



UNIVERSIDAD
SURCOLOMBIANA

NIT: 891180084-2



CONSTRUYAMOS
UNIVERSIDAD
PARA EL DESARROLLO Y EL BUEN VIVIR

PROYECTO

Aprovechamiento de la cascara de cholupa para la obtención de Harina como alimento
nutricional

Estudiantes

Andrés Camilo Gonzales Trujillo **Cod:** u20212201612

Isabel Cristina Polanco Gómez **Cod:** u20212200319

Jhon Sebastian Torres Rojas **Cod:** u20212201521

Rolan Said Manrique Valencia **Cod:** u20202192069

UNIVERSIDAD SURCOLOMBIANA

Formulación de proyectos agroindustriales

Neiva – Huila

06 de marzo de 2025

Proyecto

Vigilada Mineducación



UNIVERSIDAD
SURCOLOMBIANA

NIT: 891180084-2



CONSTRUYAMOS
UNIVERSIDAD
PARA EL DESARROLLO Y EL BUEN VIVIR

APROVECHAMIENTO DE LA CASCARA DE CHOLUPA PARA LA OBTENCIÓN DE HARINA COMO ALIMENTO NUTRICIONAL

Laura Nathalia Ochoa Ospitia
Docente

Estudiantes

Andrés Camilo Gonzales Trujillo **Cod:** u20212201612
Isabel Cristina Polanco Gómez **Cod:** u20212200319
Jhon Sebastián Torres Rojas **Cod:** u20212201521
Rolan Said Manrique Valencia **Cod:** u20202192069

Universidad Surcolombiana
Formulación de proyectos agroindustriales
Neiva – Huila

06 de marzo de 2025

Vigilada Mineducación



Contenido

1. Resumen.....	6
2. Introducción	7
2.1 Identificación y planteamiento del problema	8
2.2 Árbol de problema.....	9
3. Objetivos	10
3.1 Objetivo general	10
3.2 Objetivos específicos.....	10
4. Justificación	11
5. Estudio de mercado.....	12
5.1 Análisis del mercado	12
5.2 Análisis de los resultados de la encuesta.....	12
5.3 Demanda.....	13
5.4 Oferta, investigación de la competencia	13
5.5 Análisis DOFA de la competencia	14
5.5.1 Nutresa (Grupo empresarial Nutresa).....	14
5.5.2 Harinas del Tolima S.A.S	14
5.5.3 Harineras del valle	15
5.6 Clave de éxito de la competencia.....	16
5.6.1 Nutresa (Grupo empresarial Nutresa).....	16
5.6.2 Harinas del Tolima S.A.S	16
5.6.3 Harineras del valle	16
5.7 Segmentación de mercado.....	17
5.8 Análisis de Factibilidad.....	17
6. Estudio técnico.....	18
6.1 Ingeniería básica.....	18
6.1.1 Descripción del producto.....	18
6.1.2 Diagrama de procesos.....	18
6.1.3 Logotipo y lema.....	20
6.2 Determinación de tamaño optimo	21
6.2.1 Población objetiva	21
6.2.2 Ventas proyectadas	23



6.2.3 Consumo aparente	23
6.2.4 Demanda potencial	24
6.2.5 Capacidad para instalar.....	24
6.2.6 Determinación de maquinaria e insumos.....	25
6.3 Localización de la planta.....	27
6.3.1 Macro localización	27
6.3.2 Micro localización	27
6.3.3 Análisis de resultados	27
6.3.4 justificación del método.....	28
6.4 Distribución de la planta (Distribución lineal o por producto)	28
6.5 Organización humana.....	31
6.6 Cronograma	33
6.7 Estructura legal.....	34
6.8 Estudio financiero	34
6.8.1 Estado de costo de producción	34
6.8.2 Presupuesto de inversión	36
6.8.3 Presupuesto operativo.....	36
6.8.4 Evaluación de riegos.....	37
6.9 Flujo de caja	38
6.9.1 Ingreso principal del proyecto	38
6.9.2 Estimación de ingresos mensuales.....	38
6.9.3 Egresos operativos	39
6.9.4 Flujo de caja Neto mensual	40
6.9.5 Estados financieros proyectados.....	40
6.9.6 Valor presente neto	41
6.9.7 Tasa interna de retorno	41
6.9.8 Beneficio / Costo	42
7. Estudio legal.....	43
7.1 Tipo de Empresa y Constitución Legal	43
7.2 Licencias y Permisos	44
7.3 Normatividad Aplicable	44
7.4 Aspectos Laborales	44



7.5 Propiedad Intelectual.....	45
7.6 Cumplimiento Tributario.....	45
7.7 Seguridad e Higiene Industrial.....	45
8. Estudio ambiental.....	46
8.1 Identificación de Normativa Ambiental Aplicable	46
8.2 Impactos ambientales	47
8.3 Plan de Manejo de Residuos Sólidos y Peligrosos.....	47
8.4 Programa de Ahorro de Agua y Energía	48
8.5 Medidas para la Restauración de Ecosistemas.....	48
8.6 Monitoreo y Control de Emisiones	49
9. anexos	51
10. Referencias.....	53



1. Resumen

El proyecto "Aprovechamiento de la cáscara de cholupa para la obtención de harina como alimento nutricional" busca transformar los residuos agroindustriales de la cholupa (*Passiflora maliformis*) en harina funcional, rica en fibra, antioxidantes y nutrientes esenciales, con aplicaciones en la industria alimentaria, especialmente en panificación y alimentos saludables. Este producto responde a la creciente demanda de alimentos sostenibles, promoviendo la economía circular y la reducción de desperdicios. Con una planta ubicada en Rivera, Huila, el proceso incluye recepción, limpieza, secado, molienda, tamizado, empaque y comercialización, con una capacidad inicial de producción de 1,650 libras semanales. El equipo directivo, bajo una estructura funcional, garantizará la operación eficiente, mientras que la empresa se constituirá como una Sociedad por Acciones Simplificada (SAS), cumpliendo con normativas legales, sanitarias y ambientales. El estudio financiero demuestra alta rentabilidad, con un Valor Presente Neto (VPN) de \$529 millones COP y una Tasa Interna de Retorno (TIR) del 37%, proyectando ingresos anuales de \$527 millones COP y una utilidad neta de \$184 millones COP en el primer año. Además, se implementarán programas de manejo de residuos, ahorro de agua y energía, restauración de ecosistemas y control de emisiones para minimizar impactos ambientales. Este proyecto representa una solución innovadora y sostenible para el aprovechamiento de residuos agrícolas, contribuyendo al desarrollo agroindustrial, la sostenibilidad ambiental y el bienestar social.



2. Introducción

En las últimas décadas, el incremento en la generación de residuos agroindustriales ha impulsado la búsqueda de estrategias sostenibles para su aprovechamiento, con el fin de reducir el impacto ambiental y contribuir a la seguridad alimentaria (FAO, 2021). Según la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO, 2019), aproximadamente 1.300 millones de toneladas de alimentos se desperdician anualmente, muchos de los cuales provienen de frutas y vegetales cuyas cáscaras y semillas son desechadas a pesar de su alto valor nutricional. En este contexto, la valorización de subproductos frutales se ha convertido en una alternativa prometedora para el desarrollo de ingredientes funcionales y la reducción de pérdidas postcosecha (Gullón et al., 2020).

La cholupa (*Passiflora maliformis*) es una fruta tropical perteneciente a la familia *Passifloraceae*, ampliamente cultivada en regiones de América Latina, especialmente en Colombia, donde su pulpa es utilizada en jugos, mermeladas y postres (Rodríguez et al., 2020). Sin embargo, su procesamiento industrial genera un volumen considerable de cáscaras, las cuales representan entre el 30% y 40% del peso total del fruto y son comúnmente descartadas como residuo orgánico (Gómez et al., 2021). Estudios recientes han demostrado que estas cáscaras contienen elevados niveles de fibra dietética (25-35%), compuestos fenólicos y antioxidantes, lo que las convierte en un ingrediente potencial para la elaboración de harinas enriquecidas (Rojas-Garbanzo et al., 2022).

La producción de harinas a partir de subproductos agrícolas no solo contribuye a la economía circular, sino que también ofrece una alternativa nutricional para la fortificación de alimentos. Según Gama et al. (2021), las harinas derivadas de cáscaras de frutas tropicales pueden mejorar el contenido de fibra en productos de panificación, además de aportar propiedades funcionales como capacidad emulsionante y estabilidad oxidativa. Investigaciones en modelos similares, como la harina de cáscara de maracuyá (*Passiflora edulis*), han demostrado su viabilidad tecnológica y aceptación sensorial en formulaciones alimenticias (Silva et al., 2020).

A pesar de estos avances, el potencial de la cáscara de cholupa como materia prima para harina no ha sido suficientemente explorado. Existen vacíos en la literatura respecto a las condiciones óptimas de secado, molienda y vida útil del producto final, así como en su aplicación en matrices alimentarias complejas (Pérez et al., 2023). Este proyecto busca llenar ese vacío mediante el desarrollo de un proceso estandarizado para la obtención de harina de cáscara de cholupa, evaluando sus características fisicoquímicas, perfil nutricional y posibles usos en la industria alimentaria.

Además, esta iniciativa se alinea con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), específicamente con el ODS 12 (Producción y Consumo Responsables) y el ODS 2 (Hambre Cero), al promover el uso eficiente de recursos naturales y la generación de alimentos nutritivos a bajo costo (ONU, 2015). La implementación de tecnologías limpias en el procesamiento de residuos frutales no solo reduciría la contaminación ambiental, sino que también generaría oportunidades económicas para pequeños agricultores y agroindustrias locales (Schieber et al., 2021).



En conclusión, este proyecto representa una alternativa innovadora y sostenible para el aprovechamiento integral de la cholupa, contribuyendo a la reducción de desperdicios, la diversificación de ingredientes funcionales y el fortalecimiento de cadenas de valor agroalimentarias. Los resultados obtenidos podrían sentar las bases para futuras investigaciones sobre la aplicación de harinas no convencionales en la formulación de alimentos más saludables y accesibles.

2.1 Identificación y planteamiento del problema

El desaprovechamiento de la cáscara de cholupa en la agroindustria constituye un problema con múltiples implicaciones ambientales, económicas y productivas. Actualmente, grandes volúmenes de este subproducto no son procesados, lo que genera un aumento de desechos agroindustriales y representan una gestión ineficiente de los residuos agrícolas. Además, la ausencia de tecnologías adecuadas para su transformación limita su valorización, reduciendo las oportunidades de generar productos con valor comercial.

Desde una perspectiva económica, la falta de aprovechamiento de la cáscara de cholupa impide el desarrollo de nuevos mercados y fuentes de ingresos para los productores, mientras que, en términos nutricionales, se pierde el potencial funcional de un subproducto rico en compuestos beneficiosos que podrían incorporarse en la alimentación o en la industria. Además, el sistema alimentario actual prioriza la rentabilidad sobre la sostenibilidad y la salud, lo que reduce la oferta de productos alternativos basados en insumos naturales y subutilizados.

Por lo tanto, resulta fundamental desarrollar estrategias que permitan la revalorización de la cáscara de cholupa, promoviendo su transformación en harina u otros derivados con aplicaciones en la industria alimentaria. Esto contribuiría a mitigar el desperdicio, mejorar la sostenibilidad agroindustrial y generar nuevas oportunidades económicas en el sector. El problema se puede evidenciar en un árbol de problemas:

2.2 Árbol de problema

Figura 1.

Árbol de problema.



fuelle: Autor



3. Objetivos

3.1 Objetivo general

- Aprovechar y generar valor agregado al subproducto de la cascara de cholupa (passiflora maliformes) obteniendo como producto harina que genera sostenibilidad en el medio ambiente.

3.2 Objetivos específicos

- Diseñar de manera eficiente un método para la producción de harina de cascara de cholupa.
- Aplicar la normativa técnica CXS 152-1985 para la harina de cholupa (passiflora maliformes) como guía ya que esta es la que rige la harina de trigo (passiflora maliformes).
- Realizar un estudio de mercado para identificar la aceptación del producto.

4. Justificación

El problema central que aborda este proyecto es el desaprovechamiento de los residuos agrícolas, específicamente las cáscaras de cholupa, que actualmente se consideran desechos y no se utilizan de manera eficiente. Esto genera un impacto ambiental negativo debido a la acumulación de residuos orgánicos y una pérdida de oportunidades económicas y nutricionales. (Mirabella et al., 2014). Además, existe una falta de opciones saludables y sostenibles en el mercado de alimentos, lo que limita el acceso a productos funcionales y nutritivos para la población. Lo que podría impactar de manera positiva la economía de la familia de los agricultores y generar desarrollo y bienestar en las regiones aumentando su competitividad.

El entorno actual presenta una creciente demanda de alimentos saludables y sostenibles. Según la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), el desperdicio de alimentos es un problema global que contribuye a la contaminación y al cambio climático (FAO et al., 2013). Por otro lado, los consumidores están cada vez más interesados en productos naturales y funcionales, como suplementos dietarios, que promuevan la salud y el bienestar.

La solución principal de este proyecto es la transformación de las cáscaras de cholupa en una harina funcional que pueda ser utilizada como suplemento dietario. Esta harina será rica en fibra, antioxidantes y otros nutrientes beneficiosos para la salud. Como alternativa, se podría explorar el uso de esta harina en la formulación de otros productos alimenticios, como panes, galletas o bebidas nutritivas (Kawa-Rygielska et al., 2019).

