

4.4 Análisis de la demanda

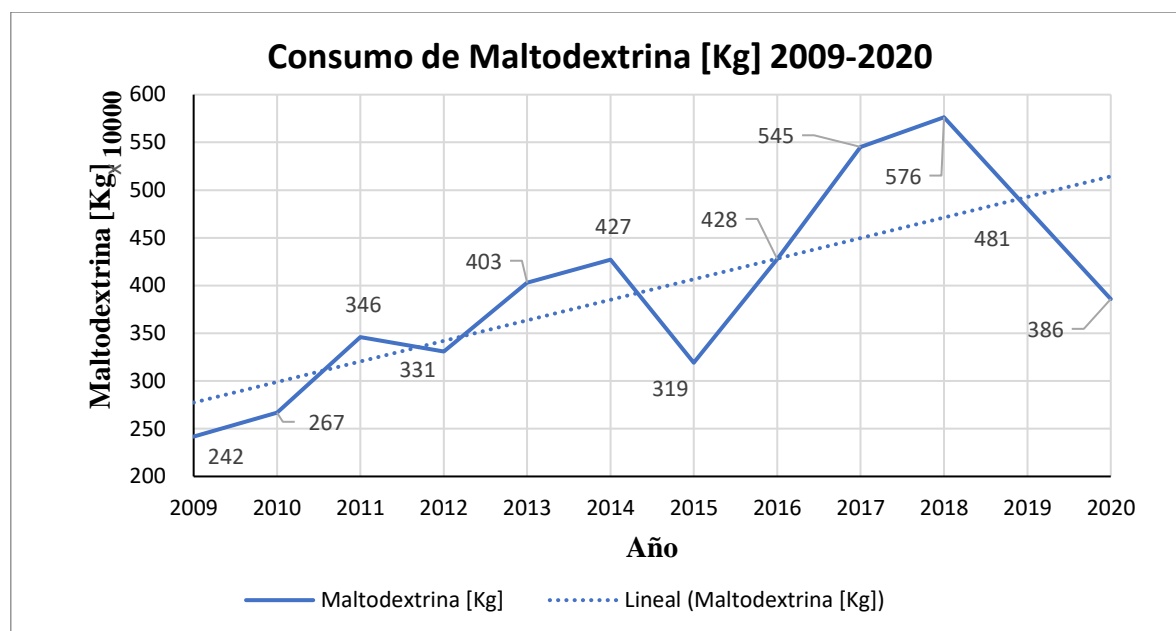
4.4.1 Clientes

Los clientes influyentes son los vendedores mayoristas. Colombia tiene 3112 compañías mayoristas que proveen al sector alimentario y cosmético o farmacéutico, donde 2409 pertenecen al CIIU “Comercio al por mayor de productos alimenticios y productos al por menor de otros productos alimenticios N.C.P. en establecimientos especializados” y el resto al CIIU “comercio al por mayor de productos químicos básicos, cauchos y plásticos en

formas primarias y productos químicos de uso agropecuario”, de acuerdo con el reporte de Compite 360 (Cámara de comercio de Bucaramanga, 2021), estos son los CIU que corresponden en primer lugar al comercio de almidones y modificados, el segundo al comercio de sustancias químicas refinadas para uso industrial. En Cundinamarca hay 203 compañías mayoristas del sector alimentario y 132 que proveen químicos refinados. Las compañías destinadas a la distribución son los clientes principales, debido a su posicionamiento en el mercado, acercamiento con clientes potenciales y permite una mayor ventaja en la recopilación de datos respecto a los sectores con mayor beneficio comercial. Sin embargo, se escoge un segmento de mercado prueba como el cosmético, debido a que las estrategias observadas en Porter requieren evitar las grandes compañías y la hipótesis sobre el desconocimiento de esta tecnología podría ser más problemática en el sector alimentario, donde se busca algo más cercano a la cocina o la tradición en las industrias con menor tecnología. Por esto, el plan de comercialización se orientará hacia el segmento de mercado cosmético que, según la *United nations industrial development organizations* (UNIDO) se esperan crecimientos prometedores en mira al 2032 ser potencia en cosméticos (2015).

Entonces, Compite 360 reporta que existe en Colombia 1097 compañías actualmente en el sector cosmético bajo el CIU “fabricación de jabones y detergentes, preparados para limpiar y pulir; perfumes y preparados para el tocador”. Estas compañías representan el segmento de mercado objetivo. La segmentación de estas compañías se reduce principalmente a aquellas ubicadas en Cundinamarca, de las cuales corresponden a 80.

4.4.2 Consumo nacional y exportación

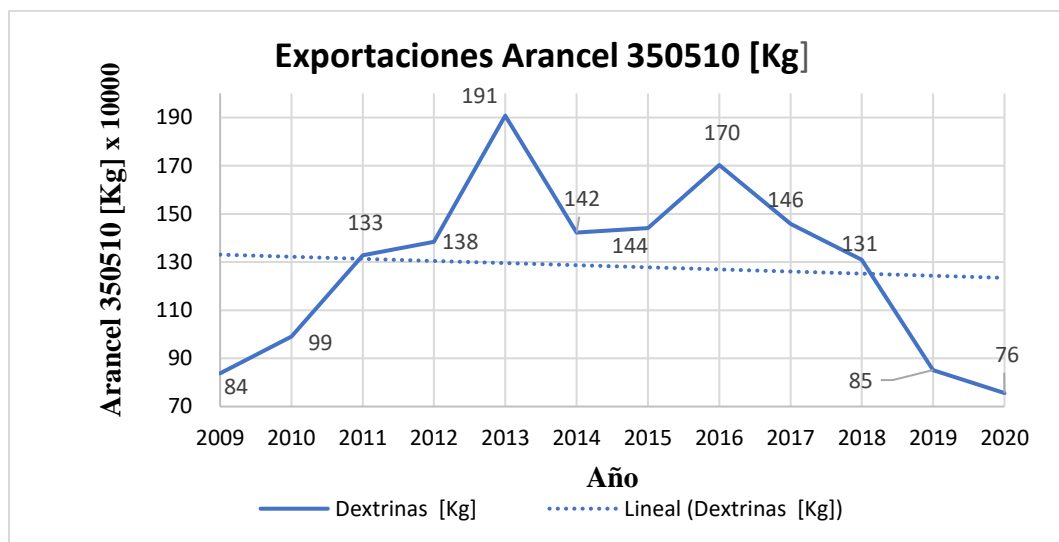
Gráfica 3.*Consumo nacional de maltodextrina**Fuente:* (DANE, 2009-2020)

En el análisis de la demanda es importante comparar tanto el consumo como la exportación de los productos; sin embargo, los aranceles no son específicos y debe observarse ambos fenómenos por aparte. En primer lugar, se muestra el consumo nacional de maltodextrina en la gráfica 3. En ella se presenta una tendencia de crecimiento desde el año 2009, lo que indica un mercado prometedor en constante crecimiento, concluyendo que hay grandes oportunidades para comercializar maltodextrina en el territorio nacional. Por otro lado, las exportaciones se presentan en la gráfica 4. Los datos de las exportaciones nos muestran un descenso desde 2009, lo que quiere decir que el comercio de las importaciones y producciones de este arancel son en gran medida local. Este dato concuerda con la balanza comercial del país, la cual presenta grandes cantidades de importaciones y pocas

exportaciones en los históricos presentados por el DANE (2022) indicando una favorabilidad del comercio local y oportunidades para expandirse al comercio internacional.

Gráfica 4.

Exportaciones del arancel 350510 Dextrinas, almidones y derivados



Fuente: (International trade center, 2022)

4.4.3 Proyección de la demanda

Los resultados de la demanda proyectada se observan en la Tabla 5. Estos datos proyectados se utilizan como la demanda potencial de cada año para calcular la capacidad de la planta. Los datos recolectados hasta 2020 corresponden a la encuesta anual manufacturera del DANE (DANE, 2009-2020), mientras que los datos desde 2021 en adelante son calculados a partir de la columna medias móviles. En la gráfica 5 se puede apreciar cómo evolucionan las proyecciones en contraste con los datos históricos.

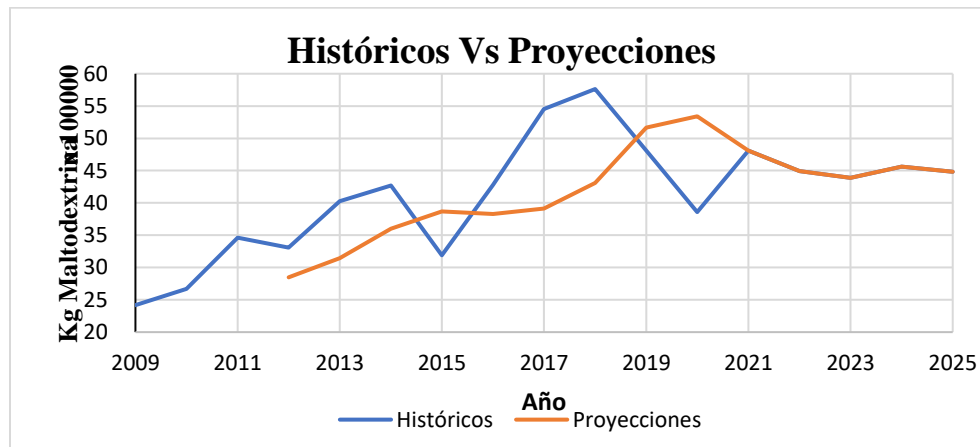
Tabla 5.

Proyección de la demanda potencial de Maltodextrina

Maltodextrina					
Año	Históricos	Medias móviles	Año	Históricos	Medias móviles
2009	2.417.687	-	2018	5.762.736	4.307.095
2010	2.667.758	-	2019	4.807.344	5.164.148
2011	3.460.122	-	2020	3.858.520	5.340.772
2012	3.307.464	2.848.522	Año	Proyecciones	Medias móviles
2013	4.029.365	3.145.115	2021	4.809.533	4.809.533
2014	4.271.775	3.598.984	2022	4.491.799	4.491.799
2015	3.191.577	3.869.535	2023	4.386.617	4.386.617
2016	4.277.473	3.830.906	2024	4.562.650	4.562.650
2017	5.452.236	3.913.608	2025	4.480.356	4.480.356

Gráfica 5.

Proyecciones de maltodextrina a 5 años



4.4.4 Capacidad de la planta

Para calcular la capacidad productiva de la planta primero se debe determinar la demanda potencial que se desea satisfacer, para ello se considera el porcentaje de participación de una empresa en el mercado, este dato se obtiene de la tabla 6.

Tabla 6. *Participación del proyecto en el mercado*

	¿Qué tan grandes son tus competidores?	¿Qué tantos competidores tienes?	¿Qué tan similares son sus productos a los tuyos?	¿Cuál parece ser su porcentaje?
1	Grandes	Muchos	Similares	0-0.5%
2	Grandes	Algunos	Similares	0-0.5%
3	Grandes	Uno	Similares	0.5%-5%
4	Grandes	Muchos	Diferentes	0.5%-5%
5	Grandes	Algunos	Diferentes	0.5%-5%
6	Grandes	Uno	Diferentes	10%-15%
7	Pequeños	Muchos	Similares	5%-10%
8	Pequeños	Algunos	Similares	10%-15%
9	Pequeños	Muchos	Diferentes	10%-15%
10	Pequeños	Algunos	Diferentes	20%-30%
11	Pequeños	Uno	Similares	30%-50%
12	Pequeños	Uno	Diferentes	40%-80%
13	Sin competencia	Sin competencia	Sin competencia	80%-100%

Fuente: (Fundación E, 2022)

En el análisis de la oferta se determinó que los competidores son empresas extranjeras con más de 30 años de experiencia, en su mayoría grandes y de diversos países. Sin embargo, se considerará a Ingredion como único competidor al ser el único ubicado en territorio nacional, incluso cuando nacionalmente no produce la maltodextrina. Por esto, el porcentaje de participación es del 5%. Usando este dato, se calcula la matriz de envolvente inferior presentada en la tabla 7 (Avellaneda Vargas, 2022).

Tabla 7.

Resultado matriz envolvente inferior

Año	Demanda Potencial	envolvente inferior	uso de planta
2021	4.809.533,33	240.476,67	84,6%
2022	4.491.799,11	224.589,96	79,0%
2023	4.386.617,48	219.330,87	77,2%
2024	4.562.649,98	228.132,50	80,3%
2025	4.480.355,52	224.017,78	78,8%

Se obtiene que la capacidad a instalar es de 282,135 [Ton/año]. La planta entonces tendrá una producción mensual de 20.5 Toneladas de Maltodextrina. La venta se efectuará en bultos que correspondan a 25 Kg de producto. De acuerdo con la capacidad de planta, mensualmente se empacarán 903 bultos definidos como las unidades de venta del proyecto.

4.5 Plan de comercialización

4.5.1 Producto y características

El producto ofertado será maltodextrina con DE 20. Para lograr la despolimerización del almidón se planea usar la enzima glucosidasa como una alternativa a la despolimerización ácida, esto con el fin de sólo involucrar procesos físicos en la producción de la maltodextrina. Además, se deja la fibra enriqueciendo el producto, debido que esta es soluble en agua y se documenta que tiene amplios beneficios para los cuidados de la piel en caso de quemaduras o cicatrificaciones (Mohanraj & Sivasankar, 2013). Las pruebas de calidad se harán de acuerdo con *las pharmacopoeias* europea, británica y americana (EP, BP, USP) (2013). El proceso de producción además contará con el uso de tecnologías verdes. Para esto se utilizarán equipos basados en energía eléctrica junto con el convenio de Ecocampus (2022), el cual brinda el servicio de generación eléctrica a partir de energía solar.

Estas características pueden cumplir con las exigencias de los nuevos productores cosméticos que buscan que sus productos sean garantes de tener una producción amigable con el medio ambiente. En la figura 2, se muestra la ficha técnica

Figura 2.*Ficha técnica Maltodextrina*

FICHA TÉCNICA MALTODEXTRINA DE20	
DESCRIPCIÓN	
<p>Espesante y humectante, con bajo poder edulcorante, soluble en agua, obtenido por hidrólisis enzimática parcial de almidón de papa, secado por atomización.</p>	
CARACTERÍSTICAS	
<p>Apariencia: Polvo Color: Blanco o amarillo suave Sabor: Ligeramente dulce Pso neto: 25kg pH: 4.0 - 7.0 Dioxido de azufre: <20ppm Metales pesados: <10ppm Humedad: <5% Extracto seco: 97,5% Densidad: 450 - 600g/l TAMC: <1000 CFU/g TYMC: < 100 CFU/g Ausencia E.coli Ausencia Salmonella</p>	
	COMPOSICIÓN MÁSCICA
	<p>Carbohidratos del almidón: 83% Glucosa: 18% Fibra soluble: 9%</p>
	CONSERVACIÓN
	<p>Almacenar en envase original en lugar limpio, fresco, seco y sin olores, alejado de fuentes directas de luz y calor. Temperatura ambiente y humedad relativa máxima de 60%. Evitar presión sobre los sacos. Una vez abierto el envase, mantenerlo bien cerrado y en las condiciones de almacenamiento indicadas para conservar las propiedades del producto.</p>
CRITERIOS DE CALIDAD	
<p>Normas de calidad de acuerdo a la United States pharmacopoeia, British Pharmacopoeia y European Pharmacopoeia</p>	

4.5.2 Plaza

Se realizarán ventas a través de la página web de la empresa, medios telefónicos, redes sociales o a través de distribuidoras, sin un local para venta directa distinto a la bodega de producción del proyecto.