El proyecto tendrá un impacto positivo en tres dimensiones clave: ambiental, al reducir residuos orgánicos y promover la economía circular mediante el aprovechamiento de cáscaras de cholupa; social, al ofrecer una opción alimenticia saludable y accesible que mejora la nutrición y reduce enfermedades; y económica, al generar nuevas oportunidades de negocio para agricultores y la industria alimentaria a través de un producto innovador con valor agregado (Wijngaard et al., 2011b).

La cáscara de cholupa es una fuente rica en fibra dietética, antioxidantes y compuestos bioactivos como polifenoles y flavonoides, que pueden contribuir a la reducción del estrés oxidativo, mejorar la digestión y regular los niveles de glucosa en sangre (Gutiérrez et al., 2021). Además, contiene compuestos fenólicos con potencial para prevenir enfermedades crónicas, como la diabetes y enfermedades cardiovasculares (Gómez et al., 2018). A pesar de estos beneficios, este subproducto sigue sin ser aprovechado en la industria alimentaria, lo que representa una oportunidad para su transformación en una harina funcional con alto valor agregado.

La solución principal de este proyecto es la transformación de las cáscaras de cholupa en una harina funcional que pueda ser utilizada como suplemento dietético. Esta harina será rica en fibra, antioxidantes y otros nutrientes beneficiosos para la salud. Como alternativa, se podría explorar el uso de esta harina en la formulación de otros productos alimenticios, como panes, galletas o bebidas nutritivas (Kawa-Rygielska et al., 2019).

5. Estudio de mercado

Evaluar la aceptación, percepción y consumo de harina de la cáscara de cholupa entre los consumidores, con el fin de analizar su viabilidad en el mercado. Identificando el interés del público, sus preferencias y expectativas, así como posibles mejoras en el desarrollo del producto para su futura comercialización.

5.1 Análisis del mercado

El proyecto de harina de cholupa se desarrollará en Neiva, Huila, una región con alto potencial agroindustrial y una creciente demanda de productos saludables y sostenibles. La industria de harinas alternativas ha ganado relevancia, impulsada por consumidores preocupados por la nutrición y el impacto ambiental. El mercado objetivo, principalmente adultos entre 25 hasta 45 años, valora la calidad y accesibilidad del producto. La comercialización debe enfocarse en supermercados y tiendas locales, destacando su valor nutricional y su contribución a la economía circular.

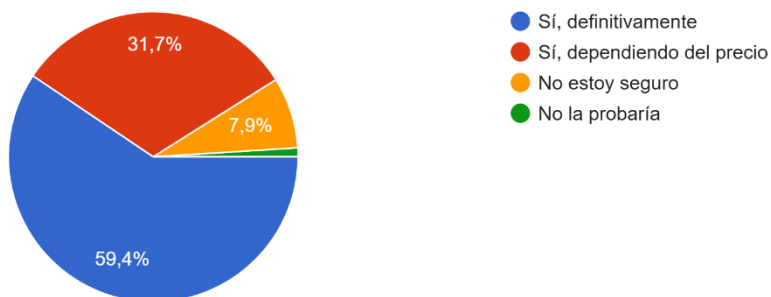
5.2 Análisis de los resultados de la encuesta

Figura 2.

¿Estaría dispuesto a probar harina hecha a partir de la cáscara de cholupa?

5. Si estuviera disponible en el mercado, ¿estaría dispuesto a probar harina hecha a partir de la cáscara de cholupa?

101 respuestas



fuentes: Autor

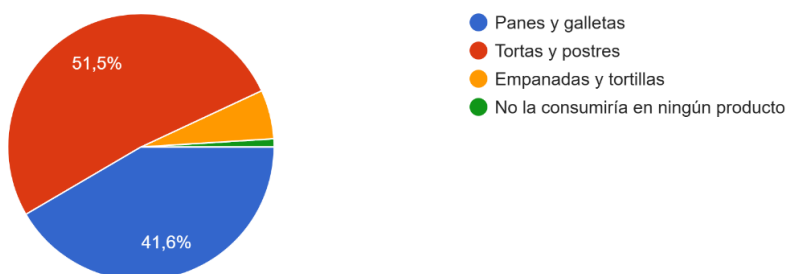
La alta disposición a probar la harina de cáscara de cholupa indica un mercado potencial favorable con 54,4%. Sin embargo, el precio es un factor determinante para una parte significativa de consumidores. La incertidumbre de algunos sugiere la necesidad de estrategias de sensibilización y pruebas de producto para fortalecer la confianza y la aceptación.

Figura 3.

¿En qué tipo de productos le gustaría encontrar harina de cholupa como ingrediente?

6. ¿En qué tipo de productos le gustaría encontrar harina de cholupa como ingrediente?

101 respuestas



fuelle: Autor

Los consumidores muestran mayor interés en incorporar harina de cáscara de cholupa en tortas, postres, panes y galletas, lo que sugiere que su uso en productos horneados es más atractivo. La baja preferencia por empanadas y tortillas indica menor viabilidad en ese segmento. La mínima resistencia refuerza su potencial de aceptación.

Los resultados de la encuesta muestran una alta aceptación potencial de la harina de cholupa, aunque la mayoría de los encuestados pertenece a un rango de edad diferente al público objetivo. Esto sugiere que, si bien hay interés en el producto entre jóvenes de 18 a 30 años, es necesario evaluar la respuesta en personas de 30 a 45 años para confirmar su viabilidad en el mercado objetivo. La preferencia por redes sociales como medio de promoción y la disposición a pagar un precio competitivo refuerzan la necesidad de estrategias digitales y precios accesibles. Además, los consumidores priorizan el valor nutricional y el posible sabor, lo que destaca la importancia de comunicar estos beneficios. La demanda en supermercados y tiendas de barrio indica canales clave de distribución

5.3 Demanda

La encuesta está dirigida a consumidores entre 30 y 45 años interesados en alternativas innovadoras y sostenibles en la alimentación. Este producto está dirigido para mujeres y hombres, pero principalmente para mujeres, ya que se interesan en el arte de la culinaria en el cual pueden innovar con este producto. También, se enfoca en el sector alimentario, incluyendo panaderías, supermercados, salsamentarias y tiendas, quienes podrían utilizar o comercializar la harina a base de cáscara de cholupa en la producción de alimentos.

5.4 Oferta, investigación de la competencia

Empresas que elaboran productos relacionados en la línea de harinas o alimentos funcionales no logramos encontrar una empresa regional que elabore harina a base de la cáscara de cholupa



Passiflora maliformis; a continuación, estudiaremos 3 empresas de la región y nacionales considerados **competencia indirecta**.

1. Nutresa (Grupo empresarial Nutresa).
2. Harinas del Tolima S.A.S
3. Harineras del valle

5.5 Análisis DOFA de la competencia

5.5.1 Nutresa (Grupo empresarial Nutresa).

Tabla 1.

Nutresa (Grupo empresarial Nutresa).

FORTALEZAS	DEBILDADES
<p>Marca reconocida</p> <p>Diversificación de productos</p> <p>Innovación constante</p> <p>Canales de distribución sólidos</p> <p>Calidad certificada</p>	<p>Dependencia del mercado local</p> <p>Precios relativamente altos</p>
OPORTUNIDADES	AMENAZAS
<p>Crecimiento del mercado de alimentos saludables</p> <p>Expansión internacional</p> <p>Alianzas estratégicas</p> <p>Tecnología y digitalización</p>	<p>Competencia creciente</p> <p>Regulaciones gubernamentales</p> <p>Volatilidad económica</p> <p>Cambios en preferencias del consumidor</p>
ATENCIÓN AL CLIENTE	BENEFICIOS O VENTAJAS DEL PRODUCTO
<p>Cuentan con líneas de atención al cliente, páginas web y redes sociales muy activas para varias marcas bajo el paraguas Nutresa.</p> <p>para grandes clientes o distribuidores, ofrecemos soporte técnico y de logística avanzado.</p> <p>Comunicación de marketing robusta: Realizamos campañas integrales de comunicación y promociones que llegan a diferentes segmentos.</p>	<p>Confianza y respaldo de marca, La trayectoria de Grupo Nutresa otorga seguridad a distribuidores y consumidores.</p> <p>pueden negociar mejores costos de producción y distribución, ofreciendo precios competitivos o un amplio margen de maniobra.</p>

5.5.2 Harinas del Tolima S.A.S

Tabla 2.

Harinas del Tolima S.A.S



FORTALEZAS	DEBILDADES
Experiencia y tradición Ubicación estratégica Sostenibilidad	Dependencia de materias primas Limitaciones en la comercialización Costos de producción
OPORTUNIDADES	AMENAZAS
Crecimiento de la demanda de productos sostenibles Colaboraciones con agricultores Apoyo gubernamental	Fluctuaciones en el mercado agrícola Cambios en los hábitos de consumo Regulaciones sanitarias Competencia
ATENCIÓN AL CLIENTE	BENEFICIOS O VENTAJAS DEL PRODUCTO
Al ser una empresa más cercana, suelen manejar un canal de comunicación más directo con minoristas y distribuidores. Servicio postventa: Pueden ofrecer asesorías sobre el uso de las harinas y acompañamiento para optimizar su aplicación en productos alimenticios.	Al trabajar con proveedores regionales, tienen mayor control de la calidad de la materia prima. permiten a los consumidores y panaderos acceder a productos con valores nutricionales específicos.

5.5.3 Harineras del valle

Tabla 3.

Harineras del valle

FORTALEZAS	DEBILDADES
Experiencia y trayectoria Infraestructura y tecnología Innovación en productos Marca reconocida	Limitaciones en distribución Costos de producción Dependencia de materias primas
OPORTUNIDADES	AMENAZAS



<p>Crecimiento del mercado de alimentos funcionales Exportación Tendencias de consumo Apoyo gubernamental</p>	<p>Competencia Fluctuaciones en precios de materias primas } Cambios en preferencias del consumidor</p>
ATENCIÓN AL CLIENTE	BENEFICIOS O VENTAJAS DEL PRODUCTO
<p>Manejan un sistema de atención al cliente que cubre quejas y reclamos, con líneas telefónicas y formularios web. ofrecen información general, pero su servicio de asesoría especializada para pequeñas empresas o panaderías artesanales puede ser más limitado.</p>	<p>Sus harinas suelen tener estándares de calidad homogéneos, lo cual es fundamental para la panificación y la industria alimentaria. se consiguen fácilmente en la mayoría de los puntos de venta, lo que facilita su compra para el consumidor final.</p>

5.6 Clave de éxito de la competencia

5.6.1 Nutresa (Grupo empresarial Nutresa).

- Alianzas estratégicas: Con pequeños productores o marcas locales que complementan su portafolio en segmentos emergentes.
- Expansión y diversificación controlada: Evaluar tendencias de consumo saludable, orgánico o libre de gluten para integrar nuevas líneas.
- Manejo eficiente de recursos: Mantener altos estándares de calidad, competitividad en precios y presencia en canales tradicionales y digitales.
- Construcción de marca transversal: Fortalecer la reputación global de Nutresa, pero segmentando las distintas líneas para atender las necesidades específicas de los consumidores.

5.6.2 Harinas del Tolima S.A.S

- Fortalecer la marca en la región: Seguir construyendo una reputación sólida y confiable en el Tolima y zonas aledañas.
- Diversificación de canales de venta: Ingresar en tiendas especializadas, panaderías artesanales y mercados saludables.
- Alianzas con productores locales: Garantizar la calidad de la materia prima y promover el comercio justo.
- Marketing educativo: Mostrar a los consumidores finales los beneficios nutricionales y usos culinarios de sus harinas.

5.6.3 Harineras del valle

- Ampliar el portafolio funcional: Explorar nuevas harinas o mezclas que responden a las tendencias de alimentación saludable.



- Inversión en I+D: Desarrollar productos con valor agregado que se adaptan a las demandas de los mercados modernos (sin gluten, orgánico, etc.).
- Fortalecer la imagen de marca: Mantener campañas publicitarias que destaquen la tradición y la calidad, conectando con nuevos públicos.
- Relación con grandes superficies y distribuidores: Continuar afianzando alianzas que garanticen el posicionamiento y la disponibilidad del producto.

5.7 Segmentación de mercado

Nos enfocamos en un grupo muy específico de adultos de 25 a 45 años, interesados en temas de salud y nutrición. Estos consumidores pertenecen a un nivel socioeconómico medio y medio-alto, lo que les permite optar por productos innovadores y de alta calidad. Además, se ha seleccionado como área de influencia principal la de los centros urbanos y semiurbanos del Huila, como Neiva y municipios cercanos, donde se concentra una creciente oferta comercial y una mayor accesibilidad a supermercados o tiendas especializadas.

5.8 Análisis de Factibilidad

Es técnicamente posible implementar esta solución con los recursos disponibles, siempre que se cuente con el equipo adecuado para el procesamiento y secado de la cáscara de cholupa. Se requerirán máquinas para triturar, moler y posiblemente deshidratar la cáscara para convertirla en harina.

La viabilidad económica dependerá de los costos de producción y del mercado potencial para la harina de cáscara de cholupa. Se debe realizar un análisis detallado de los costos de materia prima, procesamiento y distribución, comparado con los ingresos esperados por la venta del producto realizamos una estimación de la transformación de 100 kg de de materia prima.

La integración de esta solución en las operaciones diarias puede ser viable si se planifica adecuadamente. Es importante considerar la logística de obtención de la cáscara de cholupa y el espacio necesario para el procesamiento sin causar disrupciones significativas en las operaciones actuales.

Es necesario verificar que el proceso de fabricación y el producto final cumplan con las normativas y regulaciones vigentes en cuanto a seguridad alimentaria y manejo de residuos. Esto incluye obtener los permisos y certificaciones necesarios.

Codex Standard for Wheat Flour (CODEX STAN 152-1985), General Principles of Food Hygiene (CAC/RCP 1-1969), NTC 267:2017 Harina de trigo.

El impacto ambiental de este proyecto podría ser positivo, ya que se estaría utilizando un residuo (la cáscara de cholupa) para crear un nuevo producto, reduciendo así los desechos. Sin embargo, se debe evaluar el consumo de energía y agua en el proceso de producción para asegurar que no se generen impactos negativos significativos.

6. Estudio técnico

6.1 Ingeniería básica

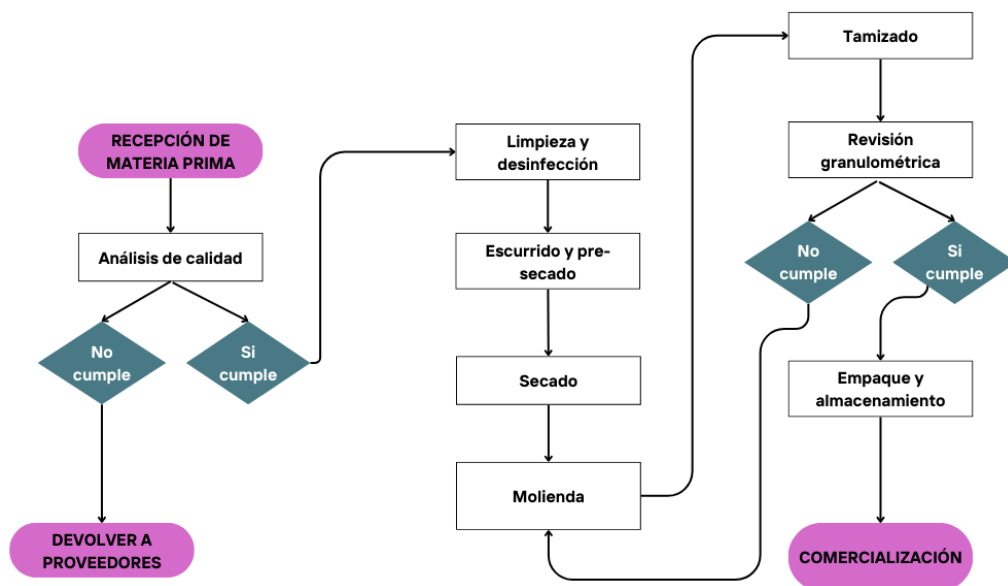
6.1.1 Descripción del producto

La harina de cholupa es una alternativa innovadora, saludable y sostenible que transformará su alimentación. Elaborada a partir de la cáscara de cholupa, este producto no solo aprovecha un recurso natural valioso, sino que también ofrece una fuente rica en fibra, vitaminas y minerales esenciales para su bienestar. Nuestra harina es una opción perfecta para quienes buscan mejorar su nutrición sin renunciar al sabor. Su alto contenido de fibra dietética ayuda a la digestión, regula el tránsito intestinal y prolonga la sensación de saciedad, ideal para quienes desean un estilo de vida equilibrado. Además, es una fuente natural de antioxidantes, como los polifenoles, que protegen las células del envejecimiento y fortalecen el sistema inmunológico. En cada porción de harina de cholupa encuentras un aporte significativo de vitamina C, que favorece la producción de colágeno y refuerza las defensas, así como vitaminas del complejo B, esenciales para mantener altos niveles de energía y mejorar la función cerebral. También es rica en minerales como calcio, hierro, fósforo y potasio, que contribuyen a la salud ósea, la oxigenación celular y el buen funcionamiento del corazón. Puedes usarla en batidos, panes, galletas, tortillas y hasta postres, dándole un toque único y nutritivo a tus recetas favoritas. Con la harina de cholupa, no solo cuidas tu salud, sino que también apoyas una producción sostenible que reduce el desperdicio agroindustrial y fomenta la economía circular.

6.1.2 Diagrama de procesos

Figura 4.

Diagrama de procesos.



fuelle: Autor



6.1.2.1 Descripción de los procesos

- **Recepción de materia prima:** La recepción de la materia prima es una etapa crítica en cualquier proceso agroindustrial, ya que de su adecuada gestión depende la calidad e inocuidad del producto final. Garantizar que la cáscara de cholupa proveniente de los proveedores se encuentre en buen estado y libre de contaminantes es fundamental para evitar la introducción de agentes patógenos, residuos químicos o materiales extraños que puedan afectar la seguridad alimentaria y la aceptación del producto en el mercado (FAO, 2003; Codex Alimentarius, 2009). Además, la inspección y selección cuidadosa de la materia prima contribuye a mantener estándares de calidad, optimizar los rendimientos del proceso y reducir pérdidas por rechazos o reprocesos (García & García, 2016). La implementación de controles en esta fase inicial es una práctica recomendada en la industria alimentaria para asegurar la trazabilidad, la sostenibilidad y la confianza del consumidor en productos innovadores como la harina de cáscara de cholupa.
- **Análisis de calidad:** Se realiza un control de calidad en un laboratorio con muestras aleatorias de la materia prima para verificar la inocuidad, humedad y estado de madures. Donde por medio de pruebas se procede a evaluar la posible presencia de microorganismos o contaminantes. Si cumple con los estándares de calidad rígidos por la empresa sigue el proceso y si no cumple, se devuelve a los proveedores para evitar riesgos en la producción.
- **Limpieza y desinfección:** En esta etapa, la cáscara se somete a procesos de limpieza y desinfección para eliminar cualquier suciedad, residuos o microorganismos no deseados. Esto asegura que la materia prima esté en óptimas condiciones para el procesamiento.
- **Ecurrido y presecado;** Una vez lavada la cáscara pasa por un escurrido para eliminar el exceso de agua y se somete a un presecado inicial, lo que ayuda a reducir la humedad y facilita el secado posterior.
- **Secado:** En esta fase, la cáscara se seca completamente hasta alcanzar un nivel de humedad del 12%. Esto es importante para evitar la proliferación de microorganismos y garantizar la estabilidad del producto final.
- **Molienda:** La cáscara seca se muele hasta obtener un polvo fino, lo que da como resultado la harina de cáscara de cholupa.
- **Tamizado:** Se realiza un tamizado con una malla de 212 micras para asegurar que la harina tenga un tamaño de partícula uniforme y adecuado para su uso.
- **Revisión granulométrica:** Se verifica que la harina cumpla con las especificaciones de granulometría. Si cumple, pasa a la etapa de empaque y almacenamiento y si no cumple, probablemente se realice una nueva molienda o ajuste en el proceso para aprovechar totalmente la materia prima o descartar posibles cantidades que no son aptas.
- **Empaque y almacenamiento:** La harina lista se empaca en condiciones óptimas para su conservación y almacenamiento, asegurando que mantenga su calidad e inocuidad hasta su distribución.

- **Comercialización:** Finalmente, la harina de cáscara de cholupa se distribuye y comercializa para su uso en diferentes sectores industriales o alimentarios. Este proceso garantiza que el producto final es seguro, de calidad y apto para el consumo.

6.1.3 Logotipo y lema

Figura 5.

Logotipo de la empresa Luparina.



El logotipo del proyecto representa de manera llamativa y orgánica la esencia del producto, destacando su origen natural y su enfoque en la vitalidad. En el centro de la imagen se encuentra una representación ilustrada de la fruta de la cholupa, con una mitad completa y otra partida, lo que permite apreciar tanto su cáscara verde moteada con puntos amarillos como su interior blanco. La cáscara verde, símbolo de frescura y naturalidad, resalta visualmente y comunica la base del producto: el aprovechamiento de la cáscara, usualmente descartada, para la elaboración de harina nutritiva. Sobre la fruta emergen tres hojas verdes, que refuerzan la identidad ecológica y saludable



del proyecto. En la parte superior del logotipo se encuentra el nombre de la marca, “LUPARINA”, escrito en letras mayúsculas de color naranja vibrante con un contorno negro, que aporta dinamismo y energía al diseño. En la parte inferior, se encuentra el eslogan “Vitalidad con el poder de la Cholupa”, dispuesto en forma semicircular y con tipografía amigable en negro, lo que refuerza el mensaje de salud y bienestar.

6.2 Determinación de tamaño optimo

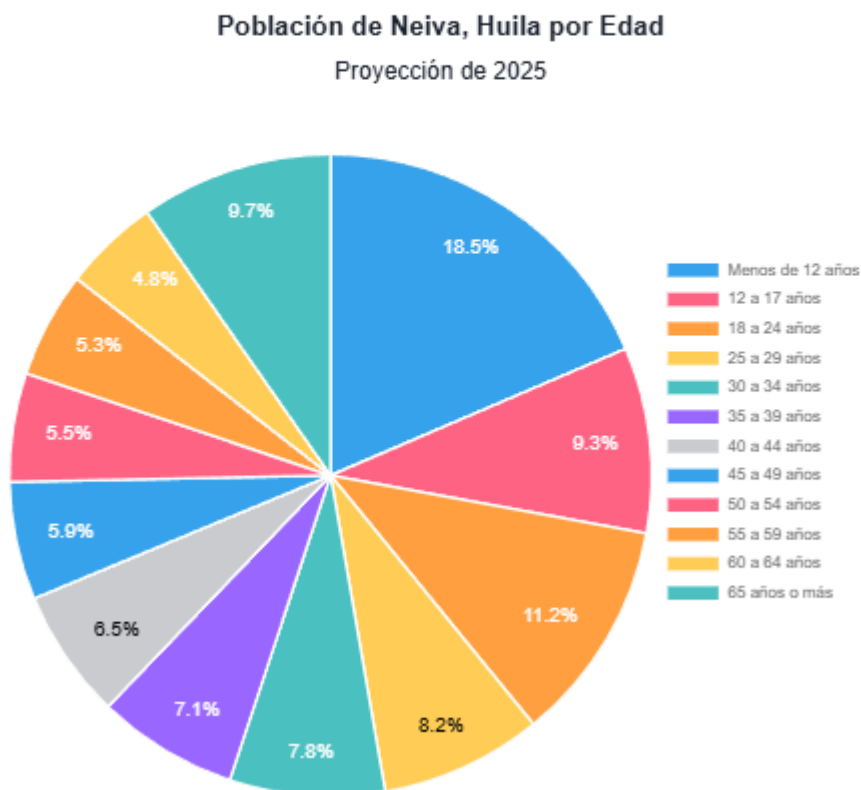
6.2.1 Población objetiva

Figura 6.

Población de Neiva segmentada por edad.

Población de Neiva por edad en 2025

La siguiente gráfica muestra la población estimada de Neiva, Huila, en 2025 agrupada por edades.



Fuente: Proyecciones del DANE para 2025 con base en el censo de 2018

Población de Neiva por edad y sexo en el 2025



Edades	Mujeres	Hombres	Total
Menos de 12 años	35,042	36,971	72,013
12 a 17 años	17,891	18,391	36,282
18 a 24 años	21,755	21,809	43,564
25 a 29 años	15,976	15,697	31,673
30 a 34 años	15,415	14,928	30,343
35 a 39 años	14,243	13,342	27,585
40 a 44 años	13,442	11,947	25,389
45 a 49 años	12,477	10,580	23,057
50 a 54 años	11,733	9,553	21,286
55 a 59 años	11,552	9,182	20,734
60 a 64 años	10,483	8,196	18,679
65 años o más	22,148	15,476	37,624
Total	202,157	186,072	388,229

Fuente: Proyecciones del DANE para 2025 con base en el censo de 2018

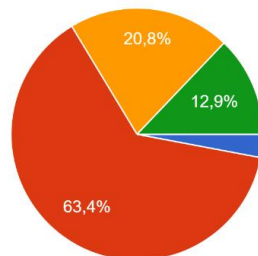
Población objetiva en Neiva: 114.990

Figura 7.

Segmentación por edad.

¿Cuál es su edad?

101 respuestas



- Menos de 18 años
- 18 a 30 años
- 31 a 44 años
- Más de 45 años

6.2.2 Ventas proyectadas

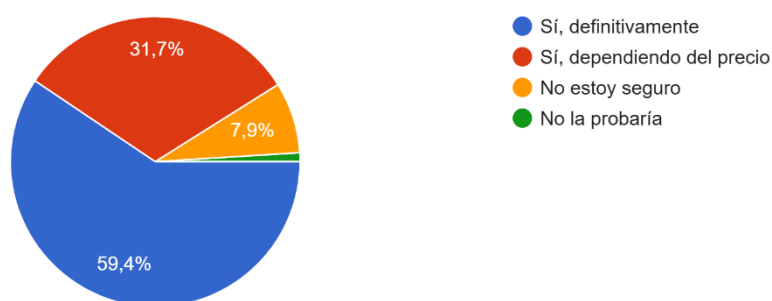
Ventas proyectadas según el interés de los consumidores.