4.5.3 Promoción

Se implementará Inbound marketing (Gooding, 2022), brindando información detallada sobre los posibles usos del producto, investigando usos alternativos, divulgando y permitiendo el acceso a esta información. Una alternativa de divulgación es conectando los clientes con cursos de culinaria y repostería, convenios con ACIQ para ofertar cursos de elaboración de cosméticos con maltodextrina (estos cursos se ofrecerán de manera oficial por la empresa para captar posibles clientes e incitar la creación de empresas). La empresa también abrirá redes como Instagram, Tiktok, Facebook, Linked in y Twitter en donde se publicará contenido relacionado a los usos de la maltodextrina, los cursos ofertados, su documentación, sus experiencias y resultados.

Otra estrategia de promoción es crear una base de datos de clientes con el fin de proveer información sobre descuentos y novedades. Esta base de datos inicialmente se adquirirá con empresas como Informa Colombia o la cámara de comercio de Bucaramanga a través de Compite360, se depurará la lista manteniendo solo clientes que hayan hecho una compra formal, siguiendo política de tratamiento de datos.

Finalmente, la información obtenida por la interacción con los clientes se utilizará como retroalimentación para el marketing y el área I + D; con el fin de mantener los cursos en un enfoque más cercano con la industria. Esta información se mide a través de los KPI's estipulados y observar la evolución de las ventas en comparación con los servicios brindados.

4.5.4 Estrategias de servicio

Para garantizar la calidad del producto a los clientes se planea realizar un convenio con laboratorios privados que hagan auditorías al proceso, además de las pruebas internas de acuerdo con las normas de buenas prácticas de manufactura estipuladas en las *pharmacopoeias* (USP, BP, EP) (2013). Por otra parte, los empaques para el transporte de la

maltodextrina deben ser de un material hidrofóbico para que el producto pueda conservarse y no sea afectado por ninguna acción microbiana (efectos de la humedad o contaminación cruzada con agua). En adición a esto, para tener un control de los empaques, se cobrará por la bolsa de manera que en cada entrega se haga devolución del costo para los clientes que retornen el empaque. Esto incluirá el plástico del bulto en una economía circular.

Durante el proceso de transporte, se debe garantizar la inocuidad y seguridad del producto para evitar pérdidas durante el camino. Para esto, se planea utilizar bultos sellados y resistentes para impedir rupturas por abrasión. El medio de transporte debe ser cerrado para evitar infiltraciones de lluvia. En caso de que el cliente presente inconvenientes se emitirá un cambio del producto sin costo y el bulto deberá ser sometido a pruebas para verificar los inconvenientes, revisar los registros del lote y trazar nuevas estrategias según lo amerite.

5. Estudio técnico

Los cálculos para la elaboración del estudio técnico se pueden evidenciar en el anexo adjunto que se puede visualizar en la base de datos de la biblioteca UIS.

5.1 Ubicación de la planta

5.1.1 Macro localización

Se tuvo en cuenta como primer parámetro la producción de papa, en el cual Cundinamarca produce el 37% del total del país (Ministerio de Agricultura y desarrollo rural, 2020). Por consiguiente, en la macro localización se escoge el municipio idóneo de Cundinamarca. La elección de los primeros cinco candidatos que se toma desde las cuentas económicas del departamento.

Tabla 8.*Selección municipios por cuentas económicas de Cundinamarca*

Municipio	Valor agregado (miles de millones de COP)	Peso relativo	Población	Valor agregado per cápita
Tocancipá	\$ 1.500,00	5,60%	28.732	\$ 52.206.599,00
Sopó	\$ 560,00	2,10%	24.489	\$ 22.867.410,00
Mosquera	\$ 1.215,00	4,50%	74.654	\$ 16.275.082,00
Sibaté	\$ 576,00	2,10%	35.681	\$ 16.143.045,00
Cajicá	\$ 832,00	3,10%	52.244	\$ 15.925.274,00

Fuente: (Gobernación de Cundinamarca, 2011)

Teniendo en cuenta los municipios de la tabla 8, se procede a revisar los siguientes datos para cada municipio: Zona industrial, valor agua, valor gas, cantidad de tecnólogos, cantidad de profesionales (universitarios pregrado), cantidad de especialistas (magister, doctores, especialistas y otros post-gradados), PTAR disponible, EDP (empresas de desechos peligrosos) y otros beneficios. Los resultados de la elección se presentan la tabla 9. Se elige el municipio de Mosquera con 26.18, superando a Cajicá con una diferencia de 5.55 puntos.

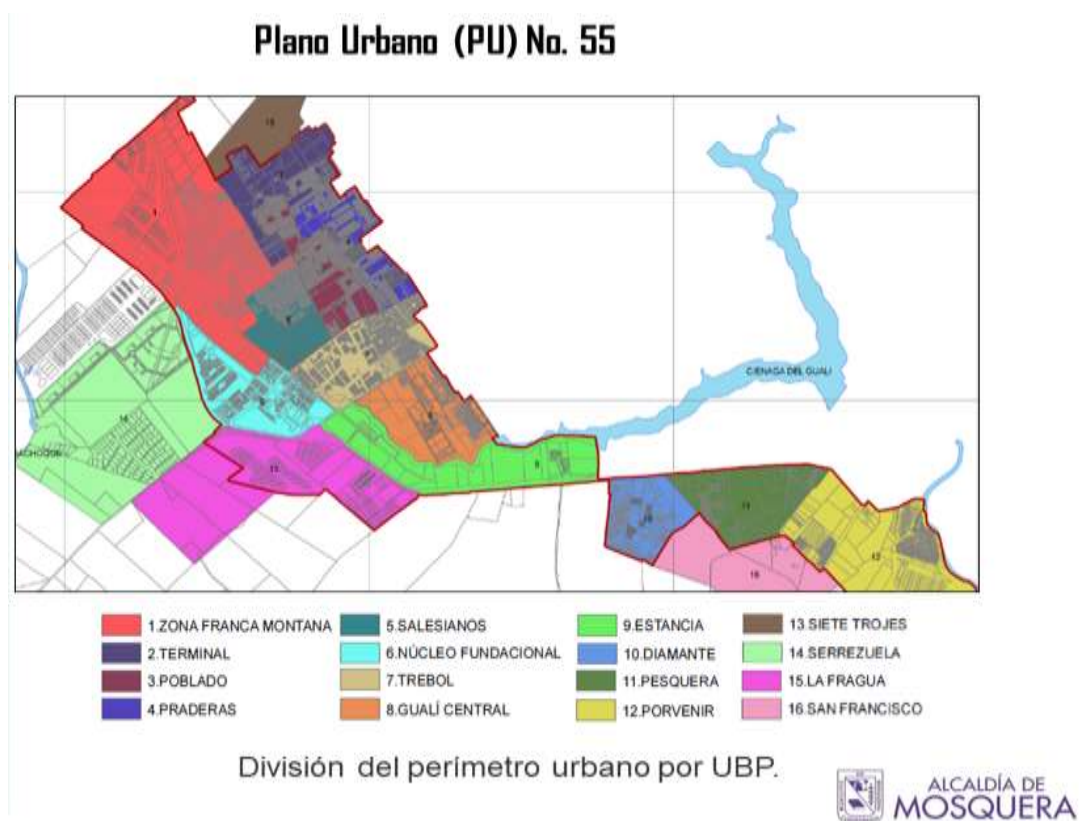
Tabla 9.*Selección del municipio por el Método cualitativo por puntos*

Criterio	valor	Sopó		Mosquera		Tocancipá		Sibaté		Cajicá	
		%	total	%	total	%	total	%	total	%	total
Zona industrial	5	0	0,00	1	5,00	1	5,00	0	0,00	1	5,00
Valor agua	5	0,54	2,69	0,00	0,00	0,22	1,09	0,49	2,45	0,36	1,81
Valor gas	2	0,37	0,74	0,37	0,74	0,37	0,74	0,00	0,00	0,37	0,74
Cant. Tecnólogos	5	0,33	1,67	1,00	5,00	1,00	5,00	0,69	3,46	1,00	5,00
Cant. Profesionales	4	0,41	1,66	1,00	4,00	0,86	3,45	0,52	2,08	1,00	4,00
Cant. Especialistas	2	0,40	0,81	0,72	1,43	0,80	1,61	0,28	0,56	1,00	2,00
PTAR disponible	3	1	3,00	1	3,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
EDP	3	0,04	0,13	1	3,00	0	0,00	0,49	1,47	0,33	1,00
Beneficios	4	0,63	2,52	1	4,00	0	0,00	0	0,00	0,27	1,08
SUMA	33		13,22		26,18		16,89		10,03		20,63

5.1.2 Micro localización

En la revisión del plan de ordenamiento territorial (POT) de Mosquera en el capítulo 4^{to} del acuerdo 32 de 2013 de Mosquera (Alcaldía municipal de Mosquera, 2015), la disposición de los suelos Urbanos, dónde los usos industriales recaen en la UBP Zona Franca Montana.

Figura 4. División del perímetro urbano por UBP de Mosquera



Fuente:

En la figura 4 se observa que la UBP zona franca Montana corresponde a la zona rojiza en el noroeste de Mosquera, allí se encuentran los siguientes parques industriales: la urbanización industrial San Carlos, zona industrial montana 11, Zona Franca de Occidente,

parque industrial San Nicolás, parque industrial San Jorge, parque empresarial de Occidente, parque industrial Santo Domingo y conjunto industrial El Porvenir 1. La elección se realiza con la distribución de planta.

5.2 Proceso productivo

5.2.1 Descripción del proceso productivo

La obtención de la maltodextrina inicia a partir de papa lavada que es llevada desde la bodega al pelador manualmente. Seguido a esto, la papa es pelada por rotación abrasiva y luego pasa a una banda transportadora, ingresa a un triturador, donde el almidón alcanza un tamaño de partícula de 1.5 mm de diámetro, cae directamente al mezclador y se adiciona agua hasta obtener 6% p/p de almidón. Se adiciona una solución buffer de acetato a 0.2 mol/L para evitar que el producto se pardee. A continuación, por el uso de una bomba el flujo es empujado hacia dos reactores tubulares. El primer reactor corresponde a un proceso de gelatinizado que ocurre dentro de un intercambiador de calor de carcasa de doble paso, este ocurre cuando el agua supera el 70% p/p y una temperatura mayor a 65 °C, por lo cual el reactor es un intercambiador de calor que lleva el fluido de 20 °C hasta 100 °C. Seguido de la gelatinización, se requiere disminuir la temperatura hasta 65°C utilizando un ventilador industrial para ingresar a la hidrólisis enzimática, este requerimiento es imprescindible debido a que la glucoamilasa se deteriora luego de los 75°C. Posterior al ventilador industrial, el flujo ingresa a un reactor tubular, donde se realiza la hidrólisis enzimática con glucoamilasa, seguido por la inactivación de la enzima, donde se calentará el fluido hasta 95°C, según especificaciones del proveedor, en un intercambiador de calor de carcasa. A continuación, el fluido se dirige al evaporador donde se le retira agua hasta obtener un 57% p/p en sólido, en este punto la viscosidad se desconoce. En consecuencia, se usa una segunda bomba para mover el fluido hacia el spray-dry donde el producto se atomiza y seca con aire

caliente para obtener el polvo de maltodextrina. Finalmente se guarda en el silo, para posteriormente dosificar, empacar y guardar en bodega. Todo el proceso se diseña asumiendo que no existen pérdidas de presión, o acción de fricción por parte de la tubería. Estas consideraciones se tienen para evitar fenómenos de transporte de alta complejidad que requieren una investigación más profunda.

5.2.2 Diagrama de flujo de proceso (PFD)

Figura 5.

PFD Planta Productora Maltodextrina

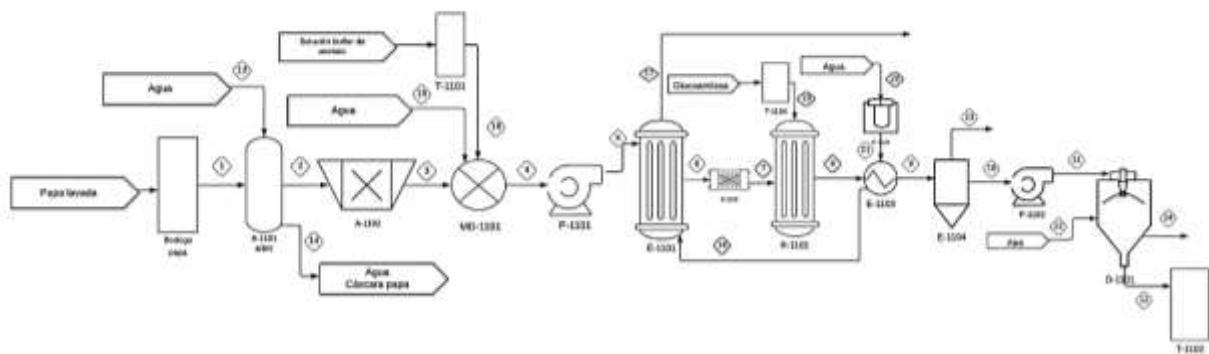


Tabla 10. Corrientes principales PFD

Nº Corriente	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Nombre del fluido	Papa lavada	Papa sin cáscara	Papa triturada	Papa triturada blanqueada	Papa triturada blanqueada	Almidón gelatinizado	Almidón gelatinizado	Maltodextrina + Agua	Maltodextrina + Agua	Maltodextrina + Agua	Maltodextrina + Agua	Maltodextrina en polvo
Flujo Másico [kg/h]	969,08	949,70	949,70	2858,20	2858,20	2858,20	2858,20	2860,93	2860,93	360,93	360,93	205,19
Flujo Volumétrico [m ³ /h]	0,82	0,83	0,83	2,55	2,55	1,78	1,78	2,55	2,55	0,26	0,26	0,14
Temperatura [°C]	20	20	20	20	20	100	65	65	95	92	95	95
Presión [kPA]	101,325	101,325	101,325	101,325	400,00	400,00	400,00	400,00	400,00	101,325	400,00	101,33
Densidad [kg/m ³]	1183,05	1147,35	1147,35	1119,35	1119,35	1603,87	1603,87	1120,11	1120,11	1388,67	1388,67	1500,00
Viscosidad [Pa.s]	Sólido	Sólido	Sólido	0,00102	0,00102	2,47800	2,47800	2,63300	2,16890	Unknown	Unknown	Sólido

En el Apéndice A se muestra la tabla completa de las corrientes, junto con la tabla de composiciones de las corrientes y el Apéndice B un PFD para apreciar con mayor detalle.

5.2.3 Equipos e instrumentos

Teniendo en cuenta la capacidad de la planta obtenida del estudio de mercados y apoyados en la ecuación de balance de masa (*Ec.1*) (Felder & Rousseau, 2004) se calculan los flujos de masa a lo largo del proceso

$$\begin{array}{r} \text{entrada} \\ \text{(entra a} \\ \text{través de las} \\ \text{fronteras} \\ \text{del sistema)} \end{array} + \begin{array}{r} \text{generación} \\ \text{(se produce} \\ \text{dentro del} \\ \text{sistema)} \end{array} - \begin{array}{r} \text{salida} \\ \text{(sale a} \\ \text{través de las} \\ \text{fronteras} \\ \text{del sistema)} \end{array} - \begin{array}{r} \text{consumo} \\ \text{(se consume} \\ \text{dentro del} \\ \text{sistema)} \end{array} = \begin{array}{r} \text{acumulación} \\ \text{(se acumula} \\ \text{dentro del} \\ \text{sistema)} \end{array} \quad (\text{Ec. 1})$$

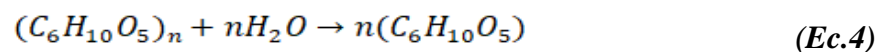
Para los fenómenos físicos se calculan las corrientes solo con masa entrante y saliente, en caso de reacciones químicas se consideran los consumos y generaciones de masa. Las composiciones másicas de la papa se extraen del trabajo realizado por Germán V. Buitrago “*Determinación de las características físicas y propiedades mecánicas de papa cultivada en Colombia*” (2004). En las reacciones se utiliza la ecuación de velocidad de reacción de primer orden (Levenspiel, 2004)(*Ec. 2*):

$$r = K(T)C_A^n \quad (\text{Ec.2})$$

Dónde **r** es la velocidad de reacción, **K** es el coeficiente de reacción de Arrhenius, **C_A** es la concentración del reactivo, **n** es el orden de la reacción y **T** es la temperatura a la que ocurre la reacción. Las constantes cinéticas para la hidrólisis se toman del trabajo *ultrasound assisted enzymatic hydrolysis of starch catalyzed by glucoamilase: investigation on starch properties and degradation kinetics* dónde **K=0.01773 [1/min]** para T=65 [°C] (Wang, y otros, 2017).