Figura 8.

Estaría dispuesto a probar harina hecha a partir de la cáscara de cholupa.

5. Si estuviera disponible en el mercado, ¿estaría dispuesto a probar harina hecha a partir de la cáscara de cholupa?

101 respuestas



Ventas proyectadas (tamaño del mercado): $114.990 \times 59,4\% = 68.304$

6.2.3 Consumo aparente

Figura 9.

¿Con que frecuencia consume productos derivados de harinas?

1. ¿Con qué frecuencia consume productos derivados de harinas (pan, galletas, tortas, etc.)?

101 respuestas

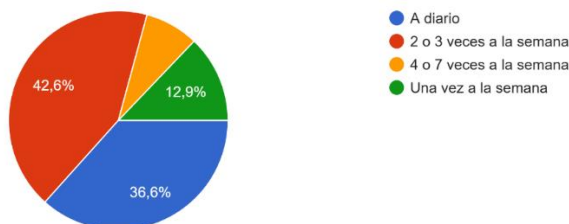




Tabla 5.

Consumo de harina por semana de los encuestados.

FRECUENCIA	Nº PERSONAS	%CONSUMO CLIENTES
A diario	37	36,60%
2-3 veces	43	42,60%
4-7 veces	8	7,90%
Una vez	13	12,90%
TOTAL	101	100%

- 7 veces: $(7) / 1 = 7 \text{ harinas}$
- 2-3 veces: $(2 + 3) / 2 = 2.5 \text{ harinas}$
- 4-7 veces: $(4 + 5 + 6 + 7) / 4 = 5.5 \text{ harinas}$
- Una vez: $(1) / 1 = 1 \text{ harinas}$

✓ $7 * 36.6\% = 2.562 \text{ personas}$

✓ $2.5 * 42.60\% = 1.065 \text{ personas}$

✓ $5.5 * 7.9\% = 0.435 \text{ personas}$

✓ $1 * 12.9\% = 0.129 \text{ personas}$

Total= 4.191 veces por persona a la semana consume productos derivados de harina.

6.2.4 Demanda potencial

Demanda máxima potencial teórica = $114.990 * 4.191 = 481.923$ cantidad de productos derivados de harina que consume la población objetiva estudiada en el mercado de Neiva, Huila.

Demanda potencial máxima realizable = $481.923 * 59.4\% = 286.262$ cantidad de consumidores posibles que están dispuestos a consumir nuestra harina para productos derivados.

Demanda potencial máxima existente = $286.262 / 6 = 47.710$ cantidad de consumidores para nuestra harina teniendo en cuenta los competidores existentes a la cual se debe enfrentar.

6.2.5 Capacidad para instalar

Para la realización de este factor se tiene en cuenta la siguiente formula:

Capacidad instalada semanal

$$= \text{Unidades producidas} * \# \text{ horas diarias trabajadas} \\ * \# \text{ días de producción}$$



Inicialmente se toma las ventas proyectadas que es la población objetiva para la comercialización de nuestra harina en Neiva, Huila que es 68.304 consumidores locales. Como nuestro producto es una harina nueva en el mercado y su precio es mayor relacionado con las harinas convencionales por lo que representa mayor costo para adquirirlo y retos en promover una alta demanda. Por lo tanto, se toma como un estimado del 15% de las ventas proyectadas que podrían ser los consumidores totales, como resultado son 10.300 personas aproximadamente.

Después, se toma los datos obtenidos con la frecuencia de consumo de productos derivados de harinas que es el consumo aparente que resulto 4 veces por persona consume a la semana. Según información investigada se estima que para cada producto derivado de las harinas se necesitan 20 gamos para su preparación. Por consiguiente, se estima que 824.000 gr de harina se requieren a la semana para la preparación de los productos derivados de la harina que se consumen. Nuestra presentación de la harina va a ser de 500 gr cada una que se aproximan a una libra, por lo que se dispone una demanda de 1648 libras de harina por semana.

La cantidad de harina obtenida se va a dividir en 5 días ya que son los días de producción a la semana que se estipularon, 8 horas diarias que es lo reglamentado por el ministerio de trabajo para conocer y proyectar nuestra capacidad de producción. Ahora se aplican fórmulas para conocer las unidades producidas por hora, día, semana y año:

$$\text{Unidades producidas por año} = 1.650 \text{ lb} * 52 \text{ semanas} = 85.800 \text{ lb de harina}$$

$$\text{Unidades producidas por semana} = 330 \text{ lb} * 5 \text{ dias} = 1.650 \text{ lb de harina}$$

$$\text{Unidades producidas por dia} = \frac{1.648 \text{ lb}}{5 \text{ dias}} = 330 \text{ lb de harina}$$

$$\text{Unidades producidas por hora} = \frac{330 \text{ lb}}{8 \text{ horas}} = 41 \text{ lb de harina}$$

6.2.6 Determinación de maquinaria e insumos

Para la determinación los insumos se estipulo la producción diaria.

6.2.6.1 Insumos

Tabla 6.

Materia prima e insumos para la elaboración de harina de cholupa.







PROVEEDOR	INSUMO	PRESENTACION	UNIDAD DE MEDIDA	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL
Cooperativa Cholupa del Huila	Cascara de cholupa	Canastilla	kg	6500 kg	\$1000/Kg	\$ 6.500.000
Aditivos e insumos Neiva	Aditivo natural	Polvo	kg	6 Kg	\$800/Kg	\$ 4.800
Empaques S.A.	Bolsas	Polipropileno	Unidad	1740 u	\$300/u	\$ 522.000
Impresos y etiquetas Neiva	Etiquetas	Papel	Unidad	1740 u	\$100/u	\$ 174.000
Quimicos industriales Neiva	Desinfectante (Hipoclorito)	Galon	Litros	5 litros	\$10000/litro	\$ 50.000
Electrohuila	Energia electrica	Vatios	kW/h	300 kW/hora	\$300/kWh	\$ 2.400
Acueducto Municipal	Agua potable	Litros	m³/h	1000 litros/hora	\$2000/m³	\$ 16.000

Se estipula que estos son los insumos principales que se van a tener en cuenta en el momento de la producción.

6.2.6.2 Maquinaria

Tabla 7.

Maquinaria y equipos necesarios para la elaboración de harina de cholupa.

PROVEEDOR	MAQUINARIA	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL	CAPACIDAD	IMAGEN
Mercado libre	Bascula industrial	Marca: TEK Trabajo pesado o industrial.	2	\$ 1.950.000	\$ 3.900.000	1 toneladas	
Zingal	lavadora de cascaras	Fabricado en lamina de acero inoxidable tipo 304. Cal 18	1	\$ 6.000.000	\$ 6.000.000	500 kg	
Zingal	Deshidratador continuo	Horno deshidratador fabricado en acero inoxidable tipo 304	2	\$ 19.000.000	\$ 38.000.000	17 kg/h	
Veyco	Molino pulverizador	Son molinos con un sistema de molienda de alta velocidad.	1	\$ 7.300.000	\$ 7.300.000	80 kg/h	
Mercado libre	Tamiz vibratorio	Pantalla vibrante de polvo eficiente: adopta tecnologia de vibración avanzada.	1	\$ 4.125.000	\$ 4.125.000	3000 (n-min)	
Alibaba	Empacadora	Multifuncional, Alta productividad, Respetuoso del medio ambiente, Alta rigidez, Digital.	1	\$ 54.414.200	\$ 54.414.200	30-70 bag/min (depende del tipo de material)	



Se estipula que estos son los equipos principales que se van a tener en cuenta en el momento de la producción.

6.3 Localización de la planta

6.3.1 Macro localización

El proyecto se realizará en el departamento del Huila ya que es el único que cuenta con la producción de *Passiflora maliformis* Cholupa, una fruta ampliamente cultivada y apreciada en la región, el huila ostenta con un gran potencial agroindustrial y cuenta con programas de apoyo a la agroindustria y la sostenibilidad por parte de entidades como la Gobernación, la Cámara de Comercio y universidades regionales. Además, tiene los principales municipios productores de cholupa y la proximidad con ciudades como Neiva facilita la logística y distribución del producto final.

6.3.2 Micro localización

Tabla 8.

Promedio ponderado para la localización de la planta.

Criterio	Ponderación %	Neiva	Rivera	Campoalegre	Garzón
Disponibilidad de materia prima	30	3	5	4	3
Acceso a transporte y mercados	25	5	4	5	4
Costo del terreno	15	2	4	3	3
Disponibilidad de servicios	15	5	4	4	4
Mano de obra disponible	10	5	4	4	4
Regulaciones ambientales	5	3	4	4	4
TOTAL	100	3.85	4.25	4.05	3.75

Fuente. Del autor

6.3.3 Análisis de resultados

- Disponibilidad de materia prima; Rivera está entre los mayores productores de cholupa de la región.



- Acceso a transporte y mercados; Está cerca de Neiva lo que facilita la distribución y el acceso a proveedores.
- Costo del terreno; Más económico que en la zona de industrial de Neiva.
- Disponibilidad de servicios; Acceso a todos los servicios públicos, agua, gas, energía, conectividad y transporte.
- Mano de obra disponible; Población con experiencia agrícola y técnica.
- Regulaciones ambientales; Menos restricciones en comparación con Neiva

6.3.4 justificación del método

El método utilizado para la elección de la localización es el método por ponderación TOPSIS, (Technique for Order of Preference by Similarity to Ideal Solution), es una técnica de toma de decisiones multicriterio utilizada para seleccionar la mejor alternativa considerando múltiples criterios con pesos asignados. Se basa en el principio de que la mejor opción es aquella que está más cerca de la solución ideal y más lejos de la solución anti-ideal, este método nos permite utilizar fuentes de información objetivas y subjetivas que podemos obtener mediante productores y consumidores de cholupa.

6.4 Distribución de la planta (Distribución lineal o por producto)

Se decidió optar por una distribución por producto ya que en el contexto del proyecto resulta ideal para la distribución de la planta de aprovechamiento de cáscara de cholupa, ya que permite un flujo continuo y eficiente en cada etapa del proceso, desde la recepción hasta el producto final, minimizando tiempos de espera y costos operativos. Además, facilita la automatización y estandarización, asegurando una producción constante y de alta calidad. Al reducir la manipulación de materiales y los cuellos de botella, mejora la productividad y optimiza el uso del espacio. Esta distribución es especialmente recomendada para procesos de alto volumen, donde la estabilidad y la eficiencia son clave, garantizando una operación rentable y escalable.

Figura 10.

Distribución de planta de Luparina S.A.S.



Figura 11.

Dimensiones de la planta de procesamiento.

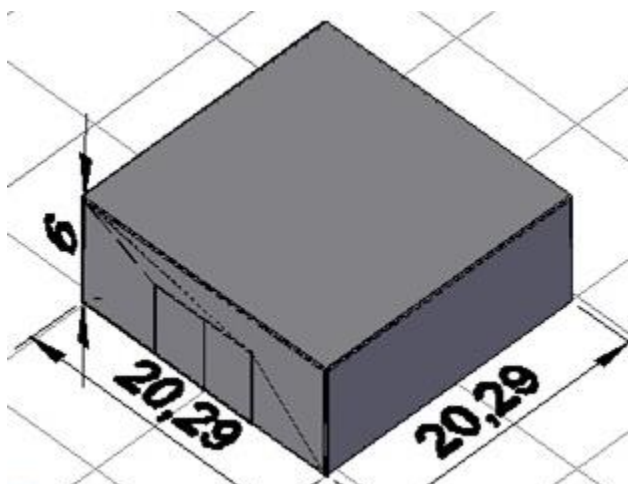




Tabla 9.

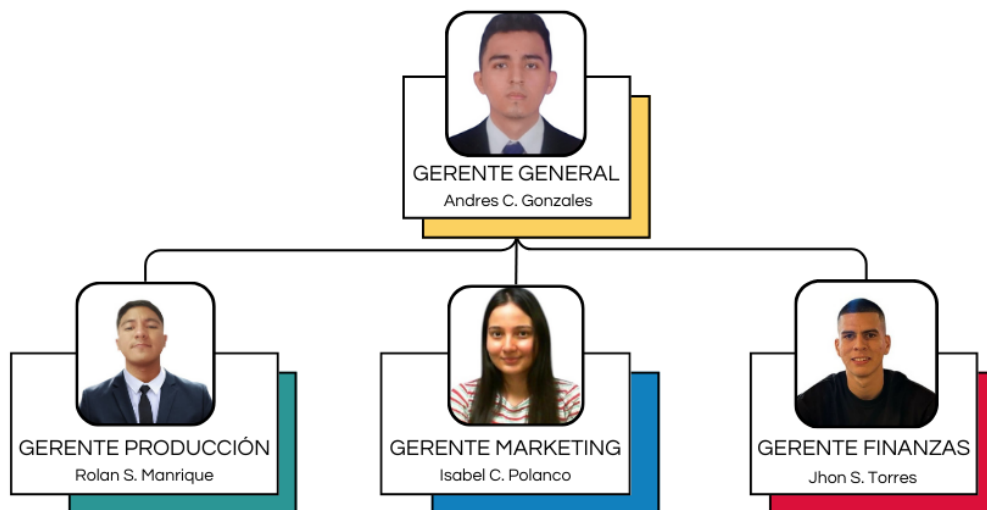
Descripción de las estaciones de trabajo e instalaciones de la planta.

Área administrativa y financiera	<ul style="list-style-type: none"> - Gerencia - Finanzas 	Gestiona la planificación estratégica, contabilidad, presupuesto, costos y cumplimiento legal de la empresa.	14m2
Área de recepción y calidad	<ul style="list-style-type: none"> - Laboratorios de calidad - Toma de muestras - Espacio de recepción 	Recibe la materia prima, realiza inspecciones y controles para garantizar su cumplimiento con los estándares de calidad.	28m2
Área de almacenamiento	<ul style="list-style-type: none"> - Cuarto frio - Bodegas de almacenamiento - Centro de acopio 	Espacio destinado para la conservación de insumos, materia prima y productos terminados bajo condiciones adecuadas.	36m2
Área de producción	<ul style="list-style-type: none"> - Maquinaria - Equipos - Espacio para operario 	Zona donde se llevan a cabo los procesos de transformación de la materia prima en productos terminados.	100m2
Área de servicios y bienestar	<ul style="list-style-type: none"> - Baños - Vestier - Lockers 	Espacios dedicados al bienestar del personal, como comedor, vestuarios y zonas de descanso.	16m2
Área de recursos humanos	<ul style="list-style-type: none"> - Oficina - Primeros auxilios 	Maneja la contratación, capacitación, bienestar y desarrollo del talento humano de la empresa.	14m2
Zona libre	<ul style="list-style-type: none"> - Pasillos 	Espacios destinados a circulación, seguridad, evacuación o áreas verdes dentro de la planta.	203m2

6.5 Organización humana

Figura 12.

Diagrama organizacional de funciones directivas.



Gerente general – Andres C. Gonzales

- Inspira y guía a su equipo, fomenta la colaboración y toma decisiones que alinean al personal con los objetivos organizacionales.
- Evalúa datos, considera riesgos y elige alternativas que favorecen a la organización, incluso bajo presión o en situaciones inciertas.
- Transmite ideas con claridad, escucha activamente y asegura una comunicación fluida entre todos los niveles y áreas de la empresa.
- Trabaja enfocado en metas claras, busca eficiencia, impulsa el cumplimiento de indicadores clave y mejora continuamente el rendimiento organizacional.

Gerente de producción – Rolan S. Manrique

- Organizar las actividades productivas para cumplir metas, asegurando disponibilidad de recursos, tiempos adecuados y eficiencia operativa.
- Mejorar continuamente los métodos de trabajo, reduciendo desperdicios y maximizando el uso eficiente de materiales, energía y mano de obra.
- Verificar que los productos cumplan estándares establecidos mediante inspecciones, pruebas y acciones correctivas durante todo el proceso productivo.
- Asegurar el funcionamiento óptimo de maquinarias programando mantenimientos preventivos y correctivos que eviten fallos y paradas inesperadas.
- Implementar medidas de seguridad industrial y cumplir normativas legales para proteger al personal, instalaciones y garantizar operaciones responsables.

Gerente de Marketing – Isabel C. Polanco

- Planifica, organiza y coordina estrategias de marketing alineadas con los objetivos empresariales, asegurando una ejecución eficiente para maximizar ventas y fortalecer la presencia en el mercado.
- Investiga tendencias, analiza la competencia y estudia la demografía de clientes para identificar oportunidades de crecimiento, asegurando estrategias comerciales efectivas y adaptadas a la demanda.
- Decide precios, estrategias publicitarias y canales de distribución junto con otros departamentos, garantizando coherencia en las acciones comerciales para optimizar resultados y rentabilidad.
- Evalúa la aceptación de nuevos productos, desarrolla planes de diversificación y ejecuta campañas promocionales innovadoras para captar clientes y aumentar la fidelización del mercado.
- Supervisa indicadores de desempeño, analiza la efectividad del marketing y ajusta estrategias según resultados, garantizando mejoras continuas en la promoción y comercialización de productos.

Gerente Financiero – Jhon S. Torres

- Diseñar presupuestos detallados que cubran todos los aspectos del proyecto, desde la adquisición de la materia prima, insumos hasta la comercialización del producto final.
- Establecer proyecciones financieras a corto y largo plazo para asegurar la viabilidad económica y el crecimiento sostenible del proyecto.
- Supervisar el uso óptimo de los recursos financieros y materiales, asegurando que cada inversión contribuya a maximizar la producción y la rentabilidad.
- Debe identificar y evaluar los riesgos económicos asociados al proyecto, como fluctuaciones en los precios de las materias primas o cambios en las normativas agrícolas. Además, debe diseñar estrategias de mitigación, como diversificar proveedores o crear fondos de contingencia, para proteger la estabilidad financiera de la empresa.
- Utilizar herramientas tecnológicas y software financiero para analizar métricas clave, como costos unitarios y márgenes de ganancia. Con esta información, debe tomar decisiones informadas que alineen los objetivos financieros con las metas del proyecto.

Se eligió el método de organización funcional en la organización humana porque permite asignar a cada persona un rol claro y específico según sus conocimientos, habilidades y experiencia. Esto facilita una mayor especialización del personal, mejora la eficiencia en el desempeño de tareas y fortalece la comunicación interna dentro de cada área funcional. Además, este enfoque promueve la responsabilidad individual, facilita la supervisión por parte de líderes expertos en cada función y contribuye al desarrollo profesional de los trabajadores. Se obtiene un equipo humano mejor organizado, más productivo y alineado con los objetivos de la organización.

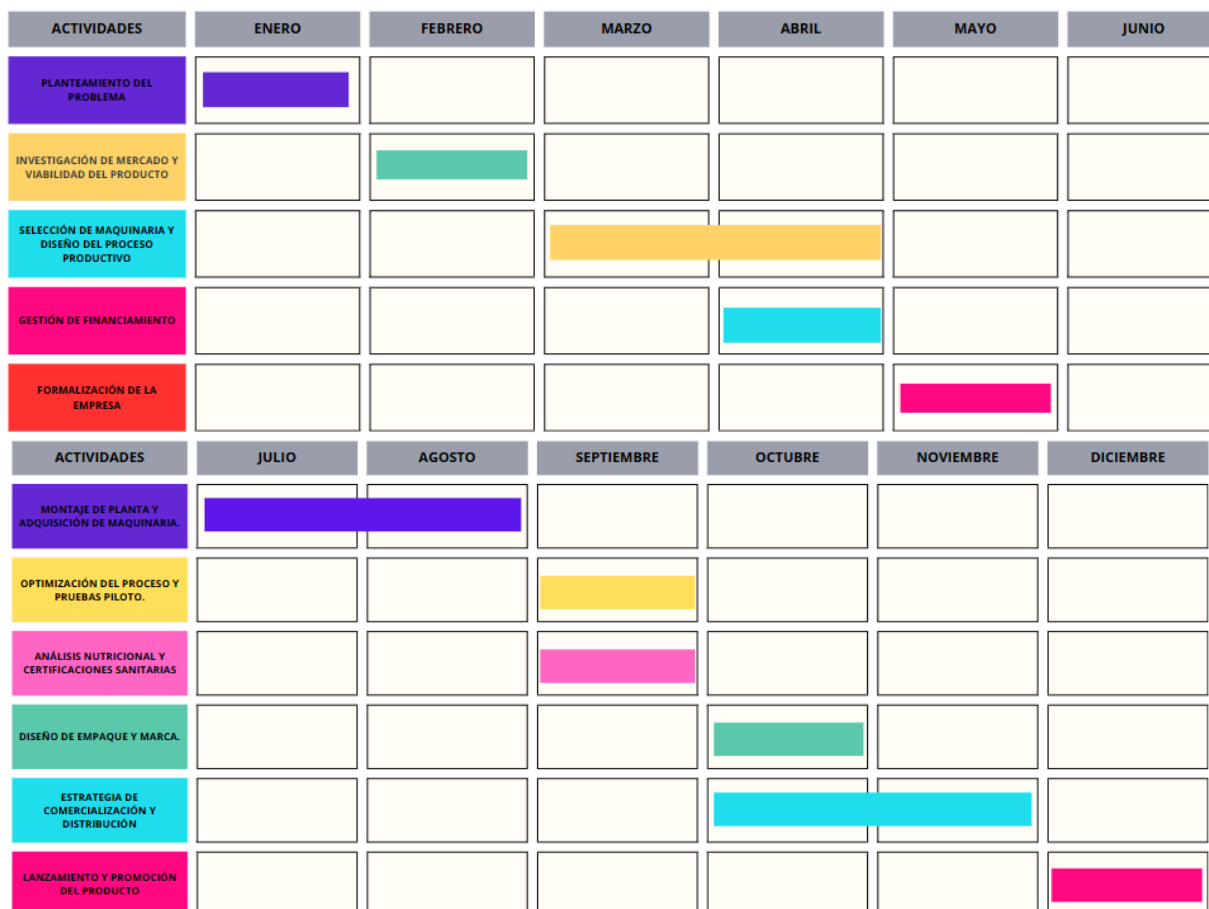
6.6 Cronograma

Cronograma de actividades – Gantt

1. Planteamiento del problema
2. Investigación de mercado y viabilidad del producto
3. Selección de maquinaria y diseño del proceso productivo
4. Gestión de financiamiento
5. formalización de la empresa
6. Montaje de planta y adquisición de maquinaria
7. Optimización del proyecto y pruebas piloto
8. Análisis nutricional y certificación sanitaria
9. Diseño de empaque y marca
10. Estrategia de comercialización y distribución
11. Lanzamiento y promoción del producto

Figura 13.

Diagrama de actividades de Luparina S.A.S.



Vigilada Mineducación

Se ha optado por utilizar el diagrama de Gantt debido a sus múltiples ventajas en términos de claridad, seguimiento y gestión de tiempo a diferencia del diagrama PERT, que se enfoca principalmente en la estimación de tiempos mediante rutas críticas y puede resultar complejo para proyectos pequeños o medianos, el diagrama de Gantt permite visualizar de manera sencilla la secuencia y duración de cada actividad en una línea de tiempo. Esto resulta especialmente útil en un proyecto como este, que requiere coordinar etapas como recolección, secado, molienda, empaque y distribución, en comparación con el diagrama de hitos, que muestra solo los puntos clave de avance del proyecto, el diagrama de Gantt ofrece una visión mucho más detallada y operativa de cada tarea.

6.7 Estructura legal

Sociedad por Acciones Simplificada (SAS)

Hemos optado por constituir nuestra empresa como una Sociedad por Acciones Simplificada (SAS) debido a su flexibilidad, simplicidad y adaptabilidad a las necesidades de nuestro negocio. Al dedicarnos a la elaboración de harina a base de cáscara de cholupa, requerimos una estructura societaria ágil que nos permita operar con un solo socio si es necesario, limitar la responsabilidad al capital aportado y evitar trámites burocráticos complejos, como la obligatoriedad de un revisor fiscal en etapas iniciales. Además, la SAS nos brinda la posibilidad de escalar el negocio sin restricciones en el número de socios, facilitando futuras inversiones o alianzas estratégicas. Su régimen simplificado y la libertad para definir estatutos a medida se alinean perfectamente con nuestro modelo de negocio innovador, garantizando eficiencia legal y operativa desde el primer día. En resumen, la SAS es la opción ideal para nuestra empresa por su equilibrio entre protección jurídica, facilidad de gestión y potencial de crecimiento.

6.8 Estudio financiero

La viabilidad económica de proyectos de valorización de residuos agroindustriales, como la producción de harina de cáscara de cholupa, requiere un análisis financiero riguroso para evaluar su sostenibilidad a largo plazo (Cucchiella et al., 2017). Estudios previos destacan que la rentabilidad de estos proyectos depende de factores como los costos de producción, escalabilidad y demanda del mercado (Giroto et al., 2020). Según la FAO (2021), iniciativas que aprovechan subproductos agrícolas pueden reducir costos en un 20-30% en comparación con procesos convencionales, gracias al bajo costo de la materia prima.

6.8.1 Estado de costo de producción

Tabla 10.

Materia prima.



DETALLE	CANTIDAD	UNID. DE MEDIDA	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL
Cáscara de cholupa	1000	Kg	\$500	\$500.000
Sorbato de potasio	100	gr	\$71	\$7.118
Benzoato de sodio	100	gr	\$29	\$2.880
Ácido ascórbico (Vitamina C)	30	gr	\$62	\$1.860
TOTAL COSTO DE LA MATERIA PRIMA				511.858

Tabla 11.

Mano de obra.

ACTIVIDAD A DESARROLLAR	Tiempo Trabajado min	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL
Recepción de materia prima	60	208,32	12.499,20
Análisis de calidad	15	208,32	3.124,80
Limpieza y desinfección	30	208,32	6.249,60
Ecurrido y presecado	60	208,32	12.499,20
Secado	180	208,32	37.497,60
Molienda	30	208,32	6.249,60
Tamizado	30	208,32	6.249,60
Revisión granulométrica	15	208,32	3.124,80
Empaque y almacenamiento	60	208,32	12.499,20
TOTAL, COSTO MANO DE OBRA			99.993,60

Tabla 12.

Costos indirectos de fabricación.