Las reacciones químicas presentes son: gelatinización e hidrolización. En la primera, no existe una generación ni consumo de masa debido a que es una reacción de disolución no espontánea de las estructuras del almidón (amilosa y amilopectina). En cambio, la reacción

de hidrolización es la división del almidón en estructuras poliméricas cada vez menos complejas, su grado de despolimerización se conoce como dextrosa equivalente (DE) y es la razón entre la cantidad de glucosa sobre la cantidad de almidón al inicio de la reacción. Por esto, la ecuación química para el diseño de la hidrólisis es la relacionada con la producción de glucosa (**Ec.4**). Los valores estequiométricos fueron tomados del trabajo “*An original kinetic model for the enzymatic hydrolysis of starch during mashing*” donde $n = 12000 \text{ mol}$ (C. Brandam, 2003).



En el cálculo de la capacidad de los equipos se tuvo en cuenta sus criterios de compra con un factor de sobre diseño del 20%. Los tanques de almacenamiento y mezcladores se cuantifican por el volumen de la mezcla que deben contener y para ello se usan flujos másicos y densidad de la mezcla; el evaporador y el spray-dry se compra de acuerdo a los litros de agua que debe retirar; el pelador y el triturador dependen de la cantidad de papa que deben procesar. Por otra parte, para el reactor correspondiente a la hidrólisis se calcula el volumen de reacción para un reactor tubular y una reacción de primer orden con 1 reactivo (**Ec.5**):

$$V_{rxn} = \frac{\dot{V}_{Al}}{K(T)} \ln(1 - X) \quad (\text{Ec.5})$$

Dónde \dot{V}_{Al} es el flujo volumétrico de almidón a la entrada, K es la constante de velocidad y X es la conversión del almidón. Para obtener la conversión es necesario usar las corrientes de entrada y salida del reactor en el balance de masa, teniendo en cuenta que es diferente de la dextrosa equivalente (DE) con la cual se calcularon las corrientes (Maradei García, 2018).

En la gelatinización del almidón, el fenómeno de transferencia de calor es más lento que la reacción; por esto, el cálculo de la capacidad no tendrá en cuenta los valores cinéticos

y se centra en el fenómeno calórico, por consiguiente, se escoge calcular la capacidad de un intercambiador de calor. La energía suministrada se calcula sumando el calor sensible (Çengel, 2007) (Ec.6) y el calor consumido por la reacción (Felder & Rousseau, 2004) (Ec.7):

$$Q_s = \dot{m} * C_p * \Delta T \quad (\text{Ec.6})$$

$$Q_{rxn} = \dot{m} * (w_{amilosa} \Delta H_{amilosa} + w_{amilopect.} \Delta H_{amilopect.}) \quad (\text{Ec.7})$$

Dónde \dot{m} es el flujo másico de agua y almidón, C_p es la capacidad calorífica promedio de la mezcla, ΔT es la diferencia entre la temperatura de salida y entrada, $w_{amilosa}$ es la fracción másica promedio de amilosa en la mezcla, $w_{amilopect.}$ Es la fracción másica promedio de amilopectina en la mezcla, $\Delta H_{amilosa}$ y $\Delta H_{amilopect.}$ corresponden a los calores requeridos por la disolución de amilosa y amilopectina para la gelatinización. Las entalpías de reacción para la gelatinización de amilosa y amilopectina se obtienen del trabajo “*caracterización estructural y térmica de almidones provenientes de diferentes variedades de papa*”, y corresponden a $\Delta H_{amilosa} = 76.53$ [KJ/Kg] y $\Delta H_{amilopectina} = 335.5$ [KJ/Kg] (Pardo C., Castañeda, & Ortiz, 2013).

El calor suministrado al gelatinizador se realiza a través de vapor de agua generado en una caldera eléctrica, la capacidad de la caldera corresponde a la cantidad de vapor que se requiere producir para la transferencia de calor, este valor se obtiene del dimensionamiento de los intercambiadores de calor. La línea de suministro de vapor se integra energéticamente entre los intercambiadores que corresponden al inactivador y finalmente el gelatinizador. El inactivador corresponde a una unidad posterior a la hidrólisis enzimática que debe llevar la mezcla a 95°C por 3 segundos mínimo. Estas son condiciones de los proveedores para la inactivación enzimática (AgronetBrewing, 2020).

Los intercambiadores se diseñan utilizando el método de efectividad NTU (número de unidades de transferencia) (Çengel, 2007) para encontrar la cantidad de vapor óptima, la temperatura de salida del vapor y el área de transferencia con la cual se hará la cotización. El vapor se calcula de acuerdo con los requerimientos del inactivador: entrada de vapor proveniente de la caldera eléctrica a 160 °C, entrada de maltodextrin fría a 65 °C y salida a 95 °C. El vapor de salida calculado es de 129,6809 °C, se utiliza como el parámetro inicial junto con la temperatura de entrada de 20 °C del flujo frío y una temperatura de salida de 100°C para el dimensionamiento del gelatinizador. Se resuelve entonces la ecuación de calor para el fenómeno de transferencia convectiva del vapor:

$$Q = m_v * U_o * A_o * \Delta T * F + m_v * \lambda_v \quad (Ec.8)$$

$$\frac{1}{U_o} = \frac{1}{h_i} * \frac{D_{ih}}{D_{ic}} + \frac{1}{h_o} \quad (Ec.9)$$

Donde U_o es el coeficiente global externo de transferencia de calor (Çengel, 2007), A_o es el área de transferencia externa, h_i y h_o son los coeficientes locales interno y externo de transferencia de calor, D_{ih} es el diámetro interno de la tubería del fluido caliente y D_{ic} el diámetro interno de la tubería del fluido frío, F es el factor de corrección según la configuración del intercambiador (Çengel, 2007). Se agrega a la ecuación 8 el calor latente debido a la posibilidad de condensación. Esta corresponde al calor de vaporización $\lambda_v=2278.12$ [KJ/Kg] (Çengel, 2007), a la presión atmosférica del municipio de **75.3 Kpa** (IDEAM, 2017). Por otra parte, para hallar los valores de h se siguen los modelos hallados para el número de Nusselt.

Las ecuaciones de Nusselt son modelos empíricos y cada uno depende de las condiciones del flujo y del intercambio de calor. Para esto se necesita tener una consideración reológica. Sin embargo, la información encontrada sobre la reología del almidón de papa

colombiana es insuficiente para las condiciones de operación propuestas. En consideración, los dimensionamientos no tendrán en cuenta las caídas de presión y se extrapolará los datos reológicos del trabajo “Relación entre el contenido de fósforo y algunas propiedades térmicas y reológicas en almidón de papa nativo de Chiloé” (Espinoza Muñoz, 2012). La extrapolación será a la temperatura requerida de 100 °C y una interpolación a la cantidad de fósforo reportada para la papa colombiana de 800 ppm (Serrano Betancur & Castro Florez, 2020).

Las ecuaciones de Nusselt (Nu) utilizadas para los diseños dependen del régimen de flujo. Entonces, Nu para flujo laminar a través de tuberías es el modelo de la ecuación 10 (**Ec.10**) (Çengel, 2007) y Nu para flujo turbulento a través de tuberías es el representado en la ecuación 11 (**Ec.11**) (Çengel, 2007).

$$Nu = \frac{D \cdot h}{K} = 5.2824 \quad (\text{Ec.10})$$

$$Nu = \frac{D \cdot h}{K} = 0.023 * Re^{0.8} * Pr^{\frac{1}{3}} * \phi_v \quad (\text{Ec.11})$$

$$Nu = \frac{D \cdot h}{K} = 0.027 * Re^{0.805} * Pr^{\frac{1}{3}} \quad (\text{Ec.12})$$

Dónde Re es el número de Reynolds ($Re = \frac{4 \cdot \dot{m}}{\pi \cdot d \cdot \mu}$), Pr es el número de Prandtl ($Pr = \frac{\mu \cdot Cp}{K}$)

y ϕ_v es la relación de viscosidad a la temperatura de la pared y en el flujo ($\phi_v = \left(\frac{\mu_{fluido}}{\mu_{pared}} \right)^{0.14}$).

Finalmente, para garantizar un enfriamiento del fluido desde la salida del gelatinizador hasta la unidad de hidrólisis enzimática, se calcula el área de transferencia mediante convección forzada para determinar el tamaño de las aspas de un ventilador industrial. En este diseño, también se requirió una ecuación de Nusselt para convección forzada alrededor de tubería representado en la ecuación 12 (**Ec.12**) (Çengel, 2007). Esta ecuación se requiere para el cálculo del factor de transferencia de calor h en la ecuación de enfriamiento de Newton: $Q = h * A * (Ts - Tm)$ (Çengel, 2007), donde Ts es la temperatura

promedio de la superficie y T_m es la temperatura del medio. De acuerdo con lo anterior, las dimensiones de los equipos se presentan en la Tabla 11. Estos cálculos se pueden evidenciar en el anexo adjunto que se puede visualizar en la base de datos de la biblioteca UIS. En la columna denominada observaciones de compra en la tabla 11, se establecen las especificaciones necesarias para realizar la cotización del equipo. Además, la columna N° de operarios determina la mano de obra necesaria para su Operación de acuerdo con las especificaciones de Gael D. Ulrich (Manufacturing cost estimation, 1984).

Tabla 11.*Dimensiones de los equipos*

Maquinaria	Unidades	Medidas	Observaciones para compra	N° Operarios
Pelador	Kg	1162,898	Cantidad de papa pelada	1
Triturador	Kg	949,700	Cantidad de papa triturada	1
Mezclador	m ³	3,142	Volumen de mezclado	0,3
Bomba alimentos	bar	6,000	Diferencia de presión	0
Intercambiador Carcasa doble paso	m ²	22,050	Area de transferencia necesaria- gelatinizador	0,5
Ventilador Industrial	ft	10,000	Ventilador para enfriamiento	0,05
Reactor tubular	L	636,000	Volumen de reacción máximo	0,5
Intercambiador Carcasa 1 paso	m ²	5,960	Area de transferencia necesaria- inactivador	0,01
Spray Dry	L	156	Litros de agua que se requiere evaporar	0,3
Evaporador	kg	2500	Litros de agua a evaporar	0,3
Silo	L	118,822	Tanque silo (5T) para almacenar y dosificar	0
Báscula industrial	Kg	25,000	Kg de producto a repartir en cada costal	1
Caldera eléctrica	Kg	4658,400	Kg de vapor de agua requerida	2
Tanque de acero (buffer)	L	100,000	volumen diario de operación	0
Tanque de acero (glucoamilasa)	L	50,000	volumen diario de operación	0
Operarios totales				7,0

En la tabla 12 se especifican los precios en dólares (USD), pesos colombianos (COP) y la cantidad de equipos requeridos en la compra. Las fuentes donde se encontraron los precios de los equipos se pueden evidenciar en el anexo adjunto que se puede visualizar en la base de datos de la biblioteca UIS.

Tabla 12.*Cotizaciones de la maquinaria*

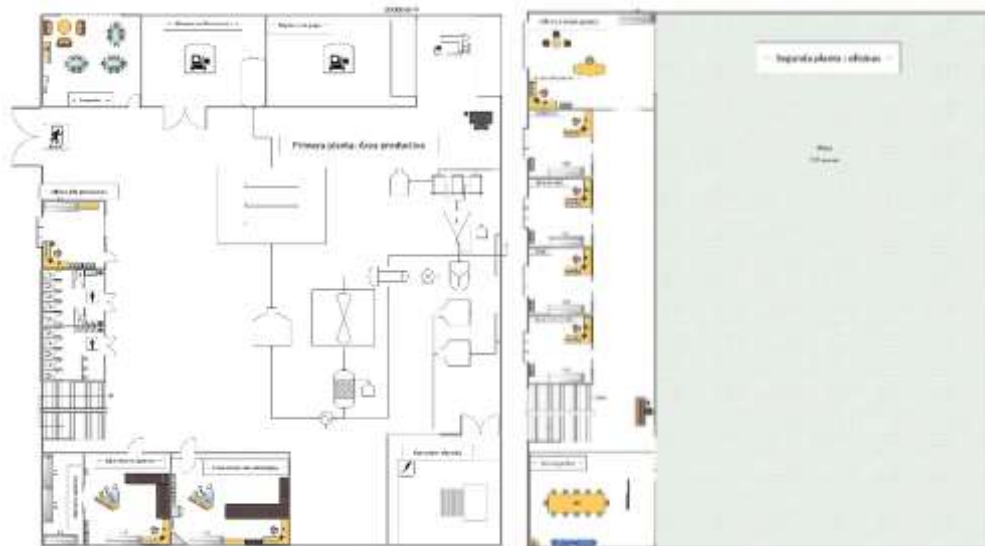
Maquinaria	Cantidad	Valor (USD)	Valor (COP)
Pelador	3	\$ 2.040,00	\$ 9.163.680,00
Triturador	1	\$ 6.200,00	\$ 27.850.400,00
Mezclador	1	\$ 1.500,00	\$ 6.738.000,00
Bomba alimentos	2	\$ 2.449,40	\$ 11.002.704,80
Intercambiador Carcasa doble paso	1	\$ 13.033,09	\$ 58.544.637,48
Ventilador Industrial	1	\$ 9.582,41	\$ 43.044.189,16
Reactor tubular	1	\$ 9.339,08	\$ 41.951.133,54
Intercambiador Carcasa 1 paso	1	\$ 3.421,67	\$ 15.370.150,48
Spray Dry	1	\$ 20.397,82	\$ 91.627.008,00
Evaporador	1	\$ 9.994,39	\$ 44.894.784,00
Silo	1	\$ 500,00	\$ 2.246.000,00
Báscula industrial	1	\$ 20,00	\$ 89.840,00
Caldera eléctrica	2	\$ 51.076,96	\$ 229.437.689,54
Tanque de acero (buffer)	1	\$ 11,73	\$ 52.704,72
Tanque de acero (glucoamilasa)	1	\$ 7,32	\$ 32.886,93

5.2.4 Distribución de la planta

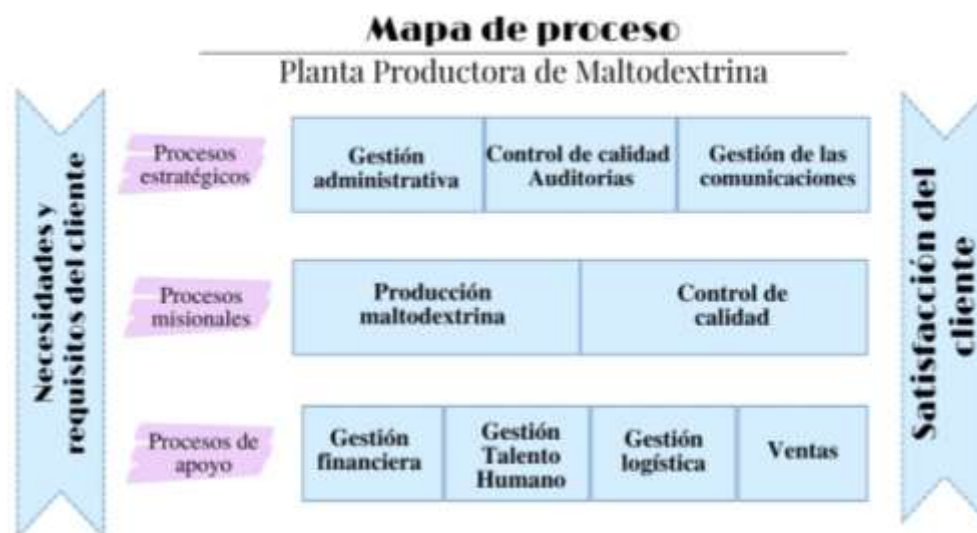
Se propone una distribución de planta presentada en la figura 6. La propuesta se genera a través de una acomodación simulada en el programa Visio. El espacio calculado por el programa es de 2081,08 m². El área calculada es posteriormente usada como parámetro para la búsqueda de la bodega requerida. Finalmente, se escoge la bodega en arriendo en el parque industrial San Carlos 1 con un área de 2332 m² y un arriendo de 28 millones mensual (Inmobiliaria busca y arrienda S.A.S, 2022). En el Apéndice D se presenta una distribución con mayor escala para apreciar en detalle.