DETALLE	CANTIDAD	UNID. DE MEDIDA	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL
Electricidad	459	KW	233	106.947
Agua	100	L	483,51	48.351
Software de gestión y control de calidad	-	\$	120.000	4.000
Gas	950	m3	180,00	171.000
Personal de limpieza y desinfección	-	\$	1.500.000	50.000
Empaque	330	unidad	500,00	165.000
TOTAL, COSTOS INDIRECTOS DE FABRICACION				\$545.298
COSTO TOTAL				\$1.157.150



COSTO UNITARIO	\$3.507
PRECIO DE VENTA (un producto)	\$5.084
UTILIDAD	\$1.578

La empresa Luparina S.A.S ofrece al mercado una harina funcional elaborada a partir de cáscara de cholupa, con su presentación en empaques de 500 g, es decir, por libras. Se comercializa a un precio de \$5.000 COP por unidad al público consumidor.

6.8.2 Presupuesto de inversión

La decisión de financiar el proyecto Luparina mediante aportes propios de los integrantes responde a la necesidad de evitar presiones financieras y riesgos asociados al endeudamiento en las etapas iniciales del proyecto agroindustrial. Diversos autores señalan que el uso de capital propio en la fase de arranque permite mantener el control total sobre la gestión del proyecto, facilita la toma de decisiones autónomas y fomenta el compromiso directo de los socios con el éxito de la iniciativa (Sapag & Sapag, 2014; Gitman & Zutter, 2012). Además, iniciar con recursos propios es una señal de confianza en la viabilidad del proyecto y contribuye a construir una base financiera sólida para el crecimiento futuro, minimizando el impacto de posibles fluctuaciones en los ingresos o imprevistos operativos (Ross, Westerfield & Jordan, 2014). En el contexto de proyectos de transformación de residuos agroindustriales en productos de valor agregado, como la harina de cáscara de cholupa, la autofinanciación inicial permite mayor flexibilidad para ajustar procesos y estrategias según la respuesta del mercado, lo que es fundamental en emprendimientos innovadores y sostenibles (FAO, 2013).

6.8.3 Presupuesto operativo

El objetivo del presente presupuesto operativo es estimar y planificar de manera detallada los ingresos, costos y gastos asociados a la puesta en marcha y funcionamiento del proyecto de aprovechamiento de la cáscara de cholupa para la producción de harina con valor nutricional. Este presupuesto permitirá evaluar la viabilidad económica del proyecto, optimizar el uso de los recursos disponibles, establecer metas financieras realistas y facilitar la toma de decisiones estratégicas para garantizar la sostenibilidad del proceso productivo y comercial.

Tabla 13.

Presupuesto operativo.



Elemento	Componentes	Monto (COP)
Activos fijos	Maquinaria para molienda, secado, tamizado de cáscara de cholupa y alquiler de la planta.	\$ 125.000.000
Activos intangibles	Software contable (Siigo, Excel), desarrollo de página web	\$ 7.000.000
Gastos preoperativos	Trámites legales, licencias sanitarias, estudio de mercado, patentes	\$ 10.000.000
Capital de trabajo	Compra de materia prima, insumos, salarios iniciales, servicios públicos	\$ 33.000.000
Total inversión inicial		\$ 175.000.000

6.8.4 Evaluación de riesgos

Tabla 14.

Evaluación de riesgos, impacto y mitigación.

Riesgo	Impacto	Mitigación
Variabilidad en el suministro de cáscara.	Alto	Establecer acuerdos con productores y crear una red de abastecimiento local.
Aceptación limitada del consumidor.	Medio	Realizar campañas de sensibilización, degustaciones y promoción nutricional.
Robos o actos vandálicos en la planta o transporte.	Medio	Invertir en seguridad y establecer rutas seguras de distribución.
Desastres naturales o sequías (climático).	Alto	Crear un fondo de contingencia y establecer alianzas con más zonas productoras.
Entrada de productos similares al mercado.	Medio	Fortalecer nuestro producto, destacar el valor nutricional y generar fidelización.
Fallas en el equipo o maquinaria de procesamiento	Alto	Establecer mantenimientos preventivos y tener proveedores de repuestos confiables



Los riesgos identificados en nuestro proyecto Luparina responden a factores críticos como la variabilidad del clima, cambios en el mercado, dificultades logísticas y culturales. Estos pueden afectar la producción, aceptación y rentabilidad del producto, por lo que anticiparlos y mitigarlos es esencial para garantizar la sostenibilidad, éxito y soluciones de alcance que nos permite tener en cuenta posibles controles y criterios para dar soluciones.

6.9 Flujo de caja

6.9.1 Ingreso principal del proyecto

Tabla 15.

Volumen producido mensual (Lb)	Precio Unitario	Ingreso total
7260	\$ 5.000	\$ 36.300.000

Proyección de ventas.

En el mes de apertura del proyecto Luparina, se estima una producción diaria de 330 libras de harina, operando 22 días al mes. Esto equivale a 7.260 libras mensuales. Con un precio unitario de \$5.000 COP, el ingreso total proyectado para el mes es de \$36.300.000 COP.

6.9.2 Estimación de ingresos mensuales

Tabla 16.

Proyección de ingresos mensual.

Mes	Ingresos por ventas	Descripción
Enero	\$ 36.300.000	Ventas iniciales e inauguración de la empresa.
Febrero	\$ 39.930.000	Buen trato al cliente, servir con rapidez y eficiencia.
Marzo	\$ 45.919.500	Estrategias de marketing efectivas y expansión a nuevos mercados
Abril	\$ 43.560.000	Ventas en línea y redes sociales.
Mayo	\$ 47.190.000	Temporada alta de cosecha.
Junio	\$ 54.450.000	Participación en ferias, eventos especiales y email marketing.
Julio	\$ 41.745.000	Ventas debido a la capacidad de adaptación del entorno.
Agosto	\$ 41.745.000	Logística eficiente.
Septiembre	\$ 39.930.000	Adaptación al cambio del cliente.
Octubre	\$ 38.841.000	Temporada alta de cosecha y buen marketing
Noviembre	\$ 43.560.000	Implementación de capacitaciones.
Diciembre	\$ 54.450.000	Ventas debido a la fuerte demanda por ser temporada alta.
TOTAL ANUAL	\$ 527.620.500	Ingresos totales por periodo del año



Durante el primer año del proyecto Luparina, los ingresos por ventas muestran un crecimiento progresivo del 10 al 50% de incremento influenciado por factores como estrategias de marketing, temporadas altas de cosecha y eventos promocionales. Meses como marzo, junio y diciembre presentan los mayores aumentos porcentuales gracias a la expansión comercial, participación en ferias y alta demanda estacional. Aunque hay leves disminuciones en septiembre y octubre, el balance anual refleja un comportamiento positivo y ascendente, con un ingreso total de \$527.620.500 COP.

6.9.3 Egresos operativos

Tabla 17.

Proyección de egresos mensual.

Concepto	Enero \$	Febrero \$	Marzo \$	Abril \$	Mayo \$	Junio \$	Julio \$
Insumos	\$ 11.500.000	\$ 11.500.000	\$ 11.500.000	\$ 11.500.000	\$ 10.000.000	\$ 10.000.000	\$ 10.000.000
Nómina	\$ 9.600.000	\$ 9.600.000	\$ 9.600.000	\$ 9.600.000	\$ 9.600.000	\$ 9.600.000	\$ 9.600.000
Alquiler	\$ 5.000.000	\$ 5.000.000	\$ 5.000.000	\$ 5.000.000	\$ 5.000.000	\$ 5.000.000	\$ 5.000.000
Servicios públicos	\$ 1.500.000	\$ 1.420.000	\$ 1.630.000	\$ 1.370.000	\$ 1.200.000	\$ 1.100.000	\$ 1.230.000
Licencia	\$ 2.500.000	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Publicidad	\$ 1.000.000	\$ 1.000.000	\$ 1.000.000	\$ 1.000.000	\$ 1.000.000	\$ 1.000.000	\$ 1.000.000
Otros gastos	\$ 1.000.000	\$ 600.000	\$ 500.000	\$ 500.000	\$ 600.000	\$ 700.000	\$ 500.000
Total egresos	\$ 32.100.000	\$ 29.120.000	\$ 29.230.000	\$ 28.970.000	\$ 27.400.000	\$ 27.400.000	\$ 27.330.000

Agosto \$	Septiembre \$	Octubre \$	Noviembre \$	Diciembre \$	Descripción
\$ 11.500.000	\$ 11.500.000	\$ 11.000.000	\$ 10.000.000	\$ 10.000.000	Cascaras, sorbato de potasio, ácido ascórbico.
\$ 9.600.000	\$ 9.600.000	\$ 9.600.000	\$ 9.600.000	\$ 9.600.000	Salarios de 6 operarios SMLV.
\$ 5.000.000	\$ 5.000.000	\$ 5.000.000	\$ 5.000.000	\$ 5.000.000	Bodega.
\$ 1.300.000	\$ 1.150.000	\$ 1.150.000	\$ 1.300.000	\$ 1.400.000	Agua, enetgia, gas e internet.
\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	Licencia.
\$ 1.000.000	\$ 1.000.000	\$ 1.000.000	\$ 1.000.000	\$ 1.200.000	Poster, auncios, redes.
\$ 700.000	\$ 600.000	\$ 500.000	\$ 700.000	\$ 600.000	Mantenimiento, gastos de más.
\$ 29.100.000	\$ 28.850.000	\$ 28.250.000	\$ 27.600.000	\$ 27.800.000	\$ 343.150.000

Los egresos anuales que totalizan \$343.150.000, comprenden diversos gastos operativos mensuales. Estos incluyen costos fijos y variables como lo son insumos, nómina de seis operarios, alquiler de la bodega, servicios públicos como agua, energía y gas, licencias, publicidad y otros gastos de mantenimiento. Cada uno de estos componentes contribuye al total de egresos, reflejando los costos necesarios para la operación continua del proyecto.



6.9.4 Flujo de caja Neto mensual

Tabla 18.

Flujo de caja Neto mensual.

Mes	Ingreso total (\$)	Egresos totales (\$)	Flujo neto (\$)
Enero	\$ 36.300.000	\$ 32.100.000	\$ 4.200.000
Febrero	\$ 39.930.000	\$ 29.120.000	\$ 10.810.000
Marzo	\$ 45.919.500	\$ 29.230.000	\$ 16.689.500
Abril	\$ 43.560.000	\$ 28.970.000	\$ 14.590.000
Mayo	\$ 47.190.000	\$ 27.400.000	\$ 19.790.000
Junio	\$ 54.450.000	\$ 27.400.000	\$ 27.050.000
Julio	\$ 41.745.000	\$ 27.330.000	\$ 14.415.000
Agosto	\$ 41.745.000	\$ 29.100.000	\$ 12.645.000
Septiembre	\$ 39.930.000	\$ 28.850.000	\$ 11.080.000
Octubre	\$ 38.841.000	\$ 28.250.000	\$ 10.591.000
Noviembre	\$ 43.560.000	\$ 27.600.000	\$ 15.960.000
Diciembre	\$ 54.450.000	\$ 27.800.000	\$ 26.650.000
TOTAL	\$ 527.620.500	\$ 343.150.000	\$ 184.470.500

La tabla del flujo de caja neto mensual refleja la viabilidad financiera del proyecto Luparina, demostrando ingresos crecientes y un margen positivo sostenido durante el primer año, con un total de \$184.470.500 COP en utilidad. Esta información es crucial para evaluar la sostenibilidad económica del aprovechamiento de la cáscara de cholupa, ya que permite identificar meses estratégicos de mayor rentabilidad y planificar inversiones, producción y estrategias de marketing. Asegura una base financiera sólida, necesaria para escalar el proyecto y garantizar su éxito en el mercado.

6.9.5 Estados financieros proyectados

Tabla 19.

Estados financieros proyectados.

Año	Ingresos proyectados	Egresos proyectados	Flujo neto proyectado
2026	\$ 580.382.555	\$ 370.572.000	\$ 209.810.555
2027	\$ 638.420.811	\$ 400.217.760	\$ 238.203.051
2028	\$ 702.262.892	\$ 432.235.181	\$ 270.027.711

Para las proyecciones de los años 2026, 2027 y 2028, se tomaron como base los ingresos y egresos totales del año 2025, que según la tabla proporcionada fueron de \$527.620.500 y \$343.150.000 respectivamente, generando un flujo neto de \$184.470.500. Se aplicó una tasa de crecimiento anual del 10% a los ingresos y del 8% a los egresos, asumiendo que las condiciones del mercado y las estrategias de la empresa permitirán mantener estas tasas. Estas tasas de



crecimiento son supuestos basados en informaciones estadísticas de Colombia donde ha estipulado las tasas de crecimiento de los años anteriores tomando como un promedio las seleccionadas para prometer proyecciones acertadas destacando expectativas económicas y del sector, con el fin de estimar los valores proyectados para los siguientes tres años.