Figura 6.

Distribución de la planta

**5.3 Organización administrativa****5.3.1 mapa de proceso**

En la figura 7 se observa el mapa de proceso del proyecto dividido en procesos estratégicos, misionales y de apoyo. Los procesos estratégicos corresponden a la gestión administrativa, el control de calidad que se lleva a cabo por parte de las auditorías realizadas a esta y la gestión de comunicaciones, el cual es un punto importante en el cumplimiento de metas y crecimiento. Los procesos misionales constan de la producción de maltodextrina y control de calidad realizado en la planta, Estas son las actividades relacionadas a la producción de maltodextrina con la calidad garantizada en el diseño del producto. Los procesos de apoyo constan de la gestión financiera, la gestión de talento humano, la gestión logística (para brindar una excelente experiencia de compra) y ventas.

Figura 7.*Mapa de procesos Planta productora de Maltodextrina*

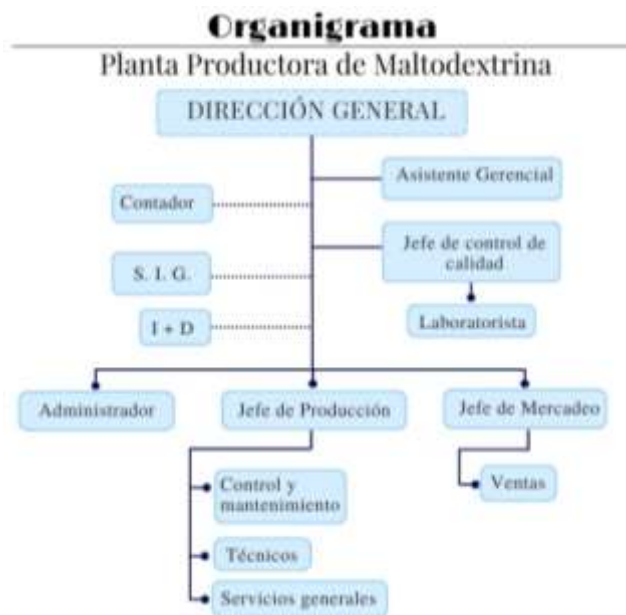
Ahora bien, dado que el proyecto refiere a la venta de un producto únicamente, las actividades de la empresa pueden asignarse a un número más corto de personas. La gestión administrativa, gestión financiera y parte de la gestión logística que refiera a sus tareas administrativas. La gestión logística referenciadas a las actividades técnicas serán delegadas al técnico almacenista bajo el cargo del jefe de producción. Las auditorías y la gestión de las comunicaciones son actividades que pueden tercerizarse y buscar contratos pequeños que puedan cumplir con la labor requerida. Es importante recalcar que en la gestión financiera se requiere de un contador contratado por servicios para revisar anualmente que los libros contables de la empresa estén en orden. Las actividades relacionadas con ventas requerirán de un jefe de mercadeo y un auxiliar de ventas, encargados de la retroalimentación de los clientes, estudio del mercado, servicio al cliente, entre otras actividades. Estas son transversales y los distintos departamentos requerirán una retroalimentación de los resultados, mínimo una vez al mes. La producción de maltodextrina estará bajo la dirección

de un jefe de producción y el control de calidad a cargo de un jefe de control de calidad. Estos dos, aunque se manejan de manera independiente, deben actuar cooperativamente para obtener los resultados deseados. Finalmente, la gestión de talento humano, así como una gestión transversal de las demás actividades, relación con los inversionistas y la junta directiva se encargará el gerente y la asistente del gerente. En el apéndice E se encuentra el manual de funciones para los distintos cargos mencionados previamente con mayor detalle.

5.3.2 organigrama

Figura 8.

Organigrama Planta Productora de Maltodextrina



La disposición y organización del talento humano dentro de la planta, así como la línea de mando se puede ver en el organigrama presentado en la figura 8. Las líneas completas representan cargos directos de la empresa y las punteadas son cargos tercerizados. El S.I.G. refiere al sistema integrado de gestión que puede tercerizarse mediante el uso de herramientas

y auditorías externas. El área de investigación y desarrollo I+D, se puede obtener mediante contratos con universidades cercanas de acuerdo a lo requerido en el plan de comercialización, también puede contar con estudiantes en prácticas o pasantes de investigación, según requiera el plan de marketing.

6. Estudio financiero

Los cálculos del estudio financiero y todos los detalles referentes a su desarrollo se pueden evidenciar en el anexo adjunto que se puede visualizar en la base de datos de la biblioteca UIS.

6.1 Precio producto

Tabla 16.

Precio Producto

Costos Totales Unitarios	\$	360.502,82
Margen de Utilidad		20%
Precio de Venta	\$	450.628,53
Precio de Venta final	\$	451.000,00

En la tabla 16 se realiza el cálculo para el precio del bulto de acuerdo con el costo de fabricación unitario. En primer lugar, se define un margen de utilidad del 20% el cual representa las ganancias que se espera obtener por bulto vendido. Este precio de venta obtenido se redondea al siguiente valor dando así el precio de venta final de \$ 451.000.

6.2 Flujo de caja libre

Previamente a iniciar las evaluaciones financieras para determinar la rentabilidad del proyecto, se requiere realizar el flujo de caja. En la tabla 17 se presenta a detalle las acciones

financieras de la empresa a través de los 5 años proyectados. Los resultados anuales serán utilizados para determinar el Valor Presente Neto (VPN), la Tasa Interna de Retorno (TIR) y el Periodo de Recuperación de la Inversión (PRI) con la finalidad de analizar si el proyecto genera utilidades con una TIR atractiva en el rango de tiempo estimado del proyecto (5 años). Los pagos de impuestos se calculan con un valor del 33% sobre el valor de la renta (Congreso de Colombia, 2021).

Tabla 17.*Flujo de caja libre*

	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Ingresos operacionales		\$ 4.887.036.000,00	\$ 5.131.387.800,00	\$ 5.387.957.190,00	\$ 5.657.355.049,50	\$ 5.940.222.801,98
Recuperación de Cartera						
Total de Ingresos Operacionales		\$ 4.887.036.000,00	\$ 5.131.387.800,00	\$ 5.387.957.190,00	\$ 5.657.355.049,50	\$ 5.940.222.801,98
Pagos de Costos						
Pago de Materia Prima		\$ 1.978.083.238,00	\$ 2.076.987.399,90	\$ 2.180.836.769,89	\$ 2.289.878.608,39	\$ 2.404.372.538,81
Pago de Mano de Obra Directa		\$ 313.331.956,20	\$ 313.331.956,20	\$ 313.331.956,20	\$ 313.331.956,20	\$ 313.331.956,20
Pago Costos Indirectos Fijos		\$ 532.774.337,81	\$ 532.774.337,81	\$ 532.774.337,81	\$ 532.774.337,81	\$ 532.774.337,81
Depreciaciones		-\$ 70.299.447,85	-\$ 70.299.447,85	-\$ 70.299.447,85	-\$ 70.299.447,85	-\$ 70.299.447,85
Pago Costos Indirectos Variables		\$ 483.896.357,19	\$ 508.091.175,05	\$ 533.495.733,80	\$ 560.170.520,49	\$ 588.179.046,52
Total Pagos de Costos Operacionales		\$ 3.237.786.441,34	\$ 3.360.885.421,10	\$ 3.490.139.349,85	\$ 3.625.855.975,03	\$ 3.768.358.431,48
FLUJO DE CAJA OPERACIONAL BRUTO		\$ 1.649.249.558,66	\$ 1.770.502.378,90	\$ 1.897.817.840,15	\$ 2.031.499.074,47	\$ 2.171.864.370,50
Pagos de Gastos						
Pago de Gastos de Administración		\$ 532.861.729,33	\$ 532.861.729,33	\$ 532.861.729,33	\$ 532.861.729,33	\$ 532.861.729,33
Amortizaciones		-\$ 416.800,00	-\$ 416.800,00	-\$ 416.800,00	-\$ 416.800,00	-\$ 416.800,00
Depreciaciones		-\$ 7.811.049,76	-\$ 7.811.049,76	-\$ 7.811.049,76	-\$ 7.811.049,76	-\$ 7.811.049,76
Pago de Gastos de Ventas		\$ 65.460.968,40	\$ 65.460.968,40	\$ 65.460.968,40	\$ 65.460.968,40	\$ 65.460.968,40
Pago de Impuestos		\$ -	\$ 302.984.851,86	\$ 344.495.951,43	\$ 388.562.659,01	\$ 435.463.364,20
Total Pago de Gastos Operacionales		\$ 590.094.847,96	\$ 893.079.699,83	\$ 934.590.799,40	\$ 978.657.506,98	\$ 1.025.558.212,17
FLUJO DE CAJA OPERACIONAL NETO		\$ 1.059.154.710,69	\$ 877.422.679,07	\$ 963.227.040,76	\$ 1.052.841.567,49	\$ 1.146.306.158,33
Inversiones						
Inversión Fija	\$ 717.027.976,72					
Inversión Diferida	\$ 2.084.000,00					
Inversión en Capital de Trabajo	\$ 1.931.194.726,77					
Total de Inversiones	\$ 2.650.306.703,49	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
FLUJO DE CAJA LIBRE	-\$ 2.650.306.703,49	\$ 1.059.154.710,69	\$ 877.422.679,07	\$ 963.227.040,76	\$ 1.052.841.567,49	\$ 1.146.306.158,33

6.3 Evaluación financiera**6.3.1 Valor Presente Neto (VPN)**

Tabla 18.*Valor Presente Neto*

AÑO	FLUJO DE CAJA LIBRE	TASA DE DESCUENTO	VALOR PRESENTE
0	-\$ 2.650.306.703,49	21,92%	-\$ 2.650.306.703,49
1	\$ 1.059.154.710,69	21,92%	\$ 868.700.756,78
2	\$ 877.422.679,07	21,92%	\$ 590.242.464,24
3	\$ 963.227.040,76	21,92%	\$ 531.448.345,40
4	\$ 1.052.841.567,49	21,92%	\$ 476.437.803,78
5	\$ 1.146.306.158,33	21,92%	\$ 425.455.962,35
VALOR PRESENTE NETO			\$ 241.978.629,05

La tabla 18 corresponde a los flujos proyectados que se esperan recibir en los primeros 5 años del proyecto, observamos que esos flujos, traídos al presente, representan un VPN de \$ 241.978.629,05 (COP). Este resultado positivo indica la viabilidad financiera del proyecto. La tasa de descuento se calculó con un riesgo para el inversionista de un 10% y un DTF calculado por la superintendencia financiera de 10.84% para el mes de septiembre de 2022 (Indicadores Económicos, 2022).

6.3.2 Tasa Interna de Retorno (TIR)

La tasa interna de retorno que se obtiene se presenta en la tabla 19, esta tasa indica un porcentaje de beneficio del 26.06% para el proyecto presentado. Esto nos indica que la TIR del proyecto se encuentra 4.14% por encima de la tasa de oportunidad del inversionista asumiendo el 10% por riesgos. Dicho de otra forma, el proyecto supera el rendimiento del banco y los riesgos de inversión a proyectos nuevos en un 4.14%.

Tabla 19.*Tasa Interna de Retorno*

Año	Flujo de caja libre
0	-\$ 2.650.306.703,49
1	\$ 1.059.154.710,69
2	\$ 877.422.679,07
3	\$ 963.227.040,76
4	\$ 1.052.841.567,49
5	\$ 1.146.306.158,33
TIR	26,06%

6.3.3 Periodo de Recuperación de la Inversión (PRI)

En la tabla 20 se muestra el periodo de recuperación de la inversión inicial. De acuerdo con los cálculos, la inversión inicial se recupera en tres años y nueve meses. En otras palabras, el saldo de la deuda se amortizará o será igual a cero al cabo de tres años y nueve meses.

Para mayor detalle sobre la evaluación financiera consultar el Apéndice C.

Tabla 20.*Periodo de Recuperación de la Inversión*

Periodo	Inversión	Flujo Caja Anual	Inversión - F.Caja
Año 0	-\$ 2.650.306.703,49		-\$ 2.650.306.703,49
Año 1		\$ 1.059.154.710,69	-\$ 1.591.151.992,80
Año 2		\$ 877.422.679,07	-\$ 713.729.313,73
Año 3		\$ 963.227.040,76	\$ 249.497.727,03
Año 4		\$ 1.052.841.567,49	\$ 1.302.339.294,52
Año 5		\$ 1.146.306.158,33	\$ 2.448.645.452,85
	PRI	Años	Meses
		3	9

6.4 Punto de equilibrio

El cálculo del punto de equilibrio representa la cantidad mínima de unidades de producto que requiere vender el proyecto en un año de operación para no presentar pérdidas;

para ello, se requiere vender en el año 6.455 bultos de maltodextrina. El resultado de este cálculo se presenta en la tabla 21.

Tabla 21.

Punto de Equilibrio

PUNTO DE EQUILIBRIO	
Costos Fijos	\$ 1.444.428.991,73
Precio de venta	\$ 451.000,00
Costo Variable Unitario	\$ 227.203,73
Unidades de producto mínimas a vender	6455

7. Conclusiones

- En el estudio de mercados se concluye que el proyecto de producción y comercialización de maltodextrina es innovador en Colombia, ya que, al incluir la papa como materia prima, en el diseño de proceso propuesto evidencia una reducción en la huella hídrica, así como también la implementación de hidrólisis enzimática en el proceso hace que sea una propuesta ecológica, siendo la primera propuesta de oferta nacional con un modelo de negocios B2B.
- En el estudio técnico se evidencia una barrera energética en la hidrólisis enzimática debido a las condiciones de operación requeridas por la glucoamilasa.
- Se estimó a partir del estudio de mercados que la demanda a satisfacer corresponde a 282.135,15 Kg de maltodextrina.
- En el estudio financiero se concluye que el proyecto puede sostenerse sin pérdidas vendiendo 6455 bultos de maltodextrina al año de los 10836 proyectados.

- De acuerdo con los resultados obtenidos en el estudio financiero, se concluye que el proyecto es rentable con un VPN a 5 años valorado en \$ 241.978.629,05 (COP) y una TIR de 26.06%. Se estima que las inversiones se recuperarían en el 9no mes del 3er año, luego de la puesta en marcha.

8. Recomendaciones

- Considerar el proceso batch con sistemas de control para reducir el requerimiento de unidades operativas, integrando el proceso de manufactura en un tanque agitado con chaqueta de calentamiento.
- Considerar diseño especial para la transición reológica experimentada en el gelatinizador que incluya datos de la reología para las condiciones de operación superiores a 85 °C y considere las caídas de presión.
- Se requiere investigación sobre el atomizador del spray-dry para cotizar por recomendación de proveedores (Vibrasec S.A.S.).
- Se requieren estudios de viscosidad vs velocidad de cizallamiento y tensión cortante vs velocidad de cizallamiento por encima de los 85°C para mezcla de almidón de papa colombiana y agua al 6% p/p.

Bibliografía

- AgronetBrewing. (2020). *Ficha técnica Glucoamilasa*. Obtenido de abv GLucoamylase 400: <https://www.agronetbrewing.com/wp-content/uploads/2019/07/Glucoamylase.pdf>
- Alcaldía municipal de Mosquera. (15 de Diciembre de 2015). *Plan de ordenamiento territorial*. Obtenido de acuerdo 32 de 2013 pbot: <https://www.mosquera-cundinamarca.gov.co/informes-de-empalme/3231510-plan-de-ordenamiento-territorial>
- Anhui Elite Industrial Co. Ltd. (18 de Marzo de 2022). *Made in China* . Obtenido de La maltodextrina a granel en polvo el precio de Maltodextrina (de valor 5-20): https://es.made-in-china.com/co_ahelite/product_Bulk-Maltodextrin-Powder-Price-Maltodextrin-DE-value-5-20-_esiongghy.html
- Avellaneda Vargas, F. A. (2022). Matriz de envolvente inferior como método para calcular capacidad de planta. *Consulta a experto*. Bucaramanga.
- Baca Urbina, G. (2010). Caso práctico estudio técnico: organigrama. En *Evaluación de proyectos* (6ta ed. ed., pág. p. 132). México: McGraw Hill.
- Baca Urbina, G. (2010). Costo de capital o Tasa Mínima Aceptable de Rendimiento (TMAR). En *Evaluación de proyectos* (6ta ed., págs. 151-152). México D.F.: McGraw Hill Interamericana.
- BRYMAR S.A. (18 de Marzo de 2022). *Amazon*. Obtenido de Maltodextrina 1kg - L a \$13800: https://articulo.mercadolibre.com.co/MCO-601824199-maltodextrina-1kg-_JM?searchVariation=73054886514#searchVariation=73054886514&position=29&search_layout=stack&type=item&tracking_id=c14a7582-bac8-453e-8f58-d036d70456c4

- Buitrago, G. V., López, A. P., Coronado, A. P., & Osorno, F. L. (2004). Determinación de las características físicas y propiedades mecánicas de la papa cultivada. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*, 8(1), p. 102-110. Obtenido de <https://agris.fao.org/agris-search/search.do?recordID=XS2004250115>
- C. Brandam, X. M. (Enero de 2003). An original kinetic model for the enzymatic hydrolysis of starch during mashing. *Biochemical Engineering Journal*, 13, p. 43-52. doi:[https://doi.org/10.1016/S1369-703X\(02\)00100-6](https://doi.org/10.1016/S1369-703X(02)00100-6)
- Cámara de comercio de Bucaramanga. (2021). *Compite 360* . Obtenido de <https://www.compite360.com/queEs>
- Carrillo Rodríguez, F., Carrillo Manotas, P., & Arango Escovar, L. A. (2019). Métodos de evaluación: Tasa interna de retorno y la relación Beneficio Costo. En *Estructura matemática para la evaluación de proyectos* (4ta ed., pág. 277). Bogotá, Colombia: CESA: Colegio de Estudios Superiores de Administración.
- Çengel, Y. A. (2007). Calores específicos de gases, líquidos y sólidos. En *Transferencia de calor y masa un enfoque práctico* (J. Pérez Castellanos, & J. Enríquez Brito, Transd., 3a ed., pág. 8). México D.F.: McGraw Hill Companies Inc.
- Çengel, Y. A. (2007). Coeficiente de transferencia de calor total. En *Transferencia de calor y masa un enfoque práctico* (3a ed., pág. 614). México D.F.: McGraw Hill company Inc.
- Çengel, Y. A. (2007). Figura 11-18 Diagramas del factor de corrección F para intercambiadores de calor comunes de tubos y coraza de flujo cruzado. En *Transferencia de calor: un enfoque práctico* (3a ed., pág. 626). México: McGraw Hill Interamericana Editores S.A.

Çengel, Y. A. (2007). Flujo turbulento en tubos. En *Transferencia de calor y masa un enfoque práctico* (3a ed., pág. 474). México D.F.: McGraw Hill companies Inc.

Çengel, Y. A. (2007). Mecanismo físico de la convección. En *Transferencia de calor y masa: un enfoque práctico* (3a ed., pág. 357). México D.F.: The McGraw Hill Companies, Inc.

Çengel, Y. A. (2007). Tabla 7-1 Correlaciones empíricas para el número de Nusselt promedio, para convección forzada sobre cilindros circulares y no circulares en flujo cruzado. En *Transferencia de calor y masa un enfoque práctico* (3a ed., pág. 414). México D.F.: McGraw Hill companies Inc.

Çengel, Y. A. (2007). Tabla 8-4 Número de Nusselt para flujo laminar completamente desarrollado en una corona circular con una superficie isotérmica y la otra adiabática. En *Transferencia de calor y masa un enfoque práctico* (3a ed., pág. 477). México D.F.: McGraw Hill companies Inc.

Çengel, Y. A. (2007). Tabla A-9 Propiedades del agua saturada. En *Transferencia de calor y masa un enfoque práctico* (pág. 854). México D.F.: McGraw Hill companie Inc.

Comercializadora Baharat . (18 de Marzo de 2022). *Amazon*. Obtenido de Maltodextrina Polvo Certificado X 6 Kilo - kg a \$22: https://articulo.mercadolibre.com.co/MCO-607868727-maltodextrina-polvo-certificado-x-6-kilo-_JM?searchVariation=76319553138#searchVariation=76319553138&position=5&search_layout=stack&type=item&tracking_id=c14a7582-bac8-453e-8f58-d036d70456c4

Comunidad Andina. (1969). Acuerdo de Cartagena. Cartagena. Recuperado el 3 de Agosto de 2021, de <https://www.cancilleria.gov.co/sites/default/files/acuerdo-cartagena-decision-563.pdf>

Congreso de Colombia. (27 de Diciembre de 2002). *Ley 789 de 2002*. Obtenido de

<https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=6778>

Congreso de Colombia. (2021). Proyecto de Ley N° 439 de 2021. *Artículo 240 Tarifa general*

para personas jurídicas, párrafo 3.2, 59. Bogotá. Recuperado el 21 de Agosto de 2022, de

<http://leyes.senado.gov.co/proyectos/images/documentos/Textos%20Radicados/proyectos%20de%20ley/2020%20-%202021/PL%20439-21S%20-%20594-21C%20Reforma.pdf>

DANE. (2009-2020). *encuesta anual manufacturera*. Bogotá: DANE. Obtenido de

<https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/industria/encuesta-anual-manufacturera-enam/eam-historicos>

DANE. (2020). *Estructura del mercado laboral y del sistema de precios para la mesa de*

concertación del salario mínimo. Obtenido de Ganancias y salarios laborales por rango de ingresos según año:

<https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/boletines/ech/ech/presentacion-estructura-mercado-laboral-y-sistema-precios-para-mesa-concertacion-salario-minimo-2021.pdf>

DANE. (2021). *mercado laboral de la juventud*. Obtenido de Gráfico 1 tasa de desempleo

para la población joven (18 a 28 años):

https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/boletines/ech/juventud/Boletin_GEI_H_juventud_dic20_feb21.pdf

DANE. (2022). *Balanza Comercial*. Recuperado el 30 de Agosto de 2022, de Información

Junio de 2022: <https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/comercio-internacional/balanza-comercial>

DANE. (2022). Pobreza y desigualdad. *Información pobreza monetaria nacional 2021*.

Obtenido de <https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/pobreza-y-condiciones-de-vida/pobreza-monetaria>

de Barros Fernandes, R. V., Vilela Borges, S., & Alvarenga Botrel, D. (2014). Gum arabic/starch/maltodextrin/inulin as wall materials on the microencapsulayion of rosemary essential oils. *Carbohydrates Polymers* , 524-532.

Ecocampus. (2022). *Producto SEROE*. Obtenido de Sistema de energía renovable con optimización electromagnética: <https://ecocampusgroup.com/ecocampus-energy/>

Espinoza Muñoz, R. A. (2012). *Universidad Austral de Chile*. Obtenido de Relación entre el contenido de fósforo y algunas propiedades térmicas y reológicas en almidón de papa nativo de Chiloé: <http://cybertesis.uach.cl/tesis/uach/2012/fae.77r/doc/fae.77r.pdf>

European Directorate for the quality of medicines & healthcare. (2013). *European Pharmacopoeia 8th edición*. Germany: EDQM.

Felder, R. M., & Rousseau, R. W. (2004). Principios elementales de los procesos químicos. En *fundamentos de los balances de materia* (3a ed., pág. 85). México: Limusa Willey.

Felder, R. M., & Rousseau, R. W. (2004). Reacciones de formación y calores de formación. En *Principios elementales de los procesos químicos* (3a ed., pág. 448). México D.F.: Limusa Wiley.

Forbes staff. (3 de Mayo de 2021). *Colombia tiene la moneda más devaluada del mundo en 2021*. (Forbes Colombia) Recuperado el 12 de Agosto de 2021, de <https://forbes.co/2021/05/03/economia-y-finanzas/colombia-tiene-la-moneda-mas-devaluada-del-mundo-en-2021/>

Fundación E. (2022). Macro Plan. Guía de diseño. Mentoría para el emprendedor. *Consulta a expertos*. Ciudad de México, México. Obtenido de Creación de una empresa de

servicios Courier Ubicada en la parroquia Eloy Alfaro del Cantón Quito:

<https://www.fundacione.org/>

Gobernación de Cundinamarca. (2011). Importancia económica municipal en Cundinamarca.

Estadísticas de Cundinamarca, 321-323.

Gobierno de Colombia. (2018-2022). Plan nacional de desarrollo PND. *Pacto por Colombia*,

pacto por la equidad, 127. Obtenido de Pacto por Colombia:

<https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Prensa/Resumen-PND2018-2022-final.pdf>

Gooding, R. (2022). Inbound or Outbound - which is better for your business? En

Empowering marketing and sales with HubSpot (págs. 372-373). Birmingham:

PACKT publishing.

Guangzhou ZIO Chemical Co. Ltd. (18 de Marzo de 2022). *Alibaba.com*. Obtenido de

Maltodextrina orgánica a granel, mejor precio en grado alimenticio:

[https://spanish.alibaba.com/p-detail/Bulk-](https://spanish.alibaba.com/p-detail/Bulk-62125420888.html?spm=a2700.8699010.29.2.6724775aJ0FOLJ)

[62125420888.html?spm=a2700.8699010.29.2.6724775aJ0FOLJ](https://spanish.alibaba.com/p-detail/Bulk-62125420888.html?spm=a2700.8699010.29.2.6724775aJ0FOLJ)

Hernández del Hoyo, A. P. (2009). Análisis PEST. En *Innovación y gestión de nuevos*

productos: Una visión estratégica y práctica (1ra ed., pág. 132). Madrid: Pirámide.

Hincapié Zárate, I. P. (Junio de 2022). Estudio financiero en gestión de proyectos. *consulta*

a expertos. Bucaramanga.

Hincapié Zárate, I. P. (Junio de 2022). Organización administrativa de una empresa o

proyecto. *Consulta a experto*. Bucaramanga.

IDEAM. (14 de Noviembre de 2017). *Presión Atmosférica*. Bogotá D.C., Colombia.

Recuperado el 22 de Agosto de 2022, de <https://www.datos.gov.co/widgets/62tk-nxj5>

Indeed. (2021). *Explorador de carreras-salarios*. Obtenido de

https://co.indeed.com/career/gerente-de-finanzas/salaries?from=top_sb

Inmobiliaria busca y arrienda S.A.S. (2022). *Bodega en arriendo, Parque Industrial San*

Carlos I. Obtenido de metrocuadrado.com:

[https://www.metrocuadrado.com/inmueble/arriendo-bodega-funza-parque-](https://www.metrocuadrado.com/inmueble/arriendo-bodega-funza-parque-industrial-san-carlos-i/4137-M2738341)

[industrial-san-carlos-i/4137-M2738341](https://www.metrocuadrado.com/inmueble/arriendo-bodega-funza-parque-industrial-san-carlos-i/4137-M2738341)

International trade center. (20 de mayo de 2022). *trademap.org*. Recuperado el 3 de junio de

2021, de <https://www.trademap.org/Index.aspx>

Kennedy, J., Knill, C., & Taylor, D. (1995). Handbook of starch hydrolysis products and

their derivatives. En M. Kearsley, & S. Dziejic, *Maltodextrins* (págs. 65-67).

Londres: Springer-Science + Business media.

LD Carlson. (18 de Marzo de 2022). *Amazon*. Obtenido de LD Carlson Maltodextrina - 1 lb:

[https://www.amazon.com/-/es/LD-Carlson-Maltodextrina-1-](https://www.amazon.com/-/es/LD-Carlson-Maltodextrina-1-lb/dp/B00PZA7ADK/ref=sr_1_5?adgrpid=127449534162&gclid=Cj0KCQjw29CR)

[lb/dp/B00PZA7ADK/ref=sr_1_5?adgrpid=127449534162&gclid=Cj0KCQjw29CR](https://www.amazon.com/-/es/LD-Carlson-Maltodextrina-1-lb/dp/B00PZA7ADK/ref=sr_1_5?adgrpid=127449534162&gclid=Cj0KCQjw29CR)

[BhCUARIsAOb0ZbI5BnshK2ZA6kWzJIU6hWs9hYo95DwMux-K4-](https://www.amazon.com/-/es/LD-Carlson-Maltodextrina-1-lb/dp/B00PZA7ADK/ref=sr_1_5?adgrpid=127449534162&gclid=Cj0KCQjw29CR)

[9V4pXjih1YH9oR1oaAhCeEALw_wcB&hvadid=538841481992&hvdev=c&hvlo](https://www.amazon.com/-/es/LD-Carlson-Maltodextrina-1-lb/dp/B00PZA7ADK/ref=sr_1_5?adgrpid=127449534162&gclid=Cj0KCQjw29CR)

[cphy=1029371&hvnetw=](https://www.amazon.com/-/es/LD-Carlson-Maltodextrina-1-lb/dp/B00PZA7ADK/ref=sr_1_5?adgrpid=127449534162&gclid=Cj0KCQjw29CR)

Legis Editores S.A. (2022). *Colombia: la industria cosmética un sector que crece y promete*.