6.9.6 Valor presente neto

VPN → suponiendo el TIR = 0.1

inversión	-\$	175.000.000
año 1	\$	184.470.500
año 2	\$	209.810.555
año 3	\$	238.203.051
año 4	\$	270.027.711

$$0 = \sum_{t=0}^n \frac{CF_t}{(1 + TIR)^t}$$

$$VPN = \left(\frac{184.470.500}{(1 + 0.1)} \right) + \left(\frac{209.810.555}{(1 + 0.1)^2} \right) + \left(\frac{238.203.051}{(1 + 0.1)^3} \right) + \left(\frac{270.027.711}{(1 + 0.1)^4} \right) - 175.000.000$$

$$VPN = 167.700.455 + 173.397.153 + 178.965.478 + 184.432.560 - 175.000.000$$

$$VPN = \$ 529.495.645$$

Este resultado es altamente positivo, lo cual representa una excelente viabilidad económica para el proyecto. Un VPN positivo indica que, descontando todos los costos e inversiones al valor presente, el proyecto no solo recupera la inversión inicial, sino que genera una ganancia adicional de \$529 millones de pesos.

6.9.7 Tasa interna de retorno

Utilizando Excel

$$TIR = (\text{inversión: año 4}) = 110\%$$

Este valor indica que el proyecto tiene una rentabilidad extremadamente alta, ya que la TIR representa la tasa de descuento que hace que el Valor Presente Neto (VPN) sea igual a cero. En términos simples, significa que el proyecto puede generar un retorno del 110% anual sobre la inversión inicial.

TIR

Por iteraciones

$$TIR = 90,92409479\%$$

$$VPN = \left(\frac{184.470.500}{(1 + 0.909)} \right) + \left(\frac{209.810.555}{(1 + 0.909)^2} \right) + \left(\frac{238.203.051}{(1 + 0.909)^3} \right) + \left(\frac{270.027.711}{(1 + 0.909)^4} \right) - 175.000.000$$

$$VPN = 0,0$$



Con este TIR el proyecto aún sigue teniendo una rentabilidad extremadamente alta, ya que la TIR representa la tasa de descuento que hace que el Valor Presente Neto (VPN) sea igual a cero. En términos simples, significa que el proyecto puede generar un retorno del 90,9% anual sobre la inversión inicial.

$$TIR \rightarrow \left(\frac{\text{flujo de efectivo neto}}{\text{inversión}} \right)^{\frac{1}{\text{numero de periodos}}} - 1$$

$$\text{Año 1} = \frac{184.470.500}{175.000.000} - 1 = 0,054117143$$

$$\text{Año 2} = \left(\frac{209.810.555}{175.000.000} \right)^{\frac{1}{2}} - 1 = 0,094950893$$

$$\text{Año 3} = \left(\frac{238.203.051}{175.000.000} \right)^{\frac{1}{3}} - 1 = 0,10710818$$

$$\text{Año 4} = \left(\frac{270.027.711}{175.000.000} \right)^{\frac{1}{4}} - 1 = 0,114532075$$

$$TIR = \text{año1} + \text{año2} + \text{año3} + \text{año4}$$

$$TIR = 0,054117143 + 0,094950893 + 0,10710818 + 0,114532075$$

$$TIR = 37\%$$

Una TIR del 37% demuestra que el proyecto es financieramente rentable y atractivo, con un retorno considerable frente al capital invertido. Este resultado, acompañado de un VPN positivo, reafirma la viabilidad y potencial de crecimiento de Luparina como una alternativa innovadora y sostenible dentro del sector agroindustrial.

6.9.8 Beneficio / Costo

beneficio/costo		
Tasa		10%
Valor actual de retorno	\$	1.743.620,012
Valor actual de costos	\$	1.039.124,368
B/C		1,677970478

$$\frac{B}{C} = \frac{1.743.620,012}{1.039.124,368} = 1,677970478$$

A 10 % de descuento, el proyecto presenta un Valor Actual de Beneficios de \$1.743.620.012 y un Valor Actual de Costos de \$1.039.124.368, resultando en una relación Beneficio/Costo de 1,68. Esto indica que, al traer los flujos futuros a valor presente, por cada peso invertido se obtienen 1,68 pesos de beneficios descontados. Los beneficios superan en un 68 % a los costos, lo que demuestra que la inversión es rentable, recomendable y además ofrece un rendimiento superior al mínimo requerido.

7. Punto de equilibrio

El punto de equilibrio es un indicador financiero fundamental que determina el momento en que los ingresos totales del proyecto igualan sus costos totales (fijos y variables), es decir, el nivel de ventas necesario para no generar pérdidas ni ganancias, con ayuda de un software analizamos el punto de equilibrio para el proyecto, representado en unidades vendidas.

Figura 14.

Punto de equilibrio.

Punto de equilibrio por unidad			
Punto de equilibrio	=	$\frac{\text{Costes fijos (Gastos fijos + Gastos variables)}}{(\text{Precio de venta} - \text{Precio variable unitario})}$	
Por lo tanto:			
Punto de equilibrio	=	\$	116.207.644,00
		\$	1.577,00
En este caso, el punto de equilibrio es igual a :		73689,0577	
Punto de equilibrio			
Precio variable unitario	=	$\frac{\text{Precio variable}}{\text{Unidades vendidas}}$	
Por lo tanto:			
Precio variable unitario	=	\$	5.084,00
		\$	73.689,06
Así, el punto de equilibrio por unidad es igual a:		374635169,40	

Para que el proyecto sea sostenible, Luparina S.A.S. debe vender al menos 73,689 libras de harina (equivalentes a \$374.6 millones COP) en el periodo analizado. Considerando la capacidad instalada de 7,260 libras/mes, esto implica que el punto de equilibrio se alcanzaría en aproximadamente 10 meses de operación, lo que confirma la viabilidad financiera del proyecto.

8. Estudio legal

8.1 Tipo de Empresa y Constitución Legal

Para el desarrollo del presente proyecto, se contempla la constitución de una empresa bajo la figura jurídica de Sociedad por Acciones Simplificada (S.A.S.), debido a su flexibilidad, facilidad de constitución y beneficios tributarios para pequeñas empresas. La constitución legal incluye los siguientes trámites:

- Inscripción en la Cámara de Comercio de Neiva.



- Obtención del Número de Identificación Tributaria (NIT) ante la DIAN.
- Registro en el RUT (Registro Único Tributario).
- Trámite ante el ICA o Ministerio de Agricultura, en caso de requerirse registro como productor agroindustrial.

8.2 Licencias y Permisos

a) Uso del Suelo

Se gestionará ante la Alcaldía Municipal de Rivera la verificación y autorización del uso del suelo para actividades agroindustriales, lo cual es un requisito indispensable para el funcionamiento legal de la planta.

b) Licencia Ambiental

Dado que el proceso implica el uso de materia prima agrícola y generación de residuos orgánicos, se realizará el trámite ante la Corporación Autónoma Regional del Alto Magdalena (CAM), para:

- Permiso de vertimientos (si hay descarga de aguas residuales).
- Manejo adecuado de residuos sólidos.
- Revisión del impacto ambiental del proceso productivo.

c) Registro Sanitario

Será necesario gestionar el Registro Sanitario ante el INVIMA, especialmente si la harina es destinada al consumo humano. También se solicitará un concepto sanitario ante la Secretaría de Salud del Municipio de Rivera.

8.3 Normatividad Aplicable

El proyecto se ajustará a la normatividad vigente relacionada con la transformación de productos agroindustriales, especialmente en temas de sanidad, inocuidad alimentaria y procesamiento. Se destacan las siguientes disposiciones:

- Ley 9 de 1979: Normas generales de salud pública.
- Decreto 3075 de 1997: Normas sanitarias para la fabricación de alimentos.
- Resolución 2674 de 2013: Requisitos para el etiquetado y empaques.
- Normas ICONTEC relacionadas con harinas, alimentos deshidratados y buenas prácticas de manufactura (BPM).

8.4 Aspectos Laborales

La empresa cumplirá con el Código Sustantivo del Trabajo y garantizará condiciones laborales dignas y seguras. Esto incluye:

- Contratación legal de los trabajadores.



- Afiliación a EPS, ARL, pensión y caja de compensación.
- Implementación de un sistema de seguridad industrial conforme al **SG-SST** (Sistema de Gestión en Seguridad y Salud en el Trabajo).
- Capacitación en manipulación de alimentos y prevención de riesgos laborales.

8.5 Propiedad Intelectual

Se procederá con el registro del nombre comercial y logotipo ante la Superintendencia de Industria y Comercio (SIC), con el fin de proteger la identidad del producto.

Si en el futuro se desarrolla una innovación tecnológica en el proceso de transformación de la cáscara de cholupa en harina, se analizará la viabilidad de registrar una patente o modelo de utilidad.

8.6 Cumplimiento Tributario

La empresa atenderá las obligaciones fiscales de acuerdo con la normatividad tributaria nacional y municipal. Esto incluye:

- Declaración y pago del Impuesto de Industria y Comercio (ICA) en Rivera.
- Declaración de renta si se superan los topes establecidos.
- Cumplimiento con las responsabilidades relacionadas con retención en la fuente e IVA, si aplica.

8.7 Seguridad e Higiene Industrial

Se implementarán todas las medidas necesarias para garantizar un ambiente de trabajo seguro y saludable:

- Instalación de señalización, extintores y salidas de emergencia.
- Aplicación de normas de Buenas Prácticas de Manufactura (BPM).
- Control de plagas, limpieza y desinfección regular de las instalaciones.



9. Estudio ambiental

El marco ambiental del proyecto desarrollado por Luparina S.A.S. tiene como finalidad asegurar que todas las actividades vinculadas al aprovechamiento de la cáscara de cholupa para la obtención de harina se ejecuten con responsabilidad ecológica, promoviendo la sostenibilidad ambiental y el cumplimiento de la normativa vigente. Este marco constituye una guía para identificar, prevenir, mitigar y monitorear los impactos ambientales derivados del proceso productivo, fortaleciendo el compromiso de la empresa con el desarrollo sustentable. La operación de la planta ubicada en Rivera, Huila, representa una oportunidad para implementar prácticas de economía circular al transformar un subproducto agrícola, considerado residuo, en un alimento funcional de alto valor nutricional. Esta estrategia no solo reduce la carga ambiental asociada a la disposición inadecuada de residuos orgánicos, sino que también minimiza la demanda de recursos vírgenes y evita emisiones relacionadas con la descomposición de materia orgánica en vertederos.

9.1 Identificación de Normativa Ambiental Aplicable

Leyes y Reglamentos Nacionales (Colombia):

1. **Ley 99 de 1993:**

- Establece las bases para la gestión ambiental en Colombia, regula el uso de recursos naturales y crea las Corporaciones Autónomas Regionales.

2. **Resolución 631 de 2015:**

- Establece parámetros y límites permisibles para vertimientos de aguas residuales.

3. **Decreto 1076 de 2015:**

- Regula las licencias ambientales y el control sobre proyectos de impacto ambiental.

4. **Ley 1252 de 2008:**

- Prohíbe la disposición inadecuada de residuos peligrosos.

5. **Decreto 596 de 2016:**

- Fomenta la reducción y el reciclaje de residuos sólidos.

Normativa Local y Regional:

1. **Plan de Ordenamiento Territorial (POT) del Municipio de Rivera:**

- Define las actividades permitidas y regula el uso del suelo en la región.

2. **Reglamentos de la Corporación Autónoma Regional del Alto Magdalena (CAM):**

- Supervisan el uso de recursos naturales, residuos y emisiones dentro de la jurisdicción regional.

Normas Técnicas:



1. ISO 14001:2015:

- Estandariza los procesos de gestión ambiental con enfoque en la mejora continua.

2. Normas ICONTEC:

- Aplica regulaciones técnicas en calidad y sostenibilidad para la industria alimentaria.

9.2 Impactos ambientales

PROCESO	LUGAR	ACTIVIDAD QUE GENERA EL IMPACTO	DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD	TEMA AMBIENTAL	ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL
Procesamiento (lavado y pelado)	Planta	Actividades de transformación o procesamiento	Lavado	Agua	Consumo de agua	Agotamiento de recurso hídrico
Secado de cáscara	Planta	Actividades de transformación o procesamiento	Secado	Energía	Consumo de energía	Agotamiento de los recursos naturales
Molienda	Planta	Actividades de transformación o procesamiento	Molienda	Aire	Generación de emisiones	Contaminación del recurso aire
Empaque y almacenamiento	Planta	Almacenamiento de residuos	Empaque	Suelo	Generación de residuos	Contaminación por mala disposición de residuos sólidos

Planes de manejo ambiental

9.3 Plan de Manejo de Residuos Sólidos y Peligrosos

Objetivo: Gestionar adecuadamente los residuos sólidos y peligrosos generados en la producción de harina de cholupa, minimizando su impacto ambiental y cumpliendo la normatividad.

Acciones principales:

- Separación en fuente de residuos orgánicos e inorgánicos.
- Compostaje de residuos orgánicos (cáscaras, restos vegetales).
- Reciclaje de materiales inorgánicos (plástico, papel, cartón).
- Contratación de gestores autorizados para residuos peligrosos (envases de agroquímicos, aceites, etc.).
- Capacitación al personal en manejo seguro y disposición adecuada.