Obtenido de Legiscomex: [https://www.legiscomex.com/Documentos/colombia-](https://www.legiscomex.com/Documentos/colombia-industria-cosmetica-sector-crece-promete#:~:text=El%20crecimiento%20del%20sector,y%20el%20de%20mayor%20proyecci%C3%B3n)

[industria-cosmetica-sector-crece-](https://www.legiscomex.com/Documentos/colombia-industria-cosmetica-sector-crece-promete#:~:text=El%20crecimiento%20del%20sector,y%20el%20de%20mayor%20proyecci%C3%B3n)

[promete#:~:text=El%20crecimiento%20del%20sector,y%20el%20de%20mayor%2](https://www.legiscomex.com/Documentos/colombia-industria-cosmetica-sector-crece-promete#:~:text=El%20crecimiento%20del%20sector,y%20el%20de%20mayor%20proyecci%C3%B3n)

[0proyecci%C3%B3n](https://www.legiscomex.com/Documentos/colombia-industria-cosmetica-sector-crece-promete#:~:text=El%20crecimiento%20del%20sector,y%20el%20de%20mayor%20proyecci%C3%B3n).

Levenspiel, O. (2004). Reacciones elementales y no elementales. En *Ingeniería de las*

reacciones químicas (3a ed., pág. 15). México D.F.: Limusa Wiley.

MADRETIERRA. (18 de Marzo de 2022). *Amazon*. Obtenido de Maltodextrina 100% Pura

X1000g /1 Kilo - g a \$16: <https://madretierra.mercadoshops.com.co/MCO->

819844424-maltodextrina-100-pura-x1000g-1-kilo-
_JM?searchVariation=173793622624#searchVariation=173793622624&position=1
&search_layout=stack&type=item&tracking_id=31825648-3a05-4316-9bc7-
0554802fadf5

Maradei García, M. P. (2018). Apuntes de clase: Diseño de reactores. *Despeje de ecuaciones para volumen de reacción en reactor tubular isotérmico en función de la conversión.*

MERCK. (18 de Marzo de 2022). *Maltodextrin*. Obtenido de <https://www.sigmaaldrich.com/CO/es/product/aldrich/419680>

Ministerio de agricultura y desarrollo rural. (2019). *Estrategia de ordenamiento de la producción cadena productiva de la papa y su industria*. Obtenido de <https://sioc.minagricultura.gov.co/Papa/Normatividad/Plan%20de%20Ordenamiento%20papa%202019-2023.pdf>

Ministerio de Agricultura y desarrollo rural. (3 er trimestre de 2020). *Dirección de cadenas agrícolas y forestales: cadena de la papa*. Recuperado el 4 de Febrero de 2022, de <https://sioc.minagricultura.gov.co/Papa/Documentos/2020-09-30%20Cifras%20Sectoriales.pdf>

Ministerio de hacienda y crédito público. (18 de agosto de 2022). *Cierre fiscal preliminar del 2021 y plan financiero del 2022*. boletín informativo, Gobierno de Colombia. Obtenido de https://www.minhacienda.gov.co/webcenter/ShowProperty?nodeId=/ConexionContent/WCC_CLUSTER-185368//idcPrimaryFile&revision=latestreleased

Mohanraj, R., & Sivasankar, S. (25 de Febrero de 2013). Sweet Potato (Ipomoea batatas [L.] Lam) - A Valuable Medicinal Food. *Journal of medicinal food*, 17(7), 1-9. doi:DOI: 10.1089/jmf.2013.2818

- Nutricost. (18 de Marzo de 2022). *Amazon*. Obtenido de Nutricost Polvo de maltodextrina de 2 libras, sin gluten, sin OMG: https://www.amazon.com/-/es/Nutricost-Polvo-maltodextrina-libras-gluten/dp/B079V7GL7F/ref=sr_1_3?adgrpid=127449534162&gclid=Cj0KCQjw29CRBhCUARIsAOboZbI5BnshK2ZA6kWzJIU6hWs9hYo95DwMux-K4-9V4pXjih1YH9oR1oaAhCeEALw_wcB&hvadid=538841481992&hvdev=c&hvlocphy=1
- Osterwalder, A., & Pigneur, Y. (2011). *Business model generation*. Barcelona: DEUSTO.
- Pardo C., O. H., Castañeda, J. C., & Ortiz, C. A. (2013). Caracterización estructural y térmica de almidones provenientes de diferentes variedades de papa. *Acta Agronómica*, 62(4), 289-295. Obtenido de <https://agris.fao.org/agris-search/search.do?recordID=CO2021A01028>
- Pérez Porto, J., & Merino, M. (2022). *Rendimiento financiero*. Obtenido de Definición.DE: <https://definicion.de/rendimiento-financiero/>
- PNUD. (2020). *Nota informativa para los países acerca del informe sobre desarrollo humano 2020*. nota informativa, Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo. Obtenido de <https://hdr.undp.org/sites/default/files/Country-Profiles/es/COL.pdf>
- Porter, M. E. (1980). Competitive Strategy: techniques for analyzing industries and competitors. En *Estructural analyses of industry* (págs. 3-22). New York: THE FREE PRESS.
- Promitec. (2012). *Colombia-Bucaramanga Patente n° WO 2012/093355 A1*.
- Quirino Lacerda, E., de Araujo Calado, V., Monteiro, M., Finotelli, P. V., Guedes Torres, A., & Perrone, D. (2016). Starch, inulin and maltodextrin as encapsulating agents affect

the quality and stability of jussara pulp microparticles. *Carbohydrates Polymers* , 500-510.

Ríos-Aguirre, S., & Gil-Garzón, M. A. (27 de Mayo de 2021). Microencapsulation of Bioactive Compounds in Diverse Matrices by Spray Drying: A Literature Review. *TecnoLógicas*, 24(51), p. e1836. doi:<https://doi.org/10.22430/22565337.1836>

Selligent. (25 de Marzo de 2020). *5 cambios de la estrategia de marketing digital durante la pandemia de coronavirus*. Recuperado el 4 de noviembre de 2020, de <https://www.selligent.com/es/blogs/digital-marketing/5-cambios-en-la-estrategia-de-marketing-digital-durante-la-pandemia-de-coronavirus>

Serrano Betancur, G., & Castro Florez, L. F. (2020). *Universidad Nacional Abierta y a Distancia*. Obtenido de Caracterización fisicoquímica de cinco (5) variedades de papa nativa de la región del Pantano de Arce (Subachoque, Cundinamarca): <https://repository.unad.edu.co/handle/10596/33532>

Shanghai Tianjia Biochemical. (18 de Marzo de 2022). *alibaba.com*. Obtenido de TianJia comida grado fabrica polvo de maltodextrina 10-12: <https://spanish.alibaba.com/p-detail/TianJia-1600082464994.html?spm=a2700.8699010.29.32.6724775aJ0FOLJ>

Shiotsubo, T., & Takahashi, K. (1984). Differential thermal analysis of potato starch gelatinization. *Agricultural and Biological Chemistry*(48), 9-17. doi:<https://doi.org/10.1080/00021369.1984.10866088>

Superintendencia Financiera de Colombia. (8 de Septiembre de 2022). *Indicadores Económicos*. Obtenido de DTF (E.A.) : <https://www.superfinanciera.gov.co/jsp/index.jsf>

Trade Avenue LLC. (s.f.). *alibaba.com*. Recuperado el 18 de Marzo de 2022, de precios

Maltodextrina: <https://spanish.alibaba.com/p-detail/Factory-1700004880586.html?spm=a2700.8699010.29.77.6724775aJ0FOLJ>

Ulrich, G. D. (1984). Table 6-2 Operator requirement for various types of process equipments. En *A guide to chemical engineering process design and economics* (1ra ed., pág. 329). United States of America: John Wiley and Sons Inc.

UNIDO . (2015). *United Nations Industrial Development Organization: Safe Plus*. (Safe plus) Recuperado el 15 de Agosto de 2021, de Análisis de competitividad del sector cosméticos e ingredientes naturales: https://www.unido.org/sites/default/files/files/2019-02/An%C3%A1lisis_de_competitividad_internacional_del_sector_cosm%C3%A9ticos_e_ingredientes_naturales_0.pdf

Universidad Industrial de Santander. (25 de Marzo de 2008). Acuerdo N° 099. *Por el cual se aprueban los lineamientos de Planes de Negocios para la Modalidad de Trabajo de Grado Práctica en Creación de Empresa*. Bucaramanga, Santander, Colombia.

Varela Villegas, R. (2010). Valores Netos. En *Evaluación económica de proyectos de inversión* (7ma ed., pág. 104). Bogotá: McGraw Hill Interamericana.

Wang, D., Ma, X., Yan, L., Chantapakul, T., wang, W., Ding, T., . . . Liu, D. (2017). Ultrasound assisted enzymatic hydrolysis of starch catalyzed by glucoamylase: investigation on starch properties and degradation kinetics. *Carbohydrate polymers - Elsevier*, 175(1), 47-54. doi:<https://doi.org/10.1016/j.carbpol.2017.06.093>

Wilson , J., Mitchell, G., Spruyt, D., & Vanderbist, M. (1995). Analysis of glucose syrups. En M. Kearsley, & S. Dziejczic, *Handbook of starch hydrolysis products and their*

derivatives (1st ed., pág. 86). Noruega: Springer-Science + Business Media
Dordrecht.

Zimmerman, A., & Blythe, J. (2013). *Business to business marketing, a global perspective*.
New York: Routledge- Taylor and francis group.

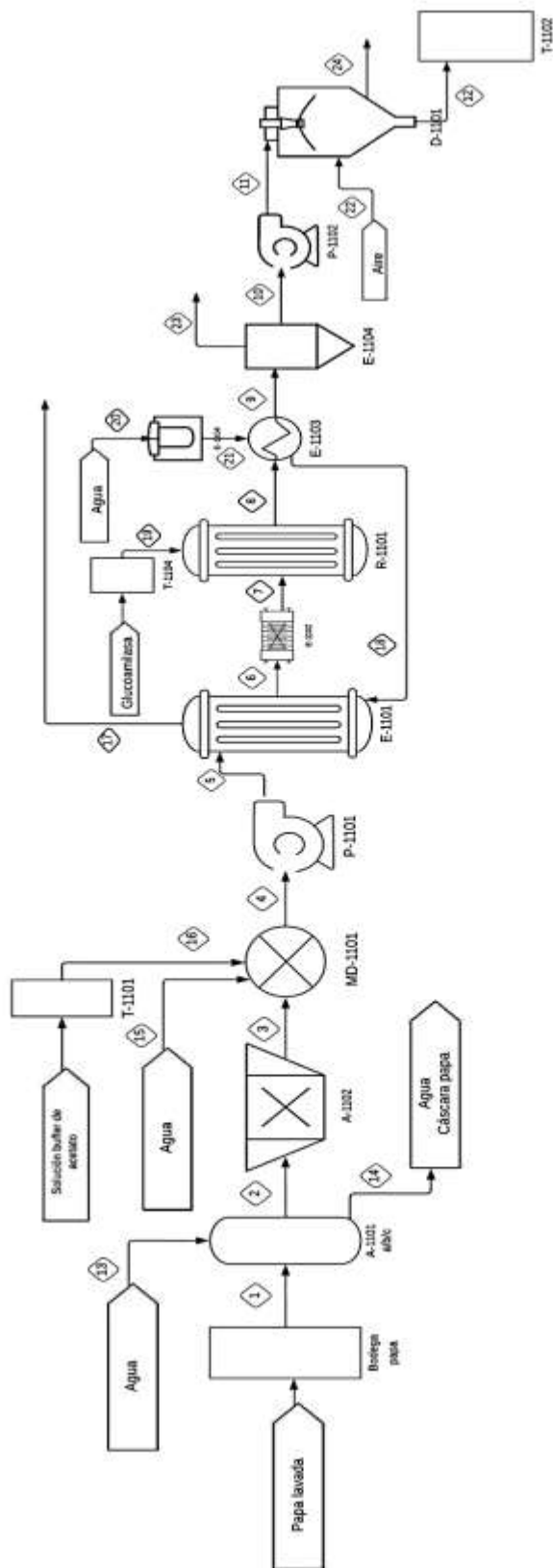
Apéndices

Apéndice A

N° Corriente	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Nombre del fluido	Agua	Agua + Cáscara papa	Agua	Sh. Buffer Acetato	Agua enfriada	Agua calentamiento	Glucoamilasa	Agua	Agua calentamiento	Aire	Agua	Aire Húmedo
Flujo Másico [kg/h]	5	24,3816	1899,4008	9,0979	4658,40	4658,40	2,74	4658,40	4658,40	5559,00	2500,00	5714,74
Flujo Volumétrico [m3/h]	0,005	0,01567	1,8994	0,009189	10154,9046	3140,141557	2,2875	4,6584	1130,213262	5100	2,5	10775,661
Temperatura [°C]	20	20	20	20	92	129,68	20	10	170	20	100	100
Presión [kPA]	101,325	101,325	101,325	101,325	101,325	101,325	101,325	101,325	101,325	101,325	101,325	101,325
Densidad [kg/m3]	1000	1556,17	1000	990,099	0,458734	1,4835	1,2	1000	4,1217	1,09	1000	0,530338
Viscosidad [Pa.s]	0,00102	0,00102	0,00102	0,00102	0,00102	0,00102	4,566	0,00102	0,00102	0,0018	0,00102	0,00102
N° Corriente	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Nombre del fluido	Papa lavada	Papa sin cáscara	Papa triturada	Papa triturada blanqueada	Papa triturada	Almidón gelatinizado	Almidón gelatinizado	Maltodextrina + Agua	Maltodextrina + Agua	Maltodextrina + Agua	Maltodextrina + Agua	Maltodextrina en polvo
Flujo Másico [kg/h]	969,08	949,70	949,70	2858,20	2858,20	2858,20	2858,20	2860,93	2860,93	360,93	360,93	205,19
Flujo Volumétrico [m3/h]	0,82	0,83	0,83	2,55	2,55	1,78	1,78	2,55	2,55	0,26	0,26	0,14
Temperatura [°C]	20	20	20	20	20	100	65	65	95	95	95	95
Presión [kPA]	101,325	101,325	101,325	101,325	400,00	400,00	400,00	400,00	400,00	101,325	400,00	101,33
Densidad [kg/m3]	1183,05	1147,35	1147,35	1119,35	1119,35	1603,87	1603,87	1120,11	1120,11	1388,67	1388,67	1500,00
Viscosidad [Pa.s]	Sólido	Sólido	Sólido	0,00102	0,00102	2,47800	2,47800	2,63300	2,16890	Unknown	Unknown	Sólido

Composiciones de las corrientes								
N° corrientes	Fibra	Agua	Almidon gel	Almidón solido	Glucosa	Aire	Enzima	Solución buffer
1	0,0396	0,7840	-	0,1764	-	-	-	-
2	0,0200	0,8000	-	0,1800	-	-	-	-
3	0,0200	0,8000	-	0,1800	-	-	-	-
4	0,0066	0,9304	-	0,0598	-	-	-	0,0032
5	0,0066	0,9304	-	0,0598	-	-	-	0,0032
6	0,0066	0,9304	0,0586	0,0012	-	-	-	0,0032
7	0,0066	0,9304	0,0586	0,0012	-	-	-	0,0032
8	0,0066	0,9283	0,0478	0,0012	0,0120	-	0,0010	0,0032
9	0,0066	0,9283	0,0478	0,0012	0,0120	-	0,0010	0,0032
10	0,0526	0,4315	0,3789	0,0095	0,0947	-	0,0076	0,0252
11	0,0526	0,4315	0,3789	0,0095	0,0947	-	0,0076	0,0252
12	0,0926	-	-	0,6832	0,1666	-	0,0133	0,0443
13	-	1,0000	-	0,3560	-	-	-	-
14	0,3066	0,3852	-	-	-	-	-	-
15	-	1,0000	-	-	-	-	-	-
16	-	-	-	-	-	-	-	1,0000
17	-	1,0000	-	-	-	-	-	-
18	-	1,0000	-	-	-	-	-	-
19	-	-	-	-	-	-	0,9957	0,0043
20	-	1,0000	-	-	-	-	-	-
21	-	1,0000	-	-	-	-	-	-
22	-	-	-	-	-	1,0000	-	-
23	-	1,0000	-	-	-	-	-	-
24	-	0,0273	-	-	-	0,9727	-	-

Apéndice B



Apéndice C

Costo de servicios

SERVICIOS PÚBLICOS	VALOR
Dominio web y hosting + software contable	\$ 189.000,00
Gas	\$ -
Arriendo	\$ 28.000.000,00
Servicio de acueducto, alcantarillado y aseo	\$ 2.048.979,94
Energía	\$ 53.928.637,88
Teléfono, Internet	\$ 260.145,00

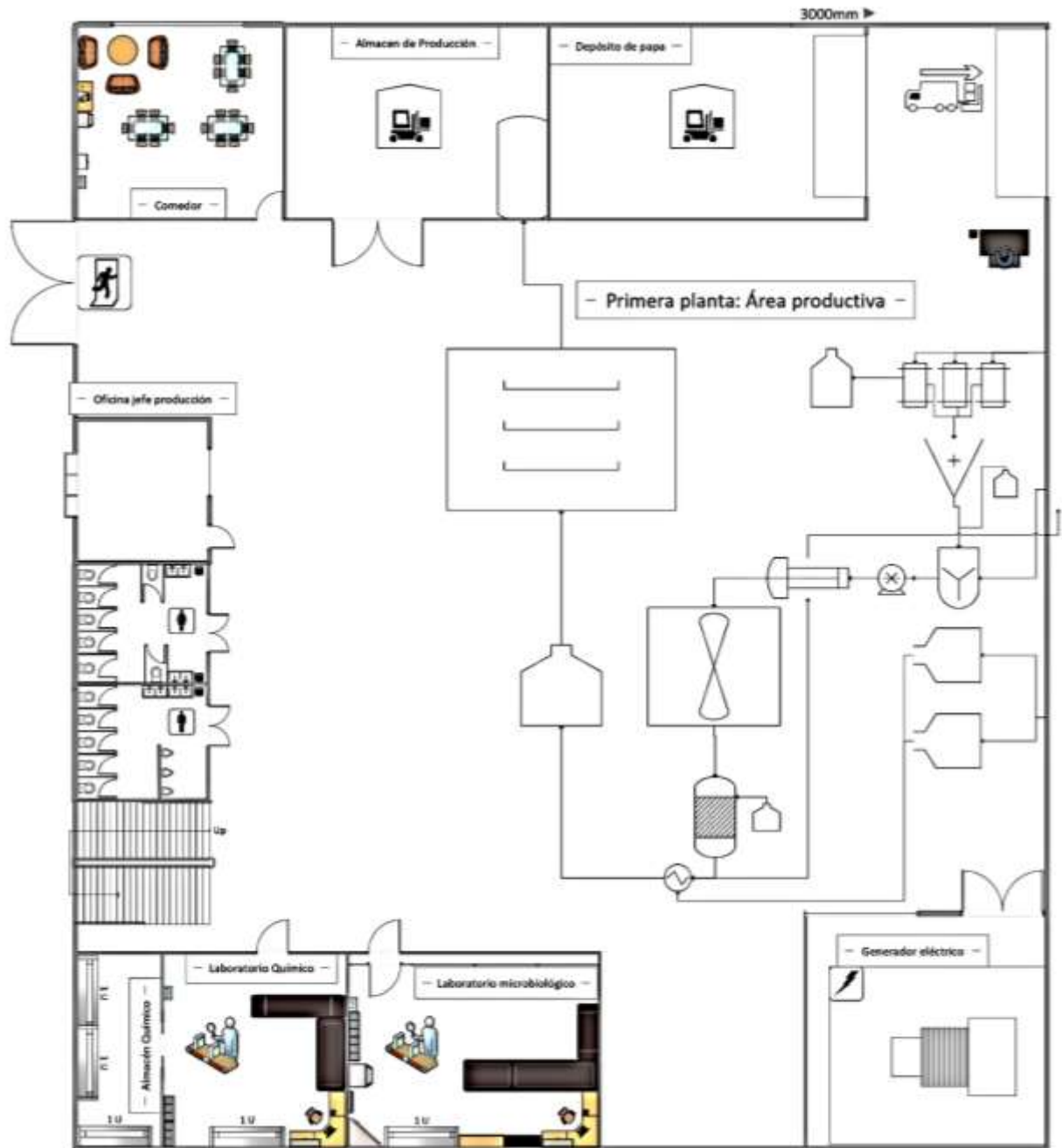
Inversión fija

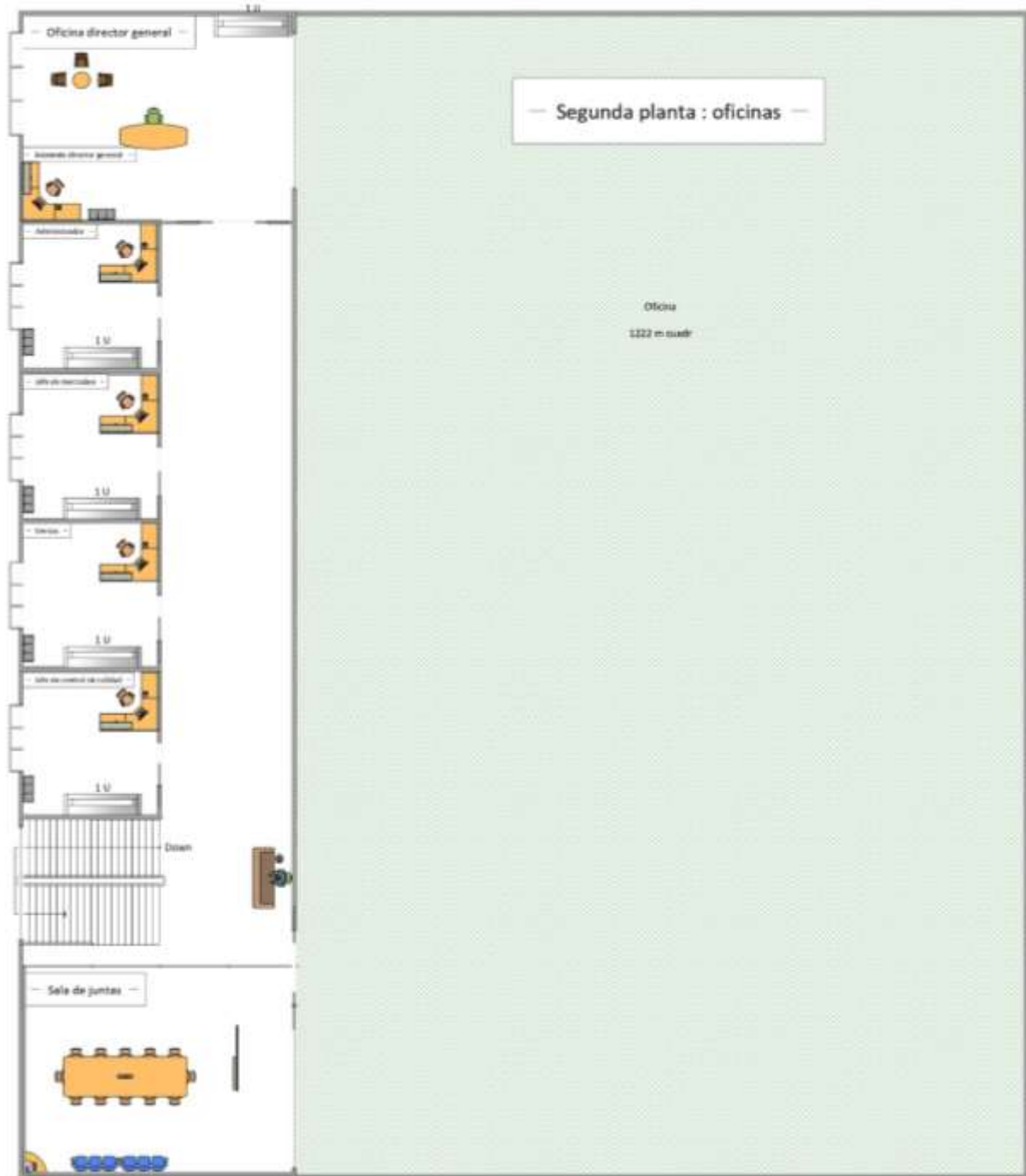
INVERSIÓN TOTAL	VALOR
Inversión Fija	\$ 661.661.799,48
Inversión Diferida	\$ 2.084.000,00
Inversión en Capital de Trabajo	\$ 1.866.531.738,95
TOTAL	\$ 2.530.277.538,43

Proyecciones de ventas

	Año	Año	Año	Año	Año
	1	2	3	4	5
Ingresos Operacionales por ventas	4767840000	5006232000	5256543600	5519370780	5795339319
TOTAL INGRESOS	4767840000	5006232000	5256543600	5519370780	5795339319
Mano de Obra Directa MOD	187804735,2	187804735,2	187804735,2	187804735,2	187804735,2
Materia Prima	1978083238	2076987400	2180836770	2289878608	2404372539
Costos Indirectos de P. S Fijos	524524777,4	524524777,4	524524777,4	524524777,4	524524777,4
Costos Indirectos de P. S Variables	483896357,2	508091175,1	533495733,8	560170520,5	588179046,5
COSTOS DE PRESTACION SERVICIO	3174309108	3297408088	3426662016	3562378641	3704881098
UTILIDAD BRUTA	1593530892	1708823912	1829881584	1956992139	2090458221
Gastos de Personal	201911059,2	201911059,2	201911059,2	201911059,2	201911059,2
Gastos de Administración	330341642,2	330341642,2	330341642,2	330341642,2	330341642,2
Gastos de Personal de Ventas	65460968,4	65460968,4	65460968,4	65460968,4	65460968,4
GASTOS DE ADMINISTRACIÓN Y VENTAS	597713669,8	597713669,8	597713669,8	597713669,8	597713669,8
UTILIDAD OPERACIONAL	995817222,4	1111110243	1232167914	1359278469	1492744551
Gastos Financieros	42943354,35	37427556,57	30181262,75	20661556,57	8155190,139
Gravamen del 4 x 1.000	19071360	20024928	21026174,4	22077483,12	23181357,28
UTILIDAD NETA	625647680,4	705950697,9	791243519,4	882081417,5	979143362,6
RESERVAS	62564768,04	70595069,79	79124351,94	88208141,75	97914336,26
UTILIDAD DEL EJERCICIO	563082912,4	635355628,1	712119167,5	793873275,7	881229026,3

Apéndice D





Apéndice E**MANUAL DE FUNCIONES****I.IDENTIFICACIÓN**

Nivel:	Gerencial
Denominación:	Gerente
No. de cargos:	1
Dependencia:	Gestión administrativa
Cargo del Jefe Inmediato:	
Cargos Supervisados:	5

II.PROPÓSITO PRINCIPAL

Liderar el talento humano y velar por los recursos del proyecto

III.DESCRIPCIÓN DE FUNCIONES ESENCIALES

- Planificación, organización y supervisión general de las actividades desempeñadas por la empresa.
- Administración de los recursos de la entidad y coordinación entre las partes que la componen
- Conducción estratégica de la organización y hacer las veces tanto de líder a lo interno de la empresa, como de portavoz a lo externo de la misma.
- Toma de decisiones críticas, especialmente cuando se trata de asuntos centrales o vitales para la organización
- Motivar, supervisar y mediar entre el equipo de trabajo

IV.REQUISITOS DE ESTUDIOS Y EXPERIENCIA

Educación:	Título profesional universitario en Ingeniería Industrial, Administración de empresas, Economía o carreras afines.
Experiencia:	Tarjeta Profesional en los casos reglamentados por la Ley Dos años (2) de experiencia profesional relacionada.

V.COMPETENCIAS LABORALES**COMUNES**

- ❖ Orientación a resultados
- ❖ Transparencia y ética
- ❖ Compromiso

COMPORTAMENTALES SEGÚN SU NIVEL JERÁRQUICO

- ❖ Aprendizaje continuo
- ❖ Trabajo en equipo y colaboración
- ❖ Creatividad e innovación
- ❖ Liderazgo de Grupos de Trabajo
- ❖ Toma de decisiones

MANUAL DE FUNCIONES**I.IDENTIFICACIÓN**

Nivel:	Profesional
Denominación:	Asistente general
No. de cargos:	1
Dependencia:	Gestión administrativa
Cargo del Jefe Inmediato:	Gerente general
Cargos Supervisados:	

II.PROPÓSITO PRINCIPAL

Apoyar la gestión administrativa del Gerente General.

III.DESCRIPCIÓN DE FUNCIONES ESENCIALES

- Coordinar la agenda general
- Gestionar todas las llamadas, correos electrónicos, correspondencia y faxes tanto entrantes como salientes
- Recibir, filtrar y distribuir la correspondencia entre los miembros del personal.
- Las demás funciones que le asigne su jefe inmediato y que por su naturaleza estén relacionadas con las actividades propias del cargo.
- Coordinar y agendar reuniones de negocios, entrevistas, citas, eventos corporativos y otras actividades afines

- Interactuar con clientes y terceros ajenos/as a la organización, gestionar sus archivos y resolver sus reclamos o encargarse de sus requerimientos de manera eficaz
- Encargarse de la coordinación general de la oficina y resolver cualquier problema o requerimiento administrativo

IV.REQUISITOS DE ESTUDIOS Y EXPERIENCIA

Educación: Título profesional universitario en Ingeniería Industrial, Administración de empresas, Economía o carreras afines.
Experiencia: Tarjeta Profesional en los casos reglamentados por la Ley
 Dos años (2) de experiencia profesional relacionada.

V.COMPETENCIAS LABORALES

COMUNES	COMPORTAMENTALES SEGÚN SU NIVEL JERÁRQUICO
❖ Orientación a resultados	❖ Aprendizaje continuo
❖ Transparencia y ética	❖ Trabajo en equipo y colaboración
❖ Compromiso	❖ Creatividad e innovación
	❖ Liderazgo de Grupos de Trabajo
	❖ Toma de decisiones

MANUAL DE FUNCIONES

I.IDENTIFICACIÓN

Nivel: Profesional
Denominación: Jefe de control de calidad
No. de cargos: 1
Dependencia: Control de calidad
Cargo del Jefe Inmediato: Gerente General
Cargos Supervisados: 1

II.PROPÓSITO PRINCIPAL

Liderar las pruebas de control de calidad dentro de la empresa

III.DESCRIPCIÓN DE FUNCIONES ESENCIALES

- Creación de procedimientos para hacer inspecciones e informar sobre problemas de calidad
- Supervisión de todas las operaciones que afecten a la calidad
- Supervisión y orientación de inspectores, técnicos laboratoristas
- Evaluar los requisitos de los clientes y asegurarse de que estén satisfechos
- Revisar las políticas y las normas actuales
- Conservar registros de informes de calidad, revisiones estadísticas y documentación pertinente
- Comunicarse con los encargados externos del control de calidad durante las inspecciones in situ

IV.REQUISITOS DE ESTUDIOS Y EXPERIENCIA

Educación: Título profesional universitario en Microbiología
 Tarjeta Profesional en los casos reglamentados por la Ley
Experiencia: Dos años (2) de experiencia profesional relacionada.