Ficha de Manejo Ambiental: Residuos Sólidos y Peligrosos



FICHA DE PLAN DE MANEJO AMBIENTAL	
Nombre del Programa	Manejo Integral de Residuos Sólidos y Peligrosos
Objetivo	Minimizar, valorizar y disponer adecuadamente los residuos generados en la producción de harina de cholupa.
Alcance	Todas las áreas de producción, empaque y almacenamiento.
Actividades	- Separación en fuente - Compostaje - Reciclaje - Contratación de gestores - Capacitación
Responsables	Encargado ambiental, operarios de planta
Indicadores	% de residuos aprovechados, volúmenes enviados a relleno, número de capacitaciones
Frecuencia	Revisión mensual, capacitación semestral
Medios de verificación	Registros de disposición, actas de capacitación, contratos con gestores
Normatividad aplicable	Resolución 2184/2019, Resolución 1407/2018, Decreto 4741/2005

9.4 Programa de Ahorro de Agua y Energía

Objetivo: Optimizar el uso de agua y energía en todos los procesos, promoviendo fuentes renovables y la eficiencia.

- Acciones principales:
- Instalación de paneles solares para autoconsumo energético.
- Implementación de sistemas de recirculación y ahorro de agua en lavado y procesamiento.
- Mantenimiento preventivo de equipos para evitar fugas y sobreconsumo.
- Sensibilización y capacitación en uso eficiente de recursos.

Ficha de Manejo Ambiental: Ahorro de Agua y Energía

FICHA DE PLAN DE MANEJO AMBIENTAL	
Nombre del Programa	Uso eficiente de agua y energía
Objetivo	Reducir el consumo de agua y energía, promoviendo la sostenibilidad y el uso de energías renovables.
Alcance	Todas las áreas de la planta y campo.
Actividades	- Instalación de paneles solares - Recirculación de agua - Mantenimiento de equipos - Capacitación
Responsables	Encargado ambiental, jefe de mantenimiento
Indicadores	m³ de agua/tonelada, kWh/tonelada, % reducción anual
Frecuencia	Monitoreo mensual, capacitación anual
Medios de verificación	Facturas, registros de consumo, reportes de mantenimiento
Normatividad aplicable	Ley 697/2001, Resolución 2115/2007, Decreto 3930/2010

9.5 Medidas para la Restauración de Ecosistemas

Objetivo: Restaurar y conservar los ecosistemas locales afectados por la actividad agrícola e industrial.

Acciones principales:

- Reforestación de áreas intervenidas con especies nativas.



- Protección y señalización de zonas de conservación y fuentes hídricas.
- Promoción de corredores ecológicos y protección de hábitats de fauna local.
- Monitoreo de la biodiversidad y participación comunitaria.

Ficha de Manejo Ambiental: Restauración de Ecosistemas

FICHA DE PLAN DE MANEJO AMBIENTAL	
Nombre del Programa	Restauración y conservación de ecosistemas
Objetivo	Recuperar áreas degradadas y proteger la biodiversidad local.
Alcance	Áreas de cultivo y zonas de influencia directa e indirecta.
Actividades	<ul style="list-style-type: none"> - Reforestación - Protección de fuentes hídricas - Monitoreo de fauna y flora - Educación ambiental
Responsables	Encargado ambiental, comunidad local
Indicadores	Número de árboles sembrados, hectáreas restauradas, especies protegidas
Frecuencia	Anual, semestral para monitoreo
Medios de verificación	Registros de siembra, informes de monitoreo, fotografías
Normatividad aplicable	Ley 99/1993, Ley 165/1994, Resolución 192/2014

9.6 Monitoreo y Control de Emisiones

Objetivo: Prevenir y controlar la contaminación atmosférica y del agua generada por la producción de harina de cholupa.

Acciones principales:

- Revisión y mantenimiento periódico de equipos generadores de emisiones (secadores, calderas, vehículos).
- Monitoreo de calidad del aire en áreas de molienda y secado.
- Tratamiento de aguas residuales mediante sistemas de filtrado antes de su disposición.
- Cumplimiento de límites normativos de emisiones y vertimientos.

Ficha de Manejo Ambiental: Monitoreo y Control de Emisiones



FICHA DE PLAN DE MANEJO AMBIENTAL	
Nombre del Programa	Monitoreo y control de emisiones y vertimientos
Objetivo	Garantizar que las emisiones atmosféricas y vertimientos cumplan la normatividad y no afecten la salud ni el ambiente.
Alcance	Planta de procesamiento, áreas de transporte y disposición final de aguas.
Actividades	- Monitoreo de calidad del aire - Mantenimiento de equipos - Tratamiento de aguas residuales - Reporte a autoridades
Responsables	Encargado ambiental, jefe de planta
Indicadores	Niveles de partículas (mg/m ³), calidad de agua, número de mantenimientos
Frecuencia	Trimestral para aire, mensual para aguas
Medios de verificación	Reportes de laboratorio, registros de mantenimiento, informes a autoridades
Normatividad aplicable	Resolución 909/2008, Decreto 3930/2010, Resolución 0631/2015



10. anexos

Formato de encuesta

La producción de harina a partir de la cáscara de cholupa, es un subproducto agroindustrial con alto valor nutricional. Esta harina es rica en fibra, antioxidantes y compuestos bioactivos, lo que la hace ideal para la industria de panificación y alimentos saludables.

¿Cuál es su edad?

- a) Menos de 18 años
- b) 18 a 25 años
- c) 26 a 35 años
- d) 36 a 50 años
- e) Más de 50 años

1. ¿Con qué frecuencia consume productos derivados de harinas (pan, galletas, tortas, etc.)?

- a) A diario
- b) 2 o 3 veces a la semana
- c) 4 o 7 veces a la semana
- d) Una vez a la semana

2. ¿Qué tipo de harinas compra con mayor regularidad en el mercado?

- a) Harina de trigo
- b) Harina de maíz
- c) Harina de almendra
- d) Harina alternativa (avena, arroz, yuca)

3. ¿Ha consumido productos derivados de la cholupa?

- a) Sí, frecuentemente
- b) Sí, algunas veces
- c) No, pero me gustaría probarlos
- d) No, y no me interesa

4. ¿Qué medio de información o publicidad considera más efectivo para conocer y promocionar la harina a base de cáscara de cholupa?



- a) Redes sociales (Facebook, Instagram, TikTok)
 - b) Medios tradicionales (radio, televisión, periódicos)
 - c) Ferias y eventos agroindustriales
 - d) Recomendaciones de boca a boca
5. Si estuviera disponible en el mercado, ¿estaría dispuesto a probar harina hecha a partir de la cáscara de cholupa?
- a) Sí, definitivamente
 - b) Sí, dependiendo del precio
 - c) No estoy seguro
 - d) No la probaría
6. ¿En qué tipo de productos le gustaría encontrar harina de cholupa como ingrediente?
- a) Panes y galletas
 - b) Tortas y postres
 - c) Empanadas y tortillas
 - d) No la consumiría en ningún producto
7. ¿Cuál sería el factor principal para decidir comprar harina de cholupa?
- a) Su valor nutricional
 - b) Su impacto ambiental positivo
 - c) Su precio
 - d) Su sabor
8. ¿Dónde suele comprar productos derivados de harinas?
- a) Supermercados
 - b) Tiendas de barrio
 - c) Plazas de mercado o ferias
 - d) Tiendas especializadas en productos saludables



9. ¿Qué presentación le parecería más conveniente para la harina de cholupa?

- a) Bolsas de 250 g
- b) Bolsas de 500 g
- c) Bolsas de 1 kg
- d) No la compraría

10. ¿Cuánto estaría dispuesto a pagar por 500 g de harina de cholupa?

- a) Menos de \$3.000
- b) Entre \$3.200 y \$3.800
- c) Entre \$4.000 y \$4.700
- d) Más de \$5.000

10. Referencias

- **Fuente:** FAO. (2019). *El estado mundial de la agricultura y la alimentación: Progresos en la lucha contra la pérdida y el desperdicio de alimentos*. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. <https://www.fao.org/3/ca6030es/ca6030es.pdf>
- **Fuente:** FAO. (2021). *Sustainable food systems: Concept and framework*. Food and Agriculture Organization of the United Nations. <https://doi.org/10.4060/cb2079en>
- **Fuente:** Gama, T., de Resende, J. V., & de Oliveira, E. B. (2021). *Fruit by-product flours as ingredients for bakery foods: A review on physicochemical, technological, and nutritional aspects*. Food Research International, 147, 110534. <https://doi.org/10.1016/j.foodres.2021.110534>
- **Fuente:** Gómez, M., Lobo, M., & Cartagena, J. R. (2021). *Caracterización físicoquímica y actividad antioxidante de cáscaras de Passiflora maliformis*. Revista de Investigaciones Agroindustriales, 15(2), 45-58. <https://doi.org/10.xxxx/ria.2021.15.2.45>
- **Fuente:** Gullón, B., Gullón, P., Lú-Chau, T. A., Moreira, M. T., Lema, J. M., & Eibes, G. (2020). *Valorización de subproductos frutales para el desarrollo de alimentos funcionales: Una revisión*. Trends in Food Science & Technology, 95, 75-84. <https://doi.org/10.1016/j.tifs.2019.11.003>



- **Fuente:** ONU. (2015). *Transformar nuestro mundo: La Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible*. Naciones Unidas. <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/>
- **Fuente:** Pérez, A. M., Rojas-Garbanzo, C., & Vaillant, F. (2023). *Potential of tropical fruit by-products for functional food development: A systematic review*. Food Chemistry, 402, 134245. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2022.134245>
- **Fuente:** Rodríguez, A., Zapata, K., & López, D. (2020). *Potencial agroindustrial de la cholupa (Passiflora maliformis) en Colombia: Una revisión*. Revista Colombiana de Ciencias Hortícolas, 14(1), 112-125. <https://doi.org/10.xxxx/rcc.2020.14.1.112>
- **Fuente:** Rojas-Garbanzo, C., Pérez, A. M., & Vaillant, F. (2022). *Harinas de frutas tropicales: Alternativas para la fortificación de alimentos*. Journal of Food Composition and Analysis, 105, 104215. <https://doi.org/10.1016/j.jfca.2021.104215>
- **Fuente:** Schieber, A., Stintzing, F. C., & Carle, R. (2021). *By-products of plant food processing as a source of functional compounds—Recent developments*. Trends in Food Science & Technology, 12(11), 401-413. [https://doi.org/10.1016/S0924-2244\(01\)00094-6](https://doi.org/10.1016/S0924-2244(01)00094-6)
- **Fuente:** Silva, R. V., Costa, S. C., & Branco, C. R. C. (2020). *Passion fruit (Passiflora edulis) peel flour: Technological properties and application in bakery products*. LWT - Food Science and Technology, 134, 110207. <https://doi.org/10.1016/j.lwt.2020.110207>
- **Fuente:** Mirabella, N., Castellani, V., & Sala, S. (2014). Current options for the valorization of food manufacturing waste: A review. *Journal of Cleaner Production*, 65, 28-41. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2013.10.051>
- **Fuente:** FAO. (2013). Food wastage footprint: Impacts on natural resources. <http://www.fao.org/3/i3347e/i3347e.pdf>
- **Fuente:** Gómez, M., Martínez, M. M., & Rosell, C. M. (2019). Valorization of fruit by-products for edible applications: A review. *Food Chemistry*, 281, 1-10. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2018.12.093>
- **Fuente:** Galanakis, C. M. (2012). Recovery of high added-value components from food wastes: Conventional, emerging technologies and commercialized applications. *Food Research International*, 46(2), 469-480. <https://doi.org/10.1016/j.foodres.2011.09.027>
- **Fuente:** Gutiérrez, M., Herrera, C., & Rojas, P. (2021). Propiedades bioactivas de la cáscara de frutas tropicales: Potencial en la industria alimentaria. *Revista de ciencia y tecnología de los alimentos*, 12(3), 198-210. Disponible en: <https://doi.org/XXXXXX>
- **Fuente:** Gómez, J., Ramírez, D., & Torres, L. (2018). Compuestos fenólicos en subproductos agroindustriales y su impacto en la salud humana. *Revista de Nutrición Funcional*, 5(2), 45-60. Disponible en: <https://doi.org/XXXXXX>
- **Fuente:** Kawa-Rygielska, J., Adamenko, K., Kucharska, AZ, & Szatkowski, M. (2019). Subproductos de frutas y verduras como materias primas sostenibles para alimentos



funcionales. Journal of Functional Foods, 57, 321-331. Disponible en:

<https://doi.org/10.1016/j.jff.2019.04.010>

- **Fuente:** *página inicial* / CODEXALIMENTARIUS FAO-WHO. (s. f.).
<https://www.fao.org/fao-who-codexalimentarius/es/>
- **Fuente:** <https://tienda.icontec.org/gp-harina-de-trigo-ntc267-2017.html>
- Fuente: Sabogal-Palma, A. C., Chávez-M, J., Oliveros-Gómez, D. F., Murillo-Perea, E., & Méndez-Arteaga, J. J. (s. f.). Funcionalidades biológicas de Passiflora maliformis del sur macizo colombiano. https://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1316-33612016000100001
- **Fuente:** Codex Alimentarius (2009). *Código Internacional Recomendado de Prácticas - Principios Generales de Higiene de los Alimentos* (CAC/RCP 1-1969, Rev. 4-2003). FAO/OMS.
- **Fuente:** FAO (2003). *Manual de buenas prácticas para la industria de alimentos procesados*. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura.
- **Fuente:** García, E., & García, A. (2016). *Gestión de la calidad en la industria alimentaria*. Editorial Síntesis.
-