V.COMPETENCIAS LABORALES

COMUNES	COMPORTAMENTALES SEGÚN SU NIVEL JERÁRQUICO
❖ Orientación a resultados	❖ Aprendizaje continuo
❖ Transparencia o ética	❖ Trabajo en equipo y colaboración
❖ Compromiso	❖ Creatividad e innovación
	❖ Liderazgo de Grupos de Trabajo
	❖ Toma de decisiones

MANUAL DE FUNCIONES XXXXXXXXXXXXXXXX

I.IDENTIFICACIÓN

Nivel: Asistencial
Denominación: Técnico de laboratorio

No. de cargos:	1
Dependencia:	Control de calidad
Cargo del Jefe Inmediato:	Jefe de control de calidad
Cargos Supervisados:	0

II.PROPÓSITO PRINCIPAL

Realizar pruebas de calidad

III.DESCRIPCIÓN DE FUNCIONES ESENCIALES

- Gestionar las existencias de material, encargando repuestos cuando se precisen
- Organizar y limpiar el laboratorio. Eliminar los residuos de laboratorio
- Tomar y analizar muestras
- Registrar y examinar los resultados de los experimentos
- Comunicar los resultados al responsable científico, de palabra o por escrito
- Identificar los peligros en el laboratorio y evaluar los riesgos

IV.REQUISITOS DE ESTUDIOS Y EXPERIENCIA

Educación:	Título técnico de laboratorio. Tarjeta Profesional en los casos reglamentados por la Ley
Experiencia:	Dos años (2) de experiencia profesional relacionada.

V.COMPETENCIAS LABORALES

COMUNES

- ❖ Orientación a resultados
- ❖ Transparencia o ética
- ❖ Compromiso

COMPORTAMENTALES SEGÚN SU NIVEL JERÁRQUICO

- ❖ Aprendizaje continuo
 - ❖ Trabajo en equipo y colaboración
 - ❖ Creatividad e innovación
 - ❖ Liderazgo de Grupos de Trabajo
 - ❖ Toma de decisiones
-

MANUAL DE FUNCIONES

I.IDENTIFICACIÓN

Nivel:	Profesional
Denominación:	Administrador
No. de cargos:	1
Dependencia:	Gestión financiera
Cargo del Jefe Inmediato:	Gerente General
Cargos Supervisados:	0

II.PROPÓSITO PRINCIPAL

Liderar el talento humano y velar por los recursos del proyecto

III.DESCRIPCIÓN DE FUNCIONES ESENCIALES

- Es responsable del cumplimiento de la Ley, tanto de los estatutos como de la actividad general
- Deberá cumplir las siguientes obligaciones legales, como son, las laborales, las penales, las civiles, las mercantiles y las tributarias
- Responsable de la planeación financiera y contabilidad
- Planear, dirigir, evaluar y retroalimentar permanentemente el Sistema de Control Interno de la empresa
- Evaluar y verificar el cumplimiento de planes, programas y proyectos que se llevan a cabo en la empresa
- Coordinar, supervisar, y analizar programas de auditoría para los procesos de la empresa, velando porque éstos cumplan con los objetivos y misión de la entidad

IV.REQUISITOS DE ESTUDIOS Y EXPERIENCIA

Educación:	Título profesional universitario en Ingeniería Industrial, Administración de empresas, Economía o carreras afines.
Experiencia:	Tarjeta Profesional en los casos reglamentados por la Ley Dos años (2) de experiencia profesional relacionada.

V.COMPETENCIAS LABORALES

COMUNES	COMPORTAMENTALES SEGÚN SU NIVEL JERÁRQUICO
❖ Orientación a resultados	❖ Aprendizaje continuo
❖ Transparencia o ética	❖ Trabajo en equipo y colaboración
❖ Compromiso	❖ Creatividad e innovación
	❖ Liderazgo de Grupos de Trabajo
	❖ Toma de decisiones

MANUAL DE FUNCIONES
I.IDENTIFICACIÓN

Nivel:	Profesional
Denominación:	Jefe de producción
No. de cargos:	1
Dependencia:	Producción de Maltodextrina
Cargo del Jefe Inmediato:	Gerente General
Cargos Supervisados:	3

II.PROPÓSITO PRINCIPAL

Liderar el talento humano

III.DESCRIPCIÓN DE FUNCIONES ESENCIALES

- Garantizar que todas las operaciones se lleven a cabo de un modo apropiado y rentable
- Mejorar los sistemas, procesos y mejores prácticas de gestión operativa
- Comprar materiales, planificar el inventario y supervisar la eficiencia del almacén
- Ayudar para que los procesos de la organización sigan cumpliendo la ley
- Realizar controles de calidad y controlar los KPI de producción
- Contratar, formar y supervisar personal
- Encontrar modos de aumentar la calidad del servicio de atención al cliente

IV.REQUISITOS DE ESTUDIOS Y EXPERIENCIA

Educación:	Título profesional universitario en Ingeniería química
Experiencia:	Tarjeta Profesional en los casos reglamentados por la Ley Dos años (2) de experiencia profesional relacionada.

V.COMPETENCIAS LABORALES

COMUNES	COMPORTAMENTALES SEGÚN SU NIVEL JERÁRQUICO
❖ Orientación a resultados	❖ Aprendizaje continuo
❖ Transparencia o ética	❖ Trabajo en equipo y colaboración
❖ Compromiso	❖ Creatividad e innovación
	❖ Liderazgo de Grupos de Trabajo
	❖ Toma de decisiones

MANUAL DE FUNCIONES
I.IDENTIFICACIÓN

Nivel:	Asistencial
Denominación:	Técnico en control de mantenimiento
No. de cargos:	1
Dependencia:	Producción de Maltodextrina
Cargo del Jefe Inmediato:	Jefe de producción
Cargos Supervisados:	0

II.PROPÓSITO PRINCIPAL

Realizar el mantenimiento de rutina de los equipos.

III.DESCRIPCIÓN DE FUNCIONES ESENCIALES

- Detectar el error en la instalación o la maquinaria y lo reparan utilizando herramientas manuales
-

- Sustituir las piezas desgastadas, y luego las engrasan con aceite, y ajustan la maquinaria o equipo antes ensamblarla de nuevo
- Extracción de la maquinaria, del control y de la limpieza de sus partes y luego vuelven a montarlas de nuevo
- Renovar equipos y maquinaria de forma periódica

IV.REQUISITOS DE ESTUDIOS Y EXPERIENCIA

Educación: Título técnico en mantenimiento de equipos.
 Tarjeta Profesional en los casos reglamentados por la Ley
Experiencia: Sin experiencia profesional

V.COMPETENCIAS LABORALES

COMUNES **COMPORTAMENTALES SEGÚN SU NIVEL JERÁRQUICO**

- | | |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> ❖ Orientación a resultados ❖ Transparencia o ética ❖ Compromiso | <ul style="list-style-type: none"> ❖ Aprendizaje continuo ❖ Trabajo en equipo y colaboración ❖ Creatividad e innovación ❖ Liderazgo de Grupos de Trabajo ❖ Toma de decisiones |
|---|--|

MANUAL DE FUNCIONES

I.IDENTIFICACIÓN

Nivel: Asistencial
Denominación: Auxiliar de procesos
No. de cargos: 7
Dependencia: Producción de Maltodextrina
Cargo del Jefe Inmediato: Jefe de producción
Cargos Supervisados: 0

II.PROPÓSITO PRINCIPAL

Operar la maquinaria, encargos de las actividades laborales en la línea de producción.

III.DESCRIPCIÓN DE FUNCIONES ESENCIALES

- Gestiona las mejoras continuas de la producción y la calidad.
- Asegura el buen funcionamiento del aprovisionamiento y la logística
- Ajustes en la línea de producción para asegurar metas diarias
- Revisar y actualizar listas de materiales de los productos
- Supervisar el desperdicio de la materia prima durante la producción
- Generar y actualizar reportes de producción
- Toma de tiempos de actividades.

IV.REQUISITOS DE ESTUDIOS Y EXPERIENCIA

Educación: Título técnico o tecnólogo en procesos.
 Tarjeta Profesional en los casos reglamentados por la Ley
Experiencia: Sin Experiencia profesional

V.COMPETENCIAS LABORALES

COMUNES **COMPORTAMENTALES SEGÚN SU NIVEL JERÁRQUICO**

- | | |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> ❖ Orientación a resultados ❖ Transparencia o ética ❖ Compromiso | <ul style="list-style-type: none"> ❖ Aprendizaje continuo ❖ Trabajo en equipo y colaboración ❖ Creatividad e innovación ❖ Liderazgo de Grupos de Trabajo ❖ Toma de decisiones |
|---|--|

MANUAL DE FUNCIONES

I.IDENTIFICACIÓN

Nivel: Asistencial

Denominación:	Servicios Generales
No. de cargos:	2
Dependencia:	Producción de Maltodextrina
Cargo del Jefe Inmediato:	Jefe de producción
Cargos Supervisados:	0

II.PROPÓSITO PRINCIPAL

Liderar el talento humano y velar por los recursos del proyecto

III.DESCRIPCIÓN DE FUNCIONES ESENCIALES

- Velar por el aseo y buena presentación de las áreas y zonas que le sean asignadas.
- Informar sobre cualquier novedad irregular ocurrida en la zona o en los equipos entregados para el desempeño de sus funciones.
- Asear las oficinas y áreas asignadas, antes del ingreso de los funcionarios y velar que se mantengan aseadas.
- Clasificar la basura empacando desechos orgánicos, papeles y materiales sólidos en bolsas separadas.
- Responder por el inventario y buen uso de los bienes muebles e inmuebles a su cargo.
- Realizar labores propias de los servicios generales que demande la Entidad.

IV.REQUISITOS DE ESTUDIOS Y EXPERIENCIA

Educación:	Bachiller
Experiencia:	Sin experiencia

V.COMPETENCIAS LABORALES

COMUNES

- ❖ Orientación a resultados
- ❖ Transparencia o ética
- ❖ Compromiso

COMPORTAMENTALES SEGÚN SU NIVEL JERÁRQUICO

- ❖ Aprendizaje continuo
- ❖ Trabajo en equipo y colaboración
- ❖ Creatividad e innovación
- ❖ Liderazgo de Grupos de Trabajo
- ❖ Toma de decisiones

MANUAL DE FUNCIONES

I.IDENTIFICACIÓN

Nivel:	Profesional
Denominación:	Jefe de mercadeo
No. de cargos:	1
Dependencia:	Ventas
Cargo del Jefe Inmediato:	Director General
Cargos Supervisados:	1

II.PROPÓSITO PRINCIPAL

Liderar el talento humano y velar por el cumplimiento de metas en ventas.

III.DESCRIPCIÓN DE FUNCIONES ESENCIALES

- Organizar el estudio de mercado para evaluar las tendencias de compra
- Supervisar el rendimiento de las ventas
- Proponer, realizar y evaluar las actividades referentes a la promoción del producto
- Desarrollo de estrategias y tácticas para aumentar la reputación de la empresa
- Experimentación con distintos canales de adquisición orgánica y de pago
- Generar contenido valioso y atractivo para nuestro sitio web y blog capaz de atraer y convertir a nuestros grupos objetivo
- Entablar relaciones estratégicas y asociarse con actores, agencias y proveedores claves de la industria
- Medir y elaborar informes sobre el rendimiento de las campañas de marketing, obtener información y realizar evaluaciones con respecto a los objetivos

IV.REQUISITOS DE ESTUDIOS Y EXPERIENCIA

Educación:	Título profesional universitario en Ingeniería mercadeo, administración de empresas.
Experiencia:	Tarjeta profesional reglamentados por la Ley Dos años (2) de experiencia profesional relacionada.

V.COMPETENCIAS LABORALES**COMUNES**

- ❖ Orientación a resultados
- ❖ Transparencia o ética
- ❖ Compromiso

COMPORTAMENTALES SEGÚN SU NIVEL JERÁRQUICO

- ❖ Aprendizaje continuo
- ❖ Trabajo en equipo y colaboración
- ❖ Creatividad e innovación
- ❖ Liderazgo de Grupos de Trabajo
- ❖ Toma de decisiones

MANUAL DE FUNCIONES**I.IDENTIFICACIÓN**

Nivel:	Profesional
Denominación:	Asistente comercial
No. de cargos:	1
Dependencia:	Ventas
Cargo del Jefe Inmediato:	Jefe de mercadeo
Cargos Supervisados:	0

II.PROPÓSITO PRINCIPAL

Velar por el cumplimiento de metas en ventas.

III.DESCRIPCIÓN DE FUNCIONES ESENCIALES

- Manejar quejas y sugerencias de clientes.
- Generar reportes que garanticen confiabilidad y ayuden en la toma de decisiones
- Estudiar y analizar los datos de venta para determinar tendencias futuras
- Revisión de ventas diarias, semanales, mensuales
- Seguimiento a devoluciones y notas crédito
- Seguimiento diario a pedidos
- Seguimiento a despachos y facturación
- Contacto directo con clientes
- Capacidad de identificar problemas y resolverlos de forma efectiva de acuerdo con las políticas de la empresa

IV.REQUISITOS DE ESTUDIOS Y EXPERIENCIA

Educación:	Título profesional en ingeniería química, ingeniería de alimentos, química de alimentos y afines.
Experiencia:	Tarjeta Profesional en los casos reglamentados por la Ley Dos años (2) de experiencia profesional relacionada.

V.COMPETENCIAS LABORALES**COMUNES**

- ❖ Orientación a resultados
- ❖ Transparencia y ética
- ❖ Compromiso

COMPORTAMENTALES SEGÚN SU NIVEL JERÁRQUICO

- ❖ Aprendizaje continuo
- ❖ Trabajo en equipo y colaboración
- ❖ Creatividad e innovación
- ❖ Liderazgo de Grupos de Trabajo
- ❖ Toma de decisiones

MANUAL DE FUNCIONES**I.IDENTIFICACIÓN**

Nivel:	Profesional
Denominación:	Técnico almacenista
No. de cargos:	1
Dependencia:	Ventas
Cargo del Jefe Inmediato:	Jefe de mercadeo
Cargos Supervisados:	0

II.PROPÓSITO PRINCIPAL

Asistir en las actividades de almacén, recibiendo, revisando y organizando los materiales y productos, equipos y herramientas a fin de atender oportunamente las entregas a los usuarios.

III.DESCRIPCIÓN DE FUNCIONES ESENCIALES

- Recepcionar, organizar, resguardar y suministrar los materiales, equipo, herramienta y producto terminado del corporativo
- Recibe, revisa y organiza los equipos y productos adquiridos por la empresa
- Reporta a compras por las mercancías que se perciben dañadas al desempacarlas
- Colabora en la clasificación, codificación y rotulación de las mercancías que ingresan a los almacenes
- Registra y lleva el control de equipos, materiales y productos que ingresan y egresan del almacén
- Distribuye y moviliza materiales y equipos dentro de la empresa
- Colabora en la realización de inventarios físicos.
- Recibe, verifica y despacha las requisiciones notas o facturas de venta de materiales y productos de los almacenes.

IV.REQUISITOS DE ESTUDIOS Y EXPERIENCIA

Educación: Título técnico en Almacenista, auxiliar de almacenamiento o afines.
 Tarjeta Profesional en los casos reglamentados por la Ley

Experiencia: Dos años (2) de experiencia profesional relacionada.

V.COMPETENCIAS LABORALES

COMUNES

- ❖ Orientación a resultados
- ❖ Transparencia y ética
- ❖ Compromiso
- ❖ Manejo de Excel

COMPORTAMENTALES SEGÚN SU NIVEL JERÁRQUICO

- ❖ Aprendizaje continuo
 - ❖ Trabajo en equipo y colaboración
 - ❖ Creatividad e innovación
 - ❖ Liderazgo de Grupos de Trabajo
 - ❖ Toma de decisiones
